PTO-1390 (09-11)
Approved for use through 4/30/2013. OMB 0651-0021
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL LETTER TO THE UNITED STATES DESIGNATED/ELECTED OFFICE (DO/EO/US) CONCERNING A SUBMISSION UNDER 35 U.S.C. 371

ATTORNEY'S DOCKET NUMBER	
P4998US00	
U.S. APPLICATION NO. (If known, see 37 CFR 1.5)	

INTERNATIONAL APPLICATION NO.	INTERNATIONAL FILING DATE	PRIORITY DATE CLAIMED
PCT/KR2011/000909	February 10, 2011	February 10, 2010

TITLE OF INVENTION
APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION ...

APPLICANT(S) FOR DO/EO/US
Kibum KWON and Myungcheul JUNG

Applicant herewith submits to the United States Designated/Elected Office (DO/EO/US) the following items and other information:

1. ☑ This is a **FIRST** submission of items concerning a submission under 35 U.S.C. 371.
2. ☐ This is a **SECOND** or **SUBSEQUENT** submission of items concerning a submission under 35 U.S.C. 371.
3. ☑ This is an express request to begin national examination procedures (35 U.S.C. 371(f)). The submission must include items (5), (6), (9) and (21) indicated below.
4. ☑ The US has been elected (Article 31).
5. ☑ A copy of the International Application as filed (35 U.S.C. 371(c)(2))
   a. ☐ is attached hereto (required only if not communicated by the International Bureau).
   b. ☑ has been communicated by the International Bureau.
   c. ☐ is not required, as the application was filed in the United States Receiving Office (RO/US).
6. ☑ An English language translation of the International Application as filed (35 U.S.C. 371(c)(2)).
   a. ☑ is attached hereto.
   b. ☐ has been previously submitted under 35 U.S.C. 154(d)(4).
7. ☑ Amendments to the claims of the International Application under PCT Article 19 (35 U.S.C. 371(c)(3))
   a. ☐ are attached hereto (required only if not communicated by the International Bureau).
   b. ☐ have been communicated by the International Bureau.
   c. ☐ have not been made; however, the time limit for making such amendments has NOT expired.
   d. ☑ have not been made and will not be made.
8. ☐ An English language translation of the amendments to the claims under PCT Article 19 (35 U.S.C. 371(c)(3)).
9. ☑ An oath or declaration of the inventor(s) (35 U.S.C. 371(c)(4)).
10. ☐ An English language translation of the annexes of the International Preliminary Examination Report under PCT Article 36 (35 U.S.C. 371(c)(5)).

Items 11 to 20 below concern document(s) or information included:

11. ☑ An Information Disclosure Statement under 37 CFR 1.97 and 1.98.
12. ☐ An assignment document for recording. A separate cover sheet in compliance with 37 CFR 3.28 and 3.31 is included.
13. ☑ A preliminary amendment.
14. ☑ An Application Data Sheet under 37 CFR 1.76.
15. ☑ A substitute specification.
16. ☑ A power of attorney and/or change of address letter.
17. ☐ A computer-readable form of the sequence listing in accordance with PCT Rule 13*ter*.3 and 37 CFR 1.821- 1.825.
18. ☐ A second copy of the published International Application under 35 U.S.C. 154(d)(4).
19. ☐ A second copy of the English language translation of the international application under 35 U.S.C. 154(d)(4).

This collection of information is required by 37 CFR 1.414 and 1.491-1 .492. The information is required to obtain or retain a b enefit by the public, w hich is to file (and by the USPTO to pro cess) an application . Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 15 minutes to complete, including gathering information, preparing, and submitting the completed form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEE S OR COMPLE TED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

LG Elecs. Ex. 1011
LG Elecs. v. Pantech Corp.
IPR2023-01269 Page 1

U.S. APPLICATION NO. (if known, see 37 CFR 1.5)	INTERNATIONAL APPLICATION NO.	ATTORNEY'S DOCKET NUMBER
	PCT/KR2011/000909	P4998US00

20. Other items or information:
International Application Status Report, Published document WO 2011/099795, PCT Request, PCT/RO/105, PCT/RO/106, PCT/ISA/202, PCT/IB/301, PCT/IB/304, PCT/IB/308 (First Notice), PCT/IB/308 (Second Notice),PCT/IB/311, PCT/ISA/210, PCT/ISA/220, and PCT/ISA/237

The following fees have been submitted	CALCULATIONS	PTO USE ONLY
21. ☑ Basic national fee (37 CFR 1.492(a))..... **$380**	$ 380.00	
22. ☑ Examination fee (37 CFR 1.492(c)) If the written opinion prepared by ISA/US or the international preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33(1)-(4)..... **$0** All other situations..... **$250**	$250.00	
23. ☑ Search fee (37 CFR 1.492(b)) If the written opinion of the ISA/US or the International preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33(1)-(4)..... **$0** Search fee (37 CFR 1.445(a)(2)) has been paid on the international application to the USPTO as an International Searching Authority..... **$120** International Search Report prepared by an ISA other than the US and provided to the Office or previously communicated to the US by the IB..... **$490** All other situations..... **$620**	$ 490.00	
TOTAL OF 21, 22 and 23 =	1,120.00	
☐ Additional fee for specification and drawings filed in paper over 100 sheets (excluding sequence listing in compliance with 37 CFR 1.821(c) or (e) in an electronic medium or computer program listing in an electronic medium) (37 CFR 1.492(j)). The fee is **$310** for each additional 50 sheets of paper or fraction thereof.		

Total Sheets	Extra Sheets	Number of each additional 50 or fraction thereof (round **up** to a whole number)	RATE	
210 - 100 =	110 /50 =	3	x **$310**	$ 930

Surcharge of **$130.00** for furnishing any of the search fee, examination fee, or the oath or declaration after the date of commencement of the national stage (37 CFR 1.492(h)).	$	

CLAIMS	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE	$	
Total claims	34 - 20 =	14	x $ **60**	$840	
Independent claims	4 - 3 =	1	x **$250**	$250	
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM(S) (if applicable)			+ **$450**	$	
			TOTAL OF ABOVE CALCULATIONS =	$3,140	
☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. Fees above are reduced by ½.					
			SUBTOTAL =	$ 3,140	
Processing fee of **$130.00** for furnishing the English translation later than 30 months from the earliest claimed priority date (37 CFR 1.492(i)). +				$	
			TOTAL NATIONAL FEE =	$ 3,140	
Fee for recording the enclosed assignment (37 CFR 1.21(h)). The assignment must be accompanied by an appropriate cover sheet (37 CFR 3.28, 3.31). **$40.00** per property +				$	
			TOTAL FEES ENCLOSED =	$ 3,140	
			Amount to be refunded:	$	
			Amount to be charged	$	

a. ☐ A check in the amount of $ _____ to cover the above fees is enclosed.

b. ☐ Please charge my Deposit Account No. _____ in the amount of $ _____ to cover the above fees.

c. ☑ The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees which may be required, or credit any overpayment to Deposit Account No. 503698.

d. ☑ Fees are to be charged to a credit card. **WARNING:** Information on this form may become public. **Credit card information should not be included on this form.** Provide credit card information and authorization on PTO-2038. The PTO-2038 should only be mailed or faxed to the USPTO. However, when paying the basic national fee, the PTO-2038 may NOT be faxed to the USPTO.

ADVISORY: If filing by EFS-Web, do **NOT** attach the PTO-2038 form as a PDF along with your EFS-Web submission. Please be advised that this is **not** recommended and by doing so your **credit card information may be displayed via PAIR**. To protect your information, it is recommended paying fees online by using the electronic payment method.

NOTE: Where an appropriate time limit under 37 CFR 1.495 has not been met, a petition to revive (37 CFR 1.137(a) or (b)) must be filed and granted to restore the International Application to pending status.

SEND ALL CORRESPONDENCE TO:

H.C. Park & Associates, PLC
8500 Leesburg Pike
Suite 7500
Vienna, VA 22182
Tel: 703-288-5105
Fax: 703-288-5139

/hae-chan park/
SIGNATURE

Hae-Chan Park
NAME

50114
REGISTRATION NUMBER

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

PTO/SB/14 (11-08)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	P4998US00
	Application Number	
Title of Invention	APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM	

The application data sheet is part of the provisional or nonprovisional application for which it is being submitted. The following form contains the bibliographic data arranged in a format specified by the United States Patent and Trademark Office as outlined in 37 CFR 1.76.
This document may be completed electronically and submitted to the Office in electronic format using the Electronic Filing System (EFS) or the document may be printed and included in a paper filed application.

Secrecy Order 37 CFR 5.2

☐ Portions or all of the application associated with this Application Data Sheet may fall under a Secrecy Order pursuant to 37 CFR 5.2 (Paper filers only. Applications that fall under Secrecy Order may not be filed electronically.)

Applicant Information:

Applicant 1 Remove

Applicant Authority ◉ Inventor ○ Legal Representative under 35 U.S.C. 117 ○ Party of Interest under 35 U.S.C. 118

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Kibum		KWON	

Residence Information (Select One) ○ US Residency ◉ Non US Residency ○ Active US Military Service

City	Seoul	Country Of Residence[i]	KR
Citizenship under 37 CFR 1.41(b)[i]	KR		

Mailing Address of Applicant:

Address 1	Pantech Bldg., I-2, DMC Sangam-dong, Mapo-gu		
Address 2			
City	Seoul	State/Province	
Postal Code	121-270	Country[i]	KR

Applicant 2 Remove

Applicant Authority ◉ Inventor ○ Legal Representative under 35 U.S.C. 117 ○ Party of Interest under 35 U.S.C. 118

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Myungcheul		JUNG	

Residence Information (Select One) ○ US Residency ◉ Non US Residency ○ Active US Military Service

City	Seoul	Country Of Residence[i]	KR
Citizenship under 37 CFR 1.41(b)[i]	KR		

Mailing Address of Applicant:

Address 1	Pantech Bldg., I-2, DMC Sangam-dong, Mapo-gu		
Address 2			
City	Seoul	State/Province	
Postal Code	121-270	Country[i]	KR

All Inventors Must Be Listed - Additional Inventor Information blocks may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add

Correspondence Information:

Enter either Customer Number or complete the Correspondence Information section below.
For further information see 37 CFR 1.33(a).

☐ **An Address is being provided for the correspondence Information of this application.**

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	P4998US00
	Application Number	
Title of Invention	APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM	

Customer Number	58027		
Email Address		Add Email	Remove Email

Application Information:

Title of the Invention	APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM		
Attorney Docket Number	P4998US00	**Small Entity Status Claimed**	☐
Application Type	Nonprovisional		
Subject Matter	Utility		
Suggested Class (if any)		**Sub Class (if any)**	
Suggested Technology Center (if any)			
Total Number of Drawing Sheets (if any)	11	**Suggested Figure for Publication (if any)**	

Publication Information:

☐ Request Early Publication (Fee required at time of Request 37 CFR 1.219)

☐ **Request Not to Publish.** I hereby request that the attached application not be published under 35 U.S. C. 122(b) and certify that the invention disclosed in the attached application **has not and will not** be the subject of an application filed in another country, or under a multilateral international agreement, that requires publication at eighteen months after filing.

Representative Information:

Representative information should be provided for all practitioners having a power of attorney in the application. Providing this information in the Application Data Sheet does not constitute a power of attorney in the application (see 37 CFR 1.32).
Enter either Customer Number or complete the Representative Name section below. If both sections are completed the Customer Number will be used for the Representative Information during processing.

Please Select One:	◉ Customer Number	○ US Patent Practitioner	○ Limited Recognition (37 CFR 11.9)
Customer Number	58027		

Domestic Benefit/National Stage Information:

This section allows for the applicant to either claim benefit under 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, or 365(c) or indicate National Stage entry from a PCT application. Providing this information in the application data sheet constitutes the specific reference required by 35 U.S.C. 119(e) or 120, and 37 CFR 1.78(a)(2) or CFR 1.78(a)(4), and need not otherwise be made part of the specification.

Prior Application Status	Pending		Remove
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing Date (YYYY-MM-DD)
	a 371 of international	PCT/KR2011/000909	2011-02-10

Additional Domestic Benefit/National Stage Data may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add

Foreign Priority Information:

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	P4998US00
	Application Number	
Title of Invention	APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM	

This section allows for the applicant to claim benefit of foreign priority and to identify any prior foreign application for which priority is not claimed. Providing this information in the application data sheet constitutes the claim for priority as required by 35 U.S.C. 119(b) and 37 CFR 1.55(a).

Remove

Application Number	Country [i]	Parent Filing Date (YYYY-MM-DD)	Priority Claimed
10-2010-0012564	KR	2010-02-10	(•) Yes ( ) No

Remove

Application Number	Country [i]	Parent Filing Date (YYYY-MM-DD)	Priority Claimed
10-2010-0027230	KR	2010-03-26	(•) Yes ( ) No

Remove

Application Number	Country [i]	Parent Filing Date (YYYY-MM-DD)	Priority Claimed
10-2011-0008683	KR	2011-01-28	(•) Yes ( ) No

Additional Foreign Priority Data may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add

Assignee Information:

Providing this information in the application data sheet does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of the CFR to have an assignment recorded in the Office.

Remove

Assignee 1

If the Assignee is an Organization check here. [X]

Organization Name	Pantech Co., Ltd.		
Mailing Address Information:			
Address 1	Pantech Bldg., I-2, DMC Sangam-dong, Mapo-gu		
Address 2			
City	Seoul	**State/Province**	
Country [i] KR		Postal Code	121-270
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

Additional Assignee Data may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add

Signature:

A signature of the applicant or representative is required in accordance with 37 CFR 1.33 and 10.18. Please see 37 CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/hae-chan park/			Date (YYYY-MM-DD)	2012-08-10
First Name	Hae-Chan	Last Name	Park	Registration Number	50114

PTO/SB/14 (11-08)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	P4998US00
	Application Number	
Title of Invention	APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM	

This collection of information is required by 37 CFR 1.76. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 23 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application data sheet form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

Technical Field

The present invention relates to a method and apparatus for establishing an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, and more particularly, to a method and apparatus for configuring a UL synchronization with respect to at least one Component Carrier(CC).

Background Art

Synchronization between a user equipment (UE) and an evolved node B (eNB) is an important issue in a wireless communication system since transmission/reception of information between the UE and the eNB may not be performed without synchronization.

Current wireless communication system needs to satisfy a user demand through use of a plurality of CCs, unlike a conventional wireless communication system that supports a single component carrier (CC) or a single service band. However, a detailed scheme for synchronization with respect to the plurality of CCs has not been provided yet.

Accordingly, there is a desire for a scheme for effective synchronization in a wireless communication using a plurality of CCs since synchronization is a factor that has a great effect on an efficiency of a network.

Detailed Description of the Invention

Technical Problem

Therefore, the present invention has been made in view of the above-mentioned problems, and an aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for effectively operating a synchronization process by configuring an uplink (UL) synchronization in a wireless communication network supporting a plurality of CCs of Carrier Aggregation system for efficiency of a network, and secures stability of transmission/ reception.

Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for establishing synchronization in a wireless communication system.

Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for transmitting/receiving synchronization information to be used for establishing synchronization in a wireless communication system.

Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for configuring a synchronization group with respect to a plurality of CCs in a wireless communication system.

Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for configuring a synchronization group with respect to a plurality of CCs based on a connection mode of a UE in a wireless communication system.

Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for configuring a synchronization group based on characteristics of a plurality of CCs available in a wireless communication system.

Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus of a UE that may configure a UL timing synchronization group with respect to a plurality of CCs in a wireless communication system.

Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus of a UE that may obtain synchronization information associated with a plurality of CCs through a random access procedure in a wireless communication system, and may establish and update synchronization with an eNB.

Technical Solution

In accordance with an aspect of the present invention, there is provided a method for an eNB to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the method including: receiving a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate CCs in a UL

timing group; and transmitting UL synchronization information corresponding to the UL timing group to the UE through the one or more CCs, so as to establish the UL synchronization, and the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to establish the UL synchronization.

In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a method for a UE to establish a UL synchronization in a wireless communication system, the method including: transmitting a synchronization request message to an eNB through one or more delegate CCs in a UL timing group; receiving UL synchronization information corresponding to the UL timing group for establishing the UL synchronization, from the eNB through the one or more delegate CCs; and establishing synchronization by applying, to the UL timing group, the UL synchronization information received through the one or more delegate CCs, and the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to establish the UL synchronization.

In accordance with another aspect of the present invention, there is provided an eNB to establish a UL synchronization in a wireless communication system, the eNB including: a controller to generate UL synchronization information corresponding to a UL timing group, so as to establish the UL synchronization; and a transceiving unit to receive a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate CCs in the UL timing group, and to transmit the UL synchronization information to the UE through the one or more delegate CCs, and the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to establish the UL synchronization.

In accordance with another aspect of the present invention,

there is provided a UE to establish a UL synchronization in a wireless communication system, the UE including: a transceiving unit to transmit a synchronization request message to an eNB through one or more delegate CCs in a UL timing group, and to receive UL synchronization information corresponding to the UL timing group through the one or more delegate CCs; a controller to determine the UL synchronization information received by the transceiving unit; and a UL timing adjusting unit to establish a UL synchronization of the UL timing group, based on the UL synchronization information determined by the controller, and the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to establish the UL synchronization.

Brief Description of the Drawings

FIG. 1 is a diagram illustrating an example of configuring a plurality of component carriers (CCs);

FIG. 2 is a diagram illustrating an example associated with a timing advance (TA) of a synchronization process;

FIG. 3 is a diagram illustrating a random access process performed between a user equipment (UE) and an evolved Node-B (eNB);

FIG. 4 is a diagram illustrating a process that obtains an uplink (UL) synchronization according to an embodiment of the present invention;

FIG. 5 is a diagram illustrating a process that obtains a Up Link(UL) synchronization according to another embodiment of the present invention;

FIG. 6 is a diagram illustrating a process that obtains a UL synchronization according to still another embodiment of the present invention;

FIG. 7 is a diagram illustrating a process in which an eNB enables the UE to obtain a UL synchronization in response to a request from the UE according to an embodiment of the present

invention;

FIG. 8 is a diagram illustrating a process in which a UE obtains a UL synchronization through use of a UL timing group according to an embodiment of the present invention;

FIG. 9 is a diagram illustrating a process in which a UE obtains a UL synchronization through use of a UL timing group according to an embodiment of the present invention;

FIG. 10 is a block diagram of an eNB according to an embodiment of the present invention; and

FIG. 11 is a block diagram of a UE according to an embodiment of the present invention.

Mode for Carrying Out the Invention

Hereinafter, exemplary embodiments of the present invention will be described with reference to the accompanying drawings. In the following description, the same elements will be designated by the same reference numerals although they are shown in different drawings. Further, in the following description of the present invention, a detailed description of known functions and configurations incorporated herein will be omitted when it may make the subject matter of the present invention rather unclear.

The specifications will describe a wireless communication system as an example, and operations performed in wireless communication may include all operations performed in a system that manages the wireless communication and a wireless communication device that transmits data. The wireless communication system may provide various communication services such as voice data, packet data, and the like. According to an embodiment, the wireless communication system may include, for example, a user equipment (UE) and an evolved Node-B (eNB).

The UE may be an inclusive concept indicating a user terminal utilized in a wireless communication, including a UE in WCDMA, Long Term Evolution (LTE), HSPA, and the like, and a mobile station (MS), a user terminal (UT), a subscriber station (SS), a

wireless device and the like in GSM.

The eNB or a cell may refer to a fixed station where communication with the UE is performed, and may also be referred to as a Node-B, a base transceiver system (BTS), an access point, and the like.

The eNB or the cell may be construed as an inclusive concept indicating a portion of an area covered by a radio network controller (RNC) in WCDMA, and the like, and the concept may include various cell coverage areas, such as a megacell, macrocell, a microcell, a picocell, a femtocell, and the like.

In the specifications, the UE and the eNB are used as two inclusive transceiving subjects to embody the technology and technical concepts described in the specifications, and may not be limited to a predetermined term or word.

A multiple access scheme applied to the wireless communication system may not be limited. The wireless communication system may utilize varied multiple access schemes, such as Code Division Multiple Access (CDMA), Time Division Multiple Access (TDMA), Frequency Division Multiple Access (FDMA), Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA, and the like. Uplink (UL) transmission and downlink (DL) transmission may be performed based on a time division duplex (TDD) scheme that performs transmission based on different times, or based on a frequency division duplex (FDD) scheme that performs transmission based on different frequencies.

An embodiment of the present invention may be applicable to an asynchronous wireless communication scheme that is advanced through GSM, WCDMA, and HSPA, to be LTE and LTE-advanced, and may be applicable to a synchronous wireless communication scheme that is advanced through CDMA and CDMA-2000, to be UMB. Embodiments of the present invention may not be limited to a specific wireless communication scheme, and may be applicable to all technical fields to which a technical idea of the present invention is applicable.

FIG. 1 illustrates an example of a wireless communication system that uses a plurality of CCs according to an embodiment of the present invention.

Referring to FIG. 1, the wireless communication system may be a next generation communication system, including an LTE system and an LTE-A system.

The LTE/LTE-A system may extend a bandwidth to satisfy a high data transmission rate corresponding to a system requirement, and may use a plurality of component carriers (CCs) which are unit carriers. Here, a single CC may have a maximum bandwidth of 20 megahertz (MHz). Resource allocation may be performed within a bandwidth of 20 MHz depending on a service. However, it is merely an example during a process of embodying a system. Depending on a configuration of a system, a single CC may be configured to have a bandwidth smaller than or equal to 20 MHZ. Also, a plurality of CCs may be bound and used as a single system band, and may be referred to as a carrier aggregation (CA).

As illustrated in FIG. 1, when five CCs having a maximum bandwidth of 20 MHz are used, a bandwidth may be expanded up to 100 MHz to support a quality of service. In this example, an allocable frequency band, which may be determined by each CC, may be contiguous or non-contiguous based on a scheduling of the CA.

Throughout the specifications, a component carrier may be denoted by a CC and may be distinguished by names, for example, CC0, CC1, and the like. However, a number included in a name of each CC may not always match an order of a corresponding CC or a location of a frequency band of the corresponding CC.

Referring to FIG. 1, the CA may be configured to include a first CC (CC1) 110, a second CC (CC2) 120, a third CC (CC3) 130, and an Nth CC (CCN) 140. A UL and a DL allocated to each CC may be different from each other, or may be the same as one another based on a scheduler.

In a wireless communication environment, an electric wave may

experience a propagation delay while the electric wave is transferred from a transmitter to a receiver. Accordingly, although both the transmitter and the receiver are accurately aware of a time when the electric wave is transmitted from the transmitter, a time when the electric wave is received by the receiver may be affected by a distance between the transmitter and the receiver, an ambient propagation environment, and the like, and may vary over time when the receiver moves. When the receiver is not accurately aware of a point in time when a signal transmitted from the transmitter is to be received, the receiver may fail to receive the signal, or may receive a signal distorted due to the propagation delay and may fail to perform communication.

Accordingly, in the wireless communication system, synchronization between the eNB and the UE may be established first to receive a signal, irrespective of a UL and a DL. That is, a synchronization process is an essentially important process in a communication system, and maintaining the synchronization process may also significantly affect a stability of the system and a quality of communication.

There may be various types of synchronization, such as a frame synchronization, an information symbol synchronization, a sampling period synchronization, and the like. The sampling period synchronization may need to be obtained basically, so as to distinguish a physical signal.

In DL transmission corresponding to a communication link of transmission in a direction from the eNB to the UE, synchronization may be obtained in the UE based on a signal of the eNB. The eNB may transmit a predetermined signal that is mutually prearranged, so that the UE may readily obtain a DL synchronization, and the UE may need to accurately distinguish a time when the predetermined signal is transmitted from the eNB. In a case of a DL, a single eNB may simultaneously transmit the same synchronization signal to a plurality of UEs and thus, each UE may independently obtain synchronization based on the

synchronization signal.

Conversely, in a case of a UL, the eNB may receive signals transmitted from the plurality of UEs and thus, the eNB may have difficulty in obtaining synchronization based on one of the UEs. Accordingly, a synchronization process that is different from the DL may be required.

When distances between the UEs and the eNB are different from each other, the UEs may have different transmission delay times. When each UE transmits UL information based on a corresponding DL synchronization, information transmitted from each UE may be received by the eNB at different times.

Although the uplink information transmitted from each UE is received at different times, the information may be received with a complexity being increased when a transmission scheme adopted by the wireless communication system, such as CDMA, is capable of separately receiving the information. However, in a wireless communication system that is based on OFDMA or FDMA, uplink transmission information of all the UEs may be simultaneously received by the eNB and may be demodulated and thus, a reception performance may increase as the uplink transmission information is received at an accurate time, and a reception performance may be rapidly deteriorated as a reception time difference of each UE signal received in the eNB is increased.

Accordingly, in a wireless communication system that utilizes OFDMA or SC-FDMA as a UL transmission scheme, such as LTE, a timing alignment value may be calculated for each UE based on a random access scheme and the like, to obtain a transmission delay time in a DL and a transmission delay time in a UL, and each UE may be informed of the calculated TA value, so that a UL synchronization is obtained.

FIG. 2 illustrates an example associated with a timing advance (TA) in a synchronization process according to an embodiment of the present invention.

In general, a UL radio frame i 220 may need to be transmitted

at the same point in time as a point in time when a DL radio frame i 210 is transmitted, so as to perform communication between an eNB and a UE. However, a time difference may exist between the UE and the eNB due to propagation delay and the like.

Accordingly, a TA may be applied to enable the UE to transmit the UL radio frame i 220 a little earlier than the DL frame i 210 by taking the propagation delay into consideration, so that synchronization between the eNB and the UE may be obtained. An equation to calculate the TA may be expressed by Equation 1.

[Equation 1]

$$TA = \left(N_{TA} + N_{TA\,offset}\right) \cdot T_s \quad \text{seconds}$$

Here, N_{TA} denotes a value to be variable based on TA command information transmitted from the eNB, and $N_{TAoffset}$ denotes a value set based on a frame structure. T_s denotes a sampling period. As shown in FIG. 2, to obtain a UL synchronization, the UE may receive the TA command information provided by the eNB, and may proceed with a TA based on the received TA command information so thatUE may obtain synchronization with the eNB for wireless communication.

FIG. 3 illustrates a random access process performed between a UE and an eNB according to an embodiment of the present invention.

To perform transmission and reception of data with an eNB 390, a UE 380 may need to obtain a UL synchronization. To obtain the UL synchronization, the UE 380 may proceed with a process of receiving information required for synchronization, from the eNB 390. FIG. 3 shows a random access procedure for receiving information required for synchronization. The random access procedure may be applicable when a UE is newly coupled to a network through a handover and the like. Also, upon completing the coupling, the UE may proceed with the random access procedure even under a circumstance such as synchronization, a

state change, for example, from an RRC_IDLE to an RRC_CONNECTED, and the like.

The UE 380 may randomly select a preamble signature so as to generate a random access preamble (RAP). Subsequently, the UE 380 may transmit the selected preamble to the eNB 390 (step S310). The process of selecting the preamble signature may be contention-based selection or contention-free selection. In this example, the eNB may inform the UE of a previously reserved RAP, and the UE may transmit, to the eNB 390, a preamble selected based on received information (step S310). Also, according to the contention-free selection, a procedure associated with a contention resolution (CR) message, which is required in the contention-based selection, may not need to be performed.

Here, the UE 380 may recognize random access-radio network temporary identifier (RA-RNTI) based on a transmission time and a frequency resource temporarily selected for selecting a preamble or for random access channel (RACH) transmission.

The eNB 390 may perform random access response (RAR) with respect to the preamble received from the UE 380. In this example, the eNB 390 may transmit an RAR message through a physical downlink shared channel (PDSCH).

Information transmitted through the RAR message may include, for example, identification information of the UE preamble received by the eNB, an identifier (ID) of the eNB, a temporary cell radio network temporary identifier (C-RNTI), information associated with a time slot where the preamble is received, TA information, and the like. Timing information for a UL synchronization may be received through the RAR message and thus, the UE 380 may perform the UL synchronization with the eNB 390. The UE 380 may perform a scheduled transmission that transmits data at a scheduled time determined based on the TA information received in step S320 (step S330). In this example, the UE 380 may transmit synchronized data through a physical uplink shared channel (PUSCH), and may perform hybrid automatic repeat request (HARQ).

Examples of a message transmitted in step S330 may include a radio resource control (RRC) connection request, a tracking area update, a scheduling request, and the like. Also, one of the messages may include a temporary C-RNTI, a C-RNTI (if the UE already has one), UE identification information, and the like.

In steps S310 through 330, collision may occur and thus, when the eNB 390 transmits a CR message (step S340), the UE 380 may i) determine whether a received message corresponds to the UE 380, and may transmit an acknowledgement (ACK) when the received message corresponds to the UE 380 or ii) may not transmit response data when the received message corresponds to another UE. Also, the UE 380 may not transmit the response data when the UE 380 misses DL allocation or fails to decode the message. Also, the CR message may include a C-RNTI, UE identification information, and the like.

Unlike a process of obtaining a TA when a single carrier is utilized, in a wireless system that uses a plurality of CCs, TA values of the CCs may have a high probability of being different from each other when locations of center frequencies of the CCs are significantly distant from each other as shown in FIG. 1, when the CCs are supported by different devices in a network, or the like.

Accordingly, when a synchronization obtaining scheme used for a single carrier is applied as is, the CCs may have difficulty in obtaining the UL synchronization for the CCs. Accordingly, the UE may perform stable UL communication for a few CCs that obtain UL synchronization from among available CCs.

When the UE transmits, based on the same UL synchronization standard, information through CCs of which UL synchronization standards are different from each other, a probability of transmission error may be significantly high, and a time and resources for restoring the error may be wasted. In this example, it is difficult to satisfy a UL quality of service (QoS) for an application program required by a system.

When the wireless communication uses a plurality of CCs, a

transmission delay time may be different in a DL based on a supporting scheme in a radio network and a characteristic of each CC with respect to a single UE. Accordingly, when CCs or CCs having the same TA value are configured as a set, a UL synchronization standard may be different for each CC set and thus, UL performance may be deteriorated.

Therefore, embodiments of the present invention for a wireless communication system supporting a plurality of CCs, are provided so that the UE obtains a UL synchronization of a corresponding CC or a group of CCs based on a type of each CC, a location of a center frequency, a network service type, and the like when CCs or groups including at least one CC have different UL synchronization standards.

Hereinafter, a user terminal may be referred to as a UE and a base station may be referred to as an eNB.

FIG. 4 illustrates a process that obtains a UL synchronization according to an embodiment of the present invention.

FIG. 4 shows a process in which a UE configures a group associated with a timing from among a plurality of CCs and performs RAP through a delegate CC when an eNB transmits information associated with the CCs to the UE.

Referring to FIG. 4, when an RRC connection mode is an RRC_CONNECTED mode indicating that a UE 480 and an eNB 490 are connected, step S410 may be performed. When the RRC connection mode is an IDLE mode or requires resetting, step S405 may be performed first, and then step S410 may be performed.

In step S405, RRC connection may be performed. When the RRC connection mode between the eNB 490 and the UE 480 is the IDLE mode or requires resetting, the eNB 490 may have difficulty in defining a CC set of the corresponding UE and transmitting CC set information in the IDLE mode UE.

Therefore, the CC set information may be formed by selecting at least one CC to perform RRC connection so that the RRC connection is performed (step S405). At least one CC to perform

the RRC connection may be selected based on one of the following methods.

i) select a CC that is most appropriate for attempting RRC connection based on information measured by the UE 480

ii) attempt RRC connection based on information fixedly set in a system and stored in an internal memory of the UE 480

iii) attempt RRC connection based on information transmitted to the UE 480 from the eNB 490 through system information

iv) attempt RRC connection through CCs corresponding to system information of the available CCs stored in an internal memory of the UE 480

For example, a UE in an IDLE mode may select a single DL CC for the RRC connection based on the conditions, and may receive system information via a broadcasting channel that is transmitted through the selected CC. Based on the received system information, the selected DL CC and a UL CC having a linkage with the DL CC may be configured as a primary serving cell (PCell). The UE may transmit, to an eNB, an RRC connection request message through the PCell. In this example, the UE may transfer the RRC connection request message to the eNB through an RACH procedure.

Here, the DL CC corresponding to the PCell may be referred to as a DL primary CC (DL PCC), and the UL CC corresponding to the PCell may be referred to as a UL primary CC (UL PCC). Also, a CC corresponding to a secondary serving cell (SCell) 920 in a DL may be referred to as a DL secondary CC (DL SCC), and a CC corresponding to the SCell in a UL may be referred to as a UL secondary CC (UL SCC).

The PCell and the SCell have characteristics as follows.

First, the PCell may be used for PUCCH transmission.

Second, the PCell is always activated, whereas the SCell 920 is activated or deactivated based on a predetermined condition.

Third, when the radio link failure (RLF) is detected via PCell, RRC reconnection PCell may be triggered. When the RLF is detected via SCell 920, RRC reconnection on SCell may not be

triggered.

Fourth, the PCell may be changed by a change of a security key or by a handover procedure accompanying the RACH procedure. In a case of an MSG4 (contention resolution), only a PDCCH that indicates the MSG4 may be transmitted through the PCell, and MSG4 information may be transmitted through the PCell or the SCell.

Fifth, non-access stratum (NAS) information may be received through the PCell.

Sixth, the PCell may be configured as a pair of a DL PCC and a UL PCC.

Seventh, each UE sets a different CC as the PCell.

Eighth, a procedure such as, reconfiguration, adding, and removal of the SCell may be performed by an RRC layer. To add a new SCell, RRC signaling may be used to transmit system information associated with a dedicated SCell.

Technical concept of the PCell and the SCell in embodiments of the present invention may not be limited to the descriptions provided in the foregoing, and may include further examples.

When RRC connection setup is completed through one of the methods, and the RRC connection mode between the eNB 490 and the UE is the RRC_CONNECTED mode, step S410 may be performed.

The eNB 490 may allow the UE 480 to use a plurality of CCs based on a performance of hardware of the UE 480, available frequency resources of the eNB 490, and the like, and may define the plurality of CCs to be a CC set. The eNB 490 may transmit, to the UE 480, CC set information associated with the CC set that is allowed to the UE 480 (step S410).

As described in the foregoing, the UE 480 and the eNB 490 maintain the RRC_CONNECTED mode from step S405 or before. That is, a UL synchronization of a UL CC through which the RRC connection of the UE 480 is set up is maintained. The UE 480 may receive the CC set information determined based on the above condition, from the eNB 490.

According to a scheme of transmitting and receiving the CC

set information, the eNB 490 may include the CC set information in an RRC reconfiguration message for transmission to the UE 480, or may use another message for transmission.

Also, the CC set information may be configured by adding/removing each CC. For example, when initial CC set information is transmitted, the CC set information configured of DL CC1, DL CC2, and DL CCN may be configured as an added DL CC list and the list may include CC1, CC2, and CCN. In the same manner, UL CC set information may be configured as an added UL CC list.

As another example, when the CC set information is changed, that is, when the configured DL CC set is changed into CC1, CC3, and CCN, the DL CC set information may be transmitted by configuring CC2 as a removed DL CC list and CC3 as an added DL CC list.

The UE 480 may receive system information (SI) associated with CCs in the CC set, based on the received CC set information (step S420).

When a CC that is incapable of transmitting SI to a corresponding CC exists from among the CCs in the CC set, for example, an extension CC (ECC), or a CC that is incapable of receiving SI transmitted via a broadcasting channel (for example, a DL CC that belongs to an SCell) exists, the SI may be received by a CC that is capable of receiving the SI or may be received by a CC that is capable of receiving SI that is transformed in a form of control information.

The transformed SI may be transmitted to the UE together with the CC set information included in the RRC reconfiguration message transmitted by the eNB, or may be transmitted to the UE through the RRC reconfiguration message after the CC set information is received. Also, the current stage may be performed without receiving the SI associated with the corresponding CC.

The UE 480 may configure a UL timing group including CCs in the CC set as elements of the UL timing group, based on the

received SI (step S432). When the UL timing group is configured, considerations may be as follows.

First, whether a plurality of CCs is assigned to different groups may be determined based on the following conditions. That is, a CC that satisfies at least one of the conditions may be configured to be a different group.

a-i) CCs of which a difference in center frequency values is greater than or equal to a threshold, are assigned to different groups. When a difference in the center frequency values is high, delay occurring in a wireless signal propagation process may be changed and thus, a difference in TA values may also increase.

a-ii) CCs to which different beamforming schemes are applied are assigned to different groups. TA values are highly likely to be different from each other when the beamforming schemes are different from each other.

a-iii) CCs that are set to be updated every time a UL synchronization update request exists are assigned to different groups. The setting may be included in SI set by the eNB 490 for transmission, or may be included in other messages for transmission.

a-iv) CCs that do not provide services in a macrocell or CCs that provide services in a space superposed on the macrocell by a femtocell, a picocell, a microcell, a relay, a repeater, and the like may have different characteristics from CCs that provide services by the macrocell and thus, the CCs are configured to be different groups.

a-v) a CC that has a UL synchronization update request from the eNB 490 may be a CC that has a changed synchronization and thus, the CC may be assigned to a different group.

As described in the foregoing, examples of a condition for setting CCs to be a UL timing group may be a-i) through a-v). In addition, CCs are configured to be a single group or to be different groups based on a wireless propagation characteristic, a predetermined measurement value, and the like.

When one of the following conditions are satisfied, CCs may be configured to be a single group.

b-i) CCs of which a difference in center frequency values is within a threshold range may have similar propagation characteristic and thus, the CC may be configured to be a single group.

b-ii) CCs to which the same beamforming scheme is applied may be configured to be a single group

b-iii) CCs used in devices in the same radio network may be configured to be a single group

b-iv) CCs that do not satisfy conditions a-I through a-v for assigning CCs to different groups may be configured to be a single group

A method for the UE 480 to generate a group may include two schemes, that is, a scheme of generating groups by distinguishing CCs that belong to different groups and a scheme of generating a group by distinguishing CCs to be included in the same group. The two schemes may be used together or one of the two schemes may be used. Conditions to be used in a process of applying each scheme have been described in the foregoing.

When the UL timing group is generated, the UE 480 may select a delegate CC for each group (step S434). In this example, the delegate CC may be selected based on following conditions, from among CCs that are capable of obtaining a TA value to be used for obtaining a UL synchronization.

c-i) a CC having a lowest center frequency value

c-ii) a CC having a center frequency value that is closest to a mean value

c-iii) a CC having a highest center frequency value

c-iv) a CC having a broadest frequency band

c-v) a CC that is set to be used for monitoring DL quality

A CC satisfying one of the conditions may be selected as a delegate CC.

Here, a CC may be defined to include a DL CC or both the DL CC and a UL CC, and may be defined to be a cell or a serving

cell. In other words, the cell may be defined by only DL frequency resources (for example, a CC) through which a wireless signal recognized by a UE reaches a predetermined area, and may be defined to be a pair of the DL frequency resources that is used by the UE to receive a signal from the eNB and UL frequency resources that is used by the UE to transmit a signal to the eNB.

Therefore, with respect to only a UE that is able to form a plurality of CCs, the eNB may be able to form a plurality of serving cells to perform transmission and reception of data with the UE

In this example, a PCell may indicate a single serving cell that provides a security input and NAS mobility information in an RRC establishment state or re-establishment state. Also, based on the capabilities of the UE, at least one cell may be configured to form a serving cell set with the PCell, and the at least one cell may be referred to as an SCell.

Accordingly, a serving cell set configured for a single UE may be configured of a single PCell or of a single PCell and at least one SCell. An adjacent cell in a frequency of the PCell and/or an adjacent cell in a frequency of the SCell may be in the same carrier frequency, and adjacent cells in frequencies of the PCell and the SCell may be in different carrier frequencies.

Here, a CC set for monitoring the DL quality may include an SCell to which a radio link monitoring (RLM) is defined. In particular, the RLM may include a process in which a UE monitors DL quality based on a cell-specific reference (CRS) signal so as to detect DL quality of a serving cell set between the UE and an eNB.

In this example, the UE may predict the DL quality based on predetermined parameters which are defined by a ratio of the measured CRS to energy of control channels.

The RLM may be set based on following conditions. To predict the DL quality through the RLM, a value that expresses a ratio of reception energy of an RE (single sub-carrier in a single

OFDM symbol) through which a PDCCH/physical control format indicator channel (PCFICH) is transmitted, to an average RE energy of the CRS based on a dB unit may be used as a criterion.

From among the parameters, a parameter Q_{out} that is a criterion to determine an out-of-sync state may be configured based on a parameter set for transmitting a PDCCH/PCFICH and a value of which a block error rate (BER) of hypothetical PDCCH (based on a DCI format 1A) transmission based on an error of the PCFICH is greater than or equal to 10%. The value may be changed based on a number of antenna ports through which the CRS is transmitted.

For example, when the CRS is transmitted through a single antenna port, a ratio of energy between the PDCCH and the CRS to be determined as Q_{out} may be based on 4dB, and when the CRS is transmitted through two or more antenna ports, Q_{out} may be based on 1 dB. From among the parameters, a parameter Q_{in} that is a criterion to determine synchronization restoration or in-sync state may be determined based on a value having a sufficiently large reliability when compared to Q_{out}.

That is, a parameter set for transmitting the PDCCH/PCFICH and a value of which a BER of hypothetical PDCCH (based on a DCI format 1C) transmission based on an error of the PCFICH is greater than or equal to 2% may be used. The value may be changed based on a number of antenna ports through which the CRS is transmitted.

For example, when the CRS is transmitted through a single antenna port, a ratio of energy between the PDCCH and the CRS to be determined as Q_{in} may be based on 0dB, and when the CRS is transmitted through two or more antenna ports, Q_{in} may be based on -3 dB.

A reason that an energy ratio used for determining Q_{in} is lower than Q_{out}, is that the energy ratio is based on the parameter set for transmitting the PDCCH/PCFICH and the BER of the hypothetical PDCCH transmission. The parameters set for transmitting the PDCCH/PCFICH may include a DCI format of a

PDCCH, a number of OFDM symbols through which control information of a subframe is transmitted, an aggregation level indicating a self-duplication rate of the PDCCH, and the like. The parameters may be affected by a bandwidth of a DL. Q_{out} and Q_{in} may be affected based on whether a UE performs discontinuous reception (DRX) with respect to a corresponding cell.

Therefore, the UE or the eNB may select a delegate CC in each group. In this example, the UE or the eNB may select the delegate CC by selecting an SCell including the delegate CC. In this example, the delegate CC or the SCell may be selected based on the conditions c-i) through c-v), from among CCs that are capable of obtaining a TA value to be used for obtaining a UL synchronization. That is, one of the c-i) through c-v) may be selected as a delegate CC.

In this example, according to a method of selecting a delegate CC for each UL timing group, the same criterion may be used for all groups or a different criterion may be used for each timing group. That is, the delegate CC may be selected based on a network state of each group, characteristics of CCs forming each group, and the like.

After completing steps S432 and S434 for setting a UL timing group and a corresponding delegate CC, to obtain a UL synchronization, the UE 480 may set an RAP through a delegate CC of each group, and may transmit the set preamble by selecting one of the resources defined in SI of each CC (step S440). The preamble may be included in a synchronization request message through which the UE requests synchronization. Transmission of the corresponding preamble may include a case in which the UE 480 sequentially, simultaneously, or randomly transmits a preamble through a selected CC in time/frequency resources set by the eNB 490.

Cases that require obtaining a UL synchronization may be as follows. Although a condition does not satisfy one of the cases described below, when the UE 480 determines that it is required, the UE 480 may generate an RAP and may transmit the RAP to the

eNB 490.

d-i) a case in which the eNB 490 requires re-establishment of the entire DL synchronization

d-ii) a case that initializes and retries all UL data transmission

d-iii) a case in which a time alignment timer of the UE 480 expires

The UE 480 may transmit a preamble to be used for obtaining a UL synchronization with respect to total available CC groups.

Also, the UE 480 may need to obtain a UL synchronization with respect to a few available CC groups. Relevant cases will be described as follows.

e-i) a case in which a CC set is initially set and a TA value does not exist in a corresponding group

e-ii) a case in which a response is not obtained in response to UL transmission data transmitted through CCs in a group of the UE 480

e-iii) a case in which an RRC connection between the eNB 490 and the UE 480 is reconfigured

e-iv) a case in which the UE 480 performs handover of a predetermined CC group to an eNB 490 that is physically different from the UE 480

e-v) a case in which the eNB 490 requests reconfiguration with respect to a predetermined CC group associated with a DL synchronization.

e-vi) a case in which a CC time alignment timer expires (the timer is set for each CC or for each group). When a condition satisfies one of the cases, a process for obtaining a UL synchronization with respect to a CC group including a corresponding CC may be performed.

For example, in steps S432 and S434, CC1, CC2, CC3, CC4, and CC5 exist, and CC1 and CC2 are configured to be group 1, and CC3, CC4, and CC5 are configured to be group 2. A delegate CC of group 1 is CC1, a delegate CC of group 2 is CC3. In this example, when a UL synchronization for the total available CC

groups is required, the UE 480 may transmit an RAP through CC1 and CC3. When synchronization needs to be obtained for a few CC groups, that is, when synchronization needs to be obtained for group 2, the UE 480 may transmit an RAP through CC3.

When a UL synchronization needs to be re-established while data is transmitted through a UL, the UE 480 may perform the following operation first, for example, initializing UL data transmission, and then may perform initializing HARQ buffers, releasing a physical uplink control channel (PUCCH)/ releasing sounding reference signal (SRS), initializing semi-persistent scheduling allocation/allowance, and the like, as a procedure to obtain a UL synchronization.

The eNB 490 may calculate a TA value for each group with respect to each CC group (each delegate CC) based on the received RAP signal. The eNB 490 may transmit, to the UE 480, UL grant information and a TA value of a UL timing group (a delegate CC) through an RAR message (step S450). The TA value may be an example of UL synchronization information required when the UE adjusts a UL transmission time.

Subsequently, when the UE 480 determines that the TA value received in a CR procedure (step S460) is valid, the UE 480 may apply the TA value to another CC in the group for updating (step S470).

As described in the foregoing, when a procedure of obtaining a UL synchronization is performed with respect to all the groups, TA values associated with CC1 and CC3 may be applied to CCs each included in group 1 and group 2. When a TA value of CC3 is received for group 2, the TA value may be applied to CCs included in group 2.

FIG. 5 illustrates a process that obtains a UL synchronization according to another embodiment of the present invention. Here, FIG. 5 shows that an eNB 590 configures a UL timing group.

Referring to FIG. 5, the eNB 590 determines a mode (RRC_CONNECTED/ RRC_IDLE) of a UE before transmitting UL timing

information. When the eNB 590 is not connected to the UE, the eNB 590 may proceed with RRC connection (step S505), and may use a PCell for RRC connection, which will be performed in the same manner as step S405 of FIG. 4.

A scheme of generating a group in the eNB 590 may be performed based the conditions a-i) through a-v) or b-i) through b-iv) of FIG. 4.

Accordingly, the eNB 590 may transmit CC set information of the UE 580 and UL timing group information of the set UL timing group to the UE 580 (step S510). Here, the UL timing group information may be included in a CC set information message for transmission to the UE 580, or a separate other message may be used for transmission. A case that uses a separate message will be described with reference to FIG. 6. The CC set information message provided for each UE may be an RRC (L3) message, an L1 signaling, or an L2 signaling.

The UE 580 may receive SI of CCs in a set, based on the received CC set information (step S520). In this example, the UE 580 may use the UL timing group generated by the eNB 590 in step S508 as it is, or may slightly change the UL timing group based on a current network state as shown in step S432 of FIG. 4. This may indicate that the UE 580 may change the UL timing group when the UL timing group generated by the eNB 590 is inappropriate for an environment of the UE 580.

That is, after receiving a UL timing group or after changing or newly generating a UL timing group, the UE 580 may select a delegate CC for each UL timing group (step S534). The conditions taken into consideration when a delegate CC is selected for each UL timing group have been described in step S434 of FIG. 4.

After completing selection of a delegate CC for each UL timing group in step S534, when a UL synchronization needs to be obtained, the delegate CC in each group may set an RAP, and may transmit the selected preamble by selecting one of the resources defined in SI of each CC (step S540). The preamble may be included in a synchronization request message through which the

UE requests synchronization.

Here, the UE 580 may transmit an RAP transmit message and the like for obtaining the UL timing information. Also, the corresponding preamble may be sequentially, simultaneously, or randomly selected and transmitted by the UE 580 in time/frequency resources set by the eNB 590.

A case that requires the UE 580 to obtain a UL synchronization may be associated with conditions d-i) through d-iii). Also, the UE 580 may transmit a preamble to obtain a UL synchronization with respect to available total CC groups. The UE 580 may need to obtain a UL synchronization with respect to a few available CC groups.

The eNB 590 may calculate a TA value for each group with respect to each CC group (each delegate CC) based on the received RAP signal, and may include the corresponding TA value together with UL grant information in RAR information for transmission to UE 580 (step S550). The TA value may be an example of UL synchronization information required when the UE adjusts a UL transmission time.

For example, the eNB 590 may calculate a TA value based on the UL timing group set in step S508, and may transmit the calculated TA value. Also, the eNB 590 may transmit the RAR message through a predetermined CC, and may transmit the RAR message through all CCs in the corresponding UL timing group.

When the UE 580 determines that a TA value received in a CR procedure (step S560) is valid, the UE 580 may apply the TA value to remaining CCs in a group so as to update a TA value for each UL timing group (step S570).

FIG. 6 illustrates a process that obtains a UL synchronization according to still another embodiment of the present invention. Here, FIG. 6 shows that an eNB 690 configures a UL timing group and transmits group information through a separate message.

Referring to FIG. 6, the eNB 690 determines a mode (RRC_CONNECTED/ RRC_IDLE) of a UE 680. When the eNB 690 is not

connected to the UE 680, the eNB 690 may proceed with an RRC connection setup (step S605), and may use a PCell for RRC connection, which will be performed in the same manner as step S405 of FIG. 4 and step S505 of FIG. 5.

The eNB 690 may allow the UE 680 to use a plurality of CCs based on a performance of hardware of the UE 680, available frequency resources of the eNB 690, and the like, and may define the plurality of CCs to be a CC set. The eNB 690 may transmit CC set information of the UE 680 to the UE 680 (step S610). A CC set information message provided for each UE may be a message used for an RRC (L3) message and the like or may be an L1 signaling or an L2 signaling.

As described in the foregoing, the UE 680 and the eNB 690 maintain the RRC_CONNECTED mode from step S605 or before. That is, a UL synchronization of a UL CC through which the RRC connection of the UE 680 is set up is maintained. The UE 680 may receive the CC set information determined based on the above condition, from the eNB 690. As one of the schemes of receiving the CC set information, the eNB 690 may include the CC set information in an RRC reconfiguration message for transmission, and other messages may be used for transmission.

The UE 680 may receive SI of CCs in a set based on the received CC set information (step S620).

The eNB 690 may set a UL timing group with respect to CCs assigned to the UE 580 (step S624). In the process of configuring the UL timing group in the eNB 690, CCs may be configured to be different groups of at least two or to be the same group. The conditions a-i) through a-v) or b-i) through b-iv) may use to set a UL timing group.

A method for the eNB 690 to generate a group may include two schemes, that is, a scheme of generating groups by distinguishing CCs that belong to different groups and a scheme of generating a group by distinguishing CCs to be included in the same group. The two schemes may be used together or one of the two schemes may be used. Conditions to be used in a process

of applying each scheme have been described in the foregoing.

The eNB 690 may transmit the UL timing group information to the UE 680 (step S626). The UL timing group information may not be included in the CC set information message and the like for transmission, and The UL timing group information may be transmitted independently with the CC set information through use of a separate message. The UL timing group information may be transmitted through a channel, such as a PDCCH channel, an RRC signaling, and a broadcasting channel, and may be transmitted through an L2 (MAC element control) message.

The UE 680 that receives the CC set information message may use the received UL timing group as it is, or may slightly change the UL timing group based on a current network state. This may include a case in which the UE 680 changes the UL timing group when the UL timing group generated by the eNB 690 is inappropriate for an environment of the UE 680. After receiving the UL timing group or after changing or newly generating the UL timing group, the UE 680 may select a delegate CC for each UL timing group (step S634). The conditions taken into consideration when a delegate CC is selected for each UL timing group have been described in step S434 of FIG. 4, and step S534 of FIG. 5.

After completing selection of a delegate CC for each UL timing group in step S634, when a UL synchronization needs to be obtained, the delegate CC in each group may set an RAP, and may transmit the selected preamble by selecting one of the resources that are allocated for random access and defined in SI of each CC (step S640). The preamble may be sequentially, simultaneously, or randomly selected and transmitted by the UE 680 in time/frequency resources set by the eNB 690. The preamble may be included in a synchronization request message through which the UE requests synchronization.

The eNB 690 may calculate a TA value for each CC group (each delegate CC) based on the received RAP signal, and may include the corresponding TA value together with UL grant information in

RAR information for transmission to UE 680 (step S650). For example, the eNB 690 may calculate a TA value based on the UL timing group set in step S624, and may transmit the calculated TA value in advance. Also, the eNB 690 may transmit the RAR message through a predetermined CC, and may transmit the RAR message through all CCs in the corresponding UL timing group. The TA value may be an example of UL synchronization information required when the UE adjusts a UL transmission time.

When the UE 680 determines that a TA value received in a CR procedure (step S660) is valid, the UE 680 may apply the TA value to remaining CCs in a group so as to update a TA value for each UL timing group (step S670).

As described in FIG. 6, the UE 680 may receive a set UL timing group from the eNB 690, and may perform a random access procedure based on a representative value of a corresponding group. Subsequently, the UE 680 may receive a TA value of the timing group based on a preamble associated with the random access procedure, and may adjust a UL timing for obtaining synchronization.

FIG. 7 illustrates a process in which an eNB supports the UE to obtain a UL synchronization in response to a request from the UE according to an embodiment of the present invention.

Referring to FIG. 7, the eNB determines an RRC mode of the UE (step S702). When the RRC mode between the eNB and the UE is an RRC_CONNECTED mode (step S704), the eNB may proceed with step S710.

When the RRC mode is different from the RRC_CONNECTED mode, the eNB may proceed with step S705. The eNB may determine whether an RRC connection request from the UE exists in step S705. The eNB may receive the RRC connection request from the UE (step S705), and may complete RRC connection (step S706). In this example, the eNB may receive an RRC connection request message from the UE, may transmit an RRC connection setup message, and may receive an RRC connection setup complete message from the UE so as to complete RRC connection. As

described in steps S405, S505, and S605, a PCell may be used for RRC connection.

The eNB may set a CC set including at least one available CC with respect to an RRC_CONNECTED UE, and may transmit CC set information associated with the CC set to the UE (step S710).

The eNB may transmit SI associated with at least one predetermined CC in the CC set, based on the CC set information of the UE (step S720). Here, the CC set information may be transmitted through an RRC message. Also, the SI of the CC set may be transmitted through a broadcasting channel.

The eNB may determine whether a subject of generating a UL timing group is the eNB (step S722). When the UL timing group is generated by the eNB, the eNB may generate a UL timing group based on the CC set information of the UE, and may transmit information associated with the generated UL timing group to the UE (step S726). Here, the UL timing group information may be generated at the same point in time when the CC set information is generated and transmitted in step S710, or may be transmitted together with the CC set information.

The eNB may receive an RAP from the UE (step S740). The preamble may be included in a synchronization request message through which the UE requests synchronization. Step S740 may include a case in which the subject of generating the UL timing group is the UE. That is, the UE may generate a UL timing group based on available CC set information of step S710 and SI of a corresponding CC of step S720, may set a delegate CC for each timing group, and may transmit an RAP through a corresponding delegate CC. Therefore, the eNB may receive the preamble transmitted from the UE. Here, the eNB may receive a synchronization request message, for example, the preamble, simultaneously through a plurality of delegate CCs, or at separated time, that is, sequentially through a delegate CC for each UL timing group.

Subsequently, the eNB may transmit an RAR message with respect to the received preamble. In this example, the eNB may

transmit UL grant information for the UE and TA information for each UL timing group along with the RAR message (step S750).

The TA value may be an example of UL synchronization information required when the UE adjusts a UL transmission time. Also, the TA information for each UL timing group may be transmitted through a plurality of delegate CCs, simultaneously or at separated time. Here, the TA information for each UL timing group may be transmitted in a form of a table including a TA value corresponding to a group index. Also, the TA information for each UL timing group may be transmitted in a form including a unit error for each timing group based on a reference TA value. In this example, the error for each group may be expressed by an integer-multiple of a predetermined unit value, or may be specified in detail. The TA information for each UL timing group may be transmitted in a form of an indicator indicating a TA based on a predetermined rule.

The eNB may transmit a CR message to the UE (step S760). This may include an operation that enables the UE to determine the validity of the received TA value and to update a TA value of a corresponding group.

FIG. 8 illustrates a process in which a UE obtains a UL synchronization through use of a UL timing group according to an embodiment of the present invention.

Referring to FIG. 8, the UE may determine an RRC mode (step S802). When the RRC mode is different from an RRC_CONNECTED mode, that is, when the RRC mode is an IDLE mode, the UE may perform RRC connection setup.

Accordingly, the UE may select a predetermined CC through which RRC connection is performed (step S806), may transmit an RRC connection request message to the selected predetermined CC, may receive an RRC connection setup message from the eNB through the selected predetermined CC, and may transmit an RRC connection setup complete message to the eNB so as to complete RRC connection setup (step S808).

When the UE corresponds to the RRC_CONNECTED mode (step

S804), whether a UL is continuously maintained may be determined (step S810).

When the UL is not maintained, step S812 may be performed. In step S812, the UE may determine whether an RRC connection setup reconfiguration message is received from the eNB (step S812).

Here, when the RRC mode of the UE is the IDLE mode, or when the RRC connection setup reconfiguration is performed, the eNB may have difficulty in defining a CC set and transmitting CC set information. Accordingly, the UE may f-i) select a CC that is most appropriate for attempting RRC connection based on information measured by the UE, or may select at least one CC to perform RRC connection through use of one of f-ii)information fixedly set in a system and stored in an internal memory of the UE, f-iii) information transmitted to the UE from the eNB through SI, or f-iv) SI of available CCs stored in an internal memory of the UE and thus, may form the CC set information. When the mode of the UE is changed to the RRC_CONNECTED mode after completing RRC connection setup, step S830 may be performed.

When the UE performs handover, the UE may determine the received RRC connection setup reconfiguration message (step S814), and determine mobility control information (MCI) (step S816). The UE may determine information to be used for obtaining synchronization of a corresponding CC from a target eNB (T-eNB), based on the MCI information. That is, the UE may obtain a UL synchronization from the T-eNB. When the UE does not perform handover, the UE may merely determine the received RRC connection setup reconfiguration message (step S814), and may not proceed with steps S816 and S818.

In other words, when the UE does not perform handover in the process of obtaining a UL synchronization, the UE may proceed with a procedure for obtaining a UL synchronization between a source eNB (S-eNB) and a corresponding CC so as to obtain the UL synchronization. As another example, when the UE performs handover, the UE may proceed with a procedure for obtaining a UL

synchronization of a corresponding CC based on SI of a CC of a T-eNB received from an S-eNB, so as to obtain the UL synchronization. Desirably, a random access procedure may be used, and other procedures may also be applicable.

Subsequently, to obtain synchronization with the S-eNB or the T-eNB, the UE may select a preamble and may transmit the preamble to the S-eNB or the T-eNB (step S820). The preamble may be included in a synchronization request message through which the UE requests synchronization. The UE may receive an RAR message from the S-eNB or the T-eNB in response to transmission of the preamble. In the RAR message, UL grant information for the UE and TA information for each group including at least one CC to be used for obtaining a UL synchronization may be included (step S822).

The UE may verify whether the TA received through a CR procedure in step S822 is valid (step S824), and the UE may update a UL timing group including at least one CC based on the received TA value (step S826) when the UE determines that the TA is valid.

When the RRC connection setup reconfiguration message is not received, step S820 may be performed.

When a UL is maintained or when the UE obtains a UL synchronization, the UE may receive CC set information from the eNB (step S830). Also, the UE may receive SI of the received CC set (step S832).

Subsequently, the UE may determine whether UL timing group information is received (step S840). In this example, when the UL timing group information is generated by the eNB, the UE may receive the UL timing group through the CC set information receiving process or through a separate message. The UL timing group information may include delegate CC information for each group. When the delegate CC information for each group is included in the UL timing group, step S852 may not be performed. When the delegate CC information for each group is not included in the UL timing group, the UE may determine the received UL

timing group, and may set a delegate CC for the corresponding UL timing group (step S852). The delegate CC may be set based on the conditions c-i) through c-v) of FIG. 4. Also, the delegate CC used for adjusting a TA value of each UL timing group may be set by applying the same criterion to all groups, or by applying a different criterion based on a characteristic of each UL timing group.

When the UL timing group information is not received or when the received timing group is inappropriate for a radio network state where the UE is located or inappropriate for the UE, the UE may set UL timing group information based on the received CC set information (step S850). Also, the UE may set a predetermined CC in the set UL timing group, as a delegate CC for the timing group (step S852).

The UE may select a preamble and may transmit the preamble through the delegate CC (step S854). This may also be applicable when a TA needs to be updated after the delegate CC is set.

The UE may receive an RAR message from the eNB. In this example, the UE may receive UL grant information for the UE and the TA information for each UL group (step S856). Here, the UE may determine a TA value in a form of a table corresponding to a group index of each UL timing group. Also, the UE may determine a TA difference value in a form including a unit error for each timing group based on a predetermined reference TA value. Also, the UE may determine an error for each UL timing group that has a size of an integer-multiple of a predetermined unit value, and may also determine an error for each UL timing group that is specified in detail. Also, the UE may determine a TA indicator determined to be an indicator based on a predetermined rule.

Subsequently, the UE may verify the validity of a TA through a CR procedure (step S860).

When the UE determines that the TA is valid, the UE may update a TA value for each UL timing group (step S870).

Here, the UE may transmit the updated TA value for each UL timing group to the eNB through a delegate CC. That is, a

procedure of determining the TA value may be additionally performed to obtain accurate synchronization with the eNB.

FIG. 9 illustrates operations of a UE according to an embodiment of the present invention. Here, FIG. 9 shows the operations of the UE when setting of an initial UL timing group is performed in an eNB.

Referring to FIG. 9, the UE may receive CC set information from the eNB (step S972). The CC set information may be received via a PCC or a Pcell. The PCC may correspond to the PCell as described in the foregoing. A UE in an IDLE mode may select a single DL CC based on the condition described in the foregoing, for RRC connection, and may receive SI through a broadcasting channel transmitted through the selected CC. The CC set information may be transmitted through an RRC message.

The UE may receive SI associated with CCs in the CC set, based on the received CC set information (step S974). The SI may be transmitted to a plurality of UEs in common through a broadcasting channel or may be transmitted through an RRC message in a form of a dedicated channel. The SI may be transmitted through the PCC. Accordingly, the UE may configure UL CCs in the CC set based on the SI.

In step S974, the UE may receive an RAP of each CC or information associated with time/frequency resources to be used by the UE, from the eNB. The UE may configure an initial UL timing group based on the received RAP of each CC or the information associated with the time/frequency resources. The RAP or the information associated with the time/frequency resources may be included in the SI for transmission through the PCC, or may be transmitted in a form of an RRC message.

The UE may determine whether simultaneous transmission of the RAP through all UL CCs configured for obtaining a UL synchronization is possible, based on CC parameters and RACH information included in the received SI (step S976).

Here, the UE may determine a UE-specific RACH parameter from among RACH parameters of the UL CCs configured by the eNB.

In this example, when RAP information is set in the UE-specific RACH parameter, the UE may determine the RAP information of the UE and may set an RAP to be transmitted through each of the configured UL CCs. Here, the RAP information may be preamble information set to be different for each UE for distinguishing the UEs.

When time/frequency resource information is set in the UE-specific RACH parameter, the UE may determine the time/frequency resource information of the UE, and may set an RAP to be transmitted to the configured UL CCs. Here, the time/frequency resource information may be set by the eNB to be different for each UE.

When simultaneous transmission of the RAP through all the configured UL CCs is possible in step S976, the UE may simultaneously transmit the RAP (step S978).

Conversely, when it is determined that the UE is incapable of simultaneously transmitting the RAP through all the UL CCs in step S976, the UE may proceed with step S990.

With respect to the simultaneous transmission of the RAP, the UE may determine RACH parameters included in SI of each of a plurality of UL CCs, and determine a plurality of time/frequency resources defined in the RACH parameters, and may select a RAP transmission time (rach_t) for transmitting the RACH at the same time. The RAP transmission time (rach_t) may correspond to a time when the RAPs are simultaneously transmitted by the UE through all the UL CCs.

When the UE is incapable of setting the RAP transmission time (rach_t), that is, when the UE is incapable of transmitting the RAP through all the configured UL CC at the same time, the UE may transmit an RAP resource information request message to the eNB (step S990).

For example, it is assumed that a time for determining the RACH parameters of all the UL CCs and transmitting RAP is limited to t0 and t1. When the UE determines that transmitting RAP through CC1, CC3, and CCN is allowed at t0, and is not

allowed at t1, and the UE determines that transmitting RAP through CC2 is allowed at t1, and is not allowed at t0, the UE may transmit an RAP resource information request message to the eNB.

Subsequently, in response to the RAP resource information request, the UE may receive an RAP resource information response message from the eNB (step S992). Here, the eNB that receives the RAP resource information request message may determine that the UE is incapable of simultaneously transmitting the RAP through all the CCs. Therefore, the eNB may include transmission time/frequency resource to be used for RAP transmission of the UE and a type of a preamble in the RAP resource information response message for transmission to the UE.

Accordingly, the UE may transmit the RAP through all UL CCs configured based on information included in the RAP resource information response message (step S994). When the RAP resource information does not exist in the RAP resource information response message received from the eNB, a time that is closest to the time when the RAP needs to be transmitted may be selected so that the RAP may be simultaneously transmitted through all the UL CCs. In this example, the same RAP may be selected from all the CCs and may be simultaneously transmitted.

Subsequently, the UL timing group information may be received from the eNB through a PCC. That is, the eNB may determine RAPs transmitted from the UE, may determine that the UE requests configuration of a UL timing group, may calculate a TA value based on the preambles received through the RAPs, and may generate the UL timing group of the UE based on the calculated TA. The UL timing group information of the generated UL timing group may be transmitted to the UE.

The UL timing group information may be received through the PCC (PCell) in a form of a PDCCH or control information of a MAC message, or may be received through an RRC message.

The UE may simultaneously receive RAR from the eNB through a few or all of DL CCs having linkages with all the configured UL

CCs (step S982). The linkage may be set fixedly in a wireless communication system, or may be set for each eNB based on SI, or may be set for each UE or for each UE group based on an RRC message.

The RAR message may include, for example, identification information of the UE preamble received by the eNB, an identifier (ID) of the eNB, a temporary C-RNTI, information associated with a time slot where the UE preamble is received, UL grant information, TA information for obtaining a UL synchronization, and the like.

Accordingly, the UE may transmit data through a PUSCH through use of time/frequency resource information included in the UL grant information at a scheduled time determined based on the received TA information, and may perform HARQ.

The UE may simultaneously verify the validity of the TA with respect to CCs through which the RAR is received (step S984). In this example, when RAP information is set in the UE-specific RACH parameter, the UE may omit verifying the validity of the TA.

As described in the foregoing, the UE may determine whether C-RNTI, T_C-RNTI, or UE identity included in an ACK message received from the eNB is identical to C-RNTI, T_C-RNTI, or UE identity assigned to the UE, so as to simultaneously verify the validity of the TA. Here, the UE may transmit an L2/L3 message including the C-RNTI, the T_C-RNTI, or the UE identity to the eNB, and may receive an L1/L2 message from the eNB since the ACK message is based on the HARQ operation.

The UE may recognize that the eNB sets UL CCs having linkages with the received DL CC through which the RAR is received as delegate CCs in a group, and may set the UL CCs as the delegate CCs in the group (step S986).

The UE may apply a TA value of the delegate CC received in step S972 to remaining CCs in each group for updating (step S988).

FIG. 10 illustrates a configuration of a transmitting

apparatus according to an embodiment of the present invention.

Referring to FIG. 10, a transmitting apparatus 1000 may include a connection mode determining unit 1005 to determine an RRC mode of a UE, a CC set determining unit 1020 to determine a CC set including at least one CC available to the UE, a UL timing group generating unit 1030 to generate a UL timing group, a transceiving unit 1050, and a controller 1010 to control the above component elements.

The controller 1010 may generate UL synchronization information corresponding to the UL timing group, so as to establish a UL synchronization. The transceiving unit 1050 may receive a synchronization request message from the UE through at least one delegate CC in the UL timing group, and may transmit the UL synchronization information to the UE through the at least one delegate CC. The at least one delegate CC may be selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to obtain the UL synchronization. In particular, the at least one delegate CC may correspond to at least one of c-i) through c-v). The CC may be included in the serving cell as described in the foregoing.

In particular, the RRC mode determining unit 1005 may determine a connection mode between the UE and the eNB, and when the UE and the eNB are not connected, that is, when the connection mode is an RRC_IDLE mode or UL synchronization is not established, the RRC mode determining unit 1005 may change the connection mode of the UE to an RRC_CONNECTED mode or may enable the UL synchronization to be established. In this example, RRC connection setup may be performed through use of the UE and a PCC as described in the foregoing.

For example, the RRC mode determining unit 1005 may operate the transceiving unit 1050 to receive an RRC connection request transmitted from the UE, and to transmit an RRC connection setup message to the UE. Also, the RRC mode determining unit 1005 may receive an RRC connection setup complete message from the UE,

may complete the RRC connection setup, and may determine an UE RRC_CONNECTED mode.

The CC set determining unit 1020 may determine at least one CC available to the UE, and may set a CC set of the UE. In this example, the CC set for the UE may be set based on a difference in UL synchronization times of the available (configurable) CCs, type information of each CC, a center frequency location of each CC, a service type of each CC, a network service for each CC, and the like.

The controller 1010 may set the CC set determined by the CC set determining unit 1020 as a CC set to be used by the UE, and the transceiving unit 1050 may transmit information associated with the set CC set to the UE through a PCell or a primary CC, before receiving the synchronization request message.

The UL timing group generating unit 1030 may generate the UL timing group of the UE based on the CC set determined by the CC set determining unit 1020. Here, the UL timing group may be generated to satisfy at least one of the conditions a-i) through a-v) or b-i) through b-iv), and may be determined by comparing a difference in center frequency values of CCs with a threshold, determining whether the CCs have the same beamforming scheme or different beamforming schemes, determining whether the CCs are updated in response to a UL synchronization update request, or determining whether the CCs correspond to CCs that are incapable of providing services in a macrocell but are capable of providing services in a space superposed by a cell smaller than the macrocell, such as a femtocell, a picocell, a micorcell, a relay, a repeater, and the like.

The transceiving unit 1050 may transmit the CC set information and UL timing group information to the UE. In this example, the transceiving unit 1050 may transmit the UL timing group information together with the CC set information as shown in FIG. 5, or may transmit the UL timing group information and the CC set information separately as shown in FIG. 6. Also, the transceiving unit 1050 may additionally transmit SI after

transmitting the CC set information. Therefore, the UE may be able to configure the UL timing group based on the CC set information and the SI.

The transceiving unit 1050 may receive, from the UE, the synchronization request message requesting synchronization, for example, a message including an RAP. That is, the RAP transmitted through the delegate CC determined by the UE for the UL timing group may be determined, and a TA value for each UL timing group may be transmitted. The synchronization request message may be received through at least one delegate CC, simultaneously or sequentially at separated time.

The transceiving unit 1050 may change a portion or all of the UL timing group determined by the UL timing group generating unit 1030, based on the RAP message transmitted from the UE.

The controller 1010 may control the transceiving unit 1050 to generate information associated with synchronization based on the received RAP, for example, a message including UL grant information, TA information associated with the synchronization, and the like, and to transmit the generated information to the UE. In this example, the message including the TA information may include an RAR message. The information associated with the synchronization may include TA information required to move up a UL transmission time. Therefore, the controller 1010 may control the transceiving unit 1050 to generate and transmit synchronization information with respect to the UL timing group.

Here, the controller 1010 may generate TA information for each UL timing group in a form of a table including a TA value corresponding to a group index, in a form of a TA value including a unit error for each timing group. The error for each timing group may have a size of an integer-multiple of a predetermined unit value, or may be specified in detail. Also, the controller 1010 may control the transceiving unit 1050 to transmit the TA information for each UL timing group as an indicator indicating a TA based on a predetermined rule. The TA value may be an example of the UL synchronization information

required when the UE adjusts a UL transmission time, and the synchronization information for the UL timing group may be transmitted through one or more delegate CCs, simultaneously or at separated time.

The UL synchronization information, as described in the foregoing, may be calculated by comparing, with a predetermined threshold, a difference in center frequency values of a plurality of CCs in the CC set configured for the UE, or may be calculated to enable the CCs to have different transmission times by determining whether the CCs correspond to CCs having the same beamforming scheme, correspond to CCs updated in response to a synchronization update request, or correspond to CCs that do not provide services in a macrocell but provide services in a space superposed by a coverage cell smaller than the macrocell.

Also, the controller 1010 may control all component elements, and a few component elements may independently operate. The component elements of FIG. 10 may be configured as a single module or two or more modules, or may be configured to perform a single function in two or more modules.

FIG. 11 illustrates a configuration of a receiving apparatus according to an embodiment of the present invention.

Referring to FIG. 11, a receiving apparatus 1110 may include a connection mode determining unit 1105, a CC set determining unit 1107, a controller 1110, a UL timing adjusting unit 1120, a UL timing group generating unit 1130, and a transceiving unit 1150.

The transceiving unit 1150 may transmit a synchronization request message to an eNB through one or more CCs in a UL timing group, and may receive UL synchronization information through the one or more CCs. The controller 1110 may control the transceiving unit. The controller 1110 may determine the UL synchronization information received through the transceiving unit. The UL timing adjusting unit 1120 may establish a UL synchronization of the UL timing group based on the UL

synchronization information determined by the controller. That is, the UL timing adjusting unit 1120 may establish the UL synchronization of the UL timing group based on the UL synchronization information received through the transceiving unit. Here, the controller 1110 may determine UL grant information and a TA value calculated to adjust a UL transmission time for each group corresponding to the UL timing group, through an RAR message received in response to the synchronization request message transmitted through the transceiving unit. The UL timing adjusting unit 1120 may establish a UL synchronization based on the UL synchronization information determined by the controller. In this example, the UL timing adjusting unit 1120 may establish the UL synchronization based on a TA value distinguished based on the UL timing group, based on a unit error distinguished based on the UL timing group, or based on an error distinguished based on the UL timing group and having a size of an integer-multiple of a determined unit value, or using an indicator associated with a rule determined based on the UL timing group. The UL synchronization information may be distinguished based on a group index of the UL timing group.

Here, the one or more delegate CCs may be selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to obtain the UL synchronization. In particular, the one or more delegate CCs may correspond to at least one of c-i) through c-v). The CCs may be included in a serving cell as described in the foregoing.

In particular, the connection mode determining unit 1105 may determine a connection mode with the eNB. That is, when the connection mode is an UE RRC_IDLE mode or UL synchronization with the eNB is not established, the connection mode determining unit 1105 may enable the UE to change the connection mode to an RRC_CONNECTED mode or enable the UL synchronization to be established. In this example, RRC connection setup may be performed through use of the UE and a PCC as described in the

foregoing.

For example, the connection mode determining unit 1005 may transmit an RRC connection request message to the eNB through use of the transceiving unit 1050, may receive an RRC connection setup message from the eNB, and may complete RRC connection setup through use of an RRC connection setup complete message.

The transceiving unit 1150 may perform transmission and reception of information with the eNB. For example, the transceiving unit 1150 may receive CC set information and information associated with synchronization from the eNB. In particular, the transceiving unit 1150 may receive the CC set information from the eNB through a PCell or a primary CC, before transmitting the synchronization request message. After receiving the CC set information, the transceiving unit 1150 may receive SI associated with the CCs in the CC set, from the eNB. The SI may include frequency band information of a CC, information associated with an available frequency magnitude, and the like.

The CC set determining unit 1107 may determine at least one CC available to the UE, from the CC set information. The CC set may be determined based on a difference in UL synchronization times of the CCs available to the UE, type information of each CC, a center frequency location of each CC, a service type of each CC, a network service for each CC, and the like.

The UL timing group generating unit 1130 may generate a UL timing group of the UE based on the CC set determined by the CC set determining unit 920. Here, the UL timing group may be configured by the UE based on the conditions described in FIG. 10 (at least one of conditions a-i) through a-v) or b-I through b-iv)). Also, the UL timing group generating unit 1130 may select a delegate CC of the UL timing group.

For example, when the UL timing group generating unit 1130 receives, from the eNB, UL timing group information of CCs together with the CC set information, the UL timing group generating unit 1130 may select a delegate CC from the received

UL timing group. Also, the UL timing group generating unit 1130 may receive, through the transceiving unit 1150, the UL timing group information separately from the CC set information, through a separate signaling.

Therefore, when the transceiving unit 1150 does not receive the UL timing group information of CCs or the UL timing group information generated by the eNB is inappropriate for a network state of the UE, the UL timing group generating unit 1130 may configure a new UL timing group.

Also, the controller 1110 may control the transceiving unit 1150 to transmit a synchronization request message requesting synchronization to the eNB through the delegate CC, and to receive information associated with synchronization from the eNB through the delegate CC.

For example, the controller 1110 may control the transceiving unit 1150 to transmit a message including a RAP selected by the UE, and to receive an RAR message transmitted from the eNB. Also, the controller 1110 may control the transceiving unit 1150 to perform, with the eNB, transmission and reception of a message for RRC reconfiguration and synchronization. The synchronization request message may be transmitted through one or more delegate CCs simultaneously or at separated time.

Also, the controller 1110 may control the UL timing group generating unit 930 to change a portion or all of the determined UL timing group, based on the RAR message.

In particular, the controller 1110 may perform controlling so as to determine a TA value associated with each UL timing group based on the set UL timing group included in the RAR message. Also, the controller 1110 may perform controlling so as to determine frequency resource information assigned for UL transmission of the UE.

The UL timing adjusting unit 1120 may determine the TA value determined by the controller 1110, and may apply the TA value to all CCs of the corresponding UL timing group where the delegate CC is included. That is, the TA value may be applied to the

corresponding UL timing group for synchronization with the eNB. Here, TA information for each UL timing group may be in a form of a table including a TA value corresponding to a group index, in a form of a TA value including a unit error for each timing group, in a form of an error having a size of an integer-multiple of a predetermined unit value, for each timing group, in a form of an error specified in detail for each timing group, or in a form of an indicator indicating a TA based on a predetermined rule. Therefore, the UL timing adjusting unit 1120 may obtain synchronization by applying a determined TA to each UL timing group. The TA value may be an example of UL synchronization information required when the UE adjusts a UL transmission time, and the synchronization information for the UL timing group may be received through one or more delegate CCs simultaneously or at separated time.

For example, when the TA information is included in the synchronization information, the TA information may be set equally to all CCs in the UL timing group.

As described in the foregoing, the controller 1110 may control all component elements, and a few component elements may independently operate. The component elements of FIG. 11 may be configured as a single module or two or more modules, and may be configured to perform a single function in two or more modules.

Based on the descriptions of FIG. 9, the transceiving unit 1150 may receive SI of CCs in the CC set based on the CC set information, and the controller 1110 may control the transceiving unit 1105 to simultaneously transmit the synchronization request message to the eNB through all UL CCs in the CC set, based on the received SI.

Subsequently, the transceiving unit 1105 may receive UL timing group information from the eNB, and simultaneously receive UL synchronization information through a few or all of DL CCs associated with the received UL timing group, and the controller 1110 may set a UL CC associated with a CC through which the UL synchronization information is received as a

delegate CC of the received UL timing group.

Therefore, according to an embodiment of the present invention, when a plurality of CCs is used, a different UL synchronization may be obtained for each CC or for each CC group and thus, when the UE transmits information in a UL through a plurality of CCs, data transmission error due to an error in obtaining synchronization and delay in receiving information in the eNB may be effectively reduced.

Also, when a UL synchronization standard is different for each of the plurality of CCs, the UE may obtain a UL synchronization based on a type of each CC, a center frequency location, and a service type.

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

This application claims priority from and the benefit under 35 U.S.C. §119(a) of Korean Patent Application Nos. 10-2010-0012564, 10-2010-0027230, 10-2011-0008683, filed on February 10, 2010, March 26, 2010, and January 28, 2011, respectively, which is hereby incorporated by reference for all purposes as if fully set forth herein. Also, when this application claims the priority benefit of the same Korean Patent Applications from countries in addition to the U.S., the disclosure will be incorporated herein by reference.

Claims

1. A method for an evolved Node-B (eNB) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the method comprising:

receiving a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate CCs in a UL timing group; and

transmitting UL synchronization information corresponding to the UL timing group to the UE through the one or more CCs, so as to establish the UL synchronization,

wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to establish the UL synchronization.

2. The method as claimed in claim 1, wherein the one or more delegate CCs correspond to at least one of i) a CC having a lowest center frequency value, ii) a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, iii) a CC having a highest center frequency value, iv) a CC having a broadest frequency band, and v) a CC that is set to be used for monitoring DL quality, from among the plurality of CCs forming the UL timing group; and

the CC is included in one or more serving cells.

3. The method as claimed in claim 1, wherein the UL timing group is configured of i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which the same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in the same radio network, or iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group, from among the plurality of CCs; and

the UL timing group is generated by the UE or the eNB.

4. The method as claimed in claim 1, further comprising:

setting a CC set to be used by the UE, before receiving the synchronization request message; and

transmitting information associated with the set CC set to the UE through a primary serving cell or a primary CC.

5. The method as claimed in claim 4, further comprising:

configuring a UL timing group including at least one of i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which the same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in the same radio network, and iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group, from among the CC set; and

transmitting information associated with the UL timing group and information associated with the CC set to the UE through the same message, or transmitting the information associated with the UL timing group to the UE through a different message after transmitting the information associated with the CC set.

6. The method as claimed in claim 1, wherein receiving of the synchronization request message comprises:

receiving a random access preamble signal; and

simultaneously or sequentially receiving the random access preamble signal from the UE through the one or more delegate CCs.

7. The method as claimed in claim 1, further comprising:

calculating a time advance (TA) value that adjusts a UL transmission time for each group corresponding to the UL timing group, in response to the received synchronization request message; and

transmitting, to the UE, the calculated TA value together with UL grant information for the UE through a random access

response message.

8. The method as claimed in claim 1, wherein the UL synchronization information is calculated by comparing, with a predetermined threshold, a difference in center frequency values of the plurality of CCs in a CC set that is set to be used by the UE; or

the UL synchronization information is calculated to enable the CCs to have different transmission times by determining whether the CCs correspond to CCs having the same beamforming scheme, correspond to CCs updated in response to a synchronization update request, or correspond to CCs that do not provide services in a macrocell but provide services in a space superposed by a coverage cell that is smaller than the macrocell.

9. A method for a user equipment (UE) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the method comprising:

transmitting a synchronization request message to an evolved Node-B (eNB) through one or more delegate CCs in a UL timing group;

receiving UL synchronization information corresponding to the UL timing group for establishing the UL synchronization, from the eNB through the one or more delegate CCs; and

establishing synchronization by applying, to the UL timing group, the UL synchronization information received through the one or more delegate CCs,

wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to establish the UL synchronization.

10. The method as claimed in claim 9, wherein the one or more delegate CCs correspond to at least one of i) a CC having a

lowest center frequency value, ii) a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, iii) a CC having a highest center frequency value, iv) a CC having a broadest frequency band, and v) a CC that is set to be used for monitoring DL quality, from among the plurality of CCs forming the UL timing group; and

the CC is included in one or more serving cells.

11. The method as claimed in claim 9, wherein the UL timing group is configured of i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which the same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in the same radio network, or iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group, from among the plurality of CCs; and

the UL timing group is generated by the UE or the eNB.

12. The method as claimed in claim 9, wherein, before transmitting of the synchronization request message, the method further comprises:

receiving information associated with a CC set to be used by the UE, from the eNB through a primary cell or a primary CC.

13. The method as claimed in claim 12, further comprising:

receiving system information of CCs of the CC set based on the CC set information;

simultaneously transmitting the synchronization request message to the eNB through all UL CCs in the CC set based on the received system information;

receiving UL timing group information from the eNB;

simultaneously receiving the UL synchronization information through a few or all of DL CCs associated with the received UL timing group; and

setting a UL CC associated with a CC through which the UL

synchronization information is received, to be a delegate CC in the received UL timing group.

14. The method as claimed in claim 12, further comprising:

receiving UL timing group information and the CC set information through the same message; or

receiving the UL timing group information from the eNB through a different message after receiving the the CC set information.

15. The method as claimed in claim 9, wherein transmitting of the synchronization request message comprises:

transmitting a random access preamble signal; and

simultaneously or sequentially transmitting the random access preamble signal to the eNB through the one or more delegate CCs.

16. The method as claimed in claim 9, further comprising:

receiving a timing advance (TA) value that is calculated to adjust a UL transmission time for each group corresponding to the UL timing group in response to the transmitted synchronization request message, together with UL grant information from the eNB through a random access response message.

17. The method as claimed in claim 9, wherein the UL synchronization information is configured to include a TA value distinguished based on the UL timing group, to include a unit error distinguished based on the UL timing group, or to include an error distinguished based on the UL timing group and having a size of an integer-multiple of a predetermined unit value, or is configured as an indicator associated with a rule determined based on the UL timing group; and

the UL synchronization information is distinguished based

on a group index of the UL timing group.

18. An evolved Node-B (eNB) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the eNB comprising:

a controller to generate UL synchronization information corresponding to a UL timing group, so as to establish the UL synchronization; and

a transceiving unit to receive a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate CCs in the UL timing group, and to transmit the UL synchronization information to the UE through the one or more delegate CCs,

wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to establish the UL synchronization.

19. The eNB as claimed in claim 18, wherein the controller determines that the one or more delegate CCs correspond to at least one of i) a CC having a lowest center frequency value, ii) a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, iii) a CC having a highest center frequency value, iv) a CC having a broadest frequency band, and v) a CC that is set to be used for monitoring DL quality, from among the plurality of CCs forming the UL timing group; and

the CC is included in one or more serving cells.

20. The eNB as claimed in claim 18, further comprising:

a UL timing group generating unit to generate the UL timing group to include i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which the same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in the same radio network, or iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group,

from among the plurality of CCs.

21. The eNB as claimed in claim 18, further comprising:

a CC set determining unit to determine a CC set,

wherein the controller sets a CC set to be used by the UE based on the determined CC set; and

the transceiving unit transmits information associated with the set CC set to the UE through a primary serving cell or a primary CC, based on controlling of the controller, before receiving the synchronization request message.

22. The eNB as claimed in claim 18, wherein the controller performs:

transmitting UL timing group information and CC set information through the same message; or

transmitting the UL timing group information to the UE through a different message, after transmitting the CC set information.

23. The eNB as claimed in claim 18, wherein the transceiving unit performs:

determining whether the synchronization request message is a random access preamble signal; and

simultaneously or sequentially receiving the random access preamble signal from the UE through the one or more delegate CCs.

24. The eNB as claimed in claim 18, wherein the controller performs:

calculating a timing advance (TA) value to adjust a UL transmission time for each group corresponding to the UL timing group, in response to the received synchronization request message; and

controlling the transceiving unit to transmit, to the UE, the calculated TA value together with UL grant information for

the UE through a random access response message.

25. The eNB as claimed in claim 18, wherein the controller calculates the UL synchronization information by comparing, with a predetermined threshold, a difference in center frequency values of a plurality of CCs in the CC set configured for the UE, or calculates the UL synchronization information to enable the CCs to have different transmission times by determining whether the CCs correspond to CCs to which the same beamforming scheme is applied, correspond to CCs updated in response to a synchronization update request, or correspond to CCs that do not provide services in a macrocell but provide services in a space superposed by a coverage cell that is smaller than the macrocell.

26. A user equipment (UE) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the UE comprising:

a transceiving unit to transmit a synchronization request message to an evolved Node-B (eNB) through one or more delegate CCs in a UL timing group, and to receive UL synchronization information corresponding to the UL timing group through the one or more delegate CCs;

a controller to determine the UL synchronization information received by the transceiving unit; and

a UL timing adjusting unit to establish a UL synchronization of the UL timing group, based on the UL synchronization information determined by the controller,

wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to establish the UL synchronization.

27. The UE as claimed in claim 26, further comprising:

a UL timing group generating unit to select, to be a

delegate CC, at least one of i) a CC having a lowest center frequency value, ii) a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, iii) a CC having a highest center frequency value, iv) a CC having a broadest frequency band, and v) a CC that is set to be used for monitoring DL quality, from among the plurality of CCs forming the UL timing group,

wherein the CC is included in one or more serving cells.

28. The UE as claimed in claim 26, wherein the UL timing group generating unit generates the UL timing group to include i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which the same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in the same radio network, or iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group, from among a plurality of CCs.

29. The UE as claimed in claim 26, wherein the transceiving unit receives information associated with a CC set to be used by the UE, from the eNB through a primary serving cell or a primary CC, before transmitting the synchronization request message.

30. The UE as claimed in claim 29, wherein the controller performs:

controlling the transceiving unit to receive system information of CCs in the CC set based on the CC set information, and to simultaneously transmit the synchronization request message to the eNB through all UL CCs in the CC set based on the SI; and

controlling so as to receive UL timing group information from the eNB, to simultaneously receive UL synchronization information through a few or all of DL CCs associated with the received UL timing group, and to set a UL CC associated with a CC through which the UL synchronization information is received

to be a delegate CC of the received UL timing group.

31. The UE as claimed in claim 29, wherein the controller performs:

controlling the transceiving unit to receive UL timing group information and the CC set information through the same message; or

controlling the transceiving unit to receive the UL timing group information from the eNB through a different message, after receiving the CC set information.

32. The UE as claimed in claim 26, wherein the transceiving unit performs:

determining whether the synchronization request message is a random access preamble signal; and

simultaneously or sequentially transmitting the random access preamble signal to the eNB through the one or more delegate CCs.

33. The UE as claimed in claim 26, wherein the controller determines UL grant information and a timing advance (TA) value calculated to adjust a UL transmission time for each group corresponding to the UL timing group, through a random access response message received in response to the synchronization request message transmitted by the transceiving unit.

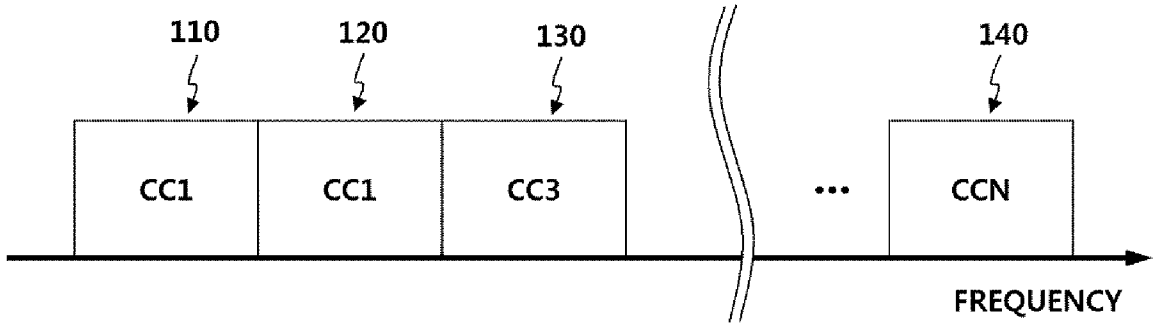
34. The UE as claimed in claim 26, wherein the UL timing adjusting unit establishes the UL synchronization based on the UL synchronization information determined by the controller, through use of a TA value distinguished based on the UL timing group, a predetermined unit error distinguished based on the UL timing group, an error distinguished based on the UL timing group and having a size of an integer-multiple of a predetermined unit value, or an indicator associated with a rule determined based on the UL timing group; and

the UL synchronization information is distinguished based on a group index of the UL timing group.

Abstract

The present description relates to an apparatus and method for establishing uplink synchronization in a wireless communication system. Uplink synchronization establishment in a base station which operates a plurality of component carriers according to one embodiment of the present description, is performed in that the base station is connected to a user equipment, sets component carrier aggregation information, generates an uplink timing groups in the set component carrier aggregation, and transmits information on the thus-generated uplink timing groups to the user equipment.

FIG.1



IPR2023-01269 Page 68

FIG.2

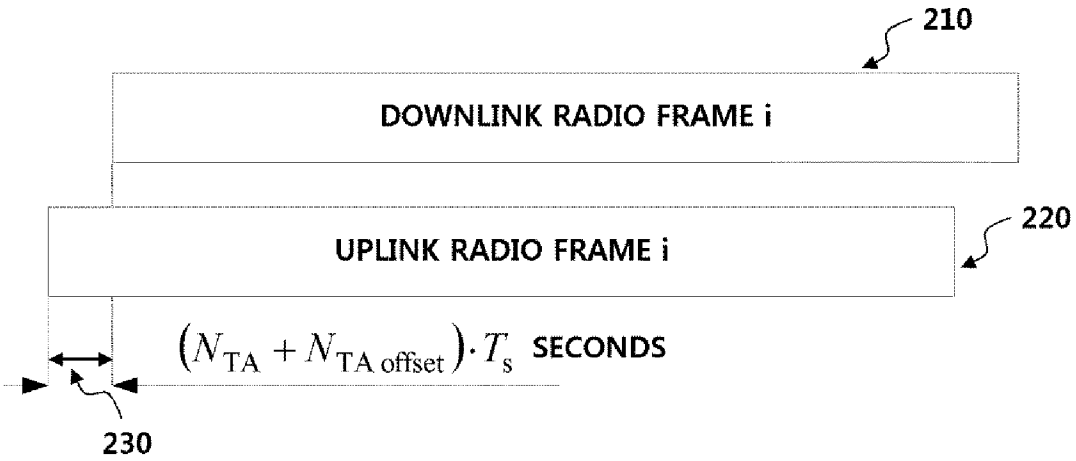

210
DOWNLINK RADIO FRAME i
220
UPLINK RADIO FRAME i
$(N_{TA} + N_{TA\ offset}) \cdot T_s$ SECONDS
230

FIG.3

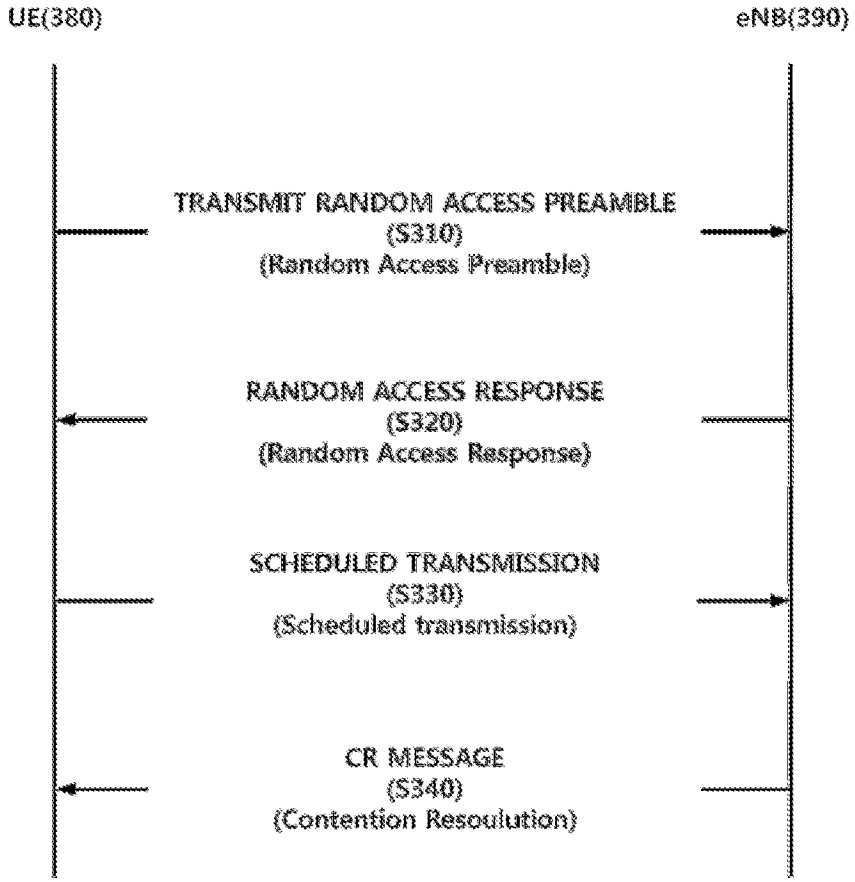

UE(380)
eNB(390)
TRANSMIT RANDOM ACCESS PREAMBLE
(S310)
(Random Access Preamble)
RANDOM ACCESS RESPONSE
(S320)
(Random Access Response)
SCHEDULED TRANSMISSION
(S330)
(Scheduled transmission)
CR MESSAGE
(S340)
(Contention Resoulution)

FIG. 4

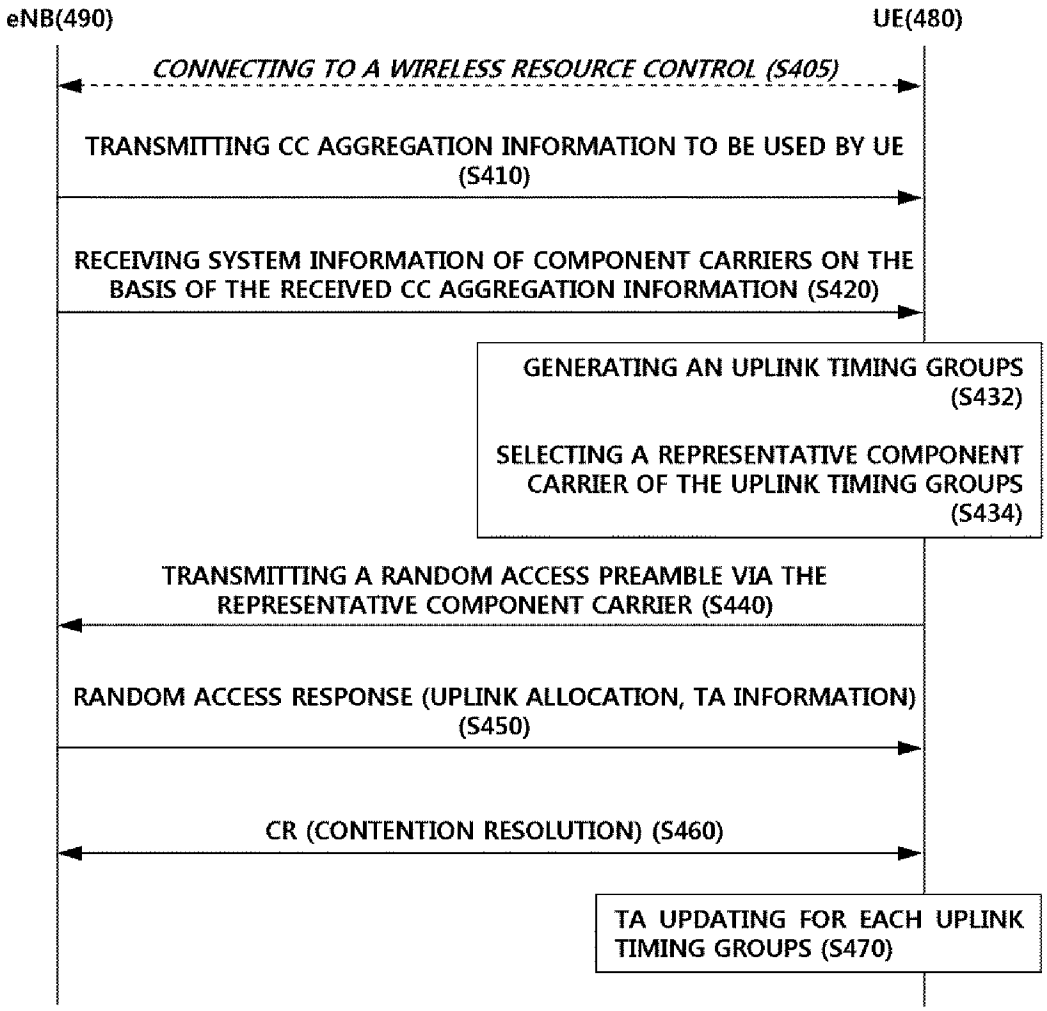

eNB(490)
UE(480)
CONNECTING TO A WIRELESS RESOURCE CONTROL (S405)
TRANSMITTING CC AGGREGATION INFORMATION TO BE USED BY UE (S410)
RECEIVING SYSTEM INFORMATION OF COMPONENT CARRIERS ON THE BASIS OF THE RECEIVED CC AGGREGATION INFORMATION (S420)
GENERATING AN UPLINK TIMING GROUPS (S432)
SELECTING A REPRESENTATIVE COMPONENT CARRIER OF THE UPLINK TIMING GROUPS (S434)
TRANSMITTING A RANDOM ACCESS PREAMBLE VIA THE REPRESENTATIVE COMPONENT CARRIER (S440)
RANDOM ACCESS RESPONSE (UPLINK ALLOCATION, TA INFORMATION) (S450)
CR (CONTENTION RESOLUTION) (S460)
TA UPDATING FOR EACH UPLINK TIMING GROUPS (S470)

FIG.5

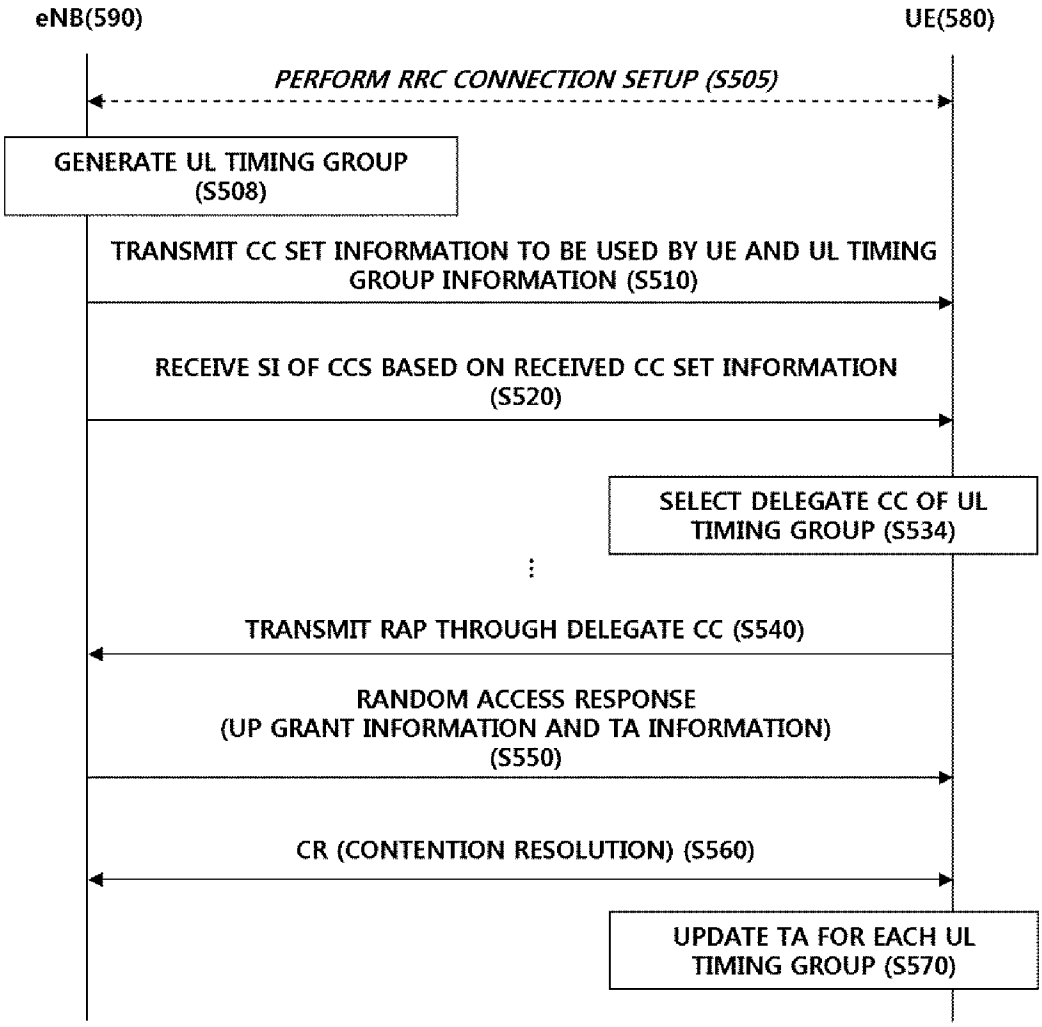

eNB(590)
UE(580)
PERFORM RRC CONNECTION SETUP (S505)
GENERATE UL TIMING GROUP (S508)
TRANSMIT CC SET INFORMATION TO BE USED BY UE AND UL TIMING GROUP INFORMATION (S510)
RECEIVE SI OF CCS BASED ON RECEIVED CC SET INFORMATION (S520)
SELECT DELEGATE CC OF UL TIMING GROUP (S534)
TRANSMIT RAP THROUGH DELEGATE CC (S540)
RANDOM ACCESS RESPONSE (UP GRANT INFORMATION AND TA INFORMATION) (S550)
CR (CONTENTION RESOLUTION) (S560)
UPDATE TA FOR EACH UL TIMING GROUP (S570)

FIG.6

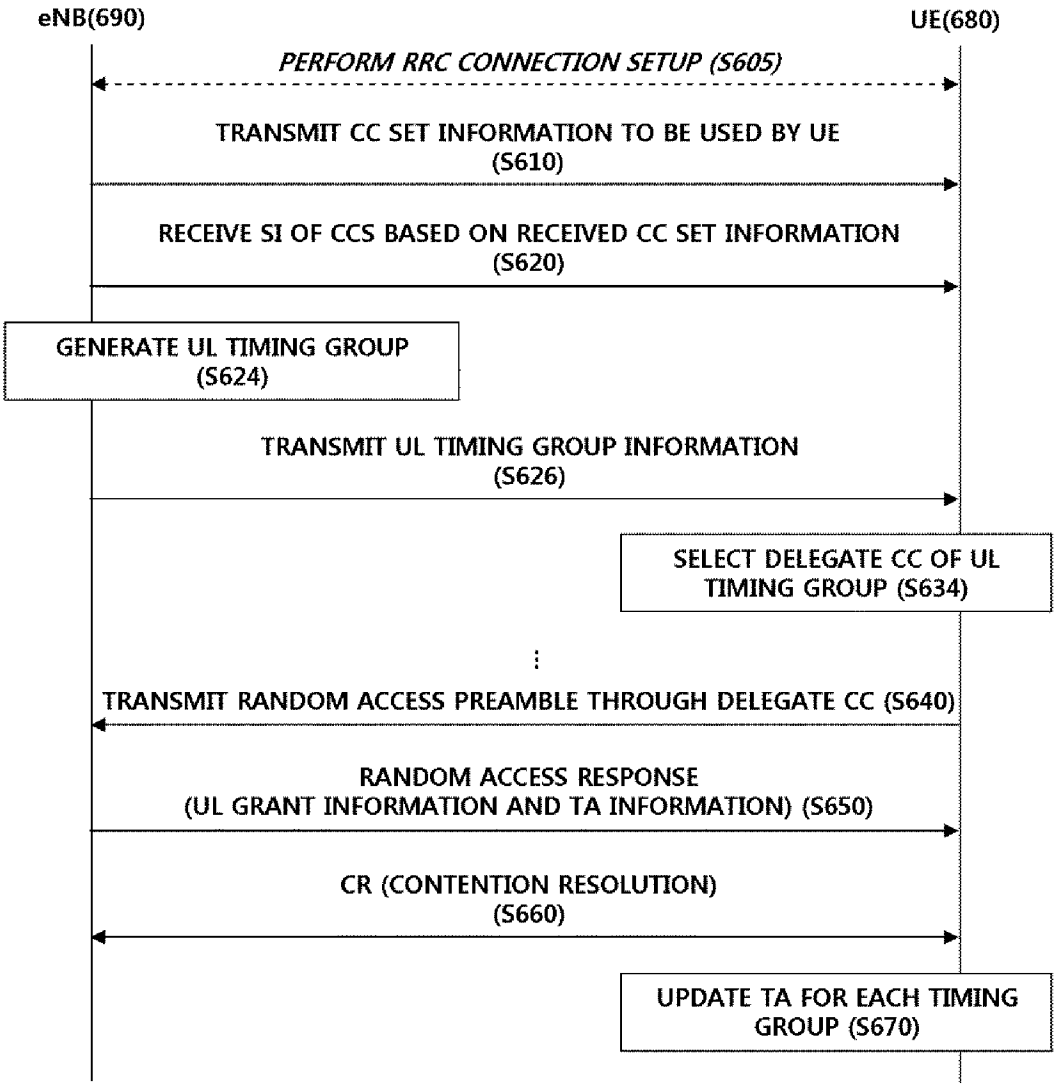

eNB(690)
UE(680)
PERFORM RRC CONNECTION SETUP (S605)
TRANSMIT CC SET INFORMATION TO BE USED BY UE (S610)
RECEIVE SI OF CCS BASED ON RECEIVED CC SET INFORMATION (S620)
GENERATE UL TIMING GROUP (S624)
TRANSMIT UL TIMING GROUP INFORMATION (S626)
SELECT DELEGATE CC OF UL TIMING GROUP (S634)
TRANSMIT RANDOM ACCESS PREAMBLE THROUGH DELEGATE CC (S640)
RANDOM ACCESS RESPONSE (UL GRANT INFORMATION AND TA INFORMATION) (S650)
CR (CONTENTION RESOLUTION) (S660)
UPDATE TA FOR EACH TIMING GROUP (S670)

FIG. 7

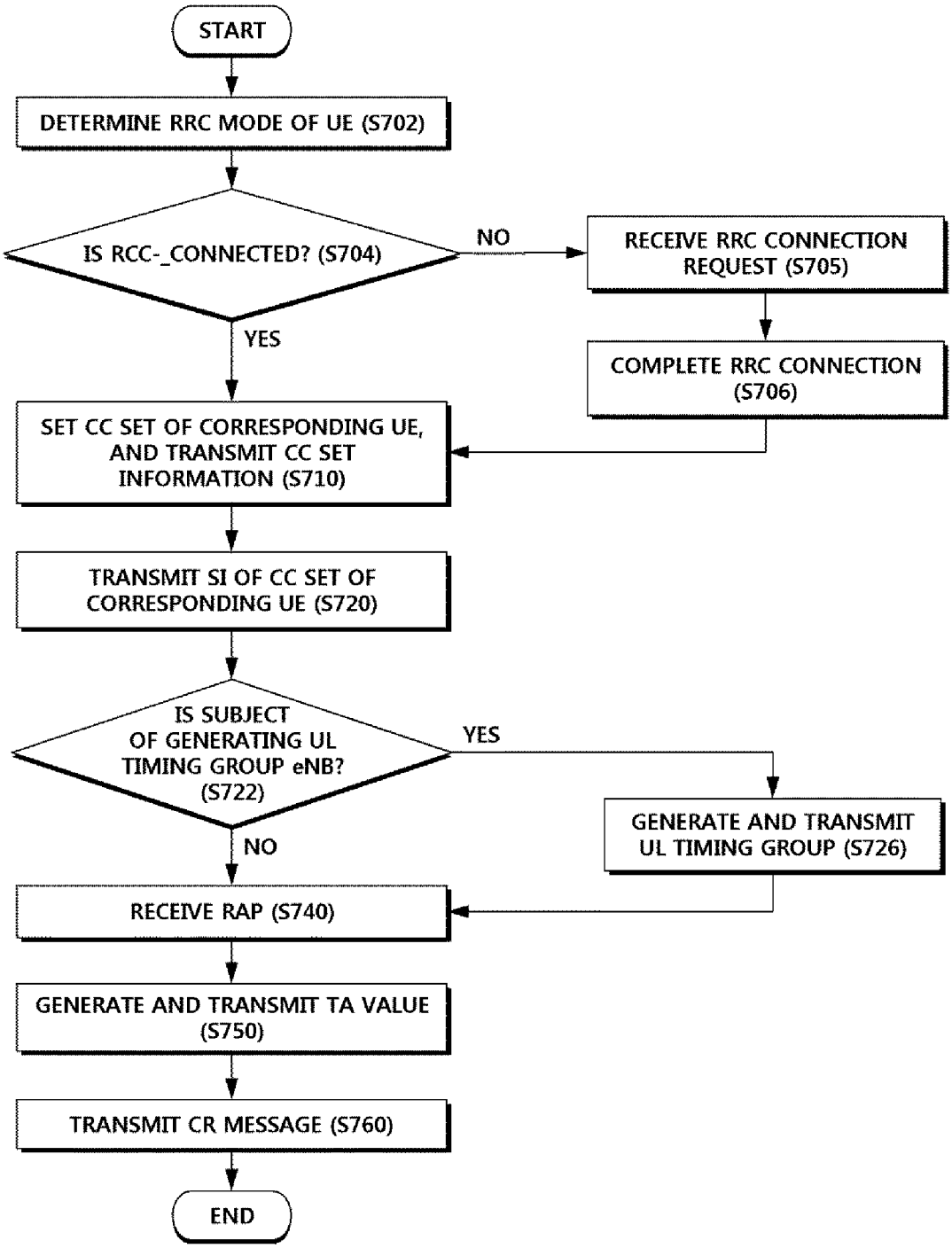

START
DETERMINE RRC MODE OF UE (S702)
IS RCC-_CONNECTED? (S704)
NO
RECEIVE RRC CONNECTION REQUEST (S705)
COMPLETE RRC CONNECTION (S706)
YES
SET CC SET OF CORRESPONDING UE, AND TRANSMIT CC SET INFORMATION (S710)
TRANSMIT SI OF CC SET OF CORRESPONDING UE (S720)
IS SUBJECT OF GENERATING UL TIMING GROUP eNB? (S722)
YES
GENERATE AND TRANSMIT UL TIMING GROUP (S726)
NO
RECEIVE RAP (S740)
GENERATE AND TRANSMIT TA VALUE (S750)
TRANSMIT CR MESSAGE (S760)
END

FIG.8

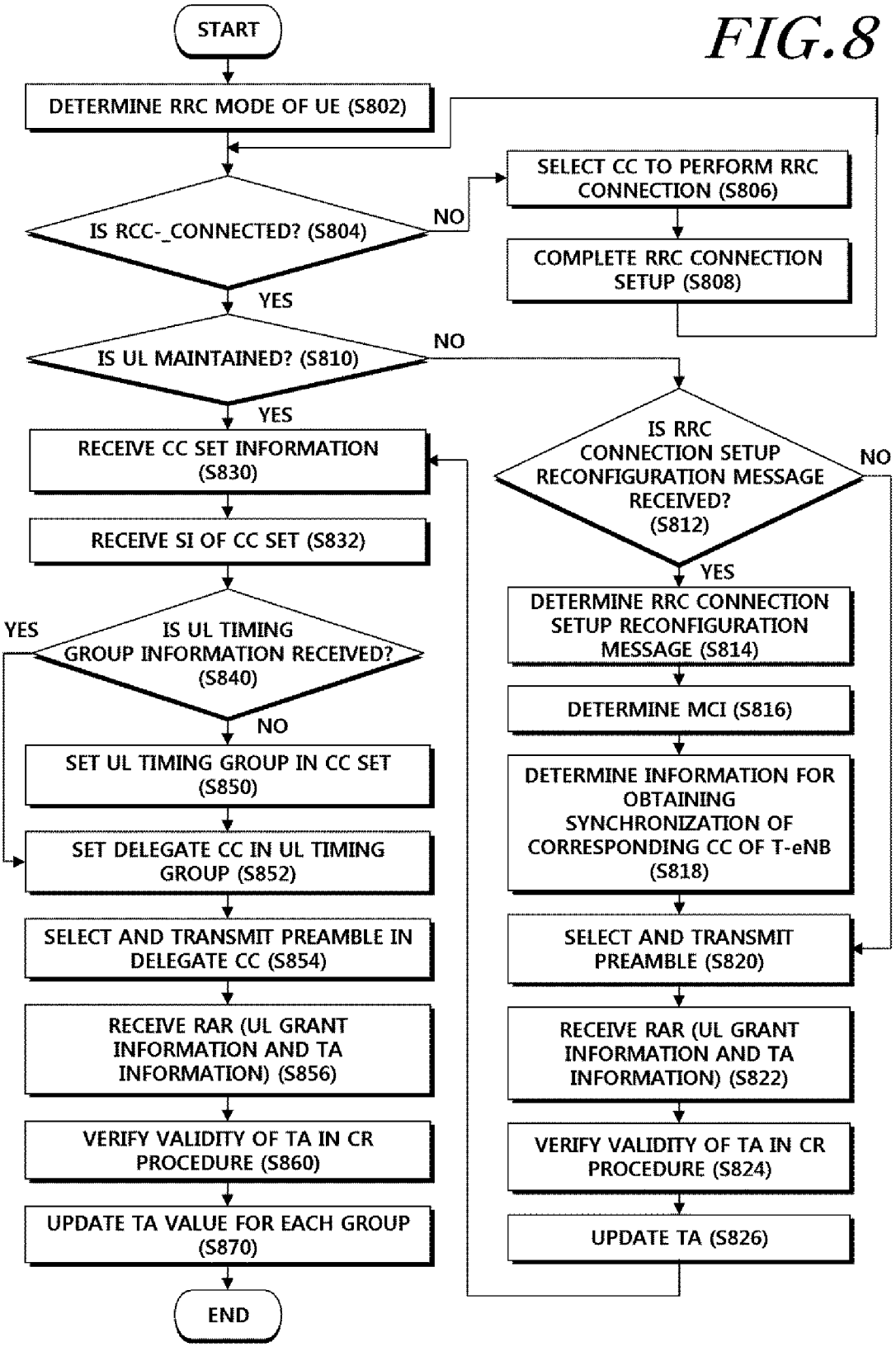

START
DETERMINE RRC MODE OF UE (S802)
IS RCC-_CONNECTED? (S804)
NO
SELECT CC TO PERFORM RRC CONNECTION (S806)
COMPLETE RRC CONNECTION SETUP (S808)
YES
IS UL MAINTAINED? (S810)
NO
YES
RECEIVE CC SET INFORMATION (S830)
RECEIVE SI OF CC SET (S832)
YES
IS UL TIMING GROUP INFORMATION RECEIVED? (S840)
NO
SET UL TIMING GROUP IN CC SET (S850)
SET DELEGATE CC IN UL TIMING GROUP (S852)
SELECT AND TRANSMIT PREAMBLE IN DELEGATE CC (S854)
RECEIVE RAR (UL GRANT INFORMATION AND TA INFORMATION) (S856)
VERIFY VALIDITY OF TA IN CR PROCEDURE (S860)
UPDATE TA VALUE FOR EACH GROUP (S870)
END
IS RRC CONNECTION SETUP RECONFIGURATION MESSAGE RECEIVED? (S812)
NO
YES
DETERMINE RRC CONNECTION SETUP RECONFIGURATION MESSAGE (S814)
DETERMINE MCI (S816)
DETERMINE INFORMATION FOR OBTAINING SYNCHRONIZATION OF CORRESPONDING CC OF T-eNB (S818)
SELECT AND TRANSMIT PREAMBLE (S820)
RECEIVE RAR (UL GRANT INFORMATION AND TA INFORMATION) (S822)
VERIFY VALIDITY OF TA IN CR PROCEDURE (S824)
UPDATE TA (S826)

FIG.9

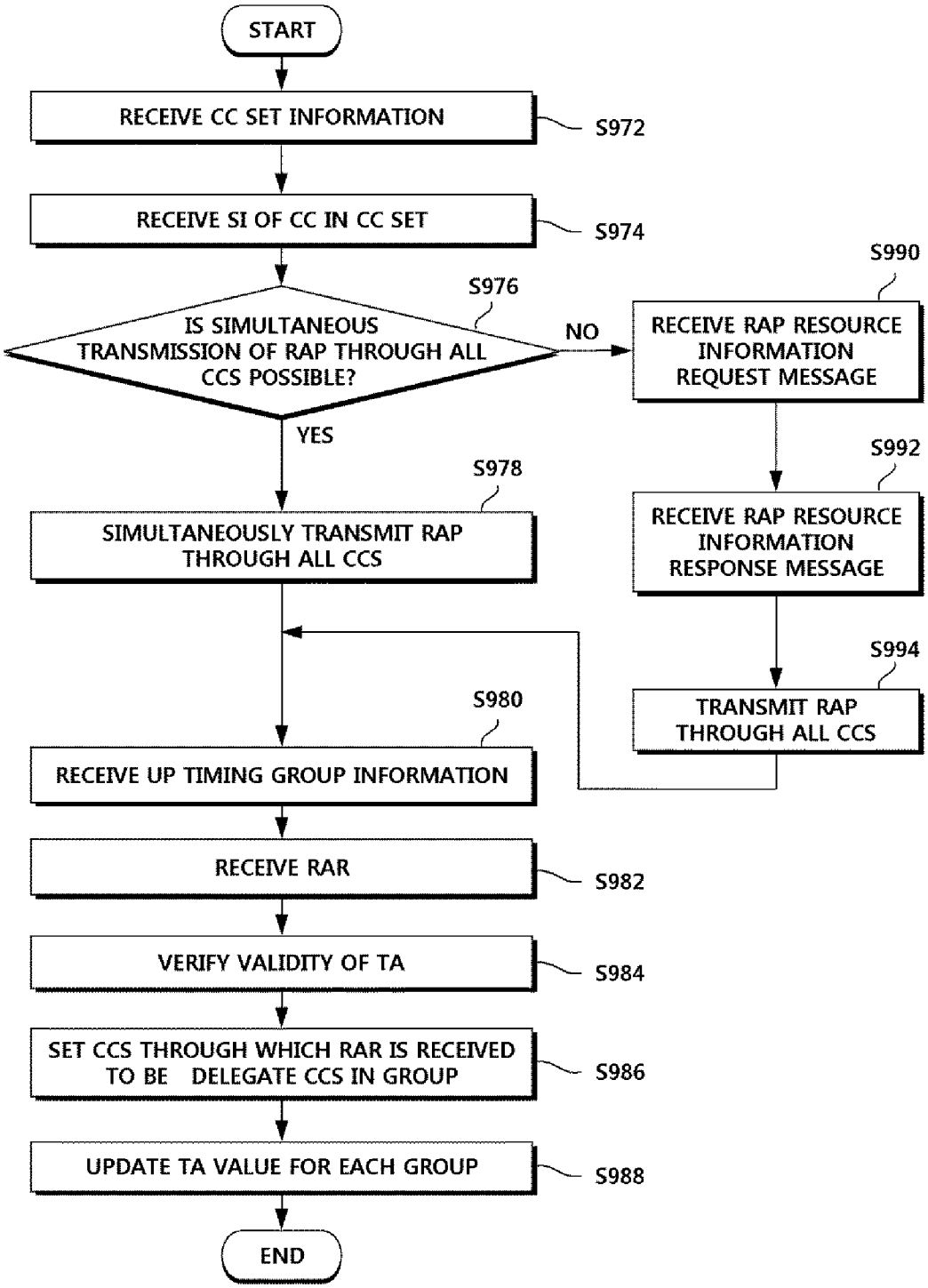

START
RECEIVE CC SET INFORMATION
S972
RECEIVE SI OF CC IN CC SET
S974
S976
IS SIMULTANEOUS TRANSMISSION OF RAP THROUGH ALL CCS POSSIBLE?
NO
YES
S990
RECEIVE RAP RESOURCE INFORMATION REQUEST MESSAGE
S992
RECEIVE RAP RESOURCE INFORMATION RESPONSE MESSAGE
S994
TRANSMIT RAP THROUGH ALL CCS
S978
SIMULTANEOUSLY TRANSMIT RAP THROUGH ALL CCS
S980
RECEIVE UP TIMING GROUP INFORMATION
RECEIVE RAR
S982
VERIFY VALIDITY OF TA
S984
SET CCS THROUGH WHICH RAR IS RECEIVED TO BE DELEGATE CCS IN GROUP
S986
UPDATE TA VALUE FOR EACH GROUP
S988
END

FIG.10

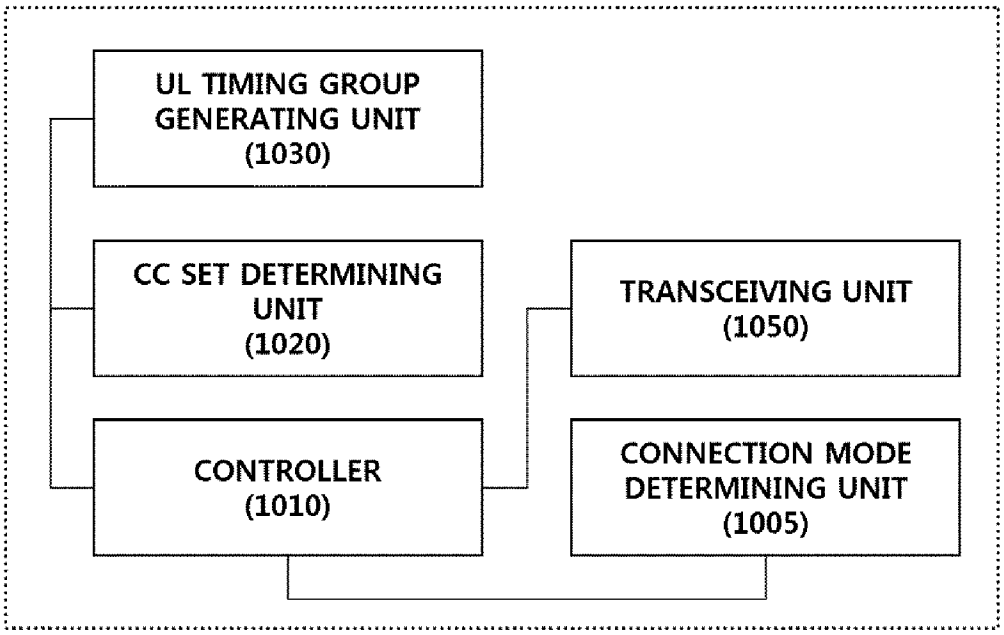
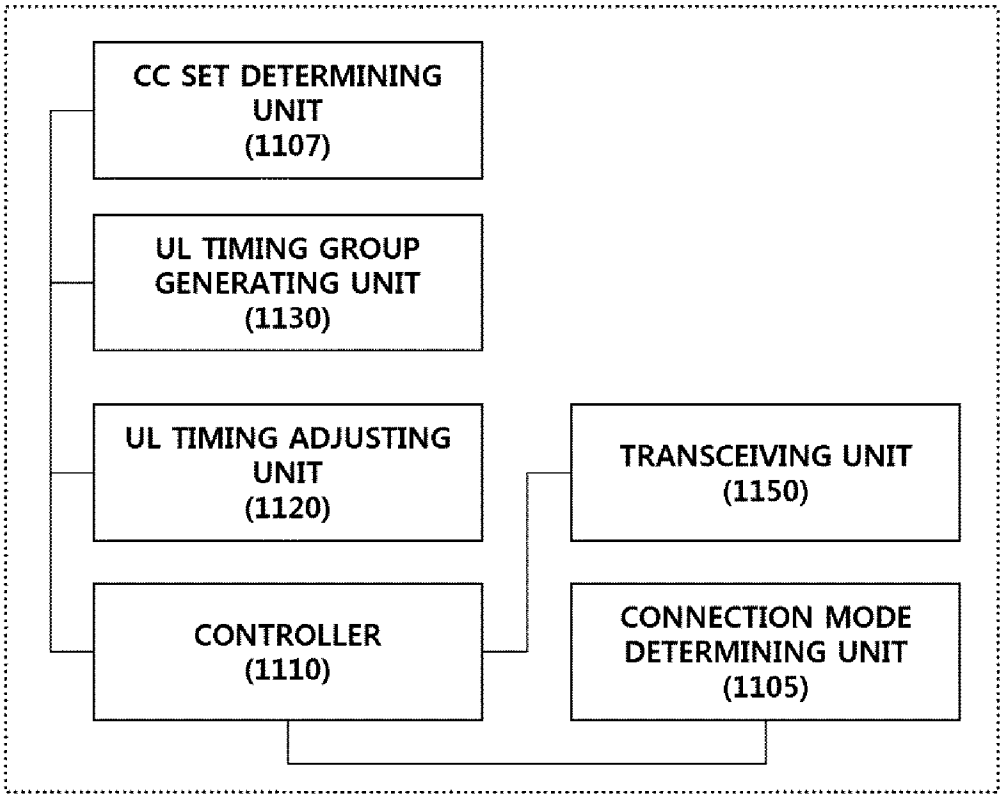

UL TIMING GROUP GENERATING UNIT (1030)
CC SET DETERMINING UNIT (1020)
TRANSCEIVING UNIT (1050)
CONTROLLER (1010)
CONNECTION MODE DETERMINING UNIT (1005)

FIG.11


CC SET DETERMINING UNIT (1107)
UL TIMING GROUP GENERATING UNIT (1130)
UL TIMING ADJUSTING UNIT (1120)
TRANSCEIVING UNIT (1150)
CONTROLLER (1110)
CONNECTION MODE DETERMINING UNIT (1105)

PTO/SB/01A (07-07)
Approved for use through 06/30/2010. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

DECLARATION (37 CFR 1.63) FOR UTILITY OR DESIGN APPLICATION USING AN APPLICATION DATA SHEET (37 CFR 1.76)

Title of Invention	**APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM**

As the below named inventor(s), I/we declare that:

This declaration is directed to:

☒ The attached application having attorney docket number P4998US00, or

☐ Application No. _____ filed on _____, which is the national stage entry of PCT/KR2011/000909, filed on February 10, 2011.

☐ As amended on _____ (if applicable);

I/we believe that I/we am/are the original and first inventor(s) of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought;

I/we have reviewed and understand the contents of the above-identified application, including the claims, as amended by any amendment specifically referred to above;

I/we acknowledge the duty to disclose to the United States Patent and Trademark Office all information known to me/us to be material to patentability as defined in 37 CFR 1.56, including for continuation-in-part applications, material information which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT International filing date of the continuation-in-part application.

WARNING:

Petitioner/applicant is cautioned to avoid submitting personal information in documents filed in a patent application that may contribute to identity theft. Personal information such as social security numbers, bank account numbers, or credit card numbers (other than a check or credit card authorization form PTO-2038 submitted for payment purposes) is never required by the USPTO to support a petition or an application. If this type of personal information is included in documents submitted to the USPTO, petitioners/applicants should consider redacting such personal information from the documents before submitting them to the USPTO. Petitioner/applicant is advised that the record of a patent application is available to the public after publication of the application (unless a non-publication request in compliance with 37 CFR 1.213(a) is made in the application) or issuance of a patent. Furthermore, the record from an abandoned application may also be available to the public if the application is referenced in a published application or an issued patent (see 37 CFR 1.14). Checks and credit card authorization forms PTO-2038 submitted for payment purposes are not retained in the application file and therefore are not publicly available.

All statements made herein of my/our own knowledge are true, all statements made herein on information and belief are believed to be true, and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. 1001, and may jeopardize the validity of the application or any patent issuing thereon.

FULL NAME OF INVENTOR(S)

Inventor one: Kibum KWON Date: August 10, 2012

Signature: Kwon Ki Bum Citizen of: Republic of Korea

Inventor two: Myung Cheul JUNG Date: August 10, 2012

Signature: Jung Myung Cheul Citizen of: Republic of Korea

☐ Additional inventors or a legal representative are being name on ____ additional form(s) attached hereto.

This collection of information is required by 35 U.S.C. 115 and 37 CFR 1.63. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 1 minute to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**
If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

(12) International Application Status Report

Received at International Bureau: 07 March 2011 (07.03.2011)

Information valid as of: 16 January 2012 (16.01.2012)
Report generated on: 22 May 2012 (22.05.2012)

(10) Publication number:	**(43) Publication date:**	**(26) Publication language:**
WO2011/099795	18 August 2011 (18.08.2011)	Korean (KO)
(21) Application Number:	**(22) Filing Date:**	**(25) Filing language:**
PCT/KR2011/000909	10 February 2011 (10.02.2011)	Korean (KO)

(31) Priority number(s):	**(31) Priority date(s):**	**(31) Priority status:**
10-2010-0012564 (KR)	10 February 2010 (10.02.2010)	Priority document received (in compliance with PCT Rule 17.1)
10-2010-0027230 (KR)	26 March 2010 (26.03.2010)	Priority document received (in compliance with PCT Rule 17.1)
10-2011-0008683 (KR)	28 January 2011 (28.01.2011)	Priority document received (in compliance with PCT Rule 17.1)

(51) International Patent Classification:
H04W 56/00 (2009.01); **H04J 11/00** (2006.01); ***H04W 74/08*** (2009.01)

(71) Applicant(s):
PANTECH CO.,LTD. [KR/KR]; Pantech Bldg., I-2, DMC, Sangam-dong, Mapo-gu, Seoul 121-270 (KR) *(for all designated states except US)*
KWON, Kibum [KR/KR]; Pantech Bldg., I-2, DMC, Sangam-dong, Mapo-gu, Seoul 121-270 (KR) *(for US only)*
JUNG, Myungcheul [KR/KR]; Pantech Bldg., I-2, DMC, Sangam-dong, Mapo-gu, Seoul 121-270 (KR) *(for US only)*

(72) Inventor(s):
KWON, Kibum; Pantech Bldg., I-2, DMC, Sangam-dong, Mapo-gu, Seoul 121-270 (KR)
JUNG, Myungcheul; Pantech Bldg., I-2, DMC, Sangam-dong, Mapo-gu, Seoul 121-270 (KR)

(74) Agent(s):
KIM, Eungu; 2F, Sangwon Bldg. 636-15 Yeoksam-dong, Gangnam-gu Seoul 135-908 (KR)

(54) Title (EN): APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) Title (FR): APPAREIL ET PROCÉDÉ D'ÉTABLISSEMENT D'UNE SYNCHRONISATION DE LIAISON MONTANTE DANS UN SYSTÈME DE COMMUNICATION SANS FIL

(54) Title (KO): 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 장치 및 방법

(57) Abstract:

(EN): The present description relates to an apparatus and method for establishing uplink synchronization in a wireless communication system. Uplink synchronization establishment in a base station which operates a plurality of component carriers, according to one embodiment of the present description, is performed in that the base station is connected to a user equipment, sets component carrier aggregation information, generates an uplink timing groups in the set component carrier aggregation, and transmits information on the thus-generated uplink timing groups to the user equipment.

(FR): La présente invention concerne un appareil et un procédé d'établissement d'une synchronisation de liaison montante dans un système de communication sans fil. L'établissement d'une synchronisation de liaison montante dans une station de base qui utilise une pluralité de porteuses composante, selon un mode de réalisation de la présente invention, est mis en oeuvre par connexion d'une station de base à un équipement utilisateur, définition d'informations d'agrégation de porteuses composante, génération de groupes de synchronisation de liaison montante dans l'agrégation de porteuses composantes définie, et transmission d'informations sur les groupes de synchronisation de liaison montante ainsi générées à l'équipement utilisateur.

(KO): 본 명세서에서는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 장치 및 방법을 제공한다. 본 명세서의 일 실시예에 따라, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서의 업링크 동기 설정은 상기 기지국이 사용자 단말과 연결을 수행한 후, 요소 반송파 집합 정보를 설정하고, 설정된 요소 반송파 집합에서 업링크 타이밍 그룹을 생성하며, 상기 생성된 업링크 타이밍 그룹 정보를 사용자 단말에 송신하는 구성을 포함함을 특징으로 한다.

International search report:
Received at International Bureau: 13 December 2011 (13.12.2011) [KR]

International preliminary examination report:
Not available

(81) Designated States:
AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW
European Patent Office (EPO) : AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR
African Intellectual Property Organization (OAPI) : BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG
African Regional Intellectual Property Organization (ARIPO) : BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW
Eurasian Patent Organization (EAPO) : AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2011 년 8 월 18 일 (18.08.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/099795 A2

(51) 국제특허분류:
H04W 56/00 (2009.01) *H04W 74/08* (2009.01)
H04J 11/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2011/000909

(22) 국제출원일: 2011 년 2 월 10 일 (10.02.2011)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2010-0012564 2010 년 2 월 10 일 (10.02.2010) KR
10-2010-0027230 2010 년 3 월 26 일 (26.03.2010) KR
10-2011-0008683 2011 년 1 월 28 일 (28.01.2011) KR

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **(주)팬택 (PANTECH CO.,LTD.)** [KR/KR]; 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택빌딩, 121-270 Seoul (KR).

(72) 발명자; 겸
(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **권기범 (KWON, Kibum)** [KR/KR]; 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택빌딩, 121-270 Seoul (KR). **정명철 (JUNG, Myungcheul)** [KR/KR]; 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택빌딩, 121-270 Seoul (KR).

(74) 대리인: **김은구 (KIM, Eungu)** 등; 서울 강남구 역삼동 636-15 상원빌딩 2 층, 135-908 Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

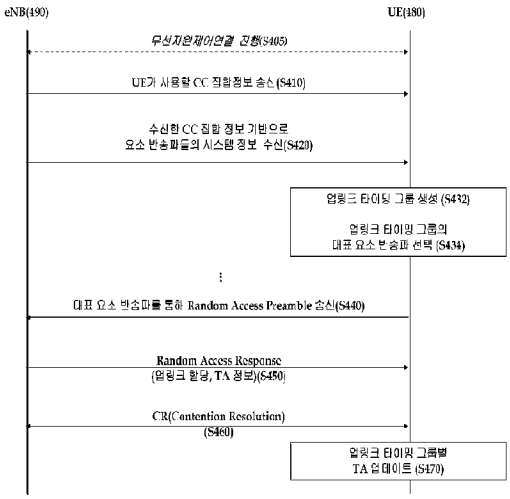
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 장치 및 방법

[Fig. 4]



S405 ... Connecting to a wireless resource control
S410 ... Transmitting CC aggregation information to be used by UE
S420 ... Receiving system information of component carriers on the basis of the received CC aggregation information
S432 ... Generating an uplink timing groups
S434 ... Selecting a representative component carrier of the uplink timing groups
S440 ... Transmitting a random access preamble via the representative component carrier
S450 ... Random access response (Uplink allocation, TA information)
S460 ... CR (Contention Resolution)
S470 ... TA updating for each uplink timing groups

(57) **Abstract**: The present description relates to an apparatus and method for establishing uplink synchronization in a wireless communication system. Uplink synchronization establishment in a base station which operates a plurality of component carriers, according to one embodiment of the present description, is performed in that the base station is connected to a user equipment, sets component carrier aggregation information, generates an uplink timing groups in the set component carrier aggregation, and transmits information on the thus-generated uplink timing groups to the user equipment.

(57) **요약서**: 본 명세서에서는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 장치 및 방법을 제공한다. 본 명세서의 일 실시 예에 따라, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서의 업링크 동기 설정은 상기 기지국이 사용자 단말과 연결을 수행한 후, 요소 반송파 집합 정보를 설정하고, 설정된 요소 반송파 집합에서 업링크 타이밍 그룹을 생성하며, 상기 생성된 업링크 타이밍 그룹 정보를 사용자 단말에 송신하는 구성을 포함함을 특징으로 한다.

WO 2011/099795 A2

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 장치 및 방법

기술분야

[1] 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 장치 및 방법을 제공하는 것으로, 적어도 하나 이상의 요소 반송파에 대한 업링크 동기를 설정하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 무선 통신 시스템에서 사용자 단말과 기지국간의 동기화는 중요한 문제이다. 왜냐하면 동기화가 이루어지지 않으면, 사용자 단말과 기지국은 정상적인 정보를 교환할 수 없기 때문이다.

[3] 한편, 하나의 요소 반송파 또는 하나의 서비스 대역을 지원하는 기존의 무선 통신 시스템과 달리, 현재 무선 통신 시스템은 다수의 요소 반송파들을 사용하여 사용자 서비스 요구를 만족시키고자 한다. 그러나, 상기 다수의 요소 반송파들에 대하여 이떻게 동기화를 수행할 것인지에 대한 구체적인 논의가 정해지지 않은 상태이다.

[4] 다시 설명하면, 통신을 수행하기 위하여 동기화는 네트워크의 효율에 큰 영향을 미치는 요소이며, 이러한 요소를 고려한 다수의 요소 반송파들이 존재하는 무선 통신 시스템에서의 효과적인 동기화 방안이 필요한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 동기화 과정의 효율성은 네트워크의 효율성으로 직결되며, 전송의 안전성 역시 보장하게 되므로, 다수의 요소 반송파를 운용하는 무선 통신 네트워크 환경에서 업링크 동기를 설정하여 동기화 과정을 효율적으로 운용하고자 한다.

[6] 본 발명은, 무선 통신 시스템에서의 동기를 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[7] 또한, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 동기를 설정하기 위한 동기화 정보를 송수신하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[8] 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 그룹을 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[9] 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서의 단말의 연결 상태를 고려하여 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 그룹을 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[10] 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 사용 가능한 다수의 요소 반송파들의 특성을 고려하여 동기 그룹을 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[11] 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 업링크 타이밍 동기 그룹을 설정하는 단말 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[12] 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 절차를 통해 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 정보를 획득하여 기지국과의 동기를 설정 및 업데이트하는 단말 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

[13] 전술한 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 의한 업링크 동기 설정 방법은, 무선 통신 시스템에서 기지국의 업링크 동기를 설정하는 방법에 있어서 사용자 단말로부터 업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동기화 요청 메시지를 수신하는 단계, 및 상기 업링크 동기를 설정하기 위해 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여, 상기 사용자 단말로 송신하는 단계를 포함하며, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 상기 업링크 동기를 설정하기 위해 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여 상기 사용자 단말에 의해 선택된 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 한다.

[14] 본 발명의 다른 실시예에 의한 업링크 동기 설정 방법은, 무선 통신 시스템에서 사용자 단말의 업링크 동기를 설정하는 방법에 있어서 업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동기화 요청 메시지를 기지국으로 송신하는 단계, 및 상기 업링크 동기를 설정하기 위한 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여, 상기 기지국으로부터 수신하는 단계, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통해 수신된 상기 업링크 동기화 정보를 상기 업링크 타이밍 그룹에 적용하여 동기를 설정하는 단계를 포함하며, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 상기 업링크 동기를 설정하기 위해, 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여 상기 사용자 단말에 의해 선택된 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 한다.

[15] 본 발명의 또다른 실시예에 의한 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 기지국에 있어서, 상기 업링크 동기를 설정하기 위하여 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를 생성하는 제어부, 및 사용자 단말로부터 상기 업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동기화 요청 메시지를 수신하며, 상기 업링크 동기화 정보를 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여, 상기 사용자 단말로 송신하는 송수신부를 포함하며, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 상기 업링크 동기를 설정하기 위해, 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여 상기 사용자 단말에 의해 선택된 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 한다.

[16] 본 발명의 또다른 실시예에 의한 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 사용자 단말에 있어서, 업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소

반송파를 통하여 기지국으로 동기화 요청 메시지를 송신하고, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를 수신하는 송수신부, 상기 송수신부에 의해 수신된 업링크 동기화 정보를 확인하는 제어부, 상기 제어부에 의해 확인된 상기 업링크 동기화 정보를 이용하여 상기 업링크 타이밍 그룹의 업링크 동기를 설정하는 업링크 타이밍 조정부를 포함하며, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는 상기 업링크 동기를 설정하기 위해 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여, 상기 사용자 단말에 의해 선택된, 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

[17] 도 1은 다수의 요소 반송파가 구성되는 예를 보여주는 도면이다.

[18] 도 2는 동기화 과정에서의 타이밍 보정(Timing Advance, TA)과 관련된 예를 보여주는 도면이다.

[19] 도 3은 사용자 단말과 기지국 사이의 랜덤 액세스 과정을 보여주는 도면이다.

[20] 도 4는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

[21] 도 5는 본 명세서의 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다.

[22] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다.

[23] 도 7은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 기지국에서 단말의 요청에 의해 단말이 업링크 동기 획득을 할 수 있도록 하는 도면이다.

[24] 도 8은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE에서 업링크 타이밍 그룹을 이용하여 업링크 동기화를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

[25] 도 9는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE에서 업링크 타이밍 그룹을 이용하여 업링크 동기화를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

[26] 도 10은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

[27] 도 11은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE의 구성을 보여주는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[28] 이하, 본 명세서에서는 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 명세서의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[29] 또한 본 명세서는 무선 통신 시스템을 일 예로 설명하며, 무선 통신에서 이루어지는 작업은 해당 무선 통신을 관할하는 시스템과, 상기 시스템과

데이터를 송신하는 무선 통신 기기에서 수행되는 모든 작업 등을 포함함을 특징으로 한다. 본 발명에서 무선 통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공한다. 일 실시 예에 따라, 본 발명의 무선 통신 시스템은 일 예로, 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(evolved Node-B, eNB)을 포함함을 특징으로 한다.

[30] 본 명세서에서 단말은 무선 통신에서의 사용자 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE(Long Term Evolution), HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론이거니와, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.

[31] eNB, 또는 셀(cell)은 일반적으로 단말과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, 노드-B(Node-B), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[32] 본 명세서에서 eNB 또는 셀은, CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 무선 네트워크 제어기(RNC) 등이 커버하는 일부 영역을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 또한, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀 등 다양한 셀의 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미로 해석되어져야 할 것이다.

[33] 본 명세서에서 UE와 eNB는 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다.

[34] 또한, 본 명세서에서 무선 통신 시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.

[35] 본 명세서의 일 실시 예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-A(LTE-advanced)로 진화하는 비동기 무선통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선통신등에 적용될 수 있다. 본 명세서에서 제시하는 실시 예는 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니되며, 본 명세서의 기술적 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[36] 도 1은 본 발명이 적용되는 다수의 요소 반송파들을 사용하는 무선 통신 시스템의 예를 보여주는 도면이다.

[37] 도 1을 참조하면, 본 발명이 적용되는 무선 통신 시스템은, 차세대 통신 시스템,

LTE/ LTE-A 시스템을 일 예로 든다.

[38] 상기 LTE/LTE-A 시스템은, 시스템 요구 사항 즉, 높은 데이터 전송률을 만족시키기 위한 대역폭(Bandwidth)를 확장하기 위한 방안으로써, 다수 개의 단위 반송파인 요소반송파 또는 컴포넌트 캐리어(Component Carrier, 또는 'CC'라 칭함)의 사용을 정의하고 있다. 여기서, 하나의 CC는 최대 20MHz의 대역폭을 가질 수 있으며, 해당 서비스에 따라 20MHz이내에서 자원 할당이 가능하지만, 이는 시스템을 구현하는 과정에 따른 일 실시예이며, 시스템의 구성에 따라, 20MHz 이상의 대역폭을 가지도록 설정할 수도 있다. 또한, 상기 하나의 요소 반송파들을 다수 개까지 묶어 하나의 시스템 대역으로 사용하는 캐리어 집합체(carrier aggregation, 이하 "CA"라 함)의 사용을 정의할 수 있다.

[39] 도 1에 도시된 바와 같이, 일 예로, 20MHz의 최대 대역폭을 가지는 요소 반송파 5개를 사용할 경우, 최대 100MHz까지 대역폭을 확장하여 서비스 품질을 지원할 수 있다. 이때, 각 요소 반송파들에 의해 결정될 수 있는, 즉, 할당 가능한 주파수 대역은 실제 CA의 스케줄링에 따라 연속적(contiguous)일 수도 있고, 불연속적(non-contiguous)일 수도 있다.

[40] 즉, 본 명세서에서는 다수의 요소 반송파를 구별하기 위하여 CC로 표시하고 CC0, CC1, ... 등과 같이 지시할 수 있다. 그러나, 이러한 요소 반송파에 포함되는 숫자가 요소 반송파의 순서 또는 해당 요소 반송파의 주파수 대역의 위치와 일치하는 것은 아니다.

[41] 도 1을 일 예로 제 1 요소 반송파(CC1, 110), 제 2 요소 반송파(CC2, 120), 제 3 요소 반송파(CC3, 130), 제 N 요소 반송파(CCN, 140)로 구성되어 있으며, 각각의 요소 반송파는 스케줄러에 따라 업링크(Uplink, UL) 또는 다운링크(Downlink, DL)가 상이하게 할당될 수도 있고, 또는 동일한 업링크와 다운링크가 함께 할당되어 사용될 수도 있다.

[42] 한편, 무선 통신 환경에서는 송신기에서 전파가 전파되어 수신기에서 전달되는 동안에 전파지연(propagation delay)을 겪게 된다. 따라서 송수신기 모두 정확히 송신기에서 전파가 전파되는 시간을 알고 있다 하더라도 수신기에 신호가 도착하는 시간은 송수신기간 기리, 주변 전파 환경 등에 의해 영향을 받게 되고, 또한 수신기가 이동하는 경우 시간에 따라 변하게 된다. 만일 수신기가 송신기가 전달하는 신호가 수신되는 시점을 정확히 알 수 없는 경우, 신호 수신이 실패하거나 수신하더라도 왜곡된 신호를 수신하게 되어 통신이 불가능하게 된다.

[43] 따라서, 무선 통신 시스템에서는 다운링크/업링크를 막론하고, 정보 신호를 수신하기 위해 eNB와 UE간 동기(synchronization)가 반드시 선결되어야 한다. 즉, 동기획득 절차는 통신 시스템에서 매우 중요한 절차이며 이를 유지하는 것 또한 시스템 안정성 및 통신 품질에 큰 영향을 주게 된다.

[44] 한편, 동기의 종류는 프레임 동기, 정보심벌 동기, 샘플링 주기 동기 등으로 다양하며, 이 중에서 샘플링 주기 동기의 경우 물리적 신호를 구분하기 위해

가장 기본적으로 획득하여야 하는 동기라 할 수 있다.

[45] eNB에서 UE에게 전송하는 방향의 통신링크인 다운링크 전송에서 동기 획득은 UE에서 eNB의 신호를 기반으로 이루어진다. eNB는 UE에서 다운링크 동기 획득이 용이하도록 상호 약속된 특정 신호를 전송하며 이를 기반으로 UE에는 eNB에서 보내온 특정 신호가 전송된 시간을 정확히 분별할 수 있어야 한다. 다운링크의 경우 하나의 eNB이 다수의 UE에게 동시에 동일한 동기 신호를 전송하므로 UE각각이 독립적으로 동기신호를 통하여 동기를 획득할 수 있다.

[46] 그러나 업링크의 경우, 다수의 UE로 부터 개별적으로 송신된 각각의 신호를 eNB가 수신하게 되므로, 어느 하나의 UE를 기준으로 동기를 획득할 수가 없다. 따라서 다운링크와 다른 동기획득 절차가 필요하다.

[47] 따라서, 각 UE와 eNB간 거리가 상이한 경우, 서로 다른 전송지연 시간을 갖게 되고, 각각 획득한 다운링크 동기를 기준으로 업링크 정보를 송신하는 경우, 각 UE의 정보가 서로 다른 시간에 해당 eNB에서 수신되게 된다.

[48] 즉, 무선 통신 시스템에서 사용하는 전송방식이 서로 다른 시간에 각 UE의 업링크 정보가 수신되더라도 이를 분리하여 수신할 수 있는 CDMA와 같은 방식을 사용하는 경우에는 복잡도를 증가시키기는 하지만 큰 문제 없이 정보를 수신할 수 있으나, OFDMA 또는 FDMA를 기반으로 하는 무선 통신 시스템에서는 eNB에서 모든 UE의 업링크 송신정보를 동시에 수신하여 한꺼번에 복조하는 방식으로 운영되므로 정확한 시간에 수신될수록 수신 성능이 높아지며 eNB에서 각 UE 신호의 수신시간의 차이가 커질수록 수신성능은 급격히 열화된다.

[49] 따라서, LTE와 같은 OFDMA 또는 SC-FDMA을 업링크 전송방식으로 사용하고 있는 무선 통신 시스템에서는, 다운링크에서의 전송지연시간과 업링크에서의 전송지연시간을 획득하기 위해 각 UE마다 랜덤 접속방식 등을 이용하여 Timing Alignment 값을 계산하고 이를 각 UE에게 알려주어 업링크 동기를 획득하고자 하고 있다.

[50] 도 2는 본 발명이 적용되는 동기화 과정에서의 TA(Timing Advance)와 관련된 예를 보여주는 도면이다.

[51] 일반적으로, eNB와 단말이 통신을 수행하기 위해서는 다운링크 라디오 프레임i(210)가 송신되는 시점과 일치하도록 업링크 라디오 프레임i(220)을 송신해야 한다. 그런데, 사용자 단말과 eNB사이에는 전파 지연 등으로 인해 시간차가 발생한다.

[52] 따라서 이러한 전파 지연을 고려하여 다운링크 프레임 라디오 i(210)보다 조금 일찍 단말로 하여금 업링크 라디오 프레임i(220)을 송신하여 eNB의 단말간의 동기를 맞추는 방안으로써, 타이밍 보정(Timing Advance, TA)가 적용될 수 있다. 상기 TA를 계산하는 수식을 살펴보면 다음과 같다.

[53] [수학식 1]

[54]

$$\mathrm{TA} = \left(N_{\mathrm{TA}} + N_{\mathrm{TA\,offset}}\right) \cdot T_{\mathrm{s}} \quad \mathrm{seconds}$$

[55] 여기서, N_{TA}는 eNB으로부터 TA 명령 정보에 따라 제어되는 가변적인 값이며, $N_{TAoffset}$은 프레임 구조에 따라 고정되어 설정되는 값이다. 한편 T_s는 샘플링 주기를 의미한다. 도 2에서 알 수 있듯이, 업링크 동기화를 이루기 위하여 사용자 단말은 eNB에서 제공하는 TA 명령 정보를 수신하여 이를 기반으로 TA를 진행할 수 있다. 따라서, eNB와의 무선 통신을 위한 동기를 획득한다.

[56] 도 3은 본 발명이 적용되는 사용자 단말과 eNB 사이의 랜덤 액세스 과정을 보여주는 도면이다.

[57] 도 3을 참조하면, 사용자 단말 (380)은 eNB(390)와 데이터를 송수신하기 위하여 업링크 동기를 필요로 한다. 업링크 동기를 위해 eNB(390)으로부터 동기에 필요한 정보를 수신하는 과정을 진행할 수 있다. 도 3은 동기에 필요한 정보를 수신하기 위한 랜덤 액세스 과정(Random Access Procedure)를 진행하는 과정을 보여준다. 랜덤 액세스 과정은 사용자 단말이 네트워크에 핸드오버 등을 통해 새로이 결합하는 경우에도 적용할 수 있고 네트워크에 결합한 후, 동기화 또는 상태 변경(RRC_IDLE에서 RRC_CONNECTED)과 같이 다양한 상황에서 진행할 수 있다.

[58] 사용자 단말(380)은 먼저 랜덤 액세스 프리엠블(Random access preamble, RAP)을 생성하기 위해 프리엠블 시그니처(preamble signature)를 무작위(random, 랜덤)로 선택한다. 그리고 선택한 프리엠블을 eNB(390)에 송신한다(S310). 프리엠블 시그니처 선택시 경쟁 기반(contention-based)으로 진행할 수 있다. 한편 무 경쟁 기반(contention-free)로 진행하는 방식도 사용할 수 있는데, eNB는 미리 예약한 랜덤 액세스 프리엠블을 단말에게 알려주며 해당 단말은 수신된 정보를 기반으로 선택한 프리엠블을 eNB(390)에게 송신한다(S310). 또한, 무 경쟁 기반 방식에서는 경쟁 기반 방식에서 필요한 CR(Contention Resolution) 메시지와 같은 절차는 수행하지 않아도 된다.

[59] 여기서, 상기 사용자 단말(380)은 프리엠블 선택 또는 RACH 전송을 위해 임시 선택한 주파수 자원과 전송 시점을 고려하여 RA-RNTI(Random Access-Radio Network Temporary Identifier)을 인지할 수 있다.

[60] eNB(390)는 수신된 UE의 프리엠블에 대하여 랜덤 액세스 응답(Random access response, RAR)을 수행하는데, 이때, 물리 다운링크 데이터 채널(Physical downlink shared channel, PDSCH)를 통해 상기 랜덤 액세스 응답 메시지를 송신한다.

[61] 상기 RAR메시지를 통해 송신하는 정보는, 일 예로, eNB에 의해 수신된 UE 프리엠블의 식별정보, eNB의 식별자(ID), 임시 C-RANI(Cell Radio Network Temporary Identifier), 상기 UE 프리엠블을 수신한 타임 슬롯에 대한 정보, 그리고 TA 정보 등이 포함될 수 있다. 이에, 업링크 동기화를 위한 타이밍 정보가 상기

RAR메시지를 통해 수신되므로, 사용자 단말(380)은 eNB(390)와의 업링크 동기화를 수행할 수 있다. 사용자 단말(380)은 S320 단계에서 수신한 TA 정보를 이용하여 결정된 스케쥴 시점에서 데이터 전송(Scheduled transmission)을 수행한다(S330). 물리 업링크 데이터 채널(Physical uplink shared channel, PUSCH)를 통해 동기화시킨 데이터를 송신하며, HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)을 수행할 수도 있다.

[62] 상기 S330 단계에서 송신되는 메시지는 일 예로, RRC 연결 요청(RRC Connection Request), 트래킹 영역 변경(Tracking Area update), 스케줄링 요청(Scheduling request) 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 메시지 중 하나는, 임시 C-RNTI, C-RNTI (if the UE already has one), 또는 UE 식별자 정보 등을 포함할 수 있다.

[63] 한편 S310~330 과정에서 충돌(collision)이 발생할 수 있으므로, eNB(390)는 CR메시지를 송신하면(S340), UE(380)는 i) UE(380)이 수신한 메시지가 자신의 것인지 확인하고 ACK를 보내거나, ii) 수신한 메시지가 다른 UE의 것으로 확인하고 응답 데이터를 보내지 않는다. 물론 다운링크 할당을 놓치거나 메시지를 디코딩 하지 못하는 경우에도 응답 데이터를 보내지 않게 된다. 또한, 상기 CR메시지는 C-RNTI 또는 UE 식별자 정보 등을 포함할 수 있다.

[64] 하나의 반송파를 사용하는 경우의 TA를 획득하는 과정과는 달리, 본 발명이 적용되는 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 시스템에서는 도 1과 같이 각 요소 반송파간 중심 주파수의 위치가 크게 이격되어 있거나, 각 요소 반송파를 지원하는 망 내 장치가 동일하지 않는 등의 경우, 각 요소 반송파간에 TA의 값은 서로 상이할 가능성이 높아진다.

[65] 따라서, 단일 반송파에서 사용하던 동기 획득 방안을 그대로 이용하는 경우, 다수의 요소 반송파의 모든 요소 반송파에 대한 업링크 동기를 획득하기 어렵게 된다. 그러므로 사용자 단말은 사용가능 요소 반송파 중에서 업링크 동기를 획득한 일부 요소 반송파에 한하여, 안정적인 업링크 통신을 수행하게 된다.

[66] 또한, 만일 사용자 단말이, 업링크 동기 기준이 서로 상이한 요소 반송파에 대하여 동일한 업링크 동기 기준을 통해 정보를 전송할 경우, 전송 오류가 발생할 확률이 매우 높고 이를 복구하기 위한 시간 및 자원낭비를 초래할 수 있다. 이러한 경우, 시스템에서 요구되는 응용프로그램에 대한 업링크 QoS(Quality of Service)를 만족시키기 어려울 수 있다.

[67] 또한, 만일 무선 통신시스템에서 다수의 요소 반송파를 운용하는 경우, 단일 UE에 대하여 각 요소 반송파의 특성 및 무선 망 내 지원방식에 따라 나운링크에서의 전송지연시간이 서로 상이할 수 있으며, 이로 인해 각 요소 반송파 또는 동일한 TA값을 갖는 요소 반송파를 집합으로 구성하는 경우 각 요소 반송파 집합별 업링크 동기기준이 서로 상이하게 되어 이로 인한 업링크 성능열화가 발생할 수 있다.

[68] 따라서, 본 발명은 다수의 요소 반송파들을 사용하는 무선 통신 시스템에서 각

요소 반송파마다 또는 적어도 하나 이상의 요소 반송파로 구성된 요소 반송파 그룹간의 업링크 동기 기준이 상이한 경우, 사용자 단말에서 각 요소 반송파의 타입, 중심 주파수 위치 및 망 서비스 형태 등에 따라 해당 요소 반송파 또는 요소 반송파 그룹의 업링크 동기를 획득하는 방안을 제공하고자 한다.

[69] 이하 사용자 단말은 UE로, 기지국은 eNB로 기재하여 설명을 진행하고자 한다.

[70] 도 4는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

[71] 도 4에서는 eNB가 UE에게 다수의 요소 반송파에 관련된 정보를 송신하면 UE가 요소 반송파들 중에서 타이밍과 관련된 그룹을 설정하고, 대표 요소 반송파를 통해 RAP(Random Access Procedure)를 진행하는 과정을 보여준다.

[72] 상기 도 4를 참조하면, UE(480)와 eNB(490)가 연결된 상태(RRC_CONNECTED)인 경우 S410 단계를 진행한다. 만약 무선 자원 제어 연결 상태가 IDLE이거나 재설정이 필요한 경우에는 S405 단계를 먼저 진행하고 S410 단계를 진행한다.

[73] S405 단계는 무선 자원 제어 연결을 진행하는 단계이다. 이는 eNB(490)와 UE(480)가 무선자원제어연결 상태가 IDLE 모드인 경우, 또는 무선자원제어연결을 재설정해야 하는 경우 eNB(490)는 해당 UE의 요소 반송파 집합을 정의하여 전송할 수 없다. 따라서, 무선자원제어연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하여 요소 반송파 집합 정보를 구성하여 무선자원제어연결을 진행한다(S405). 무선자원제어연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하기 위해 다음 중 하나의 방법을 이용할 수 있다.

[74] i) UE(480)가 측정(measurement)한 정보를 기반으로 무선자원제어연결을 시도할 가장 적합한 요소 반송파 선택할 수 있다.

[75] ii) UE(480) 내부 메모리에 저장되어 있는 시스템에서 고정적으로 설정한 정보를 이용하여 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

[76] iii) eNB(490)에서 시스템 정보를 통해 UE(480)에게 전송한 정보를 이용하여 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

[77] iv) UE(480)내부 메모리에 저장되어 있는 유효한 요소 반송파들의 시스템 정보 이용하여 해당 요소 반송파들을 통해 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

[78] 일 예로, IDLE 모드인 UE는 무선자원제어연결을 위하여 상기의 선택조건을 기준으로 하나의 다운링크 요소 반송파를 선택하고, 상기 선택한 요소 반송파를 통하여 전송되는 방송채널 (broadcasting channel)을 통하여 시스템 정보를 수신한다. 상기 수신한 시스템 정보를 기반으로 상기 선택한 다운링크 요소 반송파와 상기 다운링크 요소 반송파와 연결설정되어 있는 업링크 요소 반송파를 주 서빙 셀(primary serving cell: 이하 PCell)로 구성한다. 상기 구성된 PCell을 통하여 UE는 eNB에게 무선자원제어연결 요구 메시지를 전송한다. 이 때 UE는 상기 RACH 절차를 이용하여 상기 무선자원제어연결 요구 메시지를 eNB으로 전달할 수 있다.

[79] 여기서, 주서빙셀에 대응하는 하향링크 요소 반송파를 하향링크 주요소 반송파(DL PCC)라 하고, 주서빙셀에 대응하는 상향링크 요소 반송파를 상향링크 주요소 반송파(UL PCC)라 한다. 또한, 하향링크에서, 부서빙셀(920)에 대응하는 요소 반송파를 하향링크 부요소 반송파(DL SCC)라 하고, 상향링크에서, 부서빙셀에 대응하는 요소 반송파를 상향링크 부요소 반송파(UL SCC)라 한다.

[80] 한편, 주서빙셀과 부서빙셀은 다음과 같은 특징을 가진다.

[81] 첫째, 주서빙셀은 PUCCH의 전송을 위해 사용된다.

[82] 둘째, 주서빙셀은 항상 활성화되어 있는 반면, 부서빙셀(920)은 특정 조건에 따라 활성화/비활성화되는 반송파이다.

[83] 셋째, 주서빙셀이 무선링크실패(Radio Link Failure; 이하 RLF)를 경험할 때, RRC 재연결이 트리거링(triggering)되나, 부서빙셀(920)이 RLF를 경험할 때는 RRC 재연결이 트리거링되지 않는다.

[84] 넷째, 주서빙셀은 보안키(security key) 변경이나 RACH(Random Access CHannel) 절차와 동반하는 핸드오버 절차에 의해서 변경될 수 있다. 단, MSG4 (contention resolution)의 경우, MSG4를 지시하는 하향 링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel, 이하 'PDCCH'라 칭함)만 주서빙셀를 통하여 전송되어야 하고 MSG4 정보는 주서빙셀 또는 부서빙셀을 통하여 전송될 수 있다.

[85] 다섯째, NAS(non-access stratum) 정보는 주서빙셀를 통해서 수신한다.

[86] 여섯째, 언제나 주서빙셀는 DL PCC와 UL PCC가 짝(pair)으로 구성된다.

[87] 일곱째, 각 단말마다 다른 CC를 주서빙셀로 설정할 수 있다.

[88] 여덟째, 부서빙셀의 재설정(reconfiguration), 추가(adding) 및 제거(removal)와 같은 절차는 RRC 계층에 의해 수행될 수 있다. 신규 부서빙셀의 추가에 있어서, 전용(dedicated) 부서빙셀의 시스템 정보를 전송하는데 RRC 시그널링이 사용될 수 있다.

[89] 주서빙셀과 부서빙셀의 특징에 관한 본 발명의 기술적 사상은 반드시 상기의 설명에 한정되는 것은 아니며, 이는 예시일 뿐이고 더 많은 예를 포함할 수 있다.

[90] 상기 언급한 방법들 중 하나를 통해, 무선자원제어연결 진행이 완료되어 eNB(490)와 UE의 무선자원제어연결 상태가 설정된 상태(RRC_CONNECTED 모드)가 되었다면 S410의 절차를 진행한다.

[91] eNB(490)는 해당 UE(480)의 하드웨어 성능, eNB(490)의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE(480)에게 다수의 요소 반송파(CC)를 사용하도록 허용할 수 있으며 이를 집합으로 정의할 수 있다. eNB(490)는 UE(480)의 사용하도록 허용된 요소 반송파 집합 정보를 UE(480)에게 전송한다(S410).

[92] 앞서 살펴본 바와 같이, UE(480)와 eNB(490)는 S405 단계 또는 이전부터 RRC_CONNECTED를 유지하고 있는 상태, 즉 UE(480)의 무선자원제어연결이 설정된 업링크 요소 반송파의 업링크 동기가 유지되고 있는 경우이다.

UE(480)는 eNB(490)으로부터 상기와 같은 기준으로 결정된 요소 반송파 집합 정보를 수신한다.

[93] 상기 요소 반송파 집합 정보의 송수신 방식은, 일 실시 예로 eNB(490)가 무선자원제어 재구성 메시지 내에 상기 요소 반송파 집합 정보를 포함하여 UE(480)에게 송신할 수도 있으며, 그 이외의 메시지가 사용될 수도 있다.

[94] 또한 상기 요소 반송파 집합 정보는 각 요소 반송파의 추가/제거와 같은 형태로 구성되어 전송될 수도 있다. 예를 들어, 최초 요소 반송파 집합 정보를 전송함에 있어서, DL CC1, DL CC2, DL CCN 로 구성된 요소 반송파 집합 정보는 다운링크 요소 반송파 추가 목록으로 구성될 수 있고 상기 목록에는 CC1, CC2, CCN가 포함될 수 있다. 마찬가지로 업링크 요소 반송파 집합 정보도 업링크 요소 반송파 추가 목록으로 구성될 수 있다.

[95] 또 다른 실시 예로서, 요소 반송파 집합 정보를 변경함에 있어서, 상기 구성된 다운링크 요소 반송파 집합이 CC1, CC3, CCN로 변경되는 경우 다운링크 요소 반송파 제거 목록으로 CC2를 구성하고 다운링크 요소 반송파 추가 목록에 CC3를 구성하여 상기 다운링크 요소 반송파 집합 정보를 전송할 수 있다.

[96] UE(480)는 수신된 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 집합 내 요소 반송파들에 대한 시스템 정보(system information: 이하 SI)를 수신한다(S420).

[97] 만약, 요소 반송파 집합 내에 요소 반송파들 중에서 해당 요소 반송파의 시스템 정보를 해당 요소 반송파로 전송할 수 없는 요소 반송파(예를 들어, 확장 요소 반송파 (extension component carrier: 이하 ECC) 또는 방송채널을 통해 전송되는 시스템 정보를 수신할 수 없는 요소 반송파(예를 들어, 부 서빙 셀(Secondary serving cell: 이하 SCell)에 속하는 다운링크 요소 반송파)가 존재하는 경우, 시스템 정보를 수신할 수 있는 요소 반송파 또는 제어정보 형태로 변환된 시스템 정보를 수신할 수 있는 요소 반송파를 통해 수신할 수 있다.

[98] 상기 변환된 시스템 정보는, eNB에서 전송하는 무선자원제어 재구성 메시지 내에 상기 요소 반송파 집합 정보와 동시에 UE에게 전송될 수도 있으며, 상기 요소 반송파 집합 정보가 수신된 이후 무선자원제어 재구성 메시지를 통하여 UE에게 전송될 수도 있다. 이 방법 이외에 현 단계에서는 해당 요소 반송파에 대한 시스템 정보를 수신하지 않고 진행할 수 있다.

[99] UE(480)는 수신된 시스템 정보를 기반으로 요소 반송파 집합 내의 요소 반송파들을 원소로 하는 업링크 타이밍 그룹(Uplink timing group, UL timing group)을 설정한다(S432). 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 과정에서 고려할 사항은 다음과 같다.

[100] 먼저 다수의 요소 반송파들 중에서 서로 다른 그룹으로 할당할 것인지를 판단하는 방식으로는 다음과 같은 조건을 고려할 수 있다. 즉, 다음의 적어도 하나 이상의 조건을 만족하는 요소 반송파는 그룹 설정 시 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

[101] a-i) 요소 반송파들의 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이상 범위인 요소 반송파

들은 서로 다른 그룹으로 할당한다. 이는 중심 주파수가 크게 차이날 경우, 무선 신호의 전파 과정에서 발생하는 지연이 달라지며 이에 따른 TA 값도 차이가 커질 가능성이 높아진다.

[102] a-ii) 서로 다른 빔포밍(beamforming)이 되는 요소 반송파들 간에도 서로 다른 그룹으로 할당한다. 이는 빔포밍이 다르면 TA 값이 달라질 가능성이 높아진다.

[103] a-iii) 업링크 동기 갱신 요청이 있을 때마다 갱신하도록 설정된 요소 반송파들도 서로 다른 그룹으로 할당한다. 상기 설정은 eNB(490)에 의해 설정된 시스템 정보 내에 포함되어 전송될 수도 있으며 그 이외의 메시지 내에 포함되어 전송 될 수도 있다.

[104] a-iv) 매크로 셀(Macro cell)에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이거나 펨토셀(femto cell), 피코셀(pico cell), 마이크로 셀(micro cell), 릴레이(relay), 리피터(repeater) 등에 의해 매크로 셀과 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파들과 매크로 셀 에 의해 서비스 되는 요소 반송파 간에도 그 특성이 상이하므로 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

[105] a-v) eNB(490)으로부터 업링크 동기 갱신 요청이 있는 요소 반송파 역시 동기가 변화된 요소 반송파이므로 다른 그룹으로 할당할 수 있다.

[106] 상기 설명한 바와 같이, 업링크 타이밍 그룹으로 설정하는 조건은 앞서 살펴본 a-i)~ a-v)가 일 실시 예가 될 수 있으나, 이외에도 무선의 전파 특성과 소정 측정치 등을 고려하여 하나의 그룹으로 설정하거나, 또는 상이한 그룹으로 설정할 수 있다.

[107] 한편, 아래의 조건을 만족하는 경우는, 하나의 그룹으로 설정할 수 있다.

[108] b-i) 요소 반송파들의 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이내 범위인 요소 반송파 간에는 전파 특성이 유사할 수 있으므로 하나의 그룹으로 할 수 있다.

[109] b-ii) 동일한 빔 포밍이 되는 요소 반송파들 간 하나의 그룹으로 할 수 있다.

[110] b-iii) 동일한 무선 망 내 장치에서 사용되는 요소 반송파들 간에 하나의 그룹으로 설정할 수 있다.

[111] b-iv) 또한, 상기 서로 상이한 그룹에 속하도록 하는 조건(a-i~a-v)을 만족하지 않는 요소 반송파들을 하나의 그룹으로 생성할 수 있다.

[112] UE(480)에서 그룹을 생성하는 방식으로는 두 가지 방식, 즉 상이한 그룹에 속하는 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식과 동일한 그룹에 속하도록 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식으로 나뉘어지며, 상기 두 방식을 혼용할 수 있고 어느 하나의 방식으로 진행할 수 있다 각각의 방식을 적용하는 과정에서 판단할 조건은 앞서 살펴본 바와 같다.

[113] 업링크 타이밍 그룹이 생성되면, UE(480)는 각 그룹 내 대표 요소 반송파(delegate CC)를 설정한다(S434). 이때, 대표 요소 반송파를 설정하는 기준은, 업링크 동기 획득을 위한 TA값을 획득이 가능한 요소 반송파 중에서 다음을 조건을 고려하여 설정할 수 있다.

[114] c-i) 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파,

[115] c-ii) 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파,

[116] c-iii) 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파,

[117] c-iv) 주파수 대역이 가장 넓은 요소 반송파,

[118] c-v) 다운링크 품질을 모니터링하기 위해 설정된 요소 반송파,

[119] 중에서 하나를 대표 요소 반송파로 설정할 수 있다.

[120] 여기서, CC는 DL CC 또는 DL CC와 UL CC가 모두 포함된 개념으로 정의될 수 있으며 셀(Cell, 또는 Serving Cell)이라 정의할 수 있다. 다시 말하면 셀은 일정 지역에 단말이 인지할 수 있는 무선 신호가 도달할 수 있는 DL 주파수 자원(예를 들어 요소 반송파)만으로도 정의될 수 있으며, 상기 DL 주파수 자원과 상기 DL 주파수를 통하여 eNB으로부터 신호를 수신할 수 있는 UE가 eNB으로 전송가능한 UL 주파수 자원의 쌍(pair)로 정의될 수 있다.

[121] 따라서 다수의 요소 반송파를 구성할 수 있는 UE에 한하여 eNB은 현재 무선통신연결을 통해 데이터를 UE과 주고받기 위해 다수의 서빙셀을 구성할 수 있다.

[122] 이때, 주서빙셀은 RRC 연결(establishment) 또는 재연결(re-establishment) 상태에서, 보안입력(security input)과 NAS 이동 정보(mobility information)을 제공하는 하나의 서빙셀을 의미한다. 또한, UE의 성능(capabilities)에 따라, 적어도 하나의 셀이 주서빙셀과 함께 서빙셀의 집합을 형성하도록 구성될 수 있는데, 상기 적어도 하나의 셀을 부서빙셀이라 한다.

[123] 따라서, 하나의 UE에 대해 설정된 서빙셀의 집합은 하나의 주서빙셀만으로 구성되거나, 또는 하나의 주서빙셀과 적어도 하나의 부서빙셀로 구성될 수 있다. 주서빙셀의 주파수내 인접셀 및/또는 부서빙셀의 주파수내 인접셀, 각각은 동일한 반송파 주파수에 속할 수 있고, 주서빙셀와 부서빙셀의 주파수간 인접셀은 상이한 반송파 주파수에 속할 수 있다.

[124] 한편, 여기서, 상기 다운링크 품질을 모니터링하기 위해 설정된 요소 반송파 는, 무선 링크 모니터링 (Radio Link Monitoring, 이하 RLM)이 정의된 부서빙셀을 포함함을 특징으로 한다. 특히, RLM이란, UE가 cell-specific reference(CRS) 신호를 기반으로 eNB간 설정된 서빙셀의 다운링크 품질을 탐지하기 위해 다운링크의 품질을 모니터링하는 것을 포함한다.

[125] 이때, UE는 측정된 CRS과 제어채널들의 에너지의 비로 정의되는 미리 정해진 파라미터들을 이용하여 상기 다운링크 품질을 예측한다.

[126] 한편, 상기 RLM은 다음과 같은 조건으로 설정될 수 있다. 상기 RLM을 통하여 다운링크 품질을 예측하기 위해 PDCCH/ PCFICH (physical control format indicator channel)가 전송되는 RE(resource element 단일 OFDM 심볼 내의 단일 부반송파)의 수신 에너지와 상기 CRS의 평균 RE 에너지의 비를 dB 단위로 표현한 값을 기준으로 한다.

[127] 상기 미리 정해진 파라미터 중 동기불일치(out-of-sync)를 선언하는 기준이 되는 파라미터인 Q_{out} 값은 PDCCH / PCFICH을 전송하기 위해 설정된

파라미터와 함께 PCFICH의 오류를 고려한 가상의 PDCCH (DCI format 1A 기반) 전송의 BER (block error rate)가 10% 이상이라고 판단되는 값을 기준으로 설정된다. 상기 값은 CRS가 전송되는 안테나 포트의 개수에 의해 다른 값을 가질 수 있다.

[128] 예를 들이, 단일 안테나 포트에 한하여 CRS가 전송되는 경우, Q_{out} 값으로 설정할 상기 PDCCH와 CRS간 에너지의 비율은 4dB를 기준으로 하며 2개 이상의 안테나 포트에 대하여 CRS가 전송되는 경우 1dB를 기준으로 한다. 상기 미리 정해진 파라미터 중 동기회복 또는 동기유지(in-sync)를 선언하는 기준이 되는 파라미터인 Q_{in} 값은 상기 Q_{out} 의 경우에 비해 충분히 큰 신뢰성을 갖는 값을 기준으로 설정된다.

[129] 즉, PDCCH / PCFICH을 전송하기 위해 설정된 파라미터와 함께 PCFICH의 오류를 고려한 가상의 PDCCH (DCI format 1C 기반) 전송의 BER (block error rate)가 2% 이상이라고 판단되는 값을 기준으로 설정된다. 상기 값은 CRS가 전송되는 안테나 포트의 개수에 의해 다른 값을 가질 수 있다.

[130] 예를 들어 단일 안테나 포트에 한하여 CRS가 전송되는 경우 Q_{in} 값으로 설정할 상기 PDCCH와 CRS간 에너지의 비율은 0dB를 기준으로 하며 2개 이상의 안테나 포트에 대하여 CRS가 전송되는 경우 -3dB를 기준으로 한다.

[131] 상기 에에서 Q_{out} 값에 비해 Q_{in} 값의 기준이 되는 에너지 비율의 값이 오히려 낮은 이유는, 상기에서 언급한 PDCCH / PCFICH을 전송하기 위해 설정된 파라미터와 가상의 PDCCH 전송의 BER을 기준으로 하기 때문이다. 상기 PDCCH / PCFICH을 전송하기 위해 설정된 파라미터들은 PDCCH의 DCI 포멧, 서브프레임 내의 제어정보가 전송되는 OFDM 심벌의 개수, PDCCH의 자기복제 비율을 나타내는 집성수준 (aggregation level) 등이 포함된다. 상기 파라미터들은 다운링크 대역폭에 영향을 받는다. 또한 Q_{out} 및 Q_{in} 값은 해당 셀에 대한 단말기의 DRX(discountinous reception) 동작 여부에 의해 영향을 받는다.

[132] 따라서, UE 또는 eNB은 각 그룹 내 대표 요소 반송파(delegate CC)를 설정하고, 상기 대표 요소 반송파 설정은 상기 대표 요소 반송파가 포함되어 있는 부서빙셀을 설정하는 형태일 수도 있다. 이때, 대표 요소 반송파 또는 부서빙셀을 설정하는 기준은, 업링크 동기 획득을 위한 TA값을 획득이 가능한 요소 반송파 중에서 상기 c-i)~c-v) 조건을 고려하여 설정할 수 있다. 즉, S434에서 살펴본 c-i)~c-v) 중에서 하나를 대표 요소 반송파로 설정할 수 있다.

[133] 이때, 각각의 업링크 타이밍 그룹별 대표 요소 반송파를 설정하는 방법은, 모든 그룹에 대하여 동일한 기준으로 설정할 수 있고, 또는 각 타이밍 그룹별로 구별되는 조건만 만족하는 다른 기준을 설정할 수 있다. 즉, 대표 요소 반송파의 선택은, 각 그룹의 네트워크 상태, 그룹을 구성하는 요소 반송파들의 특징 등을 고려하여 선택할 수 있다.

[134] S432, S434 단계를 완료하여 업링크 타이밍 그룹과 해당 그룹의 대표 요소 반송파를 설정한 후, UE(480)은 업링크 동기 획득을 위하여, 각 그룹 내 대표

요소 반송파들을 통해, 즉, 필요 시 각각 프리엠블(random access preamble)을 설정하고 각 요소 반송파의 SI에 정의된 자원 중 하나를 선택하여 설정한 프리엠블을 전송한다(S440). 상기 프리엠블은 사용자 단말이 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지에 포함될 수 있다. 해당 프리엠블의 전송은 eNB(490)에 의해 설정된 시간/주파수 자원에서 UE(480)가 순차적으로 또는 동시에 또는 랜덤하게 프리엠블을 선택된 CC를 통해 전송하는 것을 포함할 수 있다.

[135] 한편, 업링크 동기 획득이 필요한 상황은 다음과 같다. 또는 다음의 상황이 아니어도, UE(480)에서 필요 여부를 판단하여 랜덤 액세스 프리엠블을 생성하여 eNB(490)로 송신할 수 있다.

[136] d-i) eNB(490)이 다운링크 동기에 대한 진체 재설정을 요구하는 경우,

[137] d-ii) 모든 업링크 데이터의 전송을 초기화하고 재시도하는 경우,

[138] d-iii) UE(480) TimeAlignment timer가 만료되었을 경우,

[139] UE(480)는 사용 가능한 전체 요소 반송파 그룹들에 대하여 업링크 동기 획득을 위한 프리엠블을 송신할 수 있다.

[140] 또한, UE(480)는 사용 가능한 일부 요소 반송파 그룹에 대하여 업링크 동기 획득을 필요로 할 수 있다. 이러한 조건은 아래와 같다.

[141] e-i) 요소 반송파 그룹이 최초로 설정되어 해당 그룹 내에 TA값이 존재하지 않는 경우,

[142] e-ii) UE(480)의 그룹 내 요소 반송파들을 통한 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 모두 없을 경우,

[143] e-iii) eNB(490)와 UE(480)간 RRC 연결을 재구성(re-configuration)한 경우,

[144] e-iv) UE(480)가 물리적으로 다른 eNB(490)으로 특정 요소 반송파 그룹이 핸드오버 하는 경우,

[145] e-v) eNB(490)이 다운링크 동기에 대한 특징 요소 반송파 그룹에 대하여 재설정을 요구하는 경우,

[146] e-vi) 요소 반송파 TA 타이머(CC TimeAlignment timer)가 만료되었을 경우(상기 타이머는 각 요소 반송파 또는 그룹마다 설정 가능한 타이머임)에는 해당 요소 반송파가 포함된 요소 반송파의 그룹에 대해 업링크 동기 획득을 진행할 수 있다.

[147] 일 예로, 상기 S432, S434 단계에서 요소 반송파 CC1, CC2, CC3, CC4, CC5가 있고, CC1, CC2는 그룹1, CC3, CC4, CC5는 그룹 2로 설정되었으며, 그룹 1의 대표 요소 반송파가 CC1이며, 그룹 2의 대표 요소 반송파가 CC3인 경우, UE(480)에서 사용 가능한 진체 요소 반송파 그룹들에 대해 업링크 동기가 필요할 경우 CC1과 CC3을 통해 랜덤 액세스 프리엠블을 송신할 수 있다. 한편, 일부 요소 반송파 그룹에서 동기 획득이 필요한 상황에서 그룹 2에 대해 동기 획득이 필요할 경우, CC3을 통해 랜덤 액세스 프리엠블을 송신할 수 있다.

[148] 또한, 만일 업링크를 통하여 데이터 송신 중인 상황에서 업링크 동기를 재설정하여야 하는 경우에는, UE(480)는 다음과 같은 동작(예를 들어 업링크

데이터 전송 초기화)을 우선적으로 수행한 후, 업링크 동기를 확보하기 위한 절차로 HARQ 버퍼들 초기화, PUCCH(Physical Uplink Control Channel)/SRS(Sounding Reference Signal) 해제, SPS(Semi-Persistent Scheduling) 할당/허용 초기화 등을 진행할 수 있다.

[149] eNB(490)는 수신된 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 기반으로 각 요소 반송파 그룹(대표 요소 반송파)에 대하여 그룹 별 TA값을 계산한다. 그리고 eNB(490)는 UE(480)의 업링크할당(UL grant) 정보와 업링크 타이밍 그룹(대표 요소 반송파)의 TA값을 랜덤 액세스 응답 메시지를 통해 UE(480)에게 전송한다(S450). 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 된다.

[150] 그 후, UE(480)는 CR 절차(S460)를 통해 수신한 TA 값이 유효하다고 판단되면 해당 TA값을 그룹 내 다른 요소 반송파에 적용하여 업데이트 한다(S470).

[151] 앞서 살펴본 바와 같이, 전체 그룹에 대해 업링크 동기 획득 절차를 진행한 경우, CC1, CC3에 대한 TA 값을 그룹 1, 2에 포함된 요소 반송파들에 적용할 수 있다. 만약 그룹 2에 대해 CC3의 TA 값을 수신한 경우, 그룹 2에 포함된 요소 반송파들에 적용할 수 있다.

[152] 도 5는 본 명세서의 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다. 여기서, 도 5는 eNB인 eNB(590)에서 업링크 타이밍 그룹을 설정하는 경우를 보여준다.

[153] 도 5를 참조하면, eNB(590)가 업링크 타이밍 정보를 송신하기에 앞서, eNB(590)는 UE의 모드(RRC_CONNECTED/ RRC_IDLE)를 확인한다. UE와 연결되어 있지 않는 경우, 무선 자원 제어 연결을 진행할 수 있으며(S505), 무선 자원 제어 연결을 위하여 PCell을 이용할 수 있으며, 이는 도 4의 S405과정과 동일하게 적용 가능하다.

[154] 또한, eNB(590)에서 그룹을 생성하는 방식은 도 4에 언급한 a-i)~a-v) 또는 b-i)~b-iv) 조건을 참조할 수 있다.

[155] 따라서, eNB(590)는 해당 UE(580)의 요소 반송파 집합 정보와 상기 설정한 업링크 타이밍 그룹 정보를 UE(580)에게 전송한다(S510). 여기서, 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는, 상기 요소 반송파 집합 정보(CC set info.) 메시지에 포함되어 UE(580)에 전송될 수도 있으며, 그와 별개로 독립적으로 설정된 메시지를 이용하여 전송될 수도 있다. 별개로 설정된 메시지인 경우에 대해서는 도 6을 참조하여 설명하고자 한다. 한편, UE별로 제공되는 요소 반송파 집합 정보 전송 메시지(CC set infomation message)는 RRC (L3) 메시지일 수도 있으며 L1 시그널링일 수도 있으며 L2 시그널링 일 수도 있다.

[156] UE(580)는 수신된 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 집합 내 요소 반송파들의 시스템 정보(system information: 이하 SI)를 수신한다(S520). 이때, UE(580)는 eNB(590)에 의해 S508 단계에서 생성된 업링크 타이밍 그룹을 그대로 이용하거나, 혹은 현재의 네트워크 상황에 맞추어 도 4의 S432와 같이 업링크

타이밍 그룹을 일부 수정할 수 있다. 이는 UE(580)가 eNB(590)에 의해 생성된 그룹이 실제 UE(580)의 환경에 적합하지 않는 경우에, 상기 업링크 타이밍 그룹을 추가 수정할 수 있음을 포함한다.

[157] 즉, 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한 후, 혹은 업링크 타이밍 그룹 정보를 변경하기나 새로이 생성한 후, UE(580)는 각각의 업링크 타이밍 그룹에 대해 대표 요소 반송파를 선택한다(S534). 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파의 선택시 고려할 조건들은 도 4의 S434에서 살펴본 바와 같다.

[158] S534에서 업링크 타이밍 그룹별로 대표 요소 반송파를 선택하는 과정이 완료한 후, 업링크 동기 획득이 필요한 상황이 발생하게 되면, 각 그룹 내 대표 요소 반송파들은 필요 시 각각 랜덤 액세스 프리엠블(random access preamble)을 설정하고 각 요소 반송파의 SI에 정의된 자원 중 하나를 선택하여 선택한 프리엠블을 전송한다(S540). 상기 프리엠블은 사용자 단말이 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지에 포함될 수 있다.

[159] 여기서, UE(580)는 업링크 타이밍 정보를 얻기 위한 랜덤 액세스 프리엠블을 송신하는 메시지(Random access preamble transmit message) 등을 보낼 수 있다. 또한, 해당 프리엠블을 전송하는 방법은 eNB(590)에 의해 설정된 시간/주파수 자원에서 UE(580)에 의해 순차적으로 또는 동시에 또는 랜덤하게 선택되어 전송될 수 있다.

[160] 한편, UE(580)에 의해 업링크 동기 획득이 필요한 상황은 d-i)~d-iii) 조건을 참조할 수 있다. 또한, UE(580)는 사용 가능한 전체 요소 반송파 그룹들에 대하여 업링크 동기 획득을 위해 프리엠블을 송신할 수 있다. 한편, UE(580)는 사용 가능한 일부 요소 반송파 그룹에 대하여 업링크 동기 획득을 필요로 할 수 있다.

[161] eNB(590)는 수신된 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 기반으로 각 요소 반송파 그룹(대표 요소 반송파) 마다 그룹 별 TA값을 계산하고, 해당 TA값을 업링크할당(UL grant) 정보와 함께 랜덤 액세스 응답 정보에 포함시켜 UE(580)에게 전송한다(S550). 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 된다.

[162] 일 실시 예로, eNB(590)는 S508 단계에서 설정하였던 업링크 타이밍 그룹을 고려하여 TA 값을 계산하여 전송할 수 있다. 또한, 특정 요소 반송파를 통해 상기 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있고, 해당 업링크 타이밍 그룹 내의 모든 요소 반송파들을 통해 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있다.

[163] UE(580)는 CR 절차(S560)를 통해 수신한 TA 값이 유효하다고 판단되면 해당 TA값을 그룹 내 다른 요소 반송파에 적용하여 업링크 타이밍 그룹별 TA를 업데이트 한다(S570).

[164] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다. 여기서, 도 6은 eNB(690)에서 업링크 타이밍 그룹을 설정하고 그룹 정보를 별도의 메시지를 이용하여 송신하는 경우를 보여준다.

[165] 도 6을 참조하면, eNB(690)는 UE(680)의 모드(RRC_CONNECTED/

RRC_IDLE)를 확인한다. UE(680)와 연결되어 있지 않는 경우, 무선 자원 제어 연결을 진행할 수 있으며(S605), 무선 자원 제어 연결을 위하여 PCell을 이용할 수 있으며, 이는 도 4의 S405, 도 5의 S505 과정과 동일하다.

[166] eNB(690)는 해당 UE(680)의 하드웨어 성능, eNB(690)의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE(680)에게 다수의 요소 반송파(CC)를 사용하도록 허용할 수 있으며 이를 집합으로 정의할 수 있다. eNB(690)는 해당 UE(680)의 요소 반송파 집합 정보를 UE(680)에게 전송한다(S610). UE별로 제공되는 요소 반송파 집합 정보 전송 메시지(CC set infomation message)는 RRC (L3) 메시지 등에서 사용되는 메시지일 수도 있으며 L1 시그널링일 수도 있으며 L2 시그널링 일 수도 있다.

[167] 앞서 살펴본 바와 같이, UE(680)와 eNB(690)는 S605 단계 또는 이전부터 RRC_CONNECTED를 유지하고 있는 상태, 즉 UE(680)의 무선자원제어연결이 설정된 업링크 요소 반송파의 업링크 동기가 유지되고 있는 경우이다. UE(680)는 eNB(690)으로부터 상기와 같은 기준으로 결정된 요소 반송파 집합 정보를 수신한다. 요소 반송파 집합 정보의 수신 방식의 일 실시 예로 eNB(690)는 무선자원제어 재구성 메시지 내에 요소 반송파 집합 정보를 포함하여 송신할 수도 있으며 그 이외의 메시지가 될 수도 있다.

[168] UE(680)는 수신된 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 집합 내 요소 반송파들의 시스템 정보(system information: 이하 SI)를 수신한다(S620).

[169] eNB(690)는 UE(580)에 할당된 요소 반송파들에 대하여 업링크 타이밍 그룹을 생성한다(S624). 상기 eNB(690)에서 업링크 타이밍 그룹을 설정하는 과정은 앞서 a-i)~a-v) 또는 b-i)~b-iv)조건들을 고려하여 서로 다른 그룹으로 또는 동일한 그룹으로 설정할 수 있다.

[170] eNB(690)는 그룹을 생성하는 두 가지 방식, 즉, 상이한 그룹에 속하는 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식과 동일한 그룹에 속하도록 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식을 혼용할 수 있고, 어느 하나의 방식으로 진행할 수 있다. 각각의 방식을 적용하는 과정에서 판단할 조건은 앞서 살펴본 바와 같다.

[171] eNB(690)는 설정한 업링크 타이밍 그룹 정보를 UE(680)에게 전송한다(S626). 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는, 요소 반송파 집합 정보(CC set info.) 메시지 등에 포함되지 않고 별개로 독립적으로 설정된 메시지를 이용하여 송신된다. 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는 PDCCH 채널, RRC 시그널링, 브로드캐스트 채널과 같은 채널을 통해 전송되며, L2 (MAC 엘레먼트 컨트롤) 메시지를 통해 전송될 수 있다.

[172] 상기 요소 반송파 집합 정보 메시지를 메시지를 수신한 UE(680)는 수신한 업링크 타이밍 그룹을 그대로 이용하기나, 현재의 네트워크 상황에 맞추어 업링크 타이밍 그룹을 일부 수정할 수 있다. 이는 eNB(690)에서 생성한 그룹이 실제 UE(680)의 환경에 적합하지 않는 경우 UE(680)가 수정을 할 수 있는 경우를 포함한다. 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한 후, 혹은 업링크 타이밍 그룹

정보를 변경하거나 새로이 생성한 후, UE(680)는 각각의 업링크 타이밍 그룹에 대해 대표 요소 반송파를 선택한다(S634). 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파의 선택시 고려할 조건들은 도 4의 S434, 도 5의 S534에서 살펴본 바와 같다.

[173] S634에서 업링크 타이밍 그룹별로 대표 요소 반송파를 선택하는 과정이 완료한 후, 업링크 동기 획득이 필요한 상황이 발생하게 되면, 각 그룹 내 대표 요소 반송파들은 필요 시 각각 프리엠블(random access preamble)을 설정하고, 각 요소 반송파의 SI에 정의된 랜덤 접속을 위해 할당된 자원들 중 하나를 선택하여 해당 프리엠블을 전송한다(S640). 해당 프리엠블을 전송하는 방법은 eNB(690)에 의해 설정된 시간/주파수 자원에서 UE(680)에 의해 순차적으로 또는 동시에 또는 랜덤하게 선택되어 전송될 수 있다. 상기 프리엠블은 사용자 단말이 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지에 포함될 수 있다.

[174] eNB(690)는 수신된 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 기반으로 각 요소 반송파(대표 요소 반송파) 마다 TA값을 계산하고 해당 값을 업링크할당(UL grant) 정보와 함께 랜덤 액세스 응답 정보에 포함시켜 UE(680)에게 전송한다(S650). 일 실시 예로 eNB(690)가 S624 단계에서 설정하였던 업링크 타이밍 그룹을 고려하여 TA 값을 계산하여 미리 전송할 수 있다. 한편, eNB(690)는 특정 요소 반송파를 통해 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있고 해당 업링크 타이밍 그룹 내의 모든 요소 반송파들을 통해 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있다. 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 된다.

[175] UE(680)는 CR 절차(S660)를 통해 수신한 TA 값이 유효하다고 판단되면, 해당 업링크 타이밍 그룹 별 TA값을 해당 그룹 내 다른 요소 반송파에 적용하여 업데이트를 수행한다(S670).

[176] 도 6에서 설명한 바와 같이, UE(680)는 eNB(690)로부터 설정된 업링크 타이밍 그룹을 수신하고, 해당 그룹의 대표값을 통해 랜덤 액세스 절차를 수행한다. 그 후, 랜덤 액세스 절차에 따른 프리엠블에 대응하여 상기 타이밍 그룹의 TA값을 수신하여 동기 획득을 위한 업링크 타이밍 조절을 수행한다.

[177] 도 7은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 eNB에서 단말의 요청에 의해 단말이 업링크 동기 획득을 할 수 있도록 지원하는 도면을 설명한 것이다.

[178] 도 7을 참조하면, eNB인 eNB는 UE의 RRC 모드를 확인한다(S702). eNB와 UE의 무선 자원 제어(RRC)의 연결 상태가 RRC_CONNECTED인 경우(S704), eNB는 다음 단계(S710)로 진행한다.

[179] 만약, RRC_CONNECTED가 아닌 경우에는, S705로 진행한다. S705에서 eNB는 UE로부터 RRC 연결 요청이 존재하는지를 확인할 수 있다. eNB는 UE로부터 RRC 연결 요청을 수신하고(S705), RRC 연결을 완료한다(S706). 이때, eNB는 UE로부터 RRC 연결 요청 메시지를 수신하고, RRC 연결 설정 메시지를 전송하며, 최종적으로 UE로부터 RRC 연결 설정 완료 메시지를 수신하여 RRC

연결을 완료한다. 앞서 S405, S505, S605에서 살펴본 바와 같이 무선 자원 제어 연결을 위하여 PCell을 이용할 수 있다.

[180] eNB는 RRC_CONNECTED UE에 대하여 사용 가능한 적어도 하나의 CC를 포함하는 CC 집합을 설정하고, 상기 설정된 CC 집합 정보를 UE로 송신한다(S710).

[181] 그리고 eNB는 상기 UE의 CC집합 정보를 기반으로 집합 내의 적어도 하나의 특정 요소 반송파에 대한 SI를 송신한다(S720). 여기서, 상기 CC 집합 정보는 RRC 메시지를 통해 전송가능하다. 또한, 상기 설정된 CC 집합의 SI는 브로드캐스트 채널을 통해 전송 가능하다.

[182] eNB는 업링크 타이밍 그룹 생성을 수행하는 주체가 eNB인지 확인한다(S722). 만약 eNB에서 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 경우, 상기 UE의 CC집합 정보를 고려하여 업링크 타이밍 그룹을 생성하고, 생성된 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보를 UE에 송신한다(S726). 물론 업링크 타이밍 그룹을 생성하여 이에 대한 정보는, S710의 CC 집합 정보를 설정하여 송신하는 시점과 같이 진행하거나 CC 집합 정보와 함께 업링크 타이밍 그룹의 정보를 송신할 수 있다.

[183] 한편, eNB는 UE로부터 랜덤 액세스 프리엠블을 수신한다(S740). 상기 프리엠블은 사용자 단말이 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지에 포함될 수 있다. S740은 업링크 타이밍 그룹 생성을 수행하는 주체가 UE인 경우도 포함한다. 즉, UE가 S710의 사용 가능한 CC 집합 정보와, S720의 해당 CC의 SI 정보를 참조하여 업링크 타이밍 그룹을 생성하고, 생성된 타이밍 그룹별로 대표 요소 반송파를 설정하여, 해당 대표 요소 반송파를 통해 랜덤 액세스 프리엠블을 송신하는 동작을 포함한다. 따라서, eNB는 UE로부터 송신된 프리엠블을 수신하게 된다. 여기서, eNB는 UE로부터 동기화 요청 메시지, 예를 들어, 프리엠블을 다수의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 시간상 이격하여, 즉, 상기 생성된 타이밍 그룹별로 대표 요소 반송파를 통해 순차적으로 수신할 수 있다.

[184] 그 후, eNB는 수신된 프리엠블에 대하여 랜덤 액세스 응답 메시지를 송신하는데, 이 경우, 상기 UE에 할당된 업링크 할당 정보와 각 업링크 타이밍 그룹 별 TA 정보를 함께 송신한다(S750).

[185] 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 된다. 또한 업링크 타이밍 그룹별 TA 정보를 다수의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 송신할 수 있다. 여기서, 상기 업링크 타이밍 그룹 별 TA 정보는, 그룹 인덱스에 대응하여 TA 값을 포함하는 테이블 형태로 전송될 수 있다. 또한, 정해진 기준 TA값에 대응하여 각 타이밍 그룹 별 정해진 단위 오차를 포함하는 형태로 전송될 수 있다. 이때, 상기 그룹 별 오차는 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기로 표기될 수 있다. 또는 그룹 별 오차를 구체적으로 명시할 수도 있다. 또는 정해진 규칙에 따라 TA를 나타내는 지시자 형태로 전송되는 것을 포함할 수 있다.

[186] 그리고, eNB는 UE에 CR메시지를 송신한다(S760). 이는 UE 로 하여금 수신한 TA 값의 유효성을 확인하여 해당 그룹의 TA 값을 업데이트 할 수 있도록 동작함을 포함한다.

[187] 도 8은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE에서 업링크 타이밍 그룹을 이용하여 업링크 동기화를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

[188] 도 8을 참조하면, UE는 RRC 모드를 확인한다(S802). 만약, RRC_CONNECTED가 아닌 경우, 즉, IDLE 모드인 경우에는 UE는 RRC 연결 설정 과정을 수행한다.

[189] 이에, UE는 RRC 연결을 설정할 특정 요소 반송파를 선택하고(S806), 선택한 특정 요소 반송파로 RRC 연결 요청(RRC Conneciton Request) 메시지를 전송하고, eNB로부터 RRC 연결 설정(RRC Conneciton setup) 메시지를 선택한 특정 요소 반송파를 통해 수신한 후, 최종적으로 eNB로RRC 연결 설정 완료(RRC Conneciton setup complete) 메시지를 전송하여 RRC 연결 설정을 완료한다(S808).

[190] RRC 모드를 확인한 결과, UE가 RRC_CONNECTED인 경우(S804), 업링크가 지속적으로 유지되고 있는지 확인한다(S810).

[191] 업링크가 유지되고 있지 않다면, S812 단계로 진행한다. S812에서 UE는 eNB로부터 RRC 연결 재구성(RRC Conneciton setup Reconfiguration) 메시지를 수신하는지 확인한다(S812).

[192] 여기서, UE의 RRC 모드가 IDLE 모드인 경우, 또는 RRC 연결 재구성을 수행하는 경우, eNB는 해당 UE의 요소 반송파 집합을 정의하여 전송할 수 없다. 따라서, UE는 f-i) UE가 measurement한 정보를 기반으로 RRC Connection을 시도할 가장 적합한 요소 반송파 선택, f-ii) UE의 내부 메모리에 저장되어 있는 시스템에서 고정적으로 설정한 정보 이용, f-iii) eNB에서 시스템 정보를 통해 UE에게 전송한 정보 이용, f-iv) UE 내부 메모리에 저장되어 있는 유효한 요소 반송파들의 시스템 정보 이용 중 하나를 사용하여, RRC연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하고, 요소 반송파 집합 정보를 구성할 수 있다. 한편, RRC 연결이 완료되어 UE의 모드가 RRC Connected 모드가 되었다면 S830으로 진행한다.

[193] 만일, UE가 핸드오버를 진행하고 있다면 수신한 RRC 연결 재구성 메시지를 확인하여(S814), 모빌리티 제어 정보 (Mobility Control Information, MCI)을 확인한다(S816). 그리고, 확인한 MCI 정보를 기반으로 목표 eNB(T-eNB)로부터 해당 CC의 동기 획득을 위한 정보를 확인한다(S818). 즉, UE는 목표 eNB(T-eNB)로부터 업링크 동기화를 획득할 수 있다. 만일, UE가 핸드오버를 진행하고 있지 않다면 수신한 RRC 연결 재구성 메시지만을 확인하고(S814), S816 및 S818절차를 진행하지 않는다.

[194] 다시 설명하여, 업링크 동기화를 획득하는 과정에서, 만일 UE가 핸드오버하고 있지 않는 경우, UE는 소스 eNB(Source eNB, S-eNB)와 해당 요소 반송파의 업링크 동기를 획득하기 위한 절차를 진행하여 업링크 동기를 획득한다. 한편,

다른 실시 예로, UE가 핸드오버하고 있는 경우, UE는 해당 요소 반송파의 업링크 동기를 획득하기 위한 절차를 소스 eNB로부터 전송받은 목표 eNB(Target eNB, T-eNB)의 요소 반송파의 시스템 정보를 기반으로 업링크 동기를 획득하기 위한 절차를 진행하여 업링크 동기를 획득한다. 바람직하기로는 랜덤 접속 절차를 이용할 수도 있으며 그 이외의 절차가 적용될 수도 있다.

[195] 그 후, UE는 소스 eNB(S-eNB) 또는 목표 eNB(T-eNB)와의 동기를 맞추기 위하여 임의의 프리엠블을 선택하여 소스 eNB(S-eNB) 또는 목표 eNB(T-eNB)로 전송한다(S820). 상기 프리엠블은 사용자 단말이 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지에 포함될 수 있다. 상기 UE의 프리엠블 전송에 따라 소스 eNB(S-eNB) 또는 목표 eNB(T-eNB)로부터 랜덤 엑세스 응답 메시지를 수신할 수 있다. 여기에는 상기 UE를 위한 업링크 할당 정보과 업링크 동기를 맞추기 위한 적어도 하나 이상의 CC를 포함하는 그룹 별 TA 정보가 포함되어 있다(S822).

[196] UE는 CR 과정을 통해 상기 S822에서 수신한 TA가 유효한지 검증하고(S824), 상기 TA가 유효하다고 판단하는 경우, 수신한 TA값에 따라 적어도 하나 이상의 CC를 포함하는 업링크 타이밍 그룹을 업데이트한다(S826).

[197] 한편, RRC 재구성 메시지를 수신하지 않은 경우에는 S820 단계로 진행하여 해당 동작을 수행한다.

[198] 업링크가 유지되거나 UE가 업링크 동기화를 획득한 상황에서, UE는 eNB로부터 요소 반송파들의 집합 정보를 수신한다(S830). 또한, 수신한 CC 집합에 대한 SI 정보를 수신한다(S832).

[199] 그 후, UE는 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하였는지 확인한다(S840). 이때, 업링크 타이밍 그룹 정보가 eNB에서 생성되는 경우, UE는 상기 CC 집합 정보 수신 과정, 혹은 별도의 메시지를 통해 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신할 수 있다. 상기 업링크 타이밍 그룹 정보에는 각 그룹별 대표 CC정보도 포함될 수 있다. 만일 상기 업링크 타이밍 그룹 정보에 각 그룹별 대표 CC정보가 포함되어 있다면, S852절차를 진행하지 않으나 만일 상기 업링크 타이밍 그룹 정보에 각 그룹별 대표 CC정보가 포함되어 있지 않다면, UE는 수신한 업링크 타이밍 그룹 정보를 확인하여, 해당 업링크 타이밍 그룹에서 대표 CC를 설정한다(S852). 상기 대표 CC는 도 4의 c-i)~c-v) 조건을 고려하여 설정될 수 있다. 또한, 각 업링크 타이밍 그룹의 TA 조정을 위한 대표 CC는 모든 그룹에 동일한 기준을 적용하여 설정될 수도 있고, 각 업링크 타이밍 그룹의 특성을 고려하여 상이한 기준을 적용하여 설정될 수도 있다.

[200] 한편, 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하지 않았거나, 수신한 업링크 타이밍 그룹 정보가 현재 UE가 위치한 무선 상황 또는 UE에 적합하지 않은 경우, UE는 수신한 CC 집합 정보를 고려하여 업링크 타이밍 그룹 정보를 설정한다(S850). 그리고, 설정한 업링크 타이밍 그룹 내에서 상기 타이밍 그룹을 대표하는 특정 CC를 설정한다(S852).

[201] UE는 대표 CC를 통해 프리엠블을 선택하여 송신한다(S854). 이는 대표 요소

반송파가 설정된 후, TA를 업데이트할 상황이 발생한 경우에도 적용될 수 있다.

[202] 그리고 UE는 eNB로부터 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신한다. 이 때, UE의 업링크 할당 정보와 각 업링크 그룹 별 TA 정보를 수신한다(S856). 여기서, UE는 상기 업링크 타이밍 그룹 별 그룹 인덱스에 대응하는 테이블 형태의 TA 값을 확인할 수 있다. 또한, UE는 정해진 기준 TA값에 대응하여 각 타이밍 그룹 별 단위 오차를 포함하는 형태의 TA차이 값을 확인할 수 있다. 또한, 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기로 정해지는 업링크 타이밍 그룹 별 오차를 확인할 수도 있다. 또한 구체적으로 명시된 각 업링크 타이밍 그룹 별 오차를 확인할 수도 있다. 또한 정해진 규칙에 따라 지시자 형태로 정해진 TA 지시자를 확인할 수도 있다.

[203] 그 후, UE는 CR 과정을 통해 수신한 TA가 유효한지 검증한다(S860).

[204] 확인한 TA가 유효함을 확인한 경우, UE는 업링크 타이밍 그룹별 TA값을 업데이트 한다(S870).

[205] 여기서, 본 명세서의 일 예에 따라UE는 업링크 타이밍 그룹 별 TA를 업데이트 한 결과를 대표 CC를 통해 eNB에 전송할 수도 있다. 즉, eNB와의 보다 정확한 동기 획득을 위하여 TA 값 확인 절차를 추가로 더 진행할 수도 있다.

[206] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 UE의 동작에 대한 도면이다. 여기서, 초기 업링크 타이밍 그룹의 설정이 eNB에서 수행되는 경우 UE의 동작을 도시한 것이다.

[207] 도 9를 참조하면, UE는 eNB으로부터 CC 세트 정보를 수신한다(S972). 상기 CC 세트 정보는 PCC(Primary Component Carrier or Pcell)를 통하여(via) 수신될 수 있다. PCC는 앞서 살펴본 PCell로, IDLE 모드인 UE는 무선자원제어연결을 위하여 상기 선택조건을 기준으로 하나의 다운링크 요소 반송파를 선택하고, 상기 선택한 요소 반송파를 통하여 전송되는 방송채널 (broadcasting channel)을 통하여 시스템 정보를 수신할 수 있다. 상기 CC 세트 정보는, RRC메시지를 통해 전송될 수도 있다.

[208] UE는 상기 수신한 CC 세트 정보를 기반으로 CC 세트내 CC들에 대한 SI를 수신한다(S974). 상기 SI는 브로드캐스팅 채널을 통하여 다수의 UE들에게 공통으로 전송될 수도 있으며 또는 RRC메시지를 통해 전용 채널 형태로 전송될 수도 있다. 상기 SI는 PCC를 통해 전송될 수 있다. 이에, UE는 상기 SI을 이용하여 CC 세트 내 업링크 CC들을 구성한다.

[209] 또한, 상기 S974 단계에서, UE는 eNB로부터 사용할 각 CC의 RAP 또는 시간/주파수 자원에 대한 정보를 수신할 수 있다. 상기 수신된 각 CC의 RAP 또는 시간/주파수 자원에 대한 정보를 이용하여 UE는 최초 업링크 타이밍 그룹을 설정할 수 있다. 상기 RAP 또는 시간/주파수 자원에 대한 정보는, PCC를 통해 상기 SI내에 포함되어 전송되거나, 또는 RRC 메시지 형태로 전송될 수 있다.

[210] UE는 수신된 SI내의 RACH정보와 CC 파라미터들을 기반으로 업링크 동기획득을 위하여 구성된 모든 업링크CC들을 통해 동시에 RAP를 전송할 수

있는지 확인한다(S976).

[211] 여기서, 상기 UE는 eNB에 의해 설정된 '구성된 업링크 CC'들의 RACH 파라미터 중 상기 UE전용(specific) RACH 파라미터를 확인한다.

[212] 이 때, 상기 UE전용 RACH 파라미터 중, RAP정보가 설정되어 있는 경우, UE는 자신의 RAP정보를 확인하여 각 구성된 업링크 CC들로 전송할 RAP를 설정한다. 여기서, 상기 RAP 정보는 eNB가 UE구별을 위하여 UE마다 서로 상이하게 설정한 프리엠블 정보이다.

[213] 또는, 상기 UE전용 RACH 파라미터 중, 시간 / 주파수 자원 정보가 설정되어 있는 경우, UE는 자신의 시간 / 주파수 자원 정보를 확인하여 각 구성된 업링크 CC들로 전송할 RAP를 설정한다. 여기서, 상기 시간 / 주파수자원 정보는 eNB가 UE마다 서로 상이하게 설정한 정보이다.

[214] 상기 S976단계의 확인 결과, 구성된 모든 업링크CC들을 통해 동시에 RAP를 전송 가능함을 확인한 UE는, 동시에 RAP를 전송한다(S978).

[215] 반면에, 상기 S976단계의 확인 결과, UE가 모든 업링크CC들을 통해 동시에 RAP를 전송할 수 없음을 확인한 경우, UE는 S990 단계로 진행한다.

[216] 상기 RAP 동시 전송과 관련하여, UE는 다수 개의 업링크 CC들 중 각각의 업링크 CC의 SI내 존재하는 RACH 파라미터들을 확인하고, 상기 RACH 파라미터에 정의되어 있는 다수의 시간/주파수 자원들을 확인하여, 동일한 시간에 RACH를 전송할 RAP전송 시간(rach_t)을 선택할 수 있다. 상기 RAP전송 시간(rach_t)은 상기 UE에 의해 모든 업링크 CC들을 통해 상기 RAP들이 동일하게 전송되는 시간이다.

[217] 그런데, UE가 상기 RAP전송 시간(rach_t) 설정할 수 없는 경우, 즉, UE가 동일한 시간에 구성된 모든 업링크 CC을 통해 RAP를 전송할 수 없는 경우, UE는 eNB에게 RAP 자원 정보 요청 메시지를 전송한다(S990).

[218] 일 예로, 모든 업링크 CC들의 RACH 파라미터를 확인하여 RAP를 전송할 수 있는 시간이 t0, t1제한되어 있다고 가정한다. 이러한 경우, UE는 CC1, CC3, CCN를 통해 t0 시간에 RAP를 전송 가능함을 확인하고, t1 시간에서는 전송 불가능함을 확인하며, 한편, CC2를 통해 t1 시간에 RAP를 전송 가능함을 확인하고, t0 시간에서는 전송 불가능함을 확인한 경우, UE는 eNB로 RAP 자원 정보 요청 메시지를 전송할 수 있다.

[219] 그 후, 상기 RAP 자원 정보 요청에 대한 응답으로, UE는 eNB로부터 RAP 자원 정보 응답 메시지를 수신한다(S992). 여기서, 상기 RAP 자원 정보 요청 메시지를 수신한 eNB는 상기 UE가 모든 CCs를 통해 동시에 RAP를 전송할 수 없음을 확인 가능하다. 따라서, eNB는 상기 UE의 RAP 전송시 사용할 전송 시간 주파수 자원 및 프레임블 종류를 RAP 자원 정보 응답 메시지에 포함하여 UE에게 전송한다.

[220] 이에, UE는 상기 RAP 자원 정보 응답 메시지내의 정보를 기반으로 구성된 모든 업링크 CC들을 통하여 RAP를 전송한다(S994). 한편, 만일 eNB로부터 수신된 RAP 자원 정보 응답 메시지에 RAP 자원 정보가 존재하지 않는 경우,

RAP를 전송해야 할 시점에서 구성된 모든 업링크 CC들을 통하여 동시에 RAP를 전송할 수 있는 최대한 빠른 시간을 선택한다. 이 때, 모든 CC에서 동일한 RAP를 선택하여 동시에 RAP를 전송할 수 있다.

[221] 그 후, eNB로부터 PCC를 통해 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한다(S980). 즉, eNB는 UE로부터 전송된 RAP들을 확인하여 상기 UE가 업링크 타이밍 그룹의 설정을 요청하는 것을 확인하고, 상기 RAP를 통해 수신된 프리엠블들을 이용하여 TA 값을 계산한 후, 상기 계산된 TA 값을 기반으로 상기 UE의 업링크 타이밍 그룹을 생성한다. 상기 생성한 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 UE로 전송한다.

[222] 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는 PCC(PCell)를 통해 PDCCH, 매체 접근 제어(Media Access Control, 이하 'MAC'이라 칭함) 메시지의 제어 정보 형태, 또는 RRC 메시지를 통해 수신될 수 있다.

[223] UE는 eNB로부터 구성된 모든 업링크 CC들과 연결 설정되어 있는 다운링크 CC들 중 일부 또는 모든 다운링크 CC들에서 RAR를 동시에 수신할 수 있다(S982). 상기 연결 설정은 무선통신시스템 내에서 고정적으로 설정될 수도 있으며, SI를 이용하여 eNB마다 설정될 수도 있으며, RRC 메시지를 통하여 UE 또는 UE그룹마다 설정될 수도 있다.

[224] 상기 RAR메시지는, 일 예로, eNB에 의해 수신된 UE 프리엠블의 식별정보, eNB의 식별자(ID), 임시 C-RNTI(Cell Radio Network Temporary Identifier), 상기 UE 프리엠블을 수신한 타임 슬롯에 대한 정보, 업링크 그랜트 정보(UL grant), 그리고 업링크 동기화를 위한 타이밍 정보(TA) 등을 포함할 수 있다.

[225] 이에, UE는 상기 수신한 TA 정보를 이용하여 결정된 스케쥴 시점에서, 업링크 그랜트 정보에 포함되어 있는 시간 주파수 자원 정보를 이용하여 PUSCH를 통해 데이터를 송신하며, HARQ을 수행할 수도 있다.

[226] UE는 RAR을 수신한 CC들에 대하여 TA 유효성을 동시에 검증할 수 있다(S984). 이 때, 상기 UE전용 RACH 파라미터 중, RAP정보가 설정되어 있는 경우, UE는 TA 유효성 검증을 생략할 수 있다.

[227] 이미 언급한 바와 같이, UE는 eNB로부터 수신된 ACK 메시지에 포함된 C-RNTI, T_C-RNTI 또는 UE identity가 자신에 할당된 C-RNTI, T_C-RNTI 또는 UE identity와 동일한지를 확인하여, 상기 TA의 유효성을 동시에 검증할 수 있다. 여기서, UE는 C-RNTI, T_C-RNTI 또는 UE identity를 포함하는 L2/L3 메시지를 eNB로 전송하고, eNB로부터 L1/L2 메시지를 수신한다. 이는 ACK 메시지가 HARQ 동작에 기반한 것이기 때문이다.

[228] UE는 RAR 수신을 통하여 eNB가 상기 RAR이 수신된 다운링크 CC와 연결 설정되어 있는 업링크 CC들을 그룹 내 대표 CC로 설정하였다는 것을 인지하고 상기 업링크 CC들을 그룹 내 대표 CC로 설정한다(S986).

[229] UE는 각 그룹 내 다른 CC들에 대하여 상기 972 단계에서 수신한 대표 CC의 TA값을 반영하여 업데이트 한다(S988).

[230] 도 10은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 송신장치의 구성을 보여주는 도면이다.

[231] 도 10을 참조하면 송신장치(1000)는 UE 의 RRC 모드를 확인하는 연결 모드 확인부(1005), UE가 사용 가능한 적어도 하나 이상의 CC를 포함하여 CC 집합을 결정하는 CC집합 결정부(1020), 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030), 송수신부(1050)을 포함하며, 제어부(1010)는 상기 구성 요소들을 제어한다.

[232] 제어부(1010)는 상기 업링크 동기를 설정하기 위하여 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를 생성한다. 그리고 상기 송수신부(1050)는 사용자 단말로부터 상기 업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동기화 요청 메시지를 수신하며, 상기 업링크 동기화 정보를 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여, 상기 사용자 단말로 송신한다. 물론, 여기서 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 상기 업링크 동기를 획득하기 위해, 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여, 상기 사용자 단말에 의해 선택된 것을 특징으로 하며, 보다 상세하게는 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 앞서 살펴본 바와 c-i)~c-v) 중 적어도 하나에 해당한다. 그리고 요소 반송파는 앞서 살펴본 서빙 셀내에 포함된다.

[233] 보다 구체적으로, 상기 RRC 모드 확인부(1005)는 UE와 eNB의 연결 상태를 확인하여, 연결이 되지 않은 상태, 즉, UE RRC_IDLE이거나, 또는 업링크 동기화가 이루어지지 않은 경우, UE의 연결 상태를 RRC_CONNECTED로 상태를 변경하거나 업링크 동기화가 이루어지도록 할 수 있다. 이 경우, 앞서 살펴본 바와 같이, UE와 PCC를 이용하여 무선 자원 제어 연결을 수행할 수 있다.

[234] 일 예로, 상기 RRC 모드 확인부(1005)는 송수신부(1050)을 통해 UE로부터 전송된 RRC 연결 요청(RRC Conneciton Request) 메시지를 수신하고, RRC 연결 설정 메시지를 UE로 전송하도록 동작한다. 또한, UE로부터 RRC 연결 설정 완료 메시지를 수신하여 RRC 연결 설정을 완료한 후, UE RRC_CONNECTED 모드를 확인할 수 있다.

[235] 요소 반송파 집합 결정부(1020)는 UE가 사용할 수 있는 적어도 하나 이상의 CC들을 확인하여 UE의 CC 집합을 설정한다. 이때, 상기 UE를 위한 CC 집합은 사용(구성)될 수 있는 CC들간의 업링크 동기 시간 차이, 각 CC의 타입 정보, 각 CC의 중심 주파수 위치, 각 CC의 서비스 지원 형태, 및 각 CC를 위한 네트워크 서비스 등을 고려하여 UE의 CC 집합을 설정할 수 있다.

[236] 상기 제어부(1010)는 요소 반송파 집합 결정부(1020)에서 결정된 요소 반송파 집합을 상기 사용자 단말에 의해 사용될 요소 반송파 집합으로 설정하게 되며, 송수신부(1050)는 동기화 요청 메시지를 수신하기 전에, 상기 설정된 요소 반송파 집합에 대한 정보를 주 서빙셀 또는 주 요소 반송파를 통하여 상기 사용자 단말에게 송신할 수 있다.

[237] 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030)는 상기 요소 반송파 집합 결정부(1020)에서

결정된 CC 집합을 반영하여 UE의 업링크 타이밍 그룹을 생성한다. 여기서, 타이밍 그룹은, 앞서 살펴본 조건(a-i~a-v 또는 b-i~b-iv)들 중 하나 이상을 충족시키도록 생성될 수 있다 요소 반송파들간의 중심 주파수 값의 차이와 임계치를 비교하거나, 동일/상이한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하기나, 업링크 동기 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지, 또는 매크로(Macro) 셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 매크로보다 작은 셀(femto cell, pico cell, micro cell, relay, repeater) 등에 의해 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여 결정할 수 있다.

[238] 상기 송수신부(1050)은 UE에게 CC 집합 정보와 업링크 타이밍 그룹 정보를 송신한다. 이 때, 송수신부(1050)는 도 5와 같이 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 함께 송신할 수 있고, 또는 도 6과 같이 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 구분하여 송신할 수 있다. 또한, 송수신부(1050)는 CC 집합 정보를 송신한 후, 추가적으로 시스템 정보(SI)를 송신할 수도 있다. 따라서, UE로 하여금 상기 CC 집합 정보와, SI 정보를 기반으로 업링크 타이밍 그룹을 설정하도록 제공할 수도 있다.

[239] 한편, 송수신부(1050)는 UE로부터 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지, 예를 들어 랜덤 액세스 프리엠블(Random Access Preamble)을 포함하는 메시지를 수신할 수 있다. 즉, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 UE에 의해 결정된 대표 요소 반송파를 통해 전송되는 랜덤 액세스 프리엠블을 확인하여 각 업링크 타이밍 그룹에 대한 TA 값을 전송하는 것을 포함한다. 상기 동기화 요청 메시지의 수신은 하나 이상의 대표 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 순차적으로 수신할 수 있다.

[240] 또한, 송수신부(1050)는 UE 로부터 전송되는 랜덤 액세스 프리엠블 메시지를 통해 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030)로 하여금 결정된 업링크 타이밍 그룹에 대하여 전체 또는 일부를 수정하도록 제공할 수 있다.

[241] 제어부(1010)는 상기 수신한 랜덤 액세스 프리엠블에 대하여 동기화와 관련된 정보, 예를 들어, 업링크 할당, 동기화 관련된 TA정보 등을 포함한 메시지를 생성하여 UE에 송신하도록 송수신부(1050)을 제어한다. 이때, 상기 TA 정보를 포함하는 메시지는 앞서 살펴본 랜딤 액세스 응답 메시지를 포함한다. 동기화와 관련된 정보는 앞서 업링크 전송 시간을 앞당기는데 필요한 정보인 TA 정보를 포함한다. 따라서, 상기 제어부(1010)는 상기 송수신부(1050)로 하여금 업링크 타이밍 그룹에 대하여 동기화 정보를 생성하여 송신하도록 제어할 수 있다.

[242] 여기서, 상기 제어부(1010)은 각 업링크 타이밍 그룹 별 TA 정보를, 그룹 인덱스에 대응하여 TA 값을 포함하는 테이블 형태로 생성할 수 있고, 각 타이밍 그룹 별 정해진 단위 오차를 포함하는 TA 값을 생성할 수 있고, 각 타이밍 그룹 별 오차는 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기를 가지도록 생성할 수 있고, 또는 타이밍 그룹 별 오차를 구체적으로 명시할 수도 있다. 또는 정해진 규칙에 따라 TA를 나타내는 지시자 형태로 전송하도록 송수신부(1050)을

제어할 수 있다. 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 되며, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 송신될 수 있다.

[243] 상기 업링크 동기화 정보는, 앞서 살펴본 바와 같이, 상기 사용자 단말에 구성되는 요소 반송파 집합내의, 다수의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하여 계산되거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들, 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파들인지를 확인하여 상이한 전송 시간을 가지도록 계산됨을 특징으로 한다.

[244] 또한, 제어부(1010)는 모든 구성 요소를 제어할 수 있으며, 일부 구성요소들은 독립적으로 동작할 수 있다. 도 10의 구성요소들은 하나 또는 둘 이상의 모듈에 포함되어 구성될 수 있고, 둘 이상의 모듈에서 하나의 기능을 구현하도록 구성될 수도 있다.

[245] 도 11은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 수신장치의 구성을 보여주는 도면이다.

[246] 도 11을 참조하면, 수신장치(1100)는, 연결모드 확인부(1105), CC 집합 확인부(1107), 제어부(1110), 업링크 타이밍 조정부(1120), 업링크 타이밍 그룹 생성부(1130) 및 송수신부(1150)을 포함한다.

[247] 송수신부(1150)는 지국에 업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동기화 요청 메시지를 송신하고 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 업링크 동기화 정보를 수신하며, 제어부(1110)는 상기 송수신부를 제어한다. 그리고, 제어부(1110)는 상기 송수신부에 의해 수신된 업링크 동기화 정보를 확인한다. 한편, 업링크 타이밍 조정부(1120)는 상기 제어부에 의해 확인된 상기 업링크 동기화 정보를 이용하여 상기 업링크 타이밍 그룹의 업링크 동기를 설정한다. 즉, 업링크 타이밍 조정부(1120)는 상기 송수신부가 수신한 업링크 동기화 정보를 이용하여 상기 업링크 타이밍 그룹의 업링크 동기를 설정한다. 여기서 상기 제어부(1110)는 상기 송수신부에 의해 상기 송신된 동기화 요청 메시지에 대응하여 수신된 랜덤 액세스 응답 메시지를 통해, 상기 업링크 할당 정보와 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 각 그룹 별 업링크 전송 시간을 조절하도록 계산된 타이밍 보정(TA)의 값을 확인한다. 그리고 업링크 타이밍 조정부(1120)는 상기 제어부에 의해 확인된 업링크 동기화 정보를 이용하여, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 타이밍 보정(TA)의 값을 가지고 업링크 동기를 설정하거나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 정해진 단위 오차를 가지고 업링크 동기를 설정하기나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 오차가 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기를 가지고 업링크 동기를 설정하거나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 정해진 규칙에 따른 지시자를 이용하여 업링크 동기를 설정하며, 상기

업링크 동기화 정보는, 상기 업링크 타이밍 그룹의 그룹 인덱스에 대응하여 구별될 수 있다.

[248] 물론, 여기서 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 상기 업링크 동기를 획득하기 위해, 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여, 상기 사용자 단말에 의해 선택된 것을 특징으로 하며, 보다 상세하게는 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 앞서 살펴본 바와 c-i)~c-v) 중 적어도 하나에 해당한다. 그리고 요소 반송파는 앞서 살펴본 서빙 셀내에 포함된다.

[249] 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 연결 모드 확인부(1105)는 eNB와의 연결 상태를 확인한다. 즉, UE RRC_IDLE이거나 eNB와 업링크 동기화가 이루어지지 않은 경우, UE로 하여금 RRC_CONNECTED로 상태를 변경하거나 업링크 동기화가 이루어지도록 할 수 있다. 이 경우, 앞서 살펴본 바와 같이, UE와 PCC를 이용하여 무선 자원 제어 연결을 수행할 수 있다.

[250] 일 예로, 상기 도 10의 연결 모드 확인부(1005)는 송수신부(1050)을 통해 eNB로 RRC 연결 요청(RRC Conneciton Request) 메시지를 전송하고, eNB로부터 RRC 연결 설정 메시지를 수신하여, RRC 연결 설정 완료 메시지를 통해 RRC 연결 설정을 완료하도록 한다.

[251] 송수신부(1150)는 eNB와 정보를 송수신하는 기능을 한다. 일 예로, 송수신부(1150)는 eNB로부터 CC 집합 정보와 동기화와 관련된 정보를 수신하는데, 보다 상세히 살펴보면, 동기화 요청 메시지를 송신하기 전에 상기 CC 집합 정보를 주 서빙셀 또는 주 요소 반송파를 통하여 상기 기지국으로부터 수신할 수 있다. 상기 CC 집합 정보를 수신한 후, eNB로부터 CC 집합내의 CC들에 대한 SI도 수신할 수 있다. SI 정보는 CC의 주파수 대역 정보, 실제 가용한 주파수 크기 정보등을 포함한다.

[252] 요소 반송파 집합 확인부(1107)는 CC 집합 정보로부터 UE가 사용할 수 있는 적어도 하나 이상의 CC들을 확인한다. 상기 CC 집합은 UE가 사용할 수 있는 CC들간의 업링크 동기 시간 차이, 각 CC의 타입 정보, 각 CC의 중심 주파수 위치, 각 CC의 서비스 지원 형태, 및 각 CC를 위한 네트워크 서비스 등을 고려하여 결정된 것이다.

[253] 업링크 타이밍 그룹 생성부(1130)는 상기 요소 반송파 집합 결정부(920)에서 결정된 CC 집합을 반영하여 UE의 업링크 타이밍 그룹을 생성한다. 여기서, 업링크 타이밍 그룹은, 도 10에 설명한 조건 사항들(조건(a-i~a-v 또는 b-i~b-iv)들 중 하나 이상을)을 반영하여 UE에 의해 설정 가능하다. 또한, 업링크 타이밍 그룹 생성부(1130)는 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파를 설정할 수 있다.

[254] 일 예로, 업링크 다이밍 그룹 생성부(1130)가 송수신부(1150)를 통해 eNB로부터 CC 집합 정보와 함께 요소 반송파들에 대한 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한 경우에는, 수신한 업링크 타이밍 그룹에서 대표 요소 반송파를 선택한다. 물론 송수신부(1150)를 통해 CC집합 정보와 구분하여 별도의

시그널링르 통해 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신할 수도 있다.

[255] 따라서, 업링크 타이밍 그룹 생성부(1130)는 상기 송수신부(1150)에서 요소 반송파들에 대한 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하지 않았거나, 또는 eNB에서 생성한 업링크 타이밍 그룹 정보가 자신의 네트워크 상황에 적합하지 않은 경우에는, 새로이 업링크 타이밍 그룹을 생성할 수 있다.

[256] 또한, 제어부(1110)는 상기 송수신부(1150)를 통해 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지를 상기 대표 요소 반송파를 통해 eNB로 송신하고, 상기 대표 요소 반송파를 통해 동기화와 관련된 정보를 eNB로 수신하도록 제어한다.

[257] 일 예로, 송수신부(1150)로 하여금 UE에 의해 선택된 랜덤 액세스 프리엠블(Random Access Preamble)을 포함하는 메시지를 전송하고, eNB로부터 전송되는 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, eNB와의 RRC 재구성 및 동기 획득을 위한 메시지를 송수신하도록 제어할 수 있다. 상기 동기화 요청 메시지의 송신은 하나 이상의 대표 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 송신할 수 있다.

[258] 또한, 제어부(1110)는 상기 랜덤 액세스 응답 메시지를 통해 업링크 타이밍 그룹 생성부(930)로 하여금 결정된 업링크 타이밍 그룹에 대하여 전체 또는 일부를 수정하도록 제어할 수 있다.

[259] 특히, 상기 제어부(1110)는 상기 랜덤 액세스 응답 메시지에 포함되어 있는 상기 설정된 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 각 업링크 타이밍 그룹에 대한 TA 값을 확인하도록 제어할 수 있다. 또한, 상기 UE의 업링크 전송을 위한 할당된 주파수 자원 정보를 확인하도록 제어할 수 있다.

[260] 업링크 타이밍 조정부(1120)는 제어부(1110)에 의해 확인된 TA 값을 확인하여 상기 대표 요소 반송파가 포함된 해당 업링크 타이밍 그룹의 모든 요소 반송파에 대하여 TA 값을 적용한다. 즉, eNB와의 동기화를 위하여 해당 업링크 타이밍 그룹에 TA값을 적용한다. 여기서, 각 업링크 타이밍 그룹 별 TA 정보는, 그룹 인덱스에 대응하여 TA 값을 포함하는 테이블 형태로 존재할 수 있고, 각 타이밍 그룹 별 정해진 단위 오차를 포함하는 TA 값으로 존재할 수도 있고, 각 타이밍 그룹 별 오차가 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기를 가지도록 존재할 수도 있고, 또는 구체적으로 명시된 타이밍 그룹 별 오차로 존재할 수도 있고, 정해진 규칙에 따라 TA를 나타내는 지시자 형태로 존재할 수도 있다. 따라서, 업링크 타이밍 조정부(1120)는 각 업링크 타이밍 그룹에 확인된 TA를 적용하여 동기를 획득한다. 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 되며, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 수신될 수 있다.

[261] 또한, 예를 들어, TA 정보가 동기화 정보에 포함된 경우, 업링크 타이밍 그룹의 모든 요소 반송파에 대하여 동일하게 TA 정보를 설정할 수도 있다.

[262] 상기 언급한, 제어부(1110)는 모든 구성 요소를 제어할 수 있으며, 일부

구성요소들은 독립적으로 동작할 수 있다. 도 11의 구성요소들은 하나 또는 둘 이상의 모듈에 포함되어 구성될 수 있고, 둘 이상의 모듈에서 하나의 기능을 구현하도록 구성될 수도 있다.

[263] 또한 도 9의 경우를 반영하여, 상기 송수신부(1150)는 상기 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 요소 반송파 집합 내의 요소 반송파들에 대한 시스템 관련 정보를 수신한 후, 상기 제어부(1110)는 상기 송수신부(1105)가 수신한 시스템 관련 정보에서 상기 요소 반송파 집합 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 상기 동기화 요청 메시지를 기지국에 송신하도록, 상기 송수신부(1105)를 제어한다.

[264] 이후, 상기 송수신부(1105)는 상기 기지국으로부터 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하고, 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹과 관련된 다운링크 요소 반송파 중 전부 또는 일부의 요소 반송파를 통해 업링크 동기화 정보를 동시에 수신한 이후, 상기 제어부(1110)는 상기 업링크 동기화 정보가 수신된 요소 반송파와 관련된 업링크 요소 반송파를 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 내의 대표 요소 반송파로 설정할 수 있다.

[265] 따라서, 본 발명의 일 실시 예를 이용하면, 다수의 요소 반송파를 사용 시 각 요소 반송파 또는 요소 반송파 그룹간의 서로 다른 업링크 동기를 획득하는 것이 가능하므로 UE에서 다수의 요소 반송파를 동시에 사용하여 업링크로 정보를 전송하는 경우 동기 획득 오류로 인한 데이터 전송 오류 및 기지국에서의 정보 수신 지연을 줄이는 효과가 있다.

[266] 또한, 본 발명은 다수의 요소 반송파들의 각 요소 반송파마다 업링크 동기 기준이 서로 상이한 경우, UE에서 각 요소 반송파의 타입, 중심 주파수 위치 및 서비스 형태에 따라 업링크 동기를 획득할 수 있는 장점을 가진다.

[267] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

[268] 본 특허출원은 2010년 2월 10일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2010-0012564 호 및 2010년 3월 26일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2010-0027230 호 및 2011년 1월 28일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2011-0008683 호에 대해 미국 특허법 119(a)조(35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

[청구항 1] 무선 통신 시스템에서 기지국의 업링크 동기를 설정하는 방법에 있어서,
사용자 단말로부터 업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동기화 요청 메시지를 수신하는 단계; 및
상기 업링크 동기를 설정하기 위해 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여, 상기 사용자 단말로 송신하는 단계를 포함하며,
상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 상기 업링크 동기를 설정하기 위해 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여 상기 사용자 단말에 의해 선택된 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 2] 제 1항에 있어서, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는,
상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들 중에서 i) 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, ii) 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, iii) 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, iv) 주파수 대역이 가장 넓은 요소 반송파, 또는 v) 다운링크 품질을 모니터링하기 위해 설정된 요소 반송파, 중 적어도 하나임을 특징으로 하며,
상기 요소 반송파는 하나 이상의 서빙 셀내에 포함됨을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 3] 제 1항에 있어서, 상기 업링크 타이밍 그룹은,
상기 다수의 요소 반송파들 중에서, i) 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이내 범위인 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, ii) 동일한 빔 포밍이 되는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, iii) 동일한 무선 망 내 상치에서 사용되는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, iv) 타 업링크 타이밍 그룹에 속하지 않는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되며,
상기 업링크 타이밍 그룹은 상기 사용자 단말 또는 상기 기지국에 의해 구성되는 것을 포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 동기화 요청 메시지를 수신하는 단계 이전에, 상기 사용자 단말에 의해 사용될 요소 반송파 집합을 설정하는 단계; 및
상기 설정된 요소 반송파 집합에 대한 정보를 주 서빙셀 또는 주 요소 반송파를 통하여 상기 사용자 단말에게 송신하는 단계를 더

포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 5] 제 4항에 있어서,
상기 요소 반송파 집합 중에서, i) 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이내 범위인 적어도 하나의 요소 반송파, ii) 동일한 빔 포밍이 되는 적어도 하나의 요소 반송파, iii) 동일한 무선 망 내 장치에서 사용되는 적어도 하나의 요소 반송파, iv) 타 업링크 타이밍 그룹에 속하지 않는 적어도 하나의 요소 반송파를 포함하는 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 단계;
상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보와 상기 요소 반송파 집합에 대한 정보를 동일한 메시지를 통해 송신하거나, 또는 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보를 상기 요소 반송파 집합에 대한 정보를 송신한 이후에 상이한 메시지를 통해 상기 사용자 단말로 송신하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 6] 제 1항에 있어서, 상기 동기화 요청 메시지를 수신하는 단계는,
랜덤 액세스 프리엠블 신호를 수신하는 것이며,
상기 사용자 단말로부터 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 순차적으로 상기 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 수신하는 단계임을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 7] 제 1항에 있어서,
상기 수신된 동기화 요청 메시지에 대응하여 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 각 그룹 별 업링크 전송 시간을 조절하는 타이밍 보정(TA)의 값을 계산하는 단계; 및
상기 계산된 타이밍 보정(TA)의 값을 상기 사용자 단말을 위한 업링크 할당 정보와 랜덤 액세스 응답 메시지를 통해 상기 사용자 단말에 송신하는 단계를 더 포함하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 8] 제 1항에 있어서, 상기 업링크 동기화 정보는,
상기 사용자 단말에 사용될 것으로 설정된 요소 반송파 집합내의, 다수의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하여 계산되거나,
또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들, 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파들인지를 확인하여 상이한 전송 시간을 가지도록 계산됨을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 9] 무선 통신 시스템에서 사용자 단말의 업링크 동기를 설정하는 방법에 있어서,

업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동기화 요청 메시지를 기지국으로 송신하는 단계; 및
상기 업링크 동기를 설정하기 위한 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여, 상기 기지국으로부터 수신하는 단계;
상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통해 수신된 상기 업링크 동기화 정보를 상기 업링크 타이밍 그룹에 적용하여 동기를 설정하는 단계를 포함하며,
상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 상기 업링크 동기를 설정하기 위해, 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여 상기 사용자 단말에 의해 선택된 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 10] 제 9항에 있어서, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는,
상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들 중에서 i) 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, ii) 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, iii) 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, iv) 주파수 대역이 가장 넓은 요소 반송파, 또는 v) 다운링크 품질을 모니터링하기 위해 설정된 요소 반송파, 중 적어도 하나임을 특징으로 하며,
상기 요소 반송파는 하나 이상의 서빙 셀내에 포함됨을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 11] 제 9항에 있어서, 상기 업링크 타이밍 그룹은,
상기 다수의 요소 반송파들 중에서, i) 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이내 범위인 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, ii) 동일한 빔 포밍이 되는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, iii) 동일한 무선 망 내 장치에서 사용되는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, iv) 타 업링크 타이밍 그룹에 속하지 않는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되며,
상기 업링크 타이밍 그룹은 상기 사용자 단말 또는 상기 기지국에 의해 구성되는 것을 포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 12] 제 9항에 있어서,
상기 동기화 요청 메시지를 송신하는 단계 이전에, 상기 기지국으로부터 상기 사용자 단말이 사용할 요소 반송파 집합에 대한 정보를 주 서빙셀 또는 주 요소 반송파를 통하여 수신하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 13] 제 12항에 있어서,

상기 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 상기 요소 반송파 집합 내의 요소 반송파들에 대한 시스템 관련 정보를 수신하는 단계;
상기 수신한 시스템 관련 정보에서 상기 요소 반송파 집합 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 상기 동기화 요청 메시지를 상기 기지국으로 송신하는 단계;
상기 기지국으로부터 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하는 단계;
상기 수신한 업링크 타이밍 그룹과 관련된 다운링크 요소 반송파 중 전부 또는 일부의 요소 반송파를 통해 업링크 동기화 정보를 동시에 수신하는 단계; 및
상기 업링크 동기화 정보가 수신된 요소 반송파와 관련된 업링크 요소 반송파를 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 내의 대표 요소 반송파로 설정하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 14] 제 12항에 있어서,
상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보와 상기 요소 반송파 집합에 대한 정보를 동일한 메시지를 통해 수신하거나, 또는
상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보를 상기 요소 반송파 집합에 대한 정보를 수신한 이후에 상이한 메시지를 통해 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 15] 제 9항에 있어서, 상기 동기화 요청 메시지를 송신하는 단계는,
랜덤 액세스 프리엠블 신호를 송신하는 것이며,
상기 기지국에 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 순차적으로 상기 랜덤 액세스 프리엠블을 송신하는 단계임을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 16] 제 9항에 있어서,
상기 송신된 동기화 요청 메시지에 대응하여 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 각 그룹 별 업링크 전송 시간을 조절하도록 계산된 타이밍 보정(TA)의 값을 상기 업링크 할당 정보와 랜덤 액세스 응답 메시지를 통해 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 17] 제 9항에 있어서, 상기 업링크 동기화 정보는,
상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 타이밍 보정(TA)의 값을 가지거나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 정해진 단위 오차를 가지거나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 오차가 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기를 가지거나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 정해진 규칙에 따른 지시자로 구성되며,

상기 업링크 동기화 정보는, 상기 업링크 타이밍 그룹의 그룹 인덱스에 대응하여 구별되는 것을 더 포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 18] 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 기지국에 있어서,
상기 업링크 동기를 설정하기 위하여 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를 생성하는 제어부; 및
사용자 단말로부터 상기 업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동기화 요청 메시지를 수신하며, 상기 업링크 동기화 정보를 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여, 상기 사용자 단말로 송신하는 송수신부를 포함하며,
상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 상기 업링크 동기를 설정하기 위해, 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여 상기 사용자 단말에 의해 선택된 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 19] 제 18항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 하나 이상의 대표 요소 반송파가 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들 중에서 i) 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, ii) 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, iii) 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, iv) 주파수 대역이 가장 넓은 요소 반송파, 또는 v) 다운링크 품질을 모니터링하기 위해 설정된 요소 반송파, 중 적어도 하나임을 확인하며,
상기 요소 반송파가 하나 이상의 서빙 셀내에 포함됨을 확인함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 20] 제 18항에 있어서,
상기 다수의 요소 반송파들 중에서, i) 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이내 범위인 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되기나, ii) 동일한 빔 포밍이 되는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, iii) 동일한 무선 망 내 장치에서 사용되는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, iv) 타 업링크 타이밍 그룹에 속하지 않는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되도록 상기 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 업링크 타이밍 그룹 생성부를 더 포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 21] 제 18항에 있어서,
요소 반송파 집합을 결정하는 요소 반송파 집합 결정부를 더 포함하며,
상기 제어부는, 상기 결정된 요소 반송파 집합을 참조하여, 상기

사용자 단말에 의해 사용될 요소 반송파 집합으로 설정하며,
상기 송수신부는 상기 제어부의 제어에 따라 상기 동기화 요청 메시지를 수신하기 진에, 상기 설정된 요소 반송파 집합에 대한 정보를 주 서빙셀 또는 주 요소 반송파를 통하여 상기 사용자 단말에게 송신함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 22] 제 18항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보와 상기 요소 반송파 집합에 대한 정보를 동일한 메시지를 통해 송신하거나, 또는
상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보를 상기 요소 반송파 집합에 대한 정보를 송신한 이후에 상이한 메시지를 통해 상기 사용자 단말로 송신하도록 상기 송수신부를 제어하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 23] 제 18항에 있어서, 상기 송수신부는,
상기 동기화 요청 메시지가 랜덤 액세스 프리엠블 신호인지 확인하고,
상기 사용자 단말로부터 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 순차적으로 상기 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 24] 제 18항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 수신된 동기화 요청 메시지에 대응하여 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 각 그룹 별 업링크 전송 시간을 조절하는 타이밍 보정(TA)의 값을 계산하며,
상기 송수신부에 의해 상기 계산된 타이밍 보정(TA)의 값을 상기 사용자 단말을 위한 업링크 할당 정보와 랜덤 액세스 응답 메시지를 통해 상기 사용자 단말에 송신하도록 제어하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 25] 제 18항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 사용자 단말에 구성되는 요소 반송파 집합내의, 다수의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하여 상기 업링크 동기화 정보를 계산하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들, 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파들인지를 확인하여 상이한 전송 시간을 가지도록 계산함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 26] 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 사용자 단말에 있어서,

업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 기지국으로 동기화 요청 메시지를 송신하고, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를 수신하는 송수신부;

상기 송수신부에 의해 수신된 업링크 동기화 정보를 확인하는 제어부;

상기 제어부에 의해 확인된 상기 업링크 동기화 정보를 이용하여 상기 업링크 타이밍 그룹의 업링크 동기를 설정하는 업링크 타이밍 조정부를 포함하며,

상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는 상기 업링크 동기를 설정하기 위해 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여, 상기 사용자 단말에 의해 선택된, 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 27] 제 26항에 있어서,

상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들 중에서 i) 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, ii) 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, iii) 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, iv) 주파수 대역이 가장 넓은 요소 반송파, 또는 v) 다운링크 품질을 모니터링하기 위해 설정된 요소 반송파, 중 적어도 하나를 대표 요소 반송파로 설정하는 업링크 타이밍 그룹 생성부를 더 포함하며,

상기 요소 반송파는 하나 이상의 서빙 셀에 포함됨을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 28] 제 26항에 있어서, 상기 업링크 타이밍 그룹 생성부는,

상기 다수의 요소 반송파들 중에서, i) 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이내 범위인 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, ii) 동일한 빔 포밍이 되는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, iii) 동일한 무선 망 내 장치에서 사용되는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, iv) 타 업링크 타이밍 그룹에 속하지 않는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되도록 상기 업링크 타이밍 그룹을 생성함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 29] 제 26항에 있어서, 상기 송수신부는,

상기 동기화 요청 메시지를 송신하기 전에, 상기 기지국으로부터 상기 사용자 단말이 사용할 요소 반송파 집합에 대한 정보를 주 서빙셀 또는 주 요소 반송파를 통하여 수신하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 30] 제 29항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 송수신부를 통해, 상기 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 요소 반송파 집합 내의 요소 반송파들에 대한 시스템 관련 정보를 수신하고, 상기 수신한 시스템 관련 정보에서 상기 요소 반송파 집합 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 상기 동기화 요청 메시지를 상기 기지국으로 송신하도록 제어하며,
상기 기지국으로부터 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하고, 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹과 관련된 다운링크 요소 반송파 중 전부 또는 일부의 요소 반송파를 통해 업링크 동기화 정보를 동시에 수신한 이후, 상기 업링크 동기화 정보가 수신된 요소 반송파와 관련된 업링크 요소 반송파를 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 내의 대표 요소 반송파로 설정하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 31] 제 29항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 송수신부를 통해 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보와 상기 요소 반송파 집합에 대한 정보를 동일한 메시지를 통해 수신하거나,
또는 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보를 상기 요소 반송파 집합에 대한 정보를 수신한 이후에 상이한 메시지를 통해 상기 기지국으로부터 수신하도록 제어하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

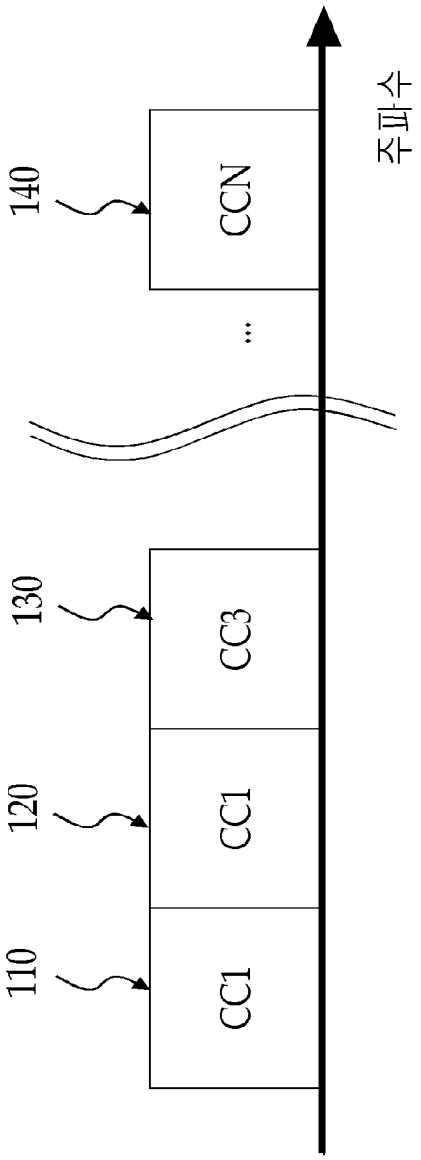
[청구항 32] 제 26항에 있어서, 상기 송수신부는,
상기 동기화 요청 메시지가 랜덤 액세스 프리엠블 신호인지를 확인하고,
상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 순차적으로 상기 랜덤 액세스 프리엠블을 상기 기지국으로 송신하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 33] 제 26항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 송수신부에 의해 상기 송신된 동기화 요청 메시지에 대응하여 수신된 랜덤 액세스 응답 메시지를 통해, 상기 업링크 할당 정보와 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 각 그룹 별 업링크 전송 시간을 조절하도록 계산된 타이밍 보정(TA)의 값을 확인하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

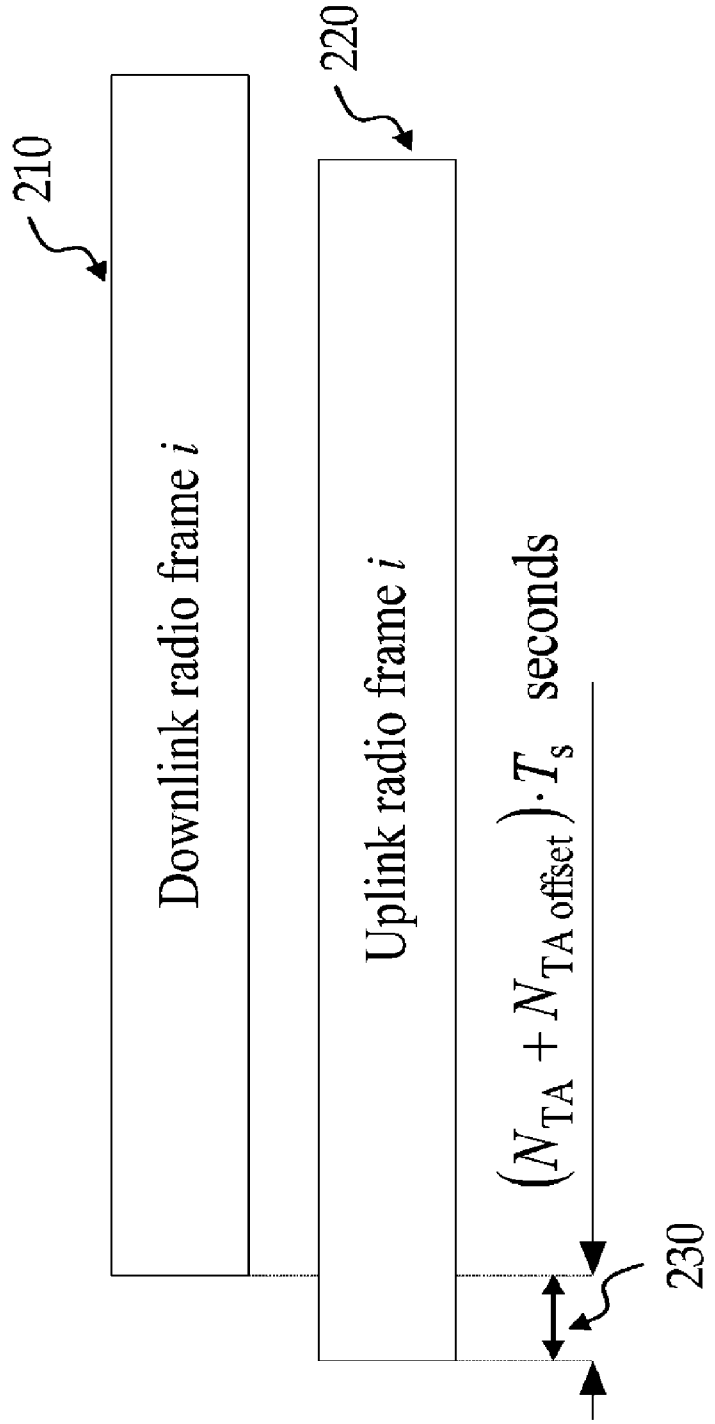
[청구항 34] 제 26항에 있어서, 상기 업링크 타이밍 조정부는,
상기 제어부에 의해 확인된 업링크 동기화 정보를 이용하여, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 타이밍 보정(TA)의 값을 가지고 업링크 동기를 설정하거나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 정해진 단위 오차를 가지고 업링크 동기를 설정하거나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 오차가

정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기를 가지고 업링크 동기를 설정하거나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 정해진 규칙에 따른 지시자를 이용하여 업링크 동기를 설정하며,
상기 업링크 동기화 정보는, 상기 업링크 타이밍 그룹의 그룹 인덱스에 대응하여 구별되는 것을 더 포함함을 특징으로 하는,
업링크 동기 설정 장치.

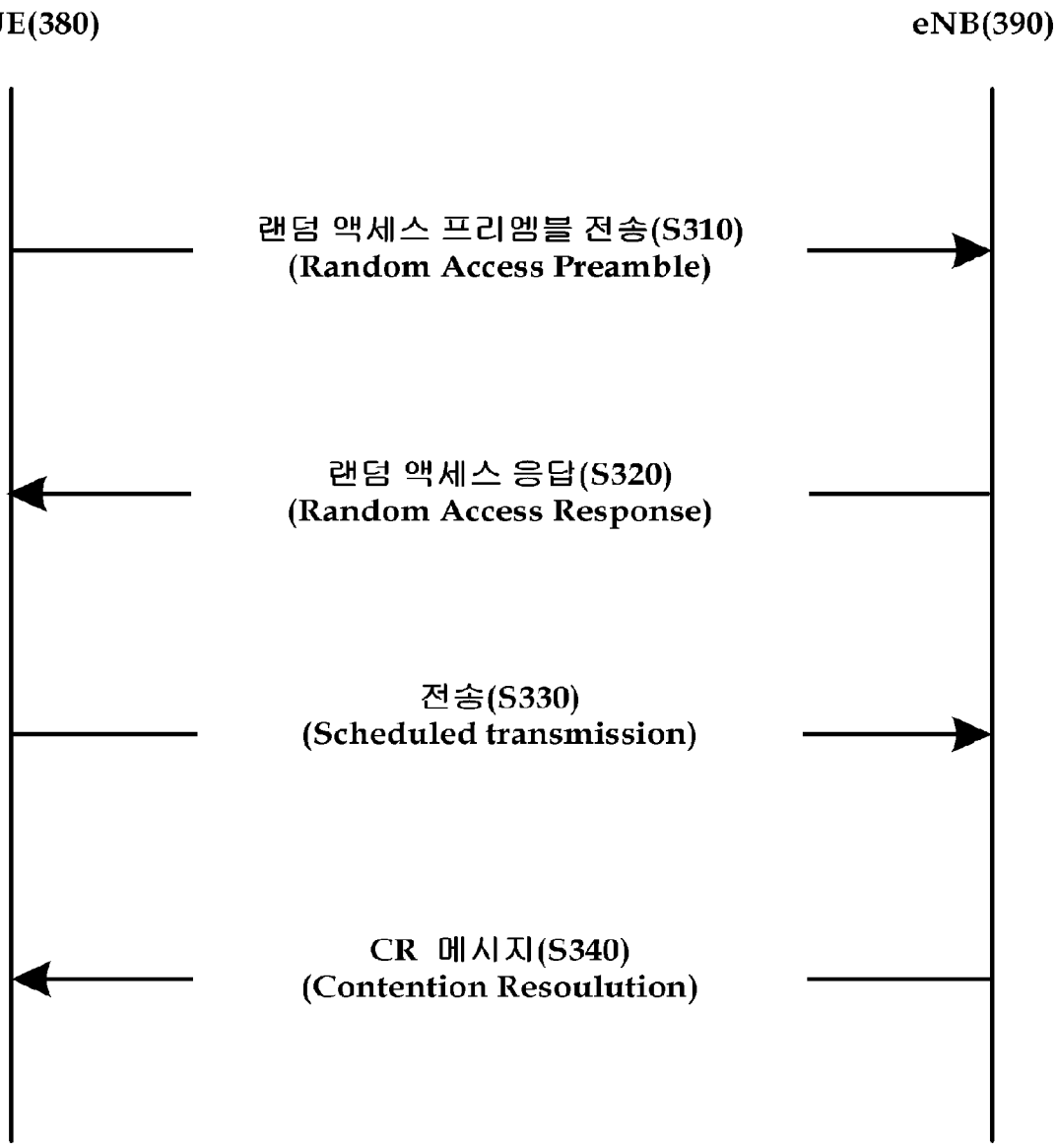
[Fig. 1]



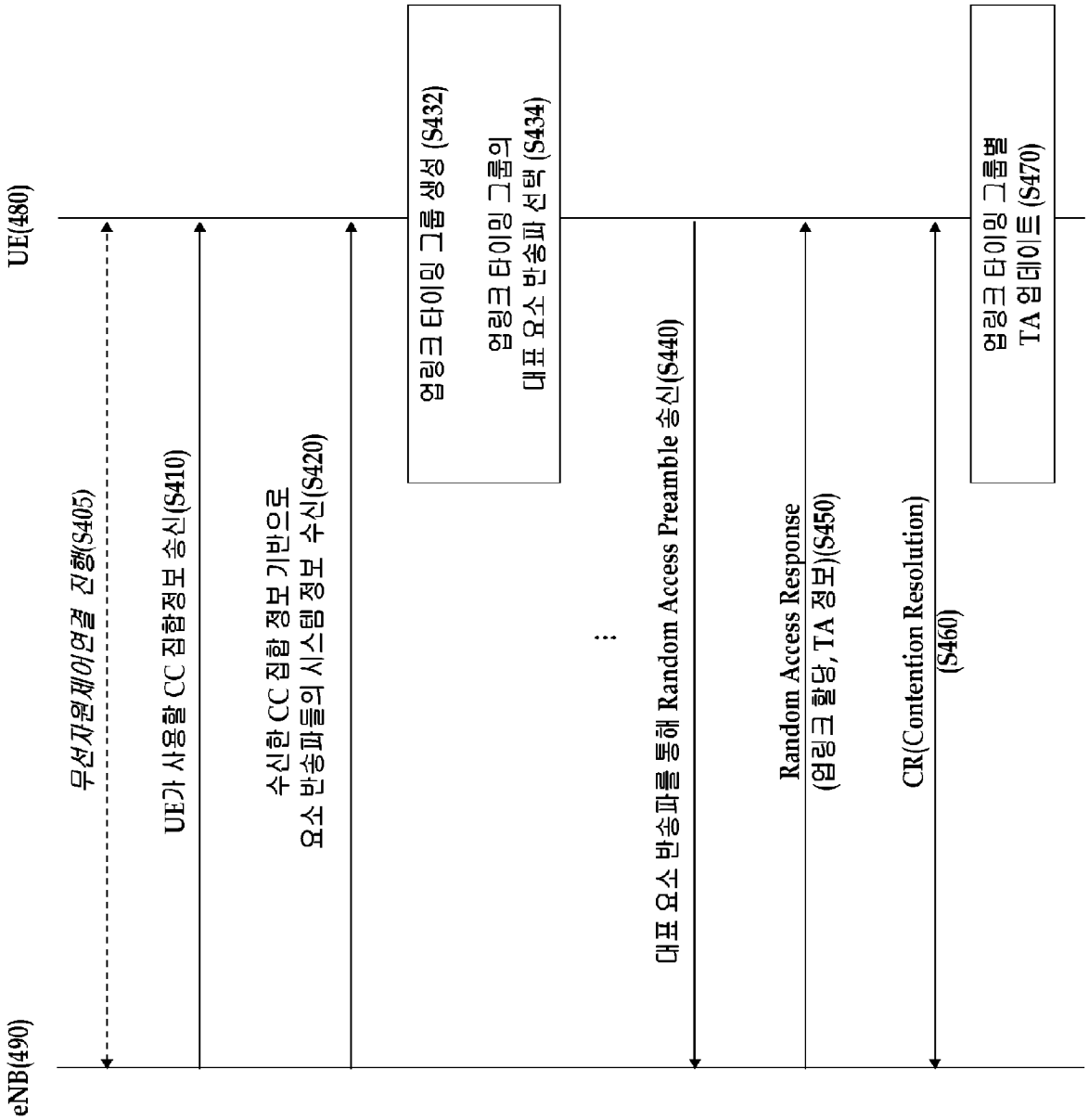
[Fig. 2]


210
220
Downlink radio frame i
Uplink radio frame i
$(N_{TA} + N_{TA\,offset}) \cdot T_s$ seconds
230

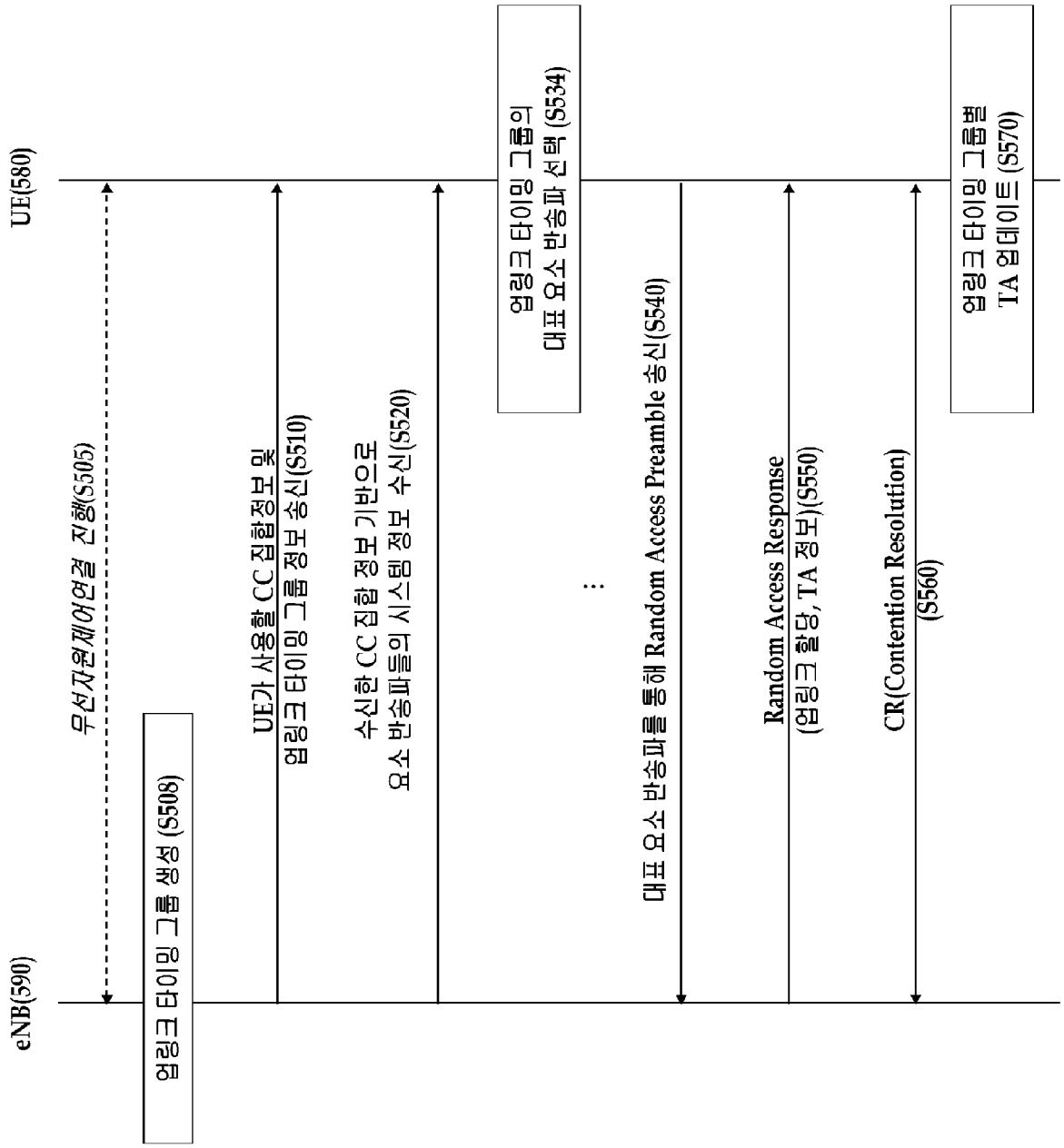
[Fig. 3]


UE(380)
eNB(390)
랜덤 액세스 프리엠블 전송(S310)
(Random Access Preamble)
랜덤 액세스 응답(S320)
(Random Access Response)
전송(S330)
(Scheduled transmission)
CR 메시지(S340)
(Contention Resoulution)

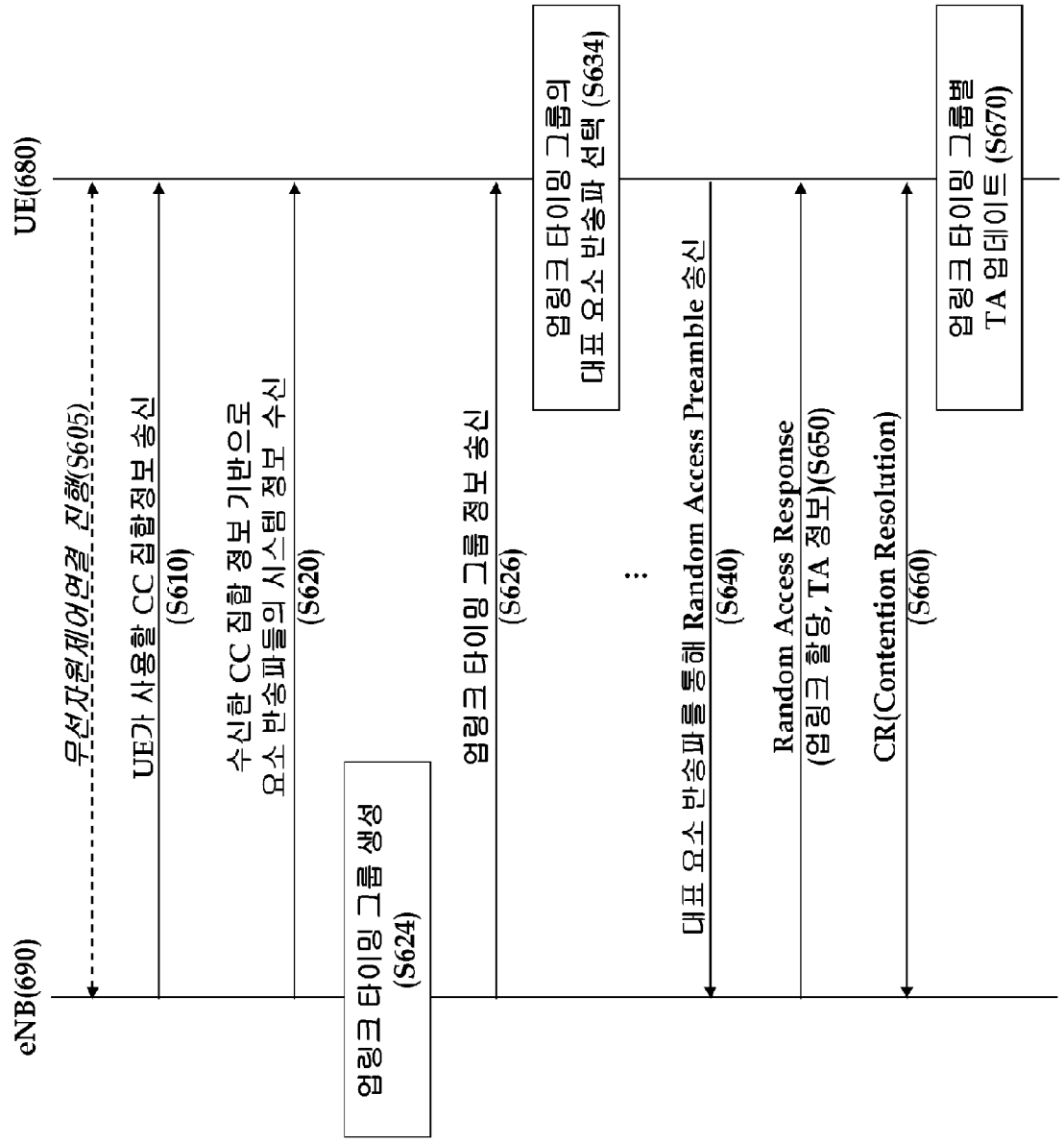
[Fig. 4]


UE(480)
eNB(490)
무선자원제어연결 진행(S405)
UE가 사용할 CC 집합정보 송신(S410)
수신한 CC 집합 정보 기반으로
요소 반송파들의 시스템 정보 수신(S420)
업링크 타이밍 그룹 생성 (S432)
업링크 타이밍 그룹의
대표 요소 반송파 선택 (S434)
대표 요소 반송파를 통해 Random Access Preamble 송신(S440)
Random Access Response
(업링크 할당, TA 정보)(S450)
CR(Contention Resolution)
(S460)
업링크 타이밍 그룹별
TA 업데이트 (S470)

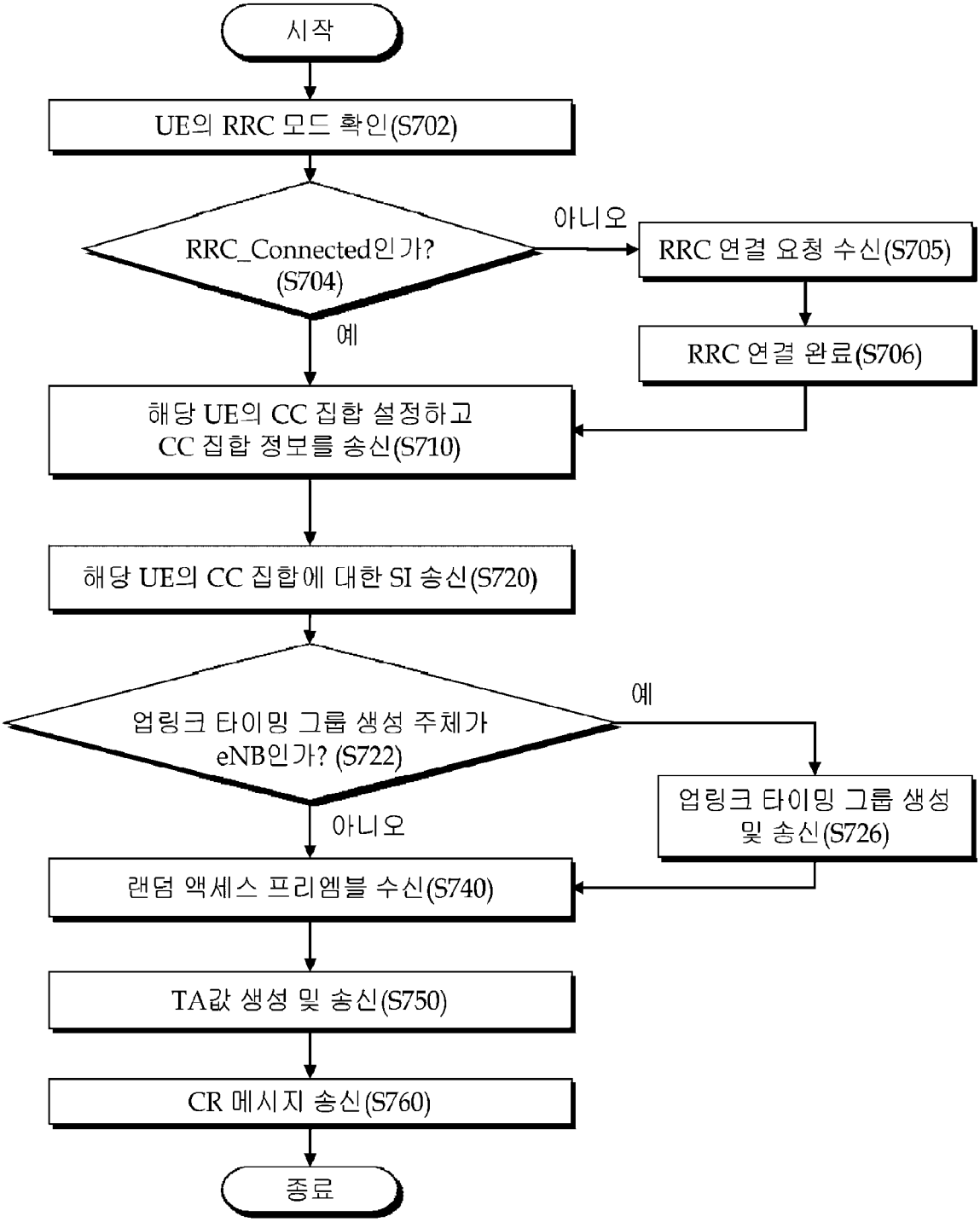
[Fig. 5]


UE(580)
eNB(590)
우선자원제어연결 진행(S505)
업링크 타이밍 그룹 생성 (S508)
UE가 사용할 CC 집합정보 및
업링크 타이밍 그룹 정보 송신(S510)
수신한 CC 집합 정보 기반으로
요소 반송파들의 시스템 정보 수신(S520)
업링크 타이밍 그룹의
대표 요소 반송파 선택 (S534)
대표 요소 반송파를 통해 Random Access Preamble 송신(S540)
Random Access Response
(업링크 할당, TA 정보)(S550)
CR(Contention Resolution)
(S560)
업링크 타이밍 그룹별
TA 업데이트 (S570)

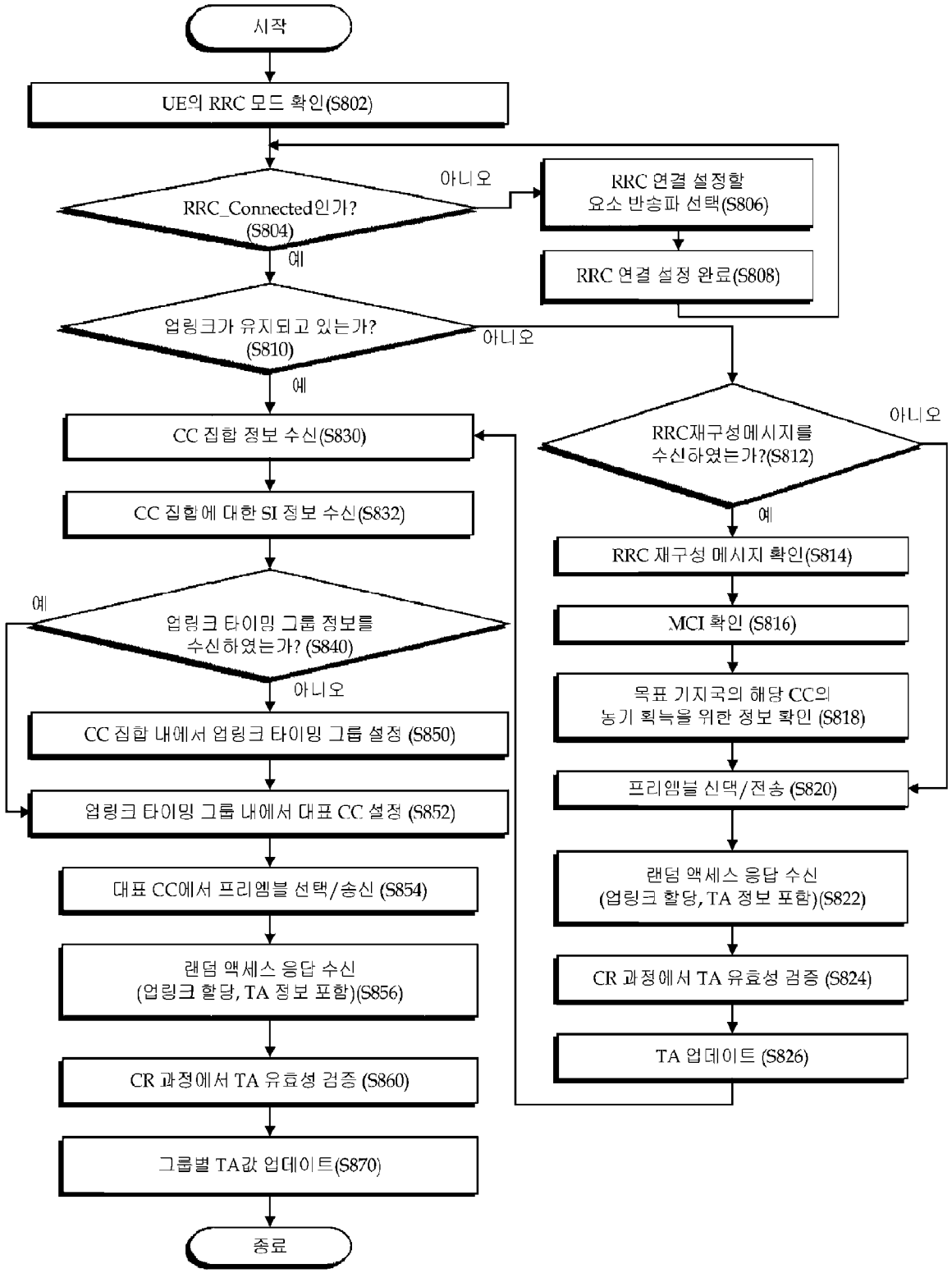
[Fig. 6]


UE(680)
eNB(690)
무선자원제어연결 진행(S605)
UE가 사용할 CC 집합정보 송신
(S610)
수신한 CC 집합 정보 기반으로
요소 반송파들의 시스템 정보 수신
(S620)
업링크 타이밍 그룹 생성
(S624)
업링크 타이밍 그룹 정보 송신
(S626)
업링크 타이밍 그룹의
대표 요소 반송파 선택 (S634)
...
대표 요소 반송파를 통해 Random Access Preamble 송신
(S640)
Random Access Response
(업링크 할당, TA 정보)(S650)
CR(Contention Resolution)
(S660)
업링크 타이밍 그룹별
TA 업데이트 (S670)

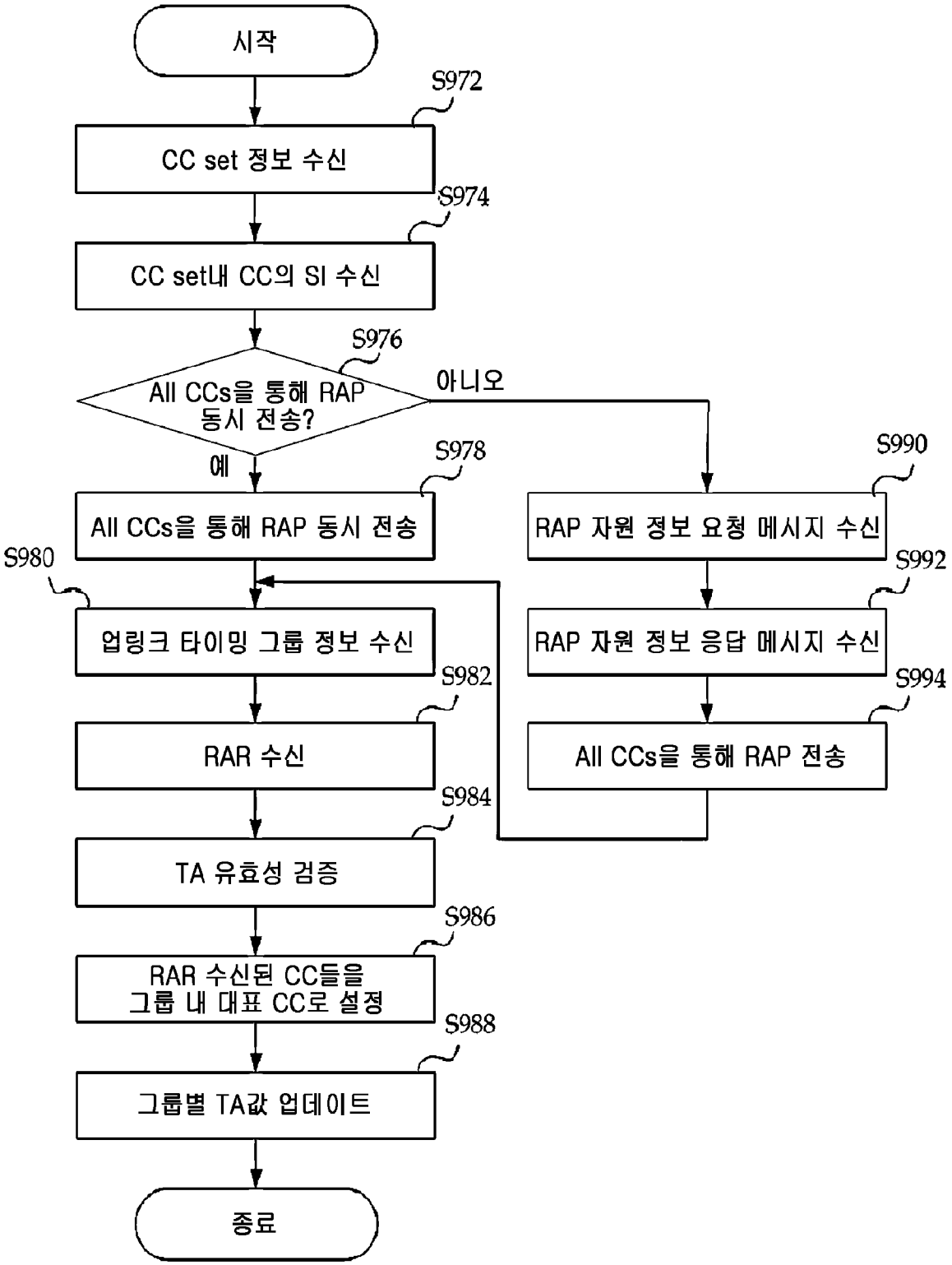
[Fig. 7]


시작
UE의 RRC 모드 확인(S702)
RRC_Connected인가? (S704)
아니오
RRC 연결 요청 수신(S705)
RRC 연결 완료(S706)
예
해당 UE의 CC 집합 설정하고 CC 집합 정보를 송신(S710)
해당 UE의 CC 집합에 대한 SI 송신(S720)
업링크 타이밍 그룹 생성 주체가 eNB인가? (S722)
예
업링크 타이밍 그룹 생성 및 송신(S726)
아니오
랜덤 액세스 프리엠블 수신(S740)
TA값 생성 및 송신(S750)
CR 메시지 송신(S760)
종료

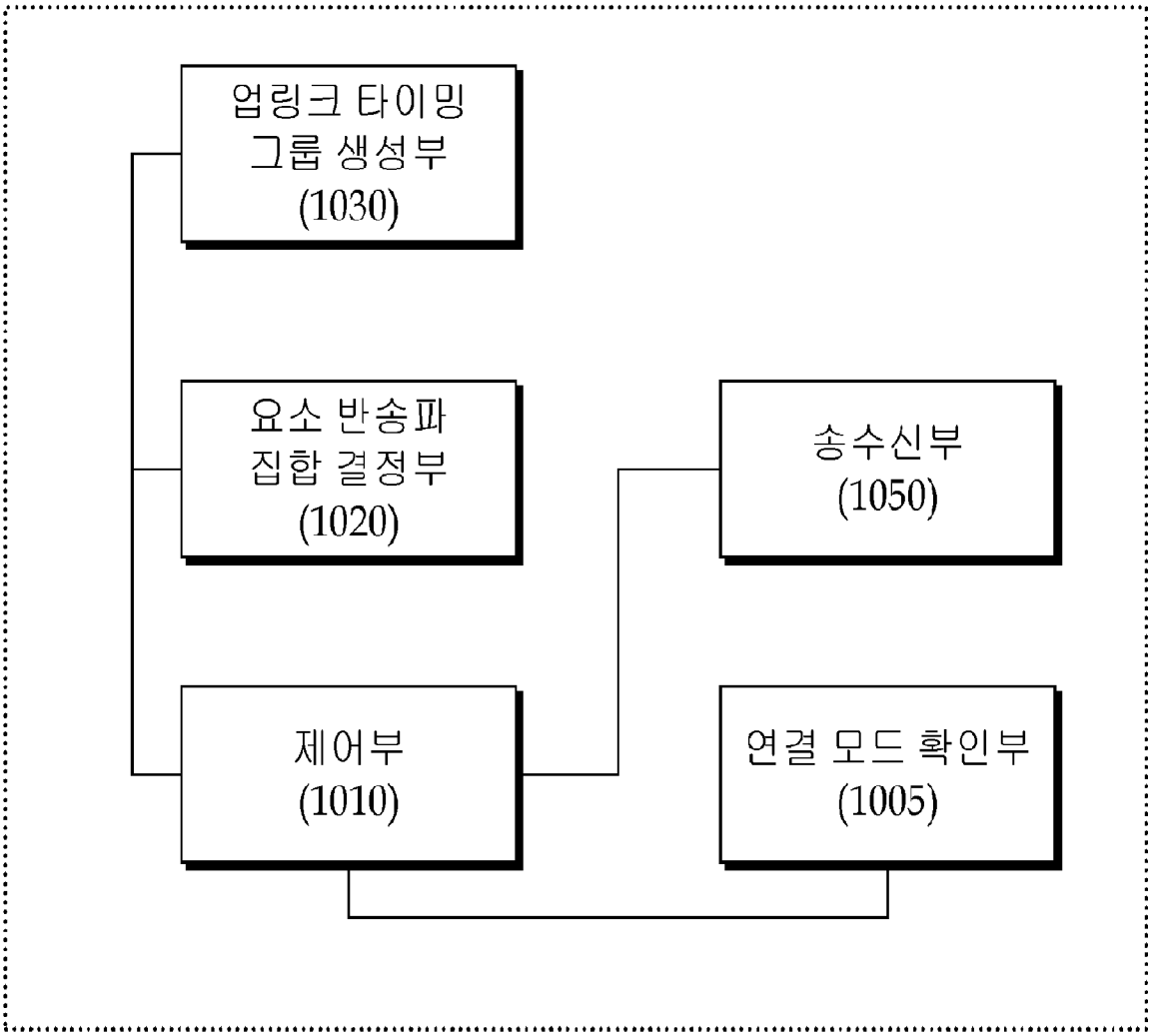
[Fig. 8]


시작
UE의 RRC 모드 확인(S802)
RRC_Connected인가? (S804)
아니오
RRC 연결 설정할 요소 반송파 선택(S806)
RRC 연결 설정 완료(S808)
예
업링크가 유지되고 있는가? (S810)
아니오
예
RRC재구성메시지를 수신하였는가?(S812)
아니오
예
CC 집합 정보 수신(S830)
CC 집합에 대한 SI 정보 수신(S832)
RRC 재구성 메시지 확인(S814)
MCI 확인 (S816)
목표 기지국의 해당 CC의 농기 획득을 위한 정보 확인 (S818)
프리앰블 신댁/전송 (S820)
랜덤 액세스 응답 수신 (업링크 할당, TA 정보 포함)(S822)
CR 과정에서 TA 유효성 검증 (S824)
TA 업데이트 (S826)
예
업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하였는가? (S840)
아니오
CC 집합 내에서 업링크 타이밍 그룹 설정 (S850)
업링크 타이밍 그룹 내에서 대표 CC 설정 (S852)
대표 CC에서 프리엠블 선택/송신 (S854)
랜덤 액세스 응답 수신 (업링크 할당, TA 정보 포함)(S856)
CR 과정에서 TA 유효성 검증 (S860)
그룹별 TA값 업데이트(S870)
종료

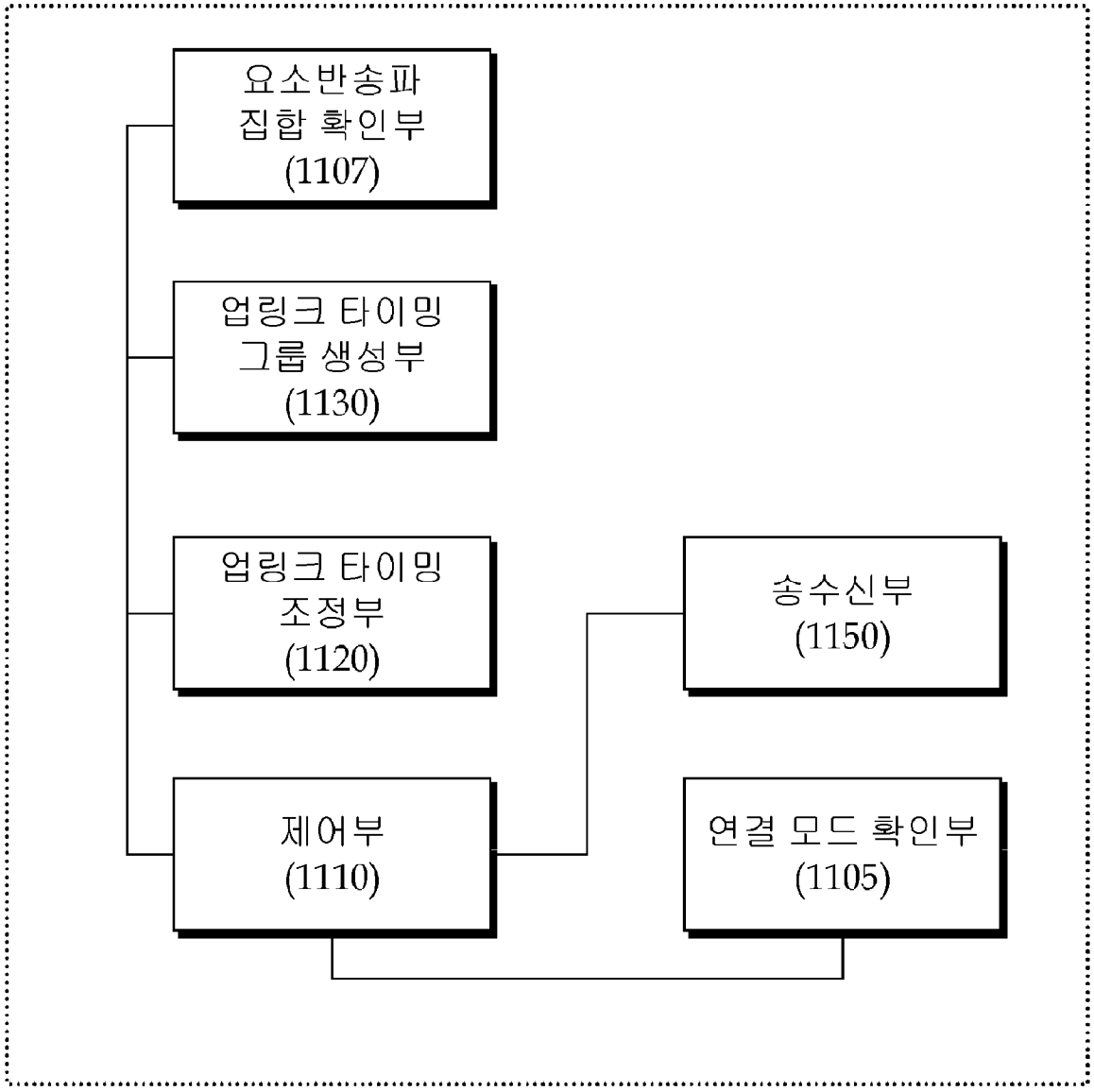
[Fig. 9]


시작
S972
CC set 정보 수신
S974
CC set내 CC의 SI 수신
S976
All CCs을 통해 RAP 동시 전송?
아니오
예
S978
All CCs을 통해 RAP 동시 전송
S990
RAP 자원 정보 요청 메시지 수신
S980
업링크 타이밍 그룹 정보 수신
S992
RAP 자원 정보 응답 메시지 수신
S982
RAR 수신
S994
All CCs을 통해 RAP 전송
S984
TA 유효성 검증
S986
RAR 수신된 CC들을 그룹 내 대표 CC로 설정
S988
그룹별 TA값 업데이트
종료

[Fig. 10]


업링크 타이밍
그룹 생성부
(1030)
요소 반송파
집합 결정부
(1020)
송수신부
(1050)
제어부
(1010)
연결 모드 확인부
(1005)

[Fig. 11]


요소반송파
집합 확인부
(1107)
업링크 타이밍
그룹 생성부
(1130)
업링크 타이밍
조정부
(1120)
송수신부
(1150)
제어부
(1110)
연결 모드 확인부
(1105)

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

0	**수리관청 선용**	
0-1	국제출원번호	**PCT/KR2011/000909**
0-2	국제출원일자	**2011년 02월 10일 (10.02.2011)**
0-3	수리관청 명칭 및 "PCT 국제출원"	**RO/KR**

0-4	**서식 PCT/RO/101 - PCT 출원서**	
0-4-1	우측에 기재된 바와 같이 작성되었다.	**PCT-SAFE** **버전 3.51.047.223 MT/FOP 20101001/0.20.5.18**
0-5	**신청** 아래 서명인은 본 국제 출원서가 특허협력조약에 의해 처리될 것을 청구합니다.	
0-6	**출원인이 지정한 수리관청**	대한민국 특허청 (RO/KR)
0-7	**출원인 또는 대리인의 서류참조기호**	**PCT10-311**
I	**발명의 명칭**	무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 장치 및 방법
II	**출원인**	
II-1	이 사람은	오직 출원인
II-2	우측 지정국에 관한 출원인	미국을 제외한 모든 지정국
II-4ko	성명	(주)팬택
II-4en	Name:	**PANTECH CO.,LTD.**
II-5ko	주소	서울시 마포구 상암동 DMC, I-2, 팬택빌딩 121-270 대한민국
II-5en	Address:	**Pantech Bldg., I-2, DMC, Sangam-dong, Mapo-gu, Seoul, 121-270 Republic of Korea**
II-6	국적	대한민국 KR
II-7	거주국	대한민국 KR
II-8	전화번호	**+82-2-2030-0114**
II-9	팩스번호	**+82-2-2030-2521**
II-10	이메일 주소	**kwon.hyukjoon@pantech.com**
II-11	출원인 코드	**1-1998-004053-1**

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

III-1	**출원인 및/또는 발명자**	
III-1-1	이 사람은	출원인 겸 발명자
III-1-2	우측 지정국에 관한 출원인	오직 미국만
III-1-4ko	성명	권기범
III-1-4en	Name (LAST, First):	**KWON, Kibum**
III-1-5ko	주소	서울시 마포구 상암동 **DMC, I-2,** 팬택빌딩 **121-270** 대한민국
III-1-5en	Address:	**Pantech Bldg., I-2, DMC, Sangam-dong, Mapo-gu, Seoul, 121-270** **Republic of Korea**
III-1-6	국적	대한민국 **KR**
III-1-7	거주국	대한민국 **KR**
III-2	**출원인 및/또는 발명자**	
III-2-1	이 사람은	출원인 겸 발명자
III-2-2	우측 지정국에 관한 출원인	오직 미국만
III-2-4ko	성명	정명철
III-2-4en	Name (LAST, First):	**JUNG, Myungcheul**
III-2-5ko	주소	서울시 마포구 상암동 **DMC, I-2,** 팬택빌딩 **121-270** 대한민국
III-2-5en	Address:	**Pantech Bldg., I-2, DMC, Sangam-dong, Mapo-gu, Seoul, 121-270** **Republic of Korea**
III-2-6	국적	대한민국 **KR**
III-2-7	거주국	대한민국 **KR**

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

IV-1	**대리인 또는 대표자** 이래에 기재된 자는 관할 국제기관에 대하여 우측에 표시된 자격으로 출원인을 대리하는 것으로 선임되었다.	대리인 (agent)
IV-1-1ko	성명	김은구
IV-1-1en	Name (LAST, First):	**KIM, Eungu**
IV-1-2ko	주소	서울 강남구 역삼동 **636-15** 상원빌딩 **2**층 **135-908** 대한민국
IV-1-2en	Address:	**2F, Sangwon Bld., 636-15 Yeoksam-dong, Gangnam-gu, Seoul, 135-908** **Republic of Korea**
IV-1-3	전화번호	**+82-2-568-6177**
IV-1-4	팩스번호	**+82-2-568-6176**
IV-1-5	이메일 주소	**ip@highestip.com**
IV-1-5(a)	이메일 사용동의 수리관청, 국제조사기관, 국제사무국, 국제예비심사기관이 필요 시 이 이메일 주소를 사용하여 이 국제 출원과 관련하여 발행된 통지서를 송부할 것에 동의한다.	서면 통지서에 앞서 선람용 사본 송부
IV-1-6	대리인 코드	**9-1999-000318-1**
IV-2	**추가 대리인**	최초 기재된 대리인과 동일한 주소를 갖는 새로운 대리인(들)
IV-2-1ko	성명	**송, 해모(9-2002-000179-4)**
IV-2-1en	Name(s)	**SONG, Haemo(9-2002-000179-4)**
V	지정국	
V-1	**본 출원서의 제출로, 규칙 4.9(a)에 따라, 부여될 수 있는 모든 종류의 권리 보호를 위하여, 그리고 해당하는 경우 지역특허 및 국내특허 모두를 위하여 당해 국제출원일에 PCT에 기속되는 모든 체약국이 지정된다.**	
V-2	**V-2란은 출원서 제출시 또는 규칙 26의2.1에 의해 그 이후 출원서 제6기재란에 위 특정 관련 체약국의 국내 선출원에 대한 우선권주장이 포함되어 있을 경우 당해 체약국의 국내법에 의해 해당 국내 선출원의 효력이 상실되는 것을 방지하기 위한 목적으로 당해 체약국의 지정을 제외하는 데에만 사용될 수 있다 (지정 제외시 이의 취소 불가능).**	**KR**
VI-1	선국내출원에 대한 우선권 주장	
VI-1-1	출원일	**2010년 02월 10일 (10.02.2010)**
VI-1-2	출원번호	**10-2010-0012564**
VI-1-3	국가	**KR**
VI-2	선국내출원에 대한 우선권 주장	
VI-2-1	출원일	**2010년 03월 26일 (26.03.2010)**
VI-2-2	출원번호	**10-2010-0027230**
VI-2-3	국가	**KR**

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

VI-3	**선국내출원에 대한 우선권 주장**		
VI-3-1	출원일	**2011년 01월 28일 (28.01.2011)**	
VI-3-2	출원번호	**10-2011-0008683**	
VI-3-3	국가	**KR**	
VI-4	**우선권 주장 요청** 수리관청에 대하여 위에 명시된 선출원의 인증등본을 준비하여 국제사무국에 송부하여 줄 것을 신청한다.	**VI-1, VI-2, VI-3**	
VI-5	**인용에 의한 보완** 조약 제11조(1)(iii)(d) 또는 (e)에서 규정하는 국제출원의 요소, 또는 규칙 20.5(a)에서 규정하는 명세서, 청구 범위 또는 도면의 일부가 본 국제출원에는 포함되어 있지 않지만 조약 제11조(1)(iii) 규정의 요소 중 하나 이상이 수리관청에 최초로 접수된 날에 우선권주장의 기초가 된 선출원에 완전히 포함되어 있는 경우, 그 요소 또는 부분은 규칙 20.6 규정에 의한 확인을 조건으로, 규칙 20.6의 규정과 관련하여 본 국제출원에 있어서 인용에 의해 보완된다.		
VII-1	**국제조사기관(ISA) 선택**	**대한민국 특허청 (ISA/KR)**	
VIII	**선언서**	선언시 개수	
VIII-1	발명자의 동일성에 관한 선언	-	
VIII-2	국제출원일에 특허출원 및 특허를 받을 수 있는 출원인의 자격에 관한 선언	-	
VIII-3	국제출원일에 선출원의 우선권을 주장할 수 있는 출원인의 자격에 관한 선언	-	
VIII-4	발명자 선언(미국에 대한 지정의 경우에 한함)	-	
VIII-5	신규성을 해치지 아니하는 게시 또는 신규성 상실의 예외에 관한 선언	-	
IX	**체크 리스트**	용지 수	전자적 파일 첨부
IX-1	출원서(선언서 포함)	**5**	✓
IX-2	명세서	**31**	✓
IX-3	청구범위	**9**	✓
IX-4	요약서	**1**	✓
IX-5	도면	**11**	✓
IX-7	용지매수 소계	**57**	
	첨부 항목	서면 첨부	전자적 파일 첨부
IX-8	수수료 계산 용지	-	✓
IX-18	PCT-SAFE 전자출원 매체	-	-
IX-20	**요약서에 수반되어야 할 도면 번호**	**4**	
IX-21	**국제출원의 출원 언어**	한국어	
X-1	**출원인, 대리인 또는 대표자의 서명 또는 날인**	**(PKCS7 전자서명)**	
X-1-1	성명	김 은구	
X-1-2	서명인의 성명		
X-1-3	권한		

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

수리관청 전용

10-1	국제출원으로 제출된 서류의 실제 접수일	**2011년 02월 10일 (10.02.2011)**
10-2	도면	
10-2-1	접수	
10-2-2	미접수	
10-3	국제출원으로 제출된 서류를 완성하는 서류 또는 도면의 추후 기간내 제출에 따른 정정된 실제 접수일	
10-4	**PCT 제11조(2)**에 따라 제출이 요구된 보완서로서 기간내 제출된 보완서의 접수일	
10-5	국제조사기관(ISA)	**ISA/KR**
10-6	조사료 납부시까지 지연된 조사용 사본의 송부	

국제 사무국 전용

11-1	국제 사무국의 기록원본 접수일	

특 허 협 력 조 약
(PATENT COOPERATION TREATY)

발신:수리관청

수신:
김 은구

서울 강남구 역삼동 636-15 상원빌딩 2층 135-908
대한민국

PCT

국제출원번호 및 국제출원일 통지서

(PCT 규칙 20.2(c))

발송일 *(일/월/년)*	2011년 02월 18일 (18.02.2011)

출원인 또는 대리인의 서류참조기호	**중요통지사항**
PCT10-311	

국제출원번호	국제출원일 *(일/월/년)*	우선일 *(일/월/년)*
PCT/KR2011/000909	**2011년 02월 10일 (10.02.2011)**	2010년 02월 10일 (10.02.2010)

출원인
(주)팬택 등

발명의 명칭

무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 장치 및 방법

1. 이 국제출원은 위에 기재된 바와 같이 국제출원번호와 국제출원일이 부여되었습니다.

2. 이 국제출원의 기록원본은:

☐ _____ 자로 국제사무국에 송부되었습니다.

☐ 아래의 사유로 인하여 아직 국제사무국에 송부되지 않았으며,이 통지서의 사본은 국제사무국에 송부되었습니다*:

☐ 국가안전보장에 필요한 허가를 얻지 못했음

☐ 기타 *(이유를 상술)*:

* 국제사무국은 수리관청에 의한 기록원본의 송달을 감시하고 그 접수사실을 출원인에게 통지합니다. (서식 PCT/IB/301). 국제사무국은 우선일부터 14월이 경과할 때까지 기록원본을 수령하지 않은 때에는 출원인에게 이를 통지합니다. (규칙 22.1(c)).

수리관청명칭 및 우편주소	
대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 선사로 139, 정부대전청사	특허청장
팩스번호: 82-42-472-7140	전화번호: 82-42-481-5131

서식 PCT/RO/105 (2008년 7월)

COPY FOR IB

특 허 협 력 조 약
(PATENT COOPERATION TREATY)

발신: 수리관청

수신:

김 은구

서울 강남구 역삼동 636-15 상원빌딩 2층 135-908 대한민국

PCT

국제출원보정요구서

(PCT 3(4)(i) 및 14(1);규칙 26)

	발송일 (일/월/년) 2011년 02월 18일 (18.02.2011)
출원인 또는 대리인의 서류참조기호 PCT10-311	답변기간 상기 발송일부터 2월 이내
국제출원번호 **PCT/KR2011/000909**	국제출원일자 (일/월/년) **2011년 02월 10일 (10.02.2011)**
출원인 **(주)팬택 등**	

1. [X] 출원인은 기제출하신 이 국제출원에 있어서, 아래의 첨부물에 열거된 흠결에 대하여 위의 지정기한내에 이를 보정하시기 바랍니다.
   - [X] 부록 A
   - [ ] 부록 B1 *(국제출원의 서식상의 요건에 관한 사항)*
   - [ ] 부록 C1 *(국제출원의 도면에 관한 사항)*

2. [ ] 출원인은 규칙 12.3및12.4에 의하여 기 제출하신 국제출원번역문에 있어서, 아래의 첨부물에 열거된 흠결에 대하여 위의 지정기간내에 이를 보정하시기 바랍니다.
   - [ ] 부록A
   - [ ] 부록 B2 (국제출원번역문의 서식상의 요건에 관한 사항)
   - [ ] 부록 C2 (국제출원번역문의 도면에 관한 사항)

기타사항 (필요한 경우 때):

흠결의 보정방법?

흠결이 출원서에 있는 경우를 제외하고, 보정은 보정을 포함하는 대체용지 및 대체용지에 수반되는 서한을 제출함으로써 행해져야 하며, 서한에는 대체되는 용지와 대체용지사이의 차이점에 대하여 주의를 환기하여야 합니다. 출원서상의 흠결에 대하여는, 기록원본의 출원서에 명확하게 옮겨적을 수 있는 것인 경우에만 서한에 기재할 수 있습니다 (규칙 26.4).

주의

흠결이 보정되지 않는 경우에는 이 국제출원이 취하된 것으로 간주합니다(규칙 26.5).

이 보정요구서와 첨부물의 사본은 국제사무국([ ] 과 국제조사기관)에 송부되었습니다.

수리관청명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 선사로 139, 정부대전청사 팩스번호: 82-42-472-7140	특허청장 전화번호: 82-42-481-5131

서식 PCT/RO/106 (2007년 4월)

서식PCT/RO/106 부록A

국제출원번호
PCT/KR2011/000909

이 국제출원의 결함은 다음과 같습니다.

1. 국제출원의 서명*에 관하여 (규칙 4.15, 26.2bis(a) 및 90.4), 출원서에:
   a. ☐ 출원인의 서명(출원인이 2이상인 경우 최소한 1인)이 누락됨.
   b. ☐ 미국을 지정국으로 한 출원인의 서명이 되지 않은데 대하여, 출원서 박스번호 IX의 점검표에 언급된 것과 같은 설명서가 없음.
   c. ☒ 대리인/공동대표자로 표시된 자의 서명이 있으나,
      ☒ 이에 해당하는 위임장이 없음.
      ☐ 위임장에 모든 출원인이 서명하지는 않았음.
   d. ☐ 기타*(상술)*:

* 규칙 4.15의 규정에 의하여 조약 14(1)(a)(i)의 요건상 모든 출원인이 출원서에 서명할 것을 규정하고 있음 (예를 들면, 미국을 위한 모든 출원인/발명자를 포함)에도 불구하고, 출원인이 2인 이상인 경우 출원인중 1인이 출원서에 서명하는 경우에는 그 요건을 충족한 것으로 본다(규칙 26.2bis(a)).
그러나, 출원인은 각 지정관청의 국내법상 국내단계에서 국제출원의 처리와 관련하여 출원서에 서명하지 아니한 출원인의 서명을 통해 국제출원을 확인할 것을 요구할 수 있음에 유의하여야 한다.(규칙 51bis.1(a)(vi)).

2. 규칙 19.1에 의거 수리관청에 국제출원을 제출할 수 있는 자격을 갖춘 출원인의 기재에 관하여, 출원서에 (규칙 4.4, 4.5 및 26.2bis(b)):
   a. ☐ 출원인의 성명을 올바르게 기재하지 않았음*(상술)*:
   b. ☐ 출원인의 주소를 기재하지 않았음.
   c. ☐ 출원인의 주소를 올바르게 기재하지 않았음*(상술)*:
   d. ☐ 출원인의 국적을 기재하지 않았음.
   e. ☐ 출원인의 거주지를 기재하지 않았음.

☐ 다른 출원인에 관한 기재에 대한 추가사항(있는 경우):

* 규칙 4.4 및 4.5의 규정에 의하여 조약 14(1)(a)(ii)의 요건상 출원인, 또는 출원인이 여러명인 경우 출원인 각각에 관한 기재가 있어야 한다고 규정하고 있음에도 불구하고, 출원인이 2인 이상인 경우 규칙 4.5(a)(ii) 및 (iii)에 의한 기재는 출원인 중 규칙 19.1에 따라 국제출원할 자격이 있은 출원인 중 1인에 대한 기재가 있는 경우 그 요건을 충족한 것으로 본다(규칙 26.2bis(b)).
그러나, 출원인은 각 지정관청의 국내법상 국내단계에서 국제출원의 처리와 관련하여 지정국을 위한 출원인에 대하여 규칙 4.5(a)(ii) 및 (iii)에 따른 누락된 기재사항을 제출할 것을 요구할 수 있음에 유의하여야 한다(규칙 51bis.1(a)(vii)).

3. 명세서와 청구의 범위를 제외한 국제출원의 언어에 관하여(규칙 12.1(c), 26.3ter(a) 및 (c):
   a. ☐ 출원서가 당 수리관청이 인정하는 공개언어인 로 작성되지 않았음
   b. ☐ 도면중 설명부분이 이 국제출원이 공개될 언어인 로 작성되지 않았음.
   c. ☐ 요약서가 이 국제출원이 공개될 언어인 로 작성되지 않았음.

4. 발명의 명칭이:
   a. ☐ 출원서 박스번호 I에 기재되지 않았음(규칙 4.1 (a)).
   b. ☐ 명세서 첫 페이지의 첫머리에 기재되지 않았음(규칙 5.1 (a)).
   c. ☐ 출원서 박스번호 I의 기재와 명세서 첫 머리에 표시된 것이 일치하지 아니함(규칙 5.1(a)).

5. 요약서에 관하여(규칙 8):
   ☐ 국제출원에 요약서가 포함되지 않았음.

특 허 협 력 조 약
(PATENT COOPERATION TREATY)

발신 : 국제조사기관

수신 :
김 은구

서울 강남구 역삼동 636-15 상원빌딩 2층 135-908
대한민국

PCT

조사용사본 수령 통지서

(PCT 규칙 25.1)

발송일 *(일/월/년)*	2011년 03월 17일 (17.03.2011)

출원인 또는 대리인의 서류참조기호	중요통지
PCT10-311	

국제출원번호	국제출원일*(일/월/년)*	우선일*(일/월/년)*
PCT/KR2011/000909	**2011년 02월 10일 (10.02.2011)**	2010년 02월 10일 (10.02.2010)

출원인
(주)퓐택 등

1. 국제조사기관 및 수리관청이 동일한 관청이 아닌 경우:
본 국제조사기관이 아래 기재된 날에 국제출원의 조사용사본을 수령하였음을 출원인에게 통지합니다.

국제조사기관 및 수리관청이 동일한 관청인 경우:
아래 기재된 날에 국제출원의 조사용사본을 수령하였음을 출원인에게 통지합니다.

2011년 03월 14일 (14.03.2011) *(접수일)*

2. ☐ 조사용사본에 전자적 형태의 핵산염기 및/또는 아미노산 서열목록이 첨부되어 있습니다.

3. ☐ 조사용사본에 전자적 형태의 핵산염기 및/또는 아미노산 서열목록이 포함되어 있습니다.

4. 국제조사보고서 및 국제조사기관의 견해서 작성기한
국제조사보고서 및 국제조사기관의 견해서의 작성기한은 상기의 접수일부터 3월 또는 우선일부터 9월중 늦게 만료하는 날까지임을 통지합니다(조약규칙 42.1 및 43의 2.1(a)).

이 통지서의 사본은 국제사무국에 송부되었습니다. 다만, 1.의 첫 번째 문장에 해당하는 경우에는 수리관청에도 송부됩니다.

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 선사로 139,
정부대전청사
팩스번호 82-42-472-7140

특허청장
전화번호 82-42-481-8754

시식 PCT/ISA/202 (2009년 7월)

ADVANCE E-MAIL

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF RECEIPT OF RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

To:

KIM, Eungu
2F, Sangwon Bld., 636-15 Yeoksam-dong,
Gangnam-gu,
Seoul, 135-908
RÉPUBLIQUE DE CORÉE

Date of mailing *(day/month/year)*	IMPORTANT NOTIFICATION
15 March 2011 (15.03.2011)	
Applicant's or agent's file reference	International application No.
PCT10-311	PCT/KR2011/000909

The applicant is hereby **notified** that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

PANTECH CO.,LTD. (for all designated States except US)
KWON, Kibum et al (for US)

International filing date: 10 February 2011 (10.02.2011)

Priority date(s) claimed: 10 February 2010 (10.02.2010)
26 March 2010 (26.03.2010)
28 January 2011 (28.01.2011)

Date of receipt of the record copy by the International Bureau: 07 March 2011 (07.03.2011)

List of designated Offices:

AP: BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW
EA: AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM
EP: AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR
OA: BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG
National: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

ATTENTION: The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau. **In addition, the applicant's attention is drawn to:**

- time limits for entry into the national phase (see www.wipo.int/pct/en/texts/time_limits.htmland *PCT Applicant's Guide*, National Phase, especially Chapters 3 and 4)
- requirements regarding priority documents (if applicable) (see *PCT Applicant's Guide*, International Phase, paragraph 5.070)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. +41 22 338 70 90

Authorized officer
Sontag Frederic
e-mail pt12.pct@wipo.int
Telephone No. +41 22 338 74 12

Continuation of Form 301

NOTIFICATION OF RECEIPT OF RECORD COPY

Date of mailing *(day/month/year)*
15 March 2011 (15.03.2011)

A copy of this notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

ADVANCE E-MAIL

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION CONCERNING SUBMISSION, OBTENTION OR TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

KIM, Eungu
2F, Sangwon Bld., 636-15 Yeoksam-dong,
Gangnam-gu,
Seoul, 135-908
RÉPUBLIQUE DE CORÉE

Date of mailing *(day/month/year)* 03 May 2011 (03.05.2011)	
Applicant's or agent's file reference PCT10-311	**IMPORTANT NOTIFICATION**
International application No. PCT/KR2011/000909	International filing date *(day/month/year)* 10 February 2011 (10.02.2011)
International publication date *(day/month/year)* **Not yet published**	Priority date *(day/month/year)* 10 February 2010 (10.02.2010)
Applicant PANTECH CO.,LTD. et al	

The applicant is hereby notified of the date of receipt (or of obtaining by the International Bureau) of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to the date of receipt, **the priority document concerned was submitted or transmitted to or obtained by the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a), (b) or (b-*bis*)**. This Form replaces any previously issued notification concerning submission, transmittal or obtaining of priority documents.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
10 February 2010 (10.02.2010)	10-2010-0012564	KR	27 April 2011 (27.04.2011)
26 March 2010 (26.03.2010)	10-2010-0027230	KR	27 April 2011 (27.04.2011)
28 January 2011 (28.01.2011)	10-2011-0008683	KR	27 April 2011 (27.04.2011)

The letters "NR" denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received or obtained by the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a), (b) or (b-*bis*). Where the applicant has failed to either submit, request to prepare and transmit or obtain and transmit, or to request the International Bureau to obtain the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

An asterisk "*" next to a date of receipt, denotes a priority document submitted or transmitted to or obtained by the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a), (b) or (b-*bis*) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a); the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b) or the request to the receiving Office or the International Bureau to obtain the priority document was made after the applicable time limit under Rule 17.1(b-*bis*)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a), (b) or (b-*bis*), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. +41 22 338 70 90

Authorized officer
Philippe Becamel
e-mail pt12.pct@wipo.int
Telephone No. +41 22 338 74 12

PATENT COOPERATION TREATY

ADVANCE E-MAIL

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

FIRST NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION (TO DESIGNATED OFFICES WHICH DO NOT APPLY THE 30 MONTH TIME LIMIT UNDER ARTICLE 22(1))

(PCT Rule 47.1(c))

To:

KIM, Eungu
2F, Sangwon Bldg.
636-15 Yeoksam-dong, Gangnam-gu
Seoul 135-908
RÉPUBLIQUE DE CORÉE

Date of mailing *(day/month/year)* 15 September 2011 (15.09.2011)	
Applicant's or agent's file reference PCT10-311	**IMPORTANT NOTICE**

International application No.	International filing date *(day/month/year)*	Priority date *(day/month/year)*
PCT/KR2011/000909	10 February 2011 (10.02.2011)	10 February 2010 (10.02.2010)

Applicant: PANTECH CO.,LTD. et al

1. **ATTENTION**: For any designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002 (30 months from the priority date), **does apply**, please see Form PCT/IB/308(Second and Supplementary Notice) (to be issued promptly after the expiration of 28 months from the priority date).

2. Notice is hereby given that the following designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does not apply**, has/have requested that the communication of the international application, as provided for in Article 20, be effected under Rule 93*bis*.1. The International Bureau has effected that communication on the date indicated below:
18 August 2011 (18.08.2011)

   None

   In accordance with Rule 47.1(c-*bis*)(i), those Offices will accept the present notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

3. The following designated Offices, for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does not apply**, have not requested, as at the time of mailing of the present notice, that the communication of the international application be effected under Rule 93*bis*.1 :

   LU, TZ, UG

   In accordance with Rule 47.1(c-*bis*)(ii), those Offices accept the present notice as conclusive evidence that the Contracting State for which that Office acts as a designated Office does not require the furnishing, under Article 22, by the applicant of a copy of the international application.

4. **TIME LIMITS for entry into the national phase**

   For the designated Office(s) listed above, and unless a demand for international preliminary examination has been filed before the expiration of **19 months** from the priority date (see Article 39(1)), the applicable time limit for entering the national phase will, **subject to what is said in the following paragraph,** be **20 MONTHS** from the priority date.

   In practice, **time limits other than the 20-month time limit** will continue to apply, for various periods of time, in respect of certain of the designated Offices listed above. For **regular updates on the applicable time limits** (20 or 21 months, or other time limit), Office by Office, refer to the *PCT Gazette*, the *PCT Newsletter* and the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters, all available from WIPO's Internet site, at http://www.wipo.int/pct/en/index.html.

   It is the applicant's **sole responsibility** to monitor all these time limits.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Authorized officer

Philippe Bécamel

e-mail: pt01.pct@wipo.int

PATENT COOPERATION TREATY

ADVANCE E-MAIL

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

FIRST NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION (TO DESIGNATED OFFICES WHICH DO NOT APPLY THE 30 MONTH TIME LIMIT UNDER ARTICLE 22(1))

(PCT Rule 47.1(c))

To:

KIM, Eungu
2F, Sangwon Bldg.
636-15 Yeoksam-dong, Gangnam-gu
Seoul 135-908
RÉPUBLIQUE DE CORÉE

Date of mailing *(day/month/year)* 15 September 2011 (15.09.2011)	
Applicant's or agent's file reference PCT10-311	**IMPORTANT NOTICE**

International application No.	International filing date *(day/month/year)*	Priority date *(day/month/year)*
PCT/KR2011/000909	10 February 2011 (10.02.2011)	10 February 2010 (10.02.2010)

Applicant: PANTECH CO.,LTD. et al

1. **ATTENTION**: For any designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002 (30 months from the priority date), **does apply**, please see Form PCT/IB/308(Second and Supplementary Notice) (to be issued promptly after the expiration of 28 months from the priority date).

2. Notice is hereby given that the following designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does not apply**, has/have requested that the communication of the international application, as provided for in Article 20, be effected under Rule 93*bis*.1. The International Bureau has effected that communication on the date indicated below:
18 August 2011 (18.08.2011)

   None

   In accordance with Rule 47.1(c-*bis*)(i), those Offices will accept the present notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

3. The following designated Offices, for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does not apply**, have not requested, as at the time of mailing of the present notice, that the communication of the international application be effected under Rule 93*bis*.1 :

   LU, TZ, UG

   In accordance with Rule 47.1(c-*bis*)(ii), those Offices accept the present notice as conclusive evidence that the Contracting State for which that Office acts as a designated Office does not require the furnishing, under Article 22, by the applicant of a copy of the international application.

4. **TIME LIMITS for entry into the national phase**

   For the designated Office(s) listed above, and unless a demand for international preliminary examination has been filed before the expiration of **19 months** from the priority date (see Article 39(1)), the applicable time limit for entering the national phase will, **subject to what is said in the following paragraph,** be **20 MONTHS** from the priority date.

   In practice, **time limits other than the 20-month time limit** will continue to apply, for various periods of time, in respect of certain of the designated Offices listed above. For **regular updates on the applicable time limits** (20 or 21 months, or other time limit), Office by Office, refer to the *PCT Gazette*, the *PCT Newsletter* and the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters, all available from WIPO's Internet site, at http://www.wipo.int/pct/en/index.html.

   It is the applicant's **sole responsibility** to monitor all these time limits.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Authorized officer
Philippe Bécamel

e-mail: pt01.pct@wipo.int

PATENT COOPERATION TREATY

ADVANCE E-MAIL

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

SECOND AND SUPPLEMENTARY NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION (TO DESIGNATED OFFICES WHICH APPLY THE 30 MONTH TIME LIMIT UNDER ARTICLE 22(1))

(PCT Rule 47.1(c))

To:

KIM, Eungu
2F, Sangwon Bldg.
636-15 Yeoksam-dong, Gangnam-gu
Seoul 135-908
RÉPUBLIQUE DE CORÉE

Date of mailing *(day/month/year)*
14 June 2012 (14.06.2012)

Applicant's or agent's file reference
PCT10-311

IMPORTANT NOTICE

International application No.	International filing date *(day/month/year)*	Priority date *(day/month/year)*
PCT/KR2011/000909	10 February 2011 (10.02.2011)	10 February 2010 (10.02.2010)

Applicant
PANTECH CO.,LTD. et al

1. **ATTENTION**: For any designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002 (30 months from the priority date), **does not apply**, please see Form PCT/IB/308(First Notice) issued previously.

2. Notice is hereby given that the following designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does apply**, has/have requested that the communication of the international application, as provided for in Article 20, be effected under Rule 93*bis*.1. The International Bureau has effected that communication on the date indicated below:
18 August 2011 (18.08.2011)

AU, AZ, BY, CN, CO, DZ, EP, HU, KG, KP, MD, MK, MY, MZ, NA, NG, PG, RU, SY, TM, US

In accordance with Rule 47.1(c-*bis*)(i), those Offices will accept the present notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

3. The following designated Offices, for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does apply**, have not requested, as at the time of mailing of the present notice, that the communication of the international application be effected under Rule 93*bis*.1 :

AE, AG, AL, AM, AO, AP, AT, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BZ, CA, CH, CL, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, EA, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KM, KN, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LY, MA, ME, MG, MN, MW, MX, NI, NO, NZ, OA, OM, PE, PH, PL, PT, RO, RS, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, TH, TJ, TN, TR, TT, UA, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

In accordance with Rule 47.1(c-*bis*)(ii), those Offices accept the present notice as conclusive evidence that the Contracting State for which that Office acts as a designated Office does not require the furnishing, under Article 22, by the applicant of a copy of the international application.

4. TIME LIMITS for entry into the national phase

For the designated or elected Office(s) listed above, the applicable time limit for entering the national phase will, **subject to what is said in the following paragraph,** be **30 MONTHS** from the priority date.

In practice, **time limits other than the 30-month time limit** will continue to apply, for various periods of time, in respect of certain of the designated or elected Office(s) listed above. For **regular updates on the applicable time limits** (30 or 31 months, or other time limit), Office by Office, refer to the *PCT Gazette*, the *PCT Newsletter* and the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters, all available from WIPO's Internet site, at http://www.wipo.int/pct/en/index.html.

It is the applicant's **sole responsibility** to monitor all these time limits.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Authorized officer
Philippe Bécamel

e-mail: pt01.pct@wipo.int

PATENT COOPERATION TREATY

ADVANCE E-MAIL

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
AVAILABILITY OF THE PUBLICATION
OF THE INTERNATIONAL APPLICATION

To:

KIM, Eungu
2F, Sangwon Bldg.
636-15 Yeoksam-dong, Gangnam-gu
Seoul 135-908
RÉPUBLIQUE DE CORÉE

Date of mailing *(day/month/year)*
18 August 2011 (18.08.2011)

Applicant's or agent's file reference
PCT10-311

IMPORTANT NOTICE

International application No.	International filing date *(day/month/year)*	Priority date *(day/month/year)*
PCT/KR2011/000909	10 February 2011 (10.02.2011)	10 February 2010 (10.02.2010)

Applicant
PANTECH CO.,LTD. et al

The applicant is hereby **notified** that the International Bureau:

☒ has **published** the above-indicated international application on 18 August 2011 (18.08.2011) under No. WO 2011/099795

☐ has **republished** the above-indicated international application on under No. WO
For an explanation as to the reason for this republication of the international application, reference is made to INID codes (15), (48) or (88) (*as the case may be*) on the front page of the published international application.

A copy of the international application is available for viewing and downloading on WIPO's website at the following address: www.wipo.int/pctdb (in the appropriate field of the structured search, enter the PCT or WO number).

The applicant may also obtain a paper copy of the published international application from the International Bureau by sending an e-mail to patentscope@wipo.int or by submitting a written request to the contact details provided below.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Authorized officer
Philippe Becamel

e-mail: pt12.pct@wipo.int

PATENT COOPERATION TREATY

ADVANCE E-MAIL

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
AVAILABILITY OF THE PUBLICATION
OF THE INTERNATIONAL APPLICATION

To:

KIM, Eungu
2F, Sangwon Bldg.
636-15 Yeoksam-dong, Gangnam-gu
Seoul 135-908
RÉPUBLIQUE DE CORÉE

Date of mailing *(day/month/year)*
02 February 2012 (02.02.2012)

Applicant's or agent's file reference
PCT10-311

IMPORTANT NOTICE

International application No.	International filing date *(day/month/year)*	Priority date *(day/month/year)*
PCT/KR2011/000909	10 February 2011 (10.02.2011)	10 February 2010 (10.02.2010)

Applicant
PANTECH CO.,LTD. et al

The applicant is hereby **notified** that the International Bureau:

☐ has **published** the above-indicated international application on under No. WO

☒ has **republished** the above-indicated international application on 02 February 2012 (02.02.2012) under No. WO 2011/099795
For an explanation as to the reason for this republication of the international application, reference is made to INID codes (15), (48) or (88) (*as the case may be*) on the front page of the published international application.

A copy of the international application is available for viewing and downloading on WIPO's website at the following address: www.wipo.int/pctdb (in the appropriate field of the structured search, enter the PCT or WO number).

The applicant may also obtain a paper copy of the published international application from the International Bureau by sending an e-mail to patentscope@wipo.int or by submitting a written request to the contact details provided below.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Authorized officer
Philippe Bécamel

e-mail: pt01.pct@wipo.int

특 허 협 력 조 약

PCT

국 제 조 사 보 고 서
(PCT 제 18 조 및 PCT규칙 43 및 44)

출원인 또는 대리인의 서류참조기호 PCT10-311	추가적인 조치	서식 PCT/ISA/220 및 아래 5.(해당하는경우) 참조
국제출원번호 **PCT/KR2011/000909**	국제출원일 *(일/월/년)* **2011년 02월 10일 (10.02.2011)**	(최) 우선일 *(일/월/년)* 2010년 02월 10일 (10.02.2010)

출원인

(주)팬택 등

본 국제조사보고서는 본 국제조사기관에 의하여 작성되었으며 PCT 제18조의 규정에 따라 출원인에게 송부됩니다. 이 국제조사보고서의 사본은 국제사무국에 송부됩니다.

본 국제조사보고서는 총 **3** 매로 구성되어 있습니다.

☐ 본 보고서에서 인용된 각 선행기술 문헌의 사본도 첨부되어 있습니다.

1. 보고시의 기초
   a. 언어와 관련하여, 국제조사는 아래에 기초하여 수행되었습니다.
      ☒ 출원시의 언어로 된 국제출원
      ☐ 국제조사를 위해 _____ 로 번역되어 제출된 국제출원의 번역문(PCT규칙 12.3(a) 및 23.1(b))
   b. ☐ 본 국제조사보고서는 PCT규칙 91의 규정에 따라 당해 기관이 허가하였거나 또는 당해 기관에 통보된 명백한 잘못의 정정을 고려하여 작성되었습니다(PCT규칙 43.6의2(a)).
   c. ☐ 국제출원에 개시된 핵산염기 및/또는 아미노산 서열에 관하여는 제1기재란을 참조하십시오.
2. ☐ 일부 청구항은 조사할 수 없습니다(제2기재란 참조).
3. ☐ 발명의 단일성이 결여되어 있습니다(제3기재란 참조).
4. 발명의 명칭과 관련하여,
   ☒ 출원인이 제출한 대로 승인합니다.
   ☐ 본 국제조사기관이 다음과 같이 발명의 명칭을 작성하였습니다:
5. 요약서와 관련하여,
   ☒ 출원인이 제출한 대로 승인합니다.
   ☐ PCT규칙 38.2의 규정에 따라 본 기관이 제4기재란에 표시된 대로 요약서를 작성하였습니다. 출원인은 본 국제조사보고서의 발송일부터 1월 이내에 본 기관에 의견를 제출할 수 있습니다.
6. 도면과 관련하여,
   a. 요약서와 함께 공개될 도면은 제 **4** 도이며
      ☒ 출원인이 제안하였습니다.
      ☐ 출원인이 도면의 번호를 제안하지 않았기 때문에 본 기관이 선택하였습니다.
      ☐ 본 도면이 발명의 특징을 더 잘 나타내고 있기 때문에 본 기관이 선택하였습니다.
   b. ☐ 요약서와 함께 공개될 도면이 없습니다.

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2011/000909

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 56/00(2009.01)i, H04J 11/00(2006.01)i, H04W 74/08(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 56/00; H04W 72/12; H04W 48/08; H04W 28/24; H04W 48/16; H04W 72/04

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 업링크, 동기, 반송파

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2009-0115913 A (인더스트리얼 테크놀로지 리써치 인스티튜트) 2009.11.10 청구항 1-26 및 도면 1-8	1-34
A	KR 10-2008-0063023 A (포스데이타 주식회사) 2008.07.03 청구항 1-25 및 도면 1-13	1-34
A	KR 10-2008-0079961 A (엘지전자 주식회사) 2008.09.02 청구항 1-16 및 도면 1-5	1-34

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2011년 11월 29일 (29.11.2011)	**2011년 12월 07일 (07.12.2011)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
정부대전청사
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관
성윤석
전화번호 82-42-481-8123

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2009년 7월)

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2011/000909

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0115913 A	2009.11.10	CN 101577943 A	2009.11.11
		EP 2117156 A2	2009.11.11
		JP 2009-273124 A	2009.11.19
		TW 200948159 A	2009.11.16
		US 2009-0274120 A1	2009.11.05
KR 10-2008-0063023 A	2008.07.03	US 2010-0111005 A1	2010.05.06
		WO 2008-082119 A1	2008.07.10
KR 10-2008-0079961 A	2008.09.02	US 2010-0041399 A1	2010.02.18
		WO 2008-105640 A2	2008.09.04

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2011/000909

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 56/00(2009.01)i, H04J 11/00(2006.01)i, H04W 74/08(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 56/00; H04W 72/12; H04W 48/08; H04W 28/24; H04W 48/16; H04W 72/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: uplink, synchronization, carrier

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2009-0115913 A (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 10 November 2009 See claims 1-26 and figures 1-8	1-34
A	KR 10-2008-0063023 A (POSDATA CO., LTD.) 03 July 2008 See claims 1-25 and figures 1-13	1-34
A	KR 10-2008-0079961 A (LG ELECTRONICS INC.) 02 September 2008 See claims 1-16 and figures 1-5	1-34

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 NOVEMBER 2011 (29.11.2011)	**07 DECEMBER 2011 (07.12.2011)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

International application No.
PCT/KR2011/000909

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0115913 A	10.11.2009	CN 101577943 A	11.11.2009
		EP 2117156 A2	11.11.2009
		JP 2009-273124 A	19.11.2009
		TW 200948159 A	16.11.2009
		US 2009-0274120 A1	05.11.2009
KR 10-2008-0063023 A	03.07.2008	US 2010-0111005 A1	06.05.2010
		WO 2008-082119 A1	10.07.2008
KR 10-2008-0079961 A	02.09.2008	US 2010-0041399 A1	18.02.2010
		WO 2008-105640 A2	04.09.2008

특 허 협 력 조 약
(PATENT COOPERATION TREATY)

발신 : 국제조사기관

수신 :

김 은구

서울 강남구 역삼동 636-15 상원빌딩 2층 135-908
대한민국

PCT

**국제조사보고서 및 국제조사기관의 견해서,
또는 국제조사보고서
부작성 선언서 송부 통지서
(PCT 규칙 44.1)**

	발송일 (일/월/년) 2011년 12월 07일 (07.12.2011)
출원인 또는 대리인 서류참조기호 PCT10-311	**이후의 절차에 대하여는** 아래 1. 및 4. 참조
국제출원번호 **PCT/KR2011/000909**	국제출원일 (일/월/년) **2011년 02월 10일 (10.02.2011)**
출원인 **(주)팬택 등**	

1. ☒ 국제보고서 및 국제조사기관의 견해서가 작성되어 이를 송부함을 출원인에게 통지합니다.
조약 제19조의 규정에 의한 보정서 및 설명서의 제출:
희망하는 경우 출원인은 국제출원의 청구의 범위를 보정할 수 있습니다.(조약규칙 46):
기간 보정서 제출기간은 통상 국제조사보고서 송부일부터 2월.

제출처 International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
Faxcimile No. : +41 22 338 82 70

보다 자세한 지침에 대하여는 *PCT 출원인 안내*의 국제단계 9.004-9.011 단락을 참조.

2. ☐ 국제조사보고서가 작성되지 아니할 것이며 조약 제17조(2)(a)의 규정에 의한 선언서 및 국제조사기관의 견해서가 송부됨을 출원인에게 통지합니다.

3. ☐ 조약규칙 40.2의 규정에 의한 추가수수료 납부에 대한 **이의신청과 관련하여** 아래 사항을 출원인에게 통지합니다.
☐ 이의신청 및 이의신청에 대한 결정 통지서를 지정관청에 송부하여 줄 것을 요청하는 신청서와 함께 이의신청 및 이의신청 결정 통지서를 국제사무국에 송부하였습니다.
☐ 이의신청에 대한 결정이 아직 이루어지지 않았습니다; 결정이 이루어지는 대로 출원인에게 통지할 것입니다.

4. **주의사항**
출원인은 비공식적으로 국제조사기관의 견해서에 대한 의견서를 국제사무국에 제출할 수 있다. 국제사무국은 국제예비심사보고서가 작성되지 아니했거나 작성되지 아니할 예정인 경우 당해 의견서의 사본을 모든 지정관청에 송부할것이다. 당해 의견서는 공중에 이용가능하게 될 것이나, 우선일부터 30월 만료 후에, 당해 의견서는 공중에 이용가능하게 될 것입니다.

우선일부터 **18월** 만료직후 국제사무국은 국제출원을 공개합니다. 공개를 하지 않거나 또는 연기할 것을 희망하는 경우에는 출원인은 국제공개의 기술적 준비가 완료되기 전에 국제사무국에 제출하여야 합니다. 국제출원 취하서 또는 우선권주장 취하서를 국제사무국에 제출하여야 합니다(조약 규칙 90*bis*.1 및 90*bis*.3).

일부 지정관청에 대하여는 출원인이 우선일부터 **30월까지** (일부관청에 대하여는 더 늦을수도 있음) 국내단계의 개시를 연기하고자 하는 경우에는 우선일부터 **19월** 이내에 국제예비심사를 청구하여야 합니다; 그렇지 않은 경우 출원인은 우선일부터 **20월 이내에** 당해 지정관청에 대한 국내단계의 개시를 위한 규정된 절차를 밟아야 합니다.

다른 지정관청에 대하여는, 우선일부터 19월 이내에 국제예비심사를 청구하지 않더라도 30월(또는 더 늦을 수도 있음)의 기간이 적용될 것입니다.

각 특허청마다의 적용기간에 대한 구체적인 사항은 www.wipo.int/pct/en/texts/time_limits.html 및 *PCT출원인 안내*의 국내단계를 참조하시기 바랍니다.

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
정부대전청사

팩스 번호 82-42-472-7140

특허청장

전화번호 82-42-481-8754

서식 PCT/ISA/220 (2010년 7월)

* 참고사항

국제조사보고서에 인용된 문헌의 사본은 아래 특허청 영문홈페이지를 통해 국제조사보고서 발송일부터 3개월간 다운로드 할 수 있습니다.

http://www.kipo.go.kr/en/ => Patent Search => PCT-Service

ID : PCT 국제출원번호 (예: PCT/KR2008/012345)
PW : **YGGZ8A2D**

특허협력조약

발신: 국제조사기관

수신:
김 은구

서울 강남구 역삼동 636-15 상원빌딩 2층 135-908 대한민국

PCT

국제조사기관의 견해서

(PCT규칙 43의2.1)

발송일 (일/월/년)	2011년 12월 07일 (07.12.2011)

출원인 또는 대리인의 서류참조기호	추가적인 조치
PCT10-311	아래 2를 참조

국제출원번호	국제출원일 (일/월/년)	우선일 (일/월/년)
PCT/KR2011/000909	**2011년 02월 10일 (10.02.2011)**	2010년 02월 10일 (10.02.2010)

국제특허분류(IPC)

H04W 56/00(2009.01)i, H04J 11/00(2006.01)i, H04W 74/08(2009.01)i

출원인

(주)팬택 등

1. 본 견해서는 다음 기재란에 관한 내용을 포함합니다.
   - [x] 제1기재란 견해서의 기초
   - [ ] 제2기재란 우선권
   - [ ] 제3기재란 신규성, 진보성 및 산업상이용가능성에 관한 견해 부작성
   - [ ] 제4기재란 발명의 단일성 결여
   - [x] 제5기재란 신규성, 진보성 또는 산업상이용가능성에 관한 견해(PCT규칙 43의2.1(a)(i)), 이를 뒷받침하는 인용문헌 및 설명
   - [ ] 제6기재란 특이 인용문헌
   - [ ] 제7기재란 국제출원의 흠결
   - [ ] 제8기재란 국제출원에 관한 의견

2. **추가적인 조치**

국제예비심사가 청구되면, 본 견해서는 국제예비심사기관("IPEA")의 견해서로 간주될 것입니다. 다만, 출원인이 본 기관 이외의 기관을 IPEA로 선택하고, 그 선택된 IPEA가 PCT규칙 66.1의2(b)에 따라 본 국제조사기관의 견해서가 위와 같이 간주되지 않을 것임을 국제사무국에 통보한 경우에는 그러하지 않습니다.

본 견해서가 상기와 같이 IPEA의 견해서로 간주되는 경우, 출원인은 서식 PCT/ISA/220의 발송일로부터 3월 또는 우선일부터 22월 중 늦게 만료되는 날 이전에 의견서 및 보정서(해당하는 경우)를 IPEA에 제출할 수 있습니다.

다른 선택사항에 대하여는 서식 PCT/ISA/220에 대한 안내문을 참조하십시오.

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	본 견해서의 완료일	심사관
대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 팩스번호 82-42-472-7140	2011년 11월 29일 (29.11.2011)	정윤식 전화번호 82-42-481-8123

서식 PCT/ISA/237 (표지) (2011년 7월)

국제조사기관의 견해서

국제출원번호
PCT/KR2011/000909

제1기재란 본 견해서의 기초

1. **언어**와 관련하여, 본 견해서는 아래에 기초하여 작성되었습니다.

   ☒ 출원시의 언어로 된 국제출원

   ☐ 국제조사를 위하여 _____ 로 번역되어 제출된 국제출원의 번역문
   (PCT규칙 12.3(a) 및 23.1(b))

2. ☐ 본 견해서는 PCT규칙 91에 따라 당해 기관이 허가하였거나 당해 기관에 통보된 **명백한 잘못의 정정**을 고려하여 작성되었습니다(PCT규칙 43의2.1(a)).

3. 국제출원에 개시된 **핵산염기 서열 및/또는 아미노산 서열**과 관련하여, 본 견해서는 아래에 기초하여 작성되었습니다.

   a. 출원시 또는 추후 제출된 서열목록
   ☐ 서면
   ☐ 전자적 형태

   b. 제출시기
   ☐ 출원시 국제출원에 포함
   ☐ 국제출원과 함께 전자적 형태로 제출
   ☐ 조사를 위해 본 기관에 추후 제출

4. ☐ 추가로 서열목록에 대하여 하나 이상의 버전이나 사본이 제출된 경우, 후속 버전 또는 추가된 사본에 기재되어 있는 정보가 출원시의 정보와 동일하거나 또는 출원시의 개시범위를 벗어나지 않는다는 진술서가 제출되었습니다.

5. 추가 의견:

IPR2023-01269 Page 160

국제조사기관의 견해서

국제출원번호
PCT/KR2011/000909

제5기재란 신규성, 진보성 또는 산업상이용가능성에 관한 견해(PCT규칙 43의2.1(a)(i)), 이를 뒷받침하는 인용문헌 및 설명

1. 견해

신규성 (N)	청구항	1-34	있음
	청구항	없음	없음
진보성 (IS)	청구항	1-34	있음
	청구항	없음	없음
산업상 이용가능성 (IA)	청구항	1-34	있음
	청구항	없음	없음

2. 인용문헌 및 설명:

참고한 인용문헌은 다음과 같습니다.

D1: KR 10-2009-0115913 A (인더스트리얼 테크놀로지 리써치 인스티튜트) 2009.11.10
D2: KR 10-2008-0063023 A (포스데이타 주식회사) 2008.07.03
D3: KR 10-2008-0079961 A (엘지전자 주식회사) 2008.09.02

(1) 신규성 및 진보성

1) 청구항 제1항 내지 제8항

청구항 제1항에 기재된 발명은 [업링크 동기를 설정하기 위해 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여 사용자 단말에 의해 대표 요소 반송파를 선택]하는 점에서 상기 인용문헌들 D1-D3에 기재된 발명과 차이가 있으며, 상기 차이점은 다른 인용문헌에도 기재되어 있지 않으며, 통상의 지식을 가진 자에게도 자명하지 않습니다. 따라서 청구항 제1항은 신규성과 진보성이 있습니다(PCT 제33조(2) 및 (3)).
그러므로 청구항 제1항을 인용하는 청구항 제2항 내지 제8항도 신규성과 진보성이 있습니다(PCT 제33조(2) 및 (3)).

2) 청구항 제9항 내지 제17항

청구항 제9항에 기재된 발명은 [업링크 동기를 설정하기 위해 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여 사용자 단말에 의해 대표 요소 반송파를 선택]하는 점에서 상기 인용문헌들 D1-D3에 기재된 발명과 차이가 있으며, 상기 차이점은 다른 인용문헌에도 기재되어 있지 않으며, 통상의 지식을 가진 자에게도 자명하지 않습니다. 따라서 청구항 제9항은 신규성과 진보성이 있습니다(PCT 제33조(2) 및 (3)).
그러므로 청구항 제9항을 인용하는 청구항 제10항 내지 제17항도 신규성과 진보성이 있습니다(PCT 제33조(2) 및 (3)).

3) 청구항 제18항 내지 제25항

청구항 제18항에 기재된 발명은 [업링크 동기를 설정하기 위해 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여 사용자 단말에 의해 대표 요소 반송파를 선택]하는 점에서 상기 인용문헌들 D1-D3에 기재된 발명과 차이가 있으며, 상기 차이점은 다른 인용문헌에도 기재되어 있지 않으며, 통상의 지식을 가진 자에게도 자명하지 않습니다. 따라서 청구항 제18항은 신규성과 진보성이 있습니다(PCT 제33조(2) 및 (3)).
그러므로 청구항 제18항을 인용하는 청구항 제19항 내지 제25항도 신규성과 진보성이 있습니다(PCT 제33조(2) 및 (3)).

4) 청구항 제26항 내지 제34항

청구항 제26항에 기재된 발명은 [업링크 동기를 설정하기 위해 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여, 사용자 단말에 의해 대표 요소 반송파를 선택]하는 점에서 상기 인용문헌들 D1-D3에 기재된 발명과 차이가 있으며, 상기 차이점은 다른 인용문헌에도 기재되어 있지 않으며, 통상의 지식을 가진 자에게도 자명하지 않습니다. 따라서 청구항 제26항은 신규성과 진보성
Continued on Supplemental Box

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
____기재란의 연속

Box V

이 있습니다(PCT 제33조(2) 및 (3)).
그러므로 청구항 제26항을 인용하는 청구항 제27항 내지 제34항도 신규성과 진보성이 있습니다(PCT 제33조(2) 및 (3)).

(2) 산업상 이용가능성

청구항 제1항 내지 제34항에 기재된 발명은 산업상 이용가능합니다(PCT 제33조(4)).

IPR2023-01269 Page 162

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:	Docket No.: P4998US00
Kibum KWON, *et al.*	
Serial No.: To Be Assigned	Group Art Unit: To Be Assigned
Confirmation No.: To Be Assigned	
Filed: August 10, 2012	Examiner: To Be Assigned

For: **APPARATUS AND METHOD FOR CONFIGURING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM (AS AMENDED)**

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PREMININARY AMENDMENT

Sir:

Prior to examination on the merits, please amend the above-identified application as follows.

Amendments to the Specification begin on page 2.

Amendments to the Claims begin on page 3.

Remarks begin on page 14.

No extensions of time are required at this time. If extensions of time are necessary to prevent abandonment of this application, then they are petitioned for under 37 C.F.R. § 1.136(a). No fees for net addition of claims are required at this time. Any fees required for extensions of time or for the net addition of claims may be charged to our Deposit Account No. 50-3698.

AMENDMENTS TO THE SPECIFICATION

In the Specification:

Please replace the specification with the attached substitute specification. The title has been amended, and such amendments are reflected in the substitute specification. A version with markings and a clean version are attached. The claims are not included with the substitute specification.

The substitute specification does not contain new matter.

In the Abstract:

Please replace the abstract with the attached replacement abstract. A version with markings and a clean version are attached.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

Please **AMEND** claims 1-3, 5, 8-11, 14, 18, 20, 22, and 25-31 as shown below.

1. (Currently Amened) A method for an evolved Node-B (eNB) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the method comprising:

receiving a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate CCs in a UL timing group; and

transmitting UL synchronization information corresponding to the UL timing group to the UE through the one or more CCs~~, so as~~ to establish the UL synchronization,

wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group~~, so as~~ to establish the UL synchronization.

2. (Currently Amended) The method as claimed in claim 1, wherein the one or more delegate CCs correspond to at least one of i) a CC having a lowest center frequency value, ii) a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, iii) a CC having a highest center frequency value, iv) a CC having a broadest frequency band, and v) a CC that is set to be used for monitoring downlink (DL) quality, from among the plurality of CCs forming the UL timing group; and the CC is included in one or more serving cells.

3. (Currently Amended) The method as claimed in claim 1, wherein the UL timing group is configured of i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which [[the]]a same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in [[the]]a same radio network, or iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group, from among the plurality of CCs; and the UL timing group is

generated by the UE or the eNB.

4. (Original) The method as claimed in claim 1, further comprising:

setting a CC set to be used by the UE, before receiving the synchronization request message; and

transmitting information associated with the set CC set to the UE through a primary serving cell or a primary CC.

5. (Currently Amended) The method as claimed in claim 4, further comprising:

configuring a UL timing group including at least one of i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which [[the]]a same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in [[the]]a same radio network, and iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group, from among the CC set; and

transmitting information associated with the UL timing group and information associated with the CC set to the UE through [[the]]a same message, or transmitting the information associated with the UL timing group to the UE through a different message after transmitting the information associated with the CC set.

6. (Original) The method as claimed in claim 1, wherein receiving of the synchronization request message comprises:

receiving a random access preamble signal; and

simultaneously or sequentially receiving the random access preamble signal from the UE through the one or more delegate CCs.

7. (Original) The method as claimed in claim 1, further comprising:

calculating a time advance (TA) value that adjusts a UL transmission time for each group corresponding to the UL timing group, in response to the received synchronization request message; and

transmitting, to the UE, the calculated TA value together with UL grant information for the UE through a random access response message.

8. (Currently Amended) The method as claimed in claim 1, wherein the UL synchronization information is calculated by comparing, with a predetermined threshold, a difference in center frequency values of the plurality of CCs in a CC set that is set to be used by the UE; or

the UL synchronization information is calculated to enable the CCs to have different transmission times by determining whether the CCs correspond to CCs having [[the]]a same beamforming scheme, correspond to CCs updated in response to a synchronization update request, or correspond to CCs that do not provide services in a macrocell but provide services in a space superposed by a coverage cell that is smaller than the macrocell.

9. (Currently Amended) A method for a user equipment (UE) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the method comprising:

transmitting a synchronization request message to an evolved Node-B (eNB) through one or more delegate CCs in a UL timing group;

receiving UL synchronization information corresponding to the UL timing group for establishing the UL synchronization, from the eNB through the one or more delegate CCs; and

establishing synchronization by applying, to the UL timing group, the UL

synchronization information received through the one or more delegate CCs,

wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group~~, so as~~ to establish the UL synchronization.

10. (Currently Amended) The method as claimed in claim 9, wherein the one or more delegate CCs correspond to at least one of i) a CC having a lowest center frequency value, ii) a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, iii) a CC having a highest center frequency value, iv) a CC having a broadest frequency band, and v) a CC that is set to be used for monitoring downlink (DL) quality, from among the plurality of CCs forming the UL timing group; and the CC is included in one or more serving cells.

11. (Currently Amended) The method as claimed in claim 9, wherein the UL timing group is configured of i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which [[the]]a same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in [[the]]a same radio network, or iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group, from among the plurality of CCs; and the UL timing group is generated by the UE or the eNB.

12. (Original) The method as claimed in claim 9, wherein, before transmitting of the synchronization request message, the method further comprises:

receiving information associated with a CC set to be used by the UE, from the eNB through a primary cell or a primary CC.

13. (Original) The method as claimed in claim 12, further comprising:

receiving system information of CCs of the CC set based on the CC set information;

simultaneously transmitting the synchronization request message to the eNB through all UL CCs in the CC set based on the received system information;

receiving UL timing group information from the eNB;

simultaneously receiving the UL synchronization information through a few or all of DL CCs associated with the received UL timing group; and

setting a UL CC associated with a CC through which the UL synchronization information is received, to be a delegate CC in the received UL timing group.

14. (Currently Amended) The method as claimed in claim 12, further comprising:

receiving UL timing group information and the CC set information through the same message; or

receiving the UL timing group information from the eNB through a different message after receiving the [[the]] CC set information.

15. (Original) The method as claimed in claim 9, wherein transmitting of the synchronization request message comprises:

transmitting a random access preamble signal; and

simultaneously or sequentially transmitting the random access preamble signal to the eNB through the one or more delegate CCs.

16. (Original) The method as claimed in claim 9, further comprising:

receiving a timing advance (TA) value that is calculated to adjust a UL transmission time for each group corresponding to the UL timing group in response to the

transmitted synchronization request message, together with UL grant information from the eNB through a random access response message.

17. (Original) The method as claimed in claim 9, wherein the UL synchronization information is configured to include a TA value distinguished based on the UL timing group, to include a unit error distinguished based on the UL timing group, or to include an error distinguished based on the UL timing group and having a size of an integer-multiple of a predetermined unit value, or is configured as an indicator associated with a rule determined based on the UL timing group; and the UL synchronization information is distinguished based on a group index of the UL timing group.

18. (Currently Amended) An evolved Node-B (eNB) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the eNB comprising:

a controller to generate UL synchronization information corresponding to a UL timing group~~, so as~~ to establish the UL synchronization; and

a transceiving unit to receive a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate CCs in the UL timing group, and to transmit the UL synchronization information to the UE through the one or more delegate CCs,

wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group~~, so as~~ to establish the UL synchronization.

19. (Original) The eNB as claimed in claim 18, wherein the controller determines that the one or more delegate CCs correspond to at least one of i) a CC having a lowest center frequency value, ii) a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, iii) a

CC having a highest center frequency value, iv) a CC having a broadest frequency band, and v) a CC that is set to be used for monitoring DL quality, from among the plurality of CCs forming the UL timing group; and the CC is included in one or more serving cells.

20. (Currently Amended) The eNB as claimed in claim 18, further comprising:

a UL timing group generating unit to generate the UL timing group to include i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which [[the]]a same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in [[the]]a same radio network, or iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group, from among the plurality of CCs.

21. (Original) The eNB as claimed in claim 18, further comprising:

a CC set determining unit to determine a CC set,

wherein the controller sets a CC set to be used by the UE based on the determined CC set; and

the transceiving unit transmits information associated with the set CC set to the UE through a primary serving cell or a primary CC, based on controlling of the controller, before receiving the synchronization request message.

22. (Currently Amended) The eNB as claimed in claim 18, wherein the controller performs:

transmitting UL timing group information and CC set information through [[the]]a same message; or

transmitting the UL timing group information to the UE through a different message, after transmitting the CC set information.

23. (Original) The eNB as claimed in claim 18, wherein the transceiving unit performs:

determining whether the synchronization request message is a random access preamble signal; and

simultaneously or sequentially receiving the random access preamble signal from the UE through the one or more delegate CCs.

24. (Original) The eNB as claimed in claim 18, wherein the controller performs:

calculating a timing advance (TA) value to adjust a UL transmission time for each group corresponding to the UL timing group, in response to the received synchronization request message; and

controlling the transceiving unit to transmit, to the UE, the calculated TA value together with UL grant information for the UE through a random access response message.

25. (Currently Amended) The eNB as claimed in claim 18, wherein the controller calculates the UL synchronization information by comparing, with a predetermined threshold, a difference in center frequency values of a plurality of CCs in the CC set configured for the UE, or calculates the UL synchronization information to enable the CCs to have different transmission times by determining whether the CCs correspond to CCs to which [[the]]a same beamforming scheme is applied, correspond to CCs updated in response to a synchronization update request, or correspond to CCs that do not provide services in a macrocell but provide services in a space superposed by a coverage cell that is smaller than the macrocell.

26. (Currently Amended) A user equipment (UE) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the UE comprising:

a transceiving unit to transmit a synchronization request message to an evolved Node-B (eNB) through one or more delegate CCs in a UL timing group, and to receive UL synchronization information corresponding to the UL timing group through the one or more delegate CCs;

a controller to determine the UL synchronization information received by the transceiving unit; and

a UL timing adjusting unit to establish a UL synchronization of the UL timing group, based on the UL synchronization information determined by the controller,

wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group~~, so as~~ to establish the UL synchronization.

27. (Currently Amended) The UE as claimed in claim 26, further comprising:

a UL timing group generating unit to select, to be a delegate CC, at least one of i) a CC having a lowest center frequency value, ii) a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, iii) a CC having a highest center frequency value, iv) a CC having a broadest frequency band, and v) a CC that is set to be used for monitoring downlink (DL) quality, from among the plurality of CCs forming the UL timing group, wherein the CC is included in one or more serving cells.

28. (Currently Amended) The UE as claimed in claim 26, wherein the UL timing group generating unit generates the UL timing group to include i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which [[the]]a same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in [[the]]a same radio network, or iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group,

from among a plurality of CCs.

29. (Currently Amended) The UE as claimed in claim 26, wherein the transceiving unit receives information associated with a CC set to be used by the UE, from the eNB through a primary serving cell or a primary CC, before transmitting the synchronization request message.

30. (Currently Amended) The UE as claimed in claim 29, wherein the controller performs:

controlling the transceiving unit to receive system information of CCs in the CC set based on the CC set information, and to simultaneously transmit the synchronization request message to the eNB through all UL CCs in the CC set based on the SI; and

controlling ~~so as~~ to receive UL timing group information from the eNB, to simultaneously receive UL synchronization information through a few or all of DL CCs associated with the received UL timing group, and to set a UL CC associated with a CC through which the UL synchronization information is received to be a delegate CC of the received UL timing group.

31. (Currently Amended) The UE as claimed in claim 29, wherein the controller performs:

controlling the transceiving unit to receive UL timing group information and the CC set information through [[the]]a same message; or

controlling the transceiving unit to receive the UL timing group information from the eNB through a different message, after receiving the CC set information.

32. (Original) The UE as claimed in claim 26, wherein the transceiving unit performs:

determining whether the synchronization request message is a random access preamble signal; and

simultaneously or sequentially transmitting the random access preamble signal to the eNB through the one or more delegate CCs.

33. (Original) The UE as claimed in claim 26, wherein the controller determines UL grant information and a timing advance (TA) value calculated to adjust a UL transmission time for each group corresponding to the UL timing group, through a random access response message received in response to the synchronization request message transmitted by the transceiving unit.

34. (Original) The UE as claimed in claim 26, wherein the UL timing adjusting unit establishes the UL synchronization based on the UL synchronization information determined by the controller, through use of a TA value distinguished based on the UL timing group, a predetermined unit error distinguished based on the UL timing group, an error distinguished based on the UL timing group and having a size of an integer-multiple of a predetermined unit value, or an indicator associated with a rule determined based on the UL timing group; and the UL synchronization information is distinguished based on a group index of the UL timing group.

REMARKS

Claims 1-3, 5, 8-11, 14, 18, 20, 22, and 25-31 have been amended. Accordingly, claims 1-34 are currently pending in the application, of which claims 1, 9, 18 and 26 are independent. The title, specification, and abstract have been amended.

Applicants respectfully submit that the amendments do not add new matter to the application.

If the Examiner believes, for any reason, that personal communication will expedite prosecution of this application, the Examiner is invited to telephone the undersigned at the number provided.

Prompt and favorable consideration of this Amendment is respectfully requested.

Respectfully submitted,

/hae-chan park/

Hae-Chan Park
Reg. No. 50,114

Date: August 10, 2012

CUSTOMER NUMBER: 58027
H.C. Park & Associates, PLC
8500 Leesburg Pike
Suite 7500
Vienna, VA 22182
Tel: 703-288-5105
Fax: 703-288-5139
HCP/NZH/eyj

Attachments: (1) Substitute Specification, marked-up copy
(2) Substitute Specification, clean copy
(3) Replacement abstract with Marked up
(4) Replacement abstract with clean

APPARATUS AND METHOD FOR ~~ESTABLISHING~~ CONFIGURING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[0001] This application is the National Stage Entry of International Application No. PCT/KR2011/000909, filed on February 10, 2011and claims priority from and the benefit of Korean Patent Application No. 10-2010-0012564, filed on February 10, 2010, Korean Patent Application No, 10-2010-0027230, filed on March 26, 2010, and Korean Patent Application No. 10-2011-0008683, filed on January 28, 2011, all of which are hereby incorporated by reference for all purposes as if fully set forth herein.

BACKGROUND

[0002] ~~Technical Field~~FIELD

~~[0001]~~ **[0003]** The present invention relates to a method and apparatus for establishing an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, and more particularly, to a method and apparatus for configuring a UL synchronization with respect to at least one Component Carrier (CC).

[0004] ~~Background Art~~DISCUSSION OF THE BACKGROUND

~~[0002]~~ **[0005]** Synchronization between a user equipment (UE) and an evolved node B (eNB) is an important issue in a wireless communication system since transmission/reception of information between the UE and the eNB may not be performed without synchronization.

~~[0003]~~ **[0006]** Current wireless communication system needs to satisfy a user demand

through use of a plurality of CCs, unlike a conventional wireless communication system that supports a single component carrier (CC) or a single service band. However, a detailed scheme for synchronization with respect to the plurality of CCs has not been provided yet.

~~[0004]~~ **[0007]** Accordingly, there is a desire for a scheme for effective synchronization in a wireless communication using a plurality of CCs since synchronization is a factor that has a great effect on an efficiency of a network.

~~Detailed Description of the Invention~~

~~Technical Problem~~SUMMARY

~~[0005]~~ **[0008]** Therefore, the present invention has been made in view of the above-mentioned problems, and an aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for effectively operating a synchronization process by configuring an uplink (UL) synchronization in a wireless communication network supporting a plurality of CCs of Carrier Aggregation system for efficiency of a network, and secures stability of transmission/ reception.

~~[0006]~~ **[0009]** Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for establishing synchronization in a wireless communication system.

~~[0007]~~ **[0010]** Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for transmitting/receiving synchronization information to be used for establishing synchronization in a wireless communication system.

~~[0008]~~ **[0011]** Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for configuring a synchronization group with respect to a plurality of CCs in a wireless

communication system.

~~[0009]~~ **[0012]** Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for configuring a synchronization group with respect to a plurality of CCs based on a connection mode of a UE in a wireless communication system.

~~[0010]~~ **[0013]** Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for configuring a synchronization group based on characteristics of a plurality of CCs available in a wireless communication system.

~~[0011]~~ **[0014]** Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus of a UE that may configure a UL timing synchronization group with respect to a plurality of CCs in a wireless communication system.

~~[0012]~~ **[0015]** Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus of a UE that may obtain synchronization information associated with a plurality of CCs through a random access procedure in a wireless communication system, and may establish and update synchronization with an eNB.

~~Technical Solution~~

~~[0013]~~ **[0016]** In accordance with an aspect of the present invention, there is provided a method for an eNB to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the method including: receiving a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate CCs in a UL timing group; and transmitting UL synchronization information corresponding to the UL timing group to the UE through the one or

more CCs, so as to establish the UL synchronization,and the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to establish the UL synchronization.

~~[0014]~~ **[0017]** In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a method for a UE to establish a UL synchronization in a wireless communication system, the method including: transmitting a synchronization request message to an eNB through one or more delegate CCs in a UL timing group; receiving UL synchronization information corresponding to the UL timing group for establishing the UL synchronization, from the eNB through the one or more delegate CCs; and establishing synchronization by applying, to the UL timing group, the UL synchronization information received through the one or more delegate CCs, and the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to establish the UL synchronization.

~~[0015]~~ **[0018]** In accordance with another aspect of the present invention, there is provided an eNB to establish a UL synchronization in a wireless communication system, the eNB including: a controller to generate UL synchronization information corresponding to a UL timing group, so as to establish the UL synchronization; and a transceiving unit to receive a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate CCs in the UL timing group, and to transmit the UL synchronization information to the UE through

the one or more delegate CCs, and the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to establish the UL synchronization.

~~[0016]~~ **[0019]** In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a UE to establish a UL synchronization in a wireless communication system, the UE including: a transceiving unit to transmit a synchronization request message to an eNB through one or more delegate CCs in a UL timing group, and to receive UL synchronization information corresponding to the UL timing group through the one or more delegate CCs; a controller to determine the UL synchronization information received by the transceiving unit; and a UL timing adjusting unit to establish a UL synchronization of the UL timing group, based on the UL synchronization information determined by the controller, and the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to establish the UL synchronization.

~~Brief Description of the Drawings~~ BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

~~[0017]~~ **[0020]** FIG. 1 is a diagram illustrating an example of configuring a plurality of component carriers (CCs);

~~[0018]~~ **[0021]** FIG. 2 is a diagram illustrating an example associated with a timing advance (TA) of a synchronization process;

~~[0019]~~ **[0022]** FIG. 3 is a diagram illustrating a random access process performed

between a user equipment (UE) and an evolved Node-B (eNB);

~~[0020]~~ [0023] FIG. 4 is a diagram illustrating a process that obtains an uplink (UL) synchronization according to an embodiment of the present invention;

~~[0021]~~ [0024] FIG. 5 is a diagram illustrating a process that obtains a Up Link(UL) synchronization according to another embodiment of the present invention;

~~[0022]~~ [0025] FIG. 6 is a diagram illustrating a process that obtains a UL synchronization according to still another embodiment of the present invention;

~~[0023]~~ [0026] FIG. 7 is a diagram illustrating a process in which an eNB enables the UE to obtain a UL synchronization in response to a request from the UE according to an embodiment of the present invention;

~~[0024]~~ [0027] FIG. 8 is a diagram illustrating a process in which a UE obtains a UL synchronization through use of a UL timing group according to an embodiment of the present invention;

~~[0025]~~ [0028] FIG. 9 is a diagram illustrating a process in which a UE obtains a UL synchronization through use of a UL timing group according to an embodiment of the present invention;

~~[0026]~~ [0029] FIG. 10 is a block diagram of an eNB according to an embodiment of the present invention; and

~~[0027]~~ [0030] FIG. 11 is a block diagram of a UE according to an embodiment of the

present invention.

~~Mode for Carrying Out the Invention~~ DETAILED DESCRIPTION OF THE ILLUSTRATED EMBODIMENT

~~[0028]~~ [0031] Hereinafter, exemplary embodiments of the present invention will be described with reference to the accompanying drawings. In the following description, the same elements will be designated by the same reference numerals although they are shown in different drawings. Further, in the following description of the present invention, a detailed description of known functions and configurations incorporated herein will be omitted when it may make the subject matter of the present invention rather unclear.

~~[0029]~~ [0032] The specifications will describe a wireless communication system as an example, and operations performed in wireless communication may include all operations performed in a system that manages the wireless communication and a wireless communication device that transmits data. The wireless communication system may provide various communication services such as voice data, packet data, and the like. According to an embodiment, the wireless communication system may include, for example, a user equipment (UE) and an evolved Node-B (eNB).

~~[0030]~~ [0033] The UE may be an inclusive concept indicating a user terminal utilized in a wireless communication, including a UE in Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA), Long Term Evolution (LTE), High Speed Packet Access (HSPA), and the like, and

a mobile station (MS), a user terminal (UT), a subscriber station (SS), a wireless device and the like in Global System for Mobile Communications (GSM).

~~[0031]~~ **[0034]** The eNB or a cell may refer to a fixed station where communication with the UE is performed, and may also be referred to as a Node-B, a base transceiver system (BTS), an access point, and the like.

~~[0032]~~ **[0035]** The eNB or the cell may be construed as an inclusive concept indicating a portion of an area covered by a radio network controller (RNC) in WCDMA, and the like, and the concept may include various cell coverage areas, such as a megacell, macrocell, a microcell, a picocell, a femtocell, and the like.

~~[0033]~~ **[0036]** In the specifications, the UE and the eNB are used as two inclusive transceiving subjects to embody the technology and technical concepts described in the specifications, and may not be limited to a predetermined term or word.

~~[0034]~~ **[0037]** A multiple access scheme applied to the wireless communication system may not be limited. The wireless communication system may utilize varied multiple access schemes, such as Code Division Multiple Access (CDMA), Time Division Multiple Access (TDMA), Frequency Division Multiple Access (FDMA), Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA), Orthogonal Frequency Division Multiple Frequency Division Multiple Access (OFDM-FDMA), Orthogonal Frequency Division Multiple Time Division Multiple Access (OFDM-TDMA), Orthogonal Frequency Division Multiple Code Division

Multiple Access (OFDM-CDMA), and the like. Uplink (UL) transmission and downlink (DL) transmission may be performed based on a time division duplex (TDD) scheme that performs transmission based on different times, or based on a frequency division duplex (FDD) scheme that performs transmission based on different frequencies.

~~[0035]~~ **[0038]** An embodiment of the present invention may be applicable to an asynchronous wireless communication scheme that is advanced through GSM, WCDMA, and HSPA, to be LTE and LTE-advanced, and may be applicable to a synchronous wireless communication scheme that is advanced through CDMA and CDMA-2000, to be UMB. Embodiments of the present invention may not be limited to a specific wireless communication scheme, and may be applicable to all technical fields to which a technical idea of the present invention is applicable.

~~[0036]~~ **[0039]** FIG. 1 illustrates an example of a wireless communication system that uses a plurality of CCs according to an embodiment of the present invention.

~~[0037]~~ **[0040]** Referring to FIG. 1, the wireless communication system may be a next generation communication system, including an LTE system and an LTE-A system.

~~[0038]~~ **[0041]** The LTE/LTE-A system may extend a bandwidth to satisfy a high data transmission rate corresponding to a system requirement, and may use a plurality of component carriers (CCs) which are unit carriers. Here, a single CC may have a maximum bandwidth of 20 megahertz (MHz). Resource allocation may be performed within a bandwidth of 20 MHz

depending on a service. However, it is merely an example during a process of embodying a system. Depending on a configuration of a system, a single CC may be configured to have a bandwidth smaller than or equal to 20 MHZ. Also, a plurality of CCs may be bound and used as a single system band, and may be referred to as a carrier aggregation (CA).

~~[0039]~~ **[0042]** As illustrated in FIG. 1, when five CCs having a maximum bandwidth of 20 MHz are used, a bandwidth may be expanded up to 100 MHz to support a quality of service. In this example, an allocable frequency band, which may be determined by each CC, may be contiguous or non-contiguous based on a scheduling of the CA.

~~[0040]~~ **[0043]** Throughout the specifications, a component carrier may be denoted by a CC and may be distinguished by names, for example, CC0, CC1, and the like. However, a number included in a name of each CC may not always match an order of a corresponding CC or a location of a frequency band of the corresponding CC.

~~[0041]~~ **[0044]** Referring to FIG. 1, the CA may be configured to include a first CC (CC1) 110, a second CC (CC2) 120, a third CC (CC3) 130, and an Nth CC (CCN) 140. A UL and a DL allocated to each CC may be different from each other, or may be the same as one another based on a scheduler.

~~[0042]~~ **[0045]** In a wireless communication environment, an electric wave may experience a propagation delay while the electric wave is transferred from a transmitter to a receiver. Accordingly, although both the transmitter and the receiver are accurately aware of a

time when the electric wave is transmitted from the transmitter, a time when the electric wave is received by the receiver may be affected by a distance between the transmitter and the receiver, an ambient propagation environment, and the like, and may vary over time when the receiver moves. When the receiver is not accurately aware of a point in time when a signal transmitted from the transmitter is to be received, the receiver may fail to receive the signal, or may receive a signal distorted due to the propagation delay and may fail to perform communication.

~~[0043]~~ **[0046]** Accordingly, in the wireless communication system, synchronization between the eNB and the UE may be established first to receive a signal, irrespective of a UL and a DL. That is, a synchronization process is an essentially important process in a communication system, and maintaining the synchronization process may also significantly affect a stability of the system and a quality of communication.

~~[0044]~~ **[0047]** There may be various types of synchronization, such as a frame synchronization, an information symbol synchronization, a sampling period synchronization, and the like. The sampling period synchronization may need to be obtained basically, so as to distinguish a physical signal.

~~[0045]~~ **[0048]** In DL transmission corresponding to a communication link of transmission in a direction from the eNB to the UE, synchronization may be obtained in the UE based on a signal of the eNB. The eNB may transmit a predetermined signal that is mutually prearranged, so that the UE may readily obtain a DL synchronization, and the UE may need to

accurately distinguish a time when the predetermined signal is transmitted from the eNB. In a case of a DL, a single eNB may simultaneously transmit the same synchronization signal to a plurality of UEs and thus, each UE may independently obtain synchronization based on the synchronization signal.

~~[0046]~~ **[0049]** Conversely, in a case of a UL, the eNB may receive signals transmitted from the plurality of UEs and thus, the eNB may have difficulty in obtaining synchronization based on one of the UEs. Accordingly, a synchronization process that is different from the DL may be required.

~~[0047]~~ **[0050]** When distances between the UEs and the eNB are different from each other, the UEs may have different transmission delay times. When each UE transmits UL information based on a corresponding DL synchronization, information transmitted from each UE may be received by the eNB at different times.

~~[0048]~~ **[0051]** Although the uplink information transmitted from each UE is received at different times, the information may be received with a complexity being increased when a transmission scheme adopted by the wireless communication system, such as CDMA, is capable of separately receiving the information. However, in a wireless communication system that is based on OFDMA or FDMA, uplink transmission information of all the UEs may be simultaneously received by the eNB and may be demodulated and thus, a reception performance may increase as the uplink transmission information is received at an accurate time, and a

reception performance may be rapidly deteriorated as a reception time difference of each UE signal received in the eNB is increased.

~~[0049]~~ **[0052]** Accordingly, in a wireless communication system that utilizes OFDMA or SC-FDMA as a UL transmission scheme, such as LTE, a timing alignment value may be calculated for each UE based on a random access scheme and the like, to obtain a transmission delay time in a DL and a transmission delay time in a UL, and each UE may be informed of the calculated TA value, so that a UL synchronization is obtained.

~~[0050]~~ **[0053]** FIG. 2 illustrates an example associated with a timing advance (TA) in a synchronization process according to an embodiment of the present invention.

~~[0051]~~ **[0054]** In general, a UL radio frame i 220 may need to be transmitted at the same point in time as a point in time when a DL radio frame i 210 is transmitted, so as to perform communication between an eNB and a UE. However, a time difference may exist between the UE and the eNB due to propagation delay and the like.

~~[0052]~~ **[0055]** Accordingly, a TA may be applied to enable the UE to transmit the UL radio frame i 220 a little earlier than the DL frame i 210 by taking the propagation delay into consideration, so that synchronization between the eNB and the UE may be obtained. An equation to calculate the TA may be expressed by Equation 1.

~~[0053]~~ **[0056]** [Equation 1]

~~[0054]~~

$$TA = \left(N_{TA} + N_{TA\,offset}\right) \cdot T_s \quad \text{seconds}$$

~~[0055]~~ **[0057]** Here, N_{TA} denotes a value to be variable based on TA command information transmitted from the eNB, and $N_{TAoffset}$ denotes a value set based on a frame structure. T_s denotes a sampling period. As shown in FIG. 2, to obtain a UL synchronization, the UE may receive the TA command information provided by the eNB, and may proceed with a TA based on the received TA command information so thatUE may obtain synchronization with the eNB for wireless communication.

~~[0056]~~ **[0058]** FIG. 3 illustrates a random access process performed between a UE and an eNB according to an embodiment of the present invention.

~~[0057]~~ **[0059]** To perform transmission and reception of data with an eNB 390, a UE 380 may need to obtain a UL synchronization. To obtain the UL synchronization, the UE 380 may proceed with a process of receiving information required for synchronization, from the eNB 390. FIG. 3 shows a random access procedure for receiving information required for synchronization. The random access procedure may be applicable when a UE is newly coupled to a network through a handover and the like. Also, upon completing the coupling, the UE may proceed with the random access procedure even under a circumstance such as synchronization, a state change, for example, from an RRC_IDLE to an RRC_CONNECTED, and the like.

~~[0058]~~ **[0060]** The UE 380 may randomly select a preamble signature so as to generate a random access preamble (RAP). Subsequently, the UE 380 may transmit the selected preamble

to the eNB 390 (step S310). The process of selecting the preamble signature may be contention-based selection or contention-free selection. In this example, the eNB may inform the UE of a previously reserved RAP, and the UE may transmit, to the eNB 390, a preamble selected based on received information (step S310). Also, according to the contention-free selection, a procedure associated with a contention resolution (CR) message, which is required in the contention-based selection, may not need to be performed.

~~[0059]~~ **[0061]** Here, the UE 380 may recognize random access-radio network temporary identifier (RA-RNTI) based on a transmission time and a frequency resource temporarily selected for selecting a preamble or for random access channel (RACH) transmission.

~~[0060]~~ **[0062]** The eNB 390 may perform random access response (RAR) with respect to the preamble received from the UE 380. In this example, the eNB 390 may transmit an RAR message through a physical downlink shared channel (PDSCH).

~~[0061]~~ **[0063]** Information transmitted through the RAR message may include, for example, identification information of the UE preamble received by the eNB, an identifier (ID) of the eNB, a temporary cell radio network temporary identifier (C-RNTI), information associated with a time slot where the preamble is received, TA information, and the like. Timing information for a UL synchronization may be received through the RAR message and thus, the UE 380 may perform the UL synchronization with the eNB 390. The UE 380 may perform a scheduled transmission that transmits data at a scheduled time determined based on the

TA information received in step S320 (step S330). In this example, the UE 380 may transmit synchronized data through a physical uplink shared channel (PUSCH), and may perform hybrid automatic repeat request (HARQ).

~~[0062]~~ **[0064]** Examples of a message transmitted in step S330 may include a radio resource control (RRC) connection request, a tracking area update, a scheduling request, and the like. Also, one of the messages may include a temporary C-RNTI, a C-RNTI (if the UE already has one), UE identification information, and the like.

~~[0063]~~ **[0065]** In steps S310 through 330, collision may occur and thus, when the eNB 390 transmits a CR message (step S340), the UE 380 may i) determine whether a received message corresponds to the UE 380, and may transmit an acknowledgement (ACK) when the received message corresponds to the UE 380 or ii) may not transmit response data when the received message corresponds to another UE. Also, the UE 380 may not transmit the response data when the UE 380 misses DL allocation or fails to decode the message. Also, the CR message may include a C-RNTI, UE identification information, and the like.

~~[0064]~~ **[0066]** Unlike a process of obtaining a TA when a single carrier is utilized, in a wireless system that uses a plurality of CCs, TA values of the CCs may have a high probability of being different from each other when locations of center frequencies of the CCs are significantly distant from each other as shown in FIG. 1, when the CCs are supported by different devices in a network, or the like.

~~[0065]~~ **[0067]** Accordingly, when a synchronization obtaining scheme used for a single carrier is applied as is, the CCs may have difficulty in obtaining the UL synchronization for the CCs. Accordingly, the UE may perform stable UL communication for a few CCs that obtain UL synchronization from among available CCs.

~~[0066]~~ **[0068]** When the UE transmits, based on the same UL synchronization standard, information through CCs of which UL synchronization standards are different from each other, a probability of transmission error may be significantly high, and a time and resources for restoring the error may be wasted. In this example, it is difficult to satisfy a UL quality of service (QoS) for an application program required by a system.

~~[0067]~~ **[0069]** When the wireless communication uses a plurality of CCs, a transmission delay time may be different in a DL based on a supporting scheme in a radio network and a characteristic of each CC with respect to a single UE. Accordingly, when CCs or CCs having the same TA value are configured as a set, a UL synchronization standard may be different for each CC set and thus, UL performance may be deteriorated.

~~[0068]~~ **[0070]** Therefore, embodiments of the present invention for a wireless communication system supporting a plurality of CCs, are provided so that the UE obtains a UL synchronization of a corresponding CC or a group of CCs based on a type of each CC, a location of a center frequency, a network service type, and the like when CCs or groups including at least one CC have different UL synchronization standards.

~~[0069]~~ **[0071]** Hereinafter, a user terminal may be referred to as a UE and a base station may be referred to as an eNB.

~~[0070]~~ **[0072]** FIG. 4 illustrates a process that obtains a UL synchronization according to an embodiment of the present invention.

~~[0071]~~ **[0073]** FIG. 4 shows a process in which a UE configures a group associated with a timing from among a plurality of CCs and performs RAP through a delegate CC when an eNB transmits information associated with the CCs to the UE.

~~[0072]~~ **[0074]** Referring to FIG. 4, when an RRC connection mode is an RRC_CONNECTED mode indicating that a UE 480 and an eNB 490 are connected, step S410 may be performed. When the RRC connection mode is an IDLE mode or requires resetting, step S405 may be performed first, and then step S410 may be performed.

~~[0073]~~ **[0075]** In step S405, RRC connection may be performed. When the RRC connection mode between the eNB 490 and the UE 480 is the IDLE mode or requires resetting, the eNB 490 may have difficulty in defining a CC set of the corresponding UE and transmitting CC set information in the IDLE mode UE. Therefore, the CC set information may be formed by selecting at least one CC to perform RRC connection so that the RRC connection is performed (step S405). At least one CC to perform the RRC connection may be selected based on one of the following methods.

~~[0074]~~ **[0076]** i) select a CC that is most appropriate for attempting RRC connection

based on information measured by the UE 480

~~[0075]~~ **[0077]** ii) attempt RRC connection based on information fixedly set in a system and stored in an internal memory of the UE 480

~~[0076]~~ **[0078]** iii) attempt RRC connection based on information transmitted to the UE 480 from the eNB 490 through system information

~~[0077]~~ **[0079]** iv) attempt RRC connection through CCs corresponding to system information of the available CCs stored in an internal memory of the UE 480

~~[0078]~~ **[0080]** For example, a UE in an IDLE mode may select a single DL CC for the RRC connection based on the conditions, and may receive system information via a broadcasting channel that is transmitted through the selected CC. Based on the received system information, the selected DL CC and a UL CC having a linkage with the DL CC may be configured as a primary serving cell (PCell). The UE may transmit, to an eNB, an RRC connection request message through the PCell. In this example, the UE may transfer the RRC connection request message to the eNB through an RACH procedure.

~~[0079]~~ **[0081]** Here, the DL CC corresponding to the PCell may be referred to as a DL primary CC (DL PCC), and the UL CC corresponding to the PCell may be referred to as a UL primary CC (UL PCC). Also, a CC corresponding to a secondary serving cell (SCell) 920 in a DL may be referred to as a DL secondary CC (DL SCC), and a CC corresponding to the SCell in a UL may be referred to as a UL secondary CC (UL SCC).

~~[0080]~~ **[0082]** The PCell and the SCell have characteristics as follows.

~~[0081]~~ **[0083]** First, the PCell may be used for PUCCH transmission.

~~[0082]~~ **[0084]** Second, the PCell is always activated, whereas the SCell 920 is activated or deactivated based on a predetermined condition.

~~[0083]~~ **[0085]** Third, when the radio link failure (RLF) is detected via PCell, RRC reconnection PCell may be triggered. When the RLF is detected via SCell 920, RRC reconnection on SCell may not be triggered.

~~[0084]~~ **[0086]** Fourth, the PCell may be changed by a change of a security key or by a handover procedure accompanying the RACH procedure. In a case of an MSG4 (contention resolution), only a PDCCH that indicates the MSG4 may be transmitted through the PCell, and MSG4 information may be transmitted through the PCell or the SCell.

~~[0085]~~ **[0087]** Fifth, non-access stratum (NAS) information may be received through the PCell.

~~[0086]~~ **[0088]** Sixth, the PCell may be configured as a pair of a DL PCC and a UL PCC.

~~[0087]~~ **[0089]** Seventh, each UE sets a different CC as the PCell.

~~[0088]~~ **[0090]** Eighth, a procedure such as, reconfiguration, adding, and removal of the SCell may be performed by an RRC layer. To add a new SCell, RRC signaling may be used to transmit system information associated with a dedicated SCell.

~~[0089]~~ **[0091]** Technical concept of the PCell and the SCell in embodiments of the

present invention may not be limited to the descriptions provided in the foregoing, and may include further examples.

~~[0090]~~ **[0092]** When RRC connection setup is completed through one of the methods, and the RRC connection mode between the eNB 490 and the UE is the RRC_CONNECTED mode, step S410 may be performed.

~~[0091]~~ **[0093]** The eNB 490 may allow the UE 480 to use a plurality of CCs based on a performance of hardware of the UE 480, available frequency resources of the eNB 490, and the like, and may define the plurality of CCs to be a CC set. The eNB 490 may transmit, to the UE 480, CC set information associated with the CC set that is allowed to the UE 480 (step S410).

~~[0092]~~ **[0094]** As described in the foregoing, the UE 480 and the eNB 490 maintain the RRC_CONNECTED mode from step S405 or before. That is, a UL synchronization of a UL CC through which the RRC connection of the UE 480 is set up is maintained. The UE 480 may receive the CC set information determined based on the above condition, from the eNB 490.

~~[0093]~~ **[0095]** According to a scheme of transmitting and receiving the CC set information, the eNB 490 may include the CC set information in an RRC reconfiguration message for transmission to the UE 480, or may use another message for transmission.

~~[0094]~~ **[0096]** Also, the CC set information may be configured by adding/removing each CC. For example, when initial CC set information is transmitted, the CC set information configured of DL CC1, DL CC2, and DL CCN may be configured as an added DL CC list and

the list may include CC1, CC2, and CCN. In the same manner, UL CC set information may be configured as an added UL CC list.

~~[0095]~~ **[0097]** As another example, when the CC set information is changed, that is, when the configured DL CC set is changed into CC1, CC3, and CCN, the DL CC set information may be transmitted by configuring CC2 as a removed DL CC list and CC3 as an added DL CC list.

~~[0096]~~ **[0098]** The UE 480 may receive system information (SI) associated with CCs in the CC set, based on the received CC set information (step S420).

~~[0097]~~ **[0099]** When a CC that is incapable of transmitting SI to a corresponding CC exists from among the CCs in the CC set, for example, an extension CC (ECC), or a CC that is incapable of receiving SI transmitted via a broadcasting channel (for example, a DL CC that belongs to an SCell) exists, the SI may be received by a CC that is capable of receiving the SI or may be received by a CC that is capable of receiving SI that is transformed in a form of control information.

~~[0098]~~ **[0100]** The transformed SI may be transmitted to the UE together with the CC set information included in the RRC reconfiguration message transmitted by the eNB, or may be transmitted to the UE through the RRC reconfiguration message after the CC set information is received. Also, the current stage may be performed without receiving the SI associated with the corresponding CC.

~~[0099]~~ **[0101]** The UE 480 may configure a UL timing group including CCs in the CC set as elements of the UL timing group, based on the received SI (step S432). When the UL timing group is configured, considerations may be as follows.

~~[0100]~~ **[0102]** First, whether a plurality of CCs is assigned to different groups may be determined based on the following conditions. That is, a CC that satisfies at least one of the conditions may be configured to be a different group.

~~[0101]~~ **[0103]** a-i) CCs of which a difference in center frequency values is greater than or equal to a threshold, are assigned to different groups. When a difference in the center frequency values is high, delay occurring in a wireless signal propagation process may be changed and thus, a difference in TA values may also increase.

~~[0102]~~ **[0104]** a-ii) CCs to which different beamforming schemes are applied are assigned to different groups. TA values are highly likely to be different from each other when the beamforming schemes are different from each other.

~~[0103]~~ **[0105]** a-iii) CCs that are set to be updated every time a UL synchronization update request exists are assigned to different groups. The setting may be included in SI set by the eNB 490 for transmission, or may be included in other messages for transmission.

~~[0104]~~ **[0106]** a-iv) CCs that do not provide services in a macrocell or CCs that provide services in a space superposed on the macrocell by a femtocell, a picocell, a microcell, a relay, a repeater, and the like may have different characteristics from CCs that provide services by the

macrocell and thus, the CCs are configured to be different groups.

~~[0105]~~ **[0107]** a-v) a CC that has a UL synchronization update request from the eNB 490 may be a CC that has a changed synchronization and thus, the CC may be assigned to a different group.

~~[0106]~~ **[0108]** As described in the foregoing, examples of a condition for setting CCs to be a UL timing group may be a-i) through a-v). In addition, CCs are configured to be a single group or to be different groups based on a wireless propagation characteristic, a predetermined measurement value, and the like.

~~[0107]~~ **[0109]** When one of the following conditions are satisfied, CCs may be configured to be a single group.

~~[0108]~~ **[0110]** b-i) CCs of which a difference in center frequency values is within a threshold range may have similar propagation characteristic and thus, the CC may be configured to be a single group.

~~[0109]~~ **[0111]** b-ii) CCs to which the same beamforming scheme is applied may be configured to be a single group

~~[0110]~~ **[0112]** b-iii) CCs used in devices in the same radio network may be configured to be a single group

~~[0111]~~ **[0113]** b-iv) CCs that do not satisfy conditions a-I through a-v for assigning CCs to different groups may be configured to be a single group

~~[0112]~~ **[0114]** A method for the UE 480 to generate a group may include two schemes, that is, a scheme of generating groups by distinguishing CCs that belong to different groups and a scheme of generating a group by distinguishing CCs to be included in the same group. The two schemes may be used together or one of the two schemes may be used. Conditions to be used in a process of applying each scheme have been described in the foregoing.

~~[0113]~~ **[0115]** When the UL timing group is generated, the UE 480 may select a delegate CC for each group (step S434). In this example, the delegate CC may be selected based on following conditions, from among CCs that are capable of obtaining a TA value to be used for obtaining a UL synchronization.

~~[0114]~~ **[0116]** c-i) a CC having a lowest center frequency value

~~[0115]~~ **[0117]** c-ii) a CC having a center frequency value that is closest to a mean value

~~[0116]~~ **[0118]** c-iii) a CC having a highest center frequency value

~~[0117]~~ **[0119]** c-iv) a CC having a broadest frequency band

~~[0118]~~ **[0120]** c-v) a CC that is set to be used for monitoring DL quality

~~[0119]~~ **[0121]** A CC satisfying one of the conditions may be selected as a delegate CC.

~~[0120]~~ **[0122]** Here, a CC may be defined to include a DL CC or both the DL CC and a UL CC, and may be defined to be a cell or a serving cell. In other words, the cell may be defined by only DL frequency resources (for example, a CC) through which a wireless signal recognized by a UE reaches a predetermined area, and may be defined to be a pair of the DL

frequency resources that is used by the UE to receive a signal from the eNB and UL frequency resources that is used by the UE to transmit a signal to the eNB.

~~[0121]~~ **[0123]** Therefore, with respect to only a UE that is able to form a plurality of CCs, the eNB may be able to form a plurality of serving cells to perform transmission and reception of data with the UE

~~[0122]~~ **[0124]** In this example, a PCell may indicate a single serving cell that provides a security input and NAS mobility information in an RRC establishment state or re-establishment state. Also, based on the capabilities of the UE, at least one cell may be configured to form a serving cell set with the PCell, and the at least one cell may be referred to as an SCell.

~~[0123]~~ **[0125]** Accordingly, a serving cell set configured for a single UE may be configured of a single PCell or of a single PCell and at least one SCell. An adjacent cell in a frequency of the PCell and/or an adjacent cell in a frequency of the SCell may be in the same carrier frequency, and adjacent cells in frequencies of the PCell and the SCell may be in different carrier frequencies.

~~[0124]~~ **[0126]** Here, a CC set for monitoring the DL quality may include an SCell to which a radio link monitoring (RLM) is defined. In particular, the RLM may include a process in which a UE monitors DL quality based on a cell-specific reference (CRS) signal so as to detect DL quality of a serving cell set between the UE and an eNB.

~~[0125]~~ **[0127]** In this example, the UE may predict the DL quality based on

predetermined parameters which are defined by a ratio of the measured CRS to energy of control channels.

~~[0126]~~ **[0128]** The RLM may be set based on following conditions. To predict the DL quality through the RLM, a value that expresses a ratio of reception energy of an RE (single sub-carrier in a single OFDM symbol) through which a PDCCH/physical control format indicator channel (PCFICH) is transmitted, to an average RE energy of the CRS based on a dB unit may be used as a criterion.

~~[0127]~~ **[0129]** From among the parameters, a parameter Q_{out} that is a criterion to determine an out-of-sync state may be configured based on a parameter set for transmitting a PDCCH/PCFICH and a value of which a block error rate (BER) of hypothetical PDCCH (based on a DCI format 1A) transmission based on an error of the PCFICH is greater than or equal to 10%. The value may be changed based on a number of antenna ports through which the CRS is transmitted.

~~[0128]~~ **[0130]** For example, when the CRS is transmitted through a single antenna port, a ratio of energy between the PDCCH and the CRS to be determined as Q_{out} may be based on 4dB, and when the CRS is transmitted through two or more antenna ports, Q_{out} may be based on 1 dB. From among the parameters, a parameter Q_{in} that is a criterion to determine synchronization restoration or in-sync state may be determined based on a value having a sufficiently large reliability when compared to Q_{out}.

~~[0129]~~ [0131] That is, a parameter set for transmitting the PDCCH/PCFICH and a value of which a BER of hypothetical PDCCH (based on a DCI format 1C) transmission based on an error of the PCFICH is greater than or equal to 2% may be used. The value may be changed based on a number of antenna ports through which the CRS is transmitted.

~~[0130]~~ [0132] For example, when the CRS is transmitted through a single antenna port, a ratio of energy between the PDCCH and the CRS to be determined as Q_{in} may be based on 0dB, and when the CRS is transmitted through two or more antenna ports, Q_{in} may be based on -3 dB.

~~[0131]~~ [0133] A reason that an energy ratio used for determining Q_{in} is lower than Q_{out}, is that the energy ratio is based on the parameter set for transmitting the PDCCH/PCFICH and the BER of the hypothetical PDCCH transmission. The parameters set for transmitting the PDCCH/PCFICH may include a DCI format of a PDCCH, a number of OFDM symbols through which control information of a subframe is transmitted, an aggregation level indicating a self-duplication rate of the PDCCH, and the like. The parameters may be affected by a bandwidth of a DL. Q_{out} and Q_{in} may be affected based on whether a UE performs discontinuous reception (DRX) with respect to a corresponding cell.

~~[0132]~~ [0134] Therefore, the UE or the eNB may select a delegate CC in each group. In this example, the UE or the eNB may select the delegate CC by selecting an SCell including the delegate CC. In this example, the delegate CC or the SCell may be selected based on the

conditions c-i) through c-v), from among CCs that are capable of obtaining a TA value to be used for obtaining a UL synchronization. That is, one of the c-i) through c-v) may be selected as a delegate CC.

~~[0133]~~ **[0135]** In this example, according to a method of selecting a delegate CC for each UL timing group, the same criterion may be used for all groups or a different criterion may be used for each timing group. That is, the delegate CC may be selected based on a network state of each group, characteristics of CCs forming each group, and the like.

~~[0134]~~ **[0136]** After completing steps S432 and S434 for setting a UL timing group and a corresponding delegate CC, to obtain a UL synchronization, the UE 480 may set an RAP through a delegate CC of each group, and may transmit the set preamble by selecting one of the resources defined in SI of each CC (step S440). The preamble may be included in a synchronization request message through which the UE requests synchronization. Transmission of the corresponding preamble may include a case in which the UE 480 sequentially, simultaneously, or randomly transmits a preamble through a selected CC in time/frequency resources set by the eNB 490.

~~[0135]~~ **[0137]** Cases that require obtaining a UL synchronization may be as follows. Although a condition does not satisfy one of the cases described below, when the UE 480 determines that it is required, the UE 480 may generate an RAP and may transmit the RAP to the eNB 490.

~~[0136]~~ **[0138]** d-i) a case in which the eNB 490 requires re-establishment of the entire DL synchronization

~~[0137]~~ **[0139]** d-ii) a case that initializes and retries all UL data transmission

~~[0138]~~ **[0140]** d-iii) a case in which a time alignment timer of the UE 480 expires

~~[0139]~~ **[0141]** The UE 480 may transmit a preamble to be used for obtaining a UL synchronization with respect to total available CC groups.

~~[0140]~~ **[0142]** Also, the UE 480 may need to obtain a UL synchronization with respect to a few available CC groups. Relevant cases will be described as follows.

~~[0141]~~ **[0143]** e-i) a case in which a CC set is initially set and a TA value does not exist in a corresponding group

~~[0142]~~ **[0144]** e-ii) a case in which a response is not obtained in response to UL transmission data transmitted through CCs in a group of the UE 480

~~[0143]~~ **[0145]** e-iii) a case in which an RRC connection between the eNB 490 and the UE 480 is reconfigured

~~[0144]~~ **[0146]** e-iv) a case in which the UE 480 performs handover of a predetermined CC group to an eNB 490 that is physically different from the UE 480

~~[0145]~~ **[0147]** e-v) a case in which the eNB 490 requests reconfiguration with respect to a predetermined CC group associated with a DL synchronization.

~~[0146]~~ **[0148]** e-vi) a case in which a CC time alignment timer expires (the timer is set

for each CC or for each group). When a condition satisfies one of the cases, a process for obtaining a UL synchronization with respect to a CC group including a corresponding CC may be performed.

~~[0147]~~ **[0149]** For example, in steps S432 and S434, CC1, CC2, CC3, CC4, and CC5 exist, and CC1 and CC2 are configured to be group 1, and CC3, CC4, and CC5 are configured to be group 2. A delegate CC of group 1 is CC1, a delegate CC of group 2 is CC3. In this example, when a UL synchronization for the total available CC groups is required, the UE 480 may transmit an RAP through CC1 and CC3. When synchronization needs to be obtained for a few CC groups, that is, when synchronization needs to be obtained for group 2, the UE 480 may transmit an RAP through CC3.

~~[0148]~~ **[0150]** When a UL synchronization needs to be re-established while data is transmitted through a UL, the UE 480 may perform the following operation first, for example, initializing UL data transmission, and then may perform initializing HARQ buffers, releasing a physical uplink control channel (PUCCH)/ releasing sounding reference signal (SRS), initializing semi-persistent scheduling allocation/allowance, and the like, as a procedure to obtain a UL synchronization.

~~[0149]~~ **[0151]** The eNB 490 may calculate a TA value for each group with respect to each CC group (each delegate CC) based on the received RAP signal. The eNB 490 may transmit, to the UE 480, UL grant information and a TA value of a UL timing group (a delegate

CC) through an RAR message (step S450). The TA value may be an example of UL synchronization information required when the UE adjusts a UL transmission time.

~~[0150]~~ **[0152]** Subsequently, when the UE 480 determines that the TA value received in a CR procedure (step S460) is valid, the UE 480 may apply the TA value to another CC in the group for updating (step S470).

~~[0151]~~ **[0153]** As described in the foregoing, when a procedure of obtaining a UL synchronization is performed with respect to all the groups, TA values associated with CC1 and CC3 may be applied to CCs each included in group 1 and group 2. When a TA value of CC3 is received for group 2, the TA value may be applied to CCs included in group 2.

~~[0152]~~ **[0154]** FIG. 5 illustrates a process that obtains a UL synchronization according to another embodiment of the present invention. Here, FIG. 5 shows that an eNB 590 configures a UL timing group.

~~[0153]~~ **[0155]** Referring to FIG. 5, the eNB 590 determines a mode (RRC_CONNECTED/ RRC_IDLE) of a UE before transmitting UL timing information. When the eNB 590 is not connected to the UE, the eNB 590 may proceed with RRC connection (step S505), and may use a PCell for RRC connection, which will be performed in the same manner as step S405 of FIG. 4.

~~[0154]~~ **[0156]** A scheme of generating a group in the eNB 590 may be performed based the conditions a-i) through a-v) or b-i) through b-iv) of FIG. 4.

~~[0155]~~ **[0157]** Accordingly, the eNB 590 may transmit CC set information of the UE 580 and UL timing group information of the set UL timing group to the UE 580 (step S510). Here, the UL timing group information may be included in a CC set information message for transmission to the UE 580, or a separate other message may be used for transmission. A case that uses a separate message will be described with reference to FIG. 6. The CC set information message provided for each UE may be an RRC (L3) message, an L1 signaling, or an L2 signaling.

~~[0156]~~ **[0158]** The UE 580 may receive SI of CCs in a set, based on the received CC set information (step S520). In this example, the UE 580 may use the UL timing group generated by the eNB 590 in step S508 as it is, or may slightly change the UL timing group based on a current network state as shown in step S432 of FIG. 4. This may indicate that the UE 580 may change the UL timing group when the UL timing group generated by the eNB 590 is inappropriate for an environment of the UE 580.

~~[0157]~~ **[0159]** That is, after receiving a UL timing group or after changing or newly generating a UL timing group, the UE 580 may select a delegate CC for each UL timing group (step S534). The conditions taken into consideration when a delegate CC is selected for each UL timing group have been described in step S434 of FIG. 4.

~~[0158]~~ **[0160]** After completing selection of a delegate CC for each UL timing group in step S534, when a UL synchronization needs to be obtained, the delegate CC in each group may

set an RAP, and may transmit the selected preamble by selecting one of the resources defined in SI of each CC (step S540). The preamble may be included in a synchronization request message through which the UE requests synchronization.

~~[0159]~~ **[0161]** Here, the UE 580 may transmit an RAP transmit message and the like for obtaining the UL timing information. Also, the corresponding preamble may be sequentially, simultaneously, or randomly selected and transmitted by the UE 580 in time/frequency resources set by the eNB 590.

~~[0160]~~ **[0162]** A case that requires the UE 580 to obtain a UL synchronization may be associated with conditions d-i) through d-iii). Also, the UE 580 may transmit a preamble to obtain a UL synchronization with respect to available total CC groups. The UE 580 may need to obtain a UL synchronization with respect to a few available CC groups.

~~[0161]~~ **[0163]** The eNB 590 may calculate a TA value for each group with respect to each CC group (each delegate CC) based on the received RAP signal, and may include the corresponding TA value together with UL grant information in RAR information for transmission to UE 580 (step S550). The TA value may be an example of UL synchronization information required when the UE adjusts a UL transmission time.

~~[0162]~~ **[0164]** For example, the eNB 590 may calculate a TA value based on the UL timing group set in step S508, and may transmit the calculated TA value. Also, the eNB 590 may transmit the RAR message through a predetermined CC, and may transmit the RAR

message through all CCs in the corresponding UL timing group.

~~[0163]~~ **[0165]** When the UE 580 determines that a TA value received in a CR procedure (step S560) is valid, the UE 580 may apply the TA value to remaining CCs in a group so as to update a TA value for each UL timing group (step S570).

~~[0164]~~ **[0166]** FIG. 6 illustrates a process that obtains a UL synchronization according to still another embodiment of the present invention. Here, FIG. 6 shows that an eNB 690 configures a UL timing group and transmits group information through a separate message.

~~[0165]~~ **[0167]** Referring to FIG. 6, the eNB 690 determines a mode (RRC_CONNECTED/ RRC_IDLE) of a UE 680. When the eNB 690 is not connected to the UE 680, the eNB 690 may proceed with an RRC connection setup (step S605), and may use a PCell for RRC connection, which will be performed in the same manner as step S405 of FIG. 4 and step S505 of FIG. 5.

~~[0166]~~ **[0168]** The eNB 690 may allow the UE 680 to use a plurality of CCs based on a performance of hardware of the UE 680, available frequency resources of the eNB 690, and the like, and may define the plurality of CCs to be a CC set. The eNB 690 may transmit CC set information of the UE 680 to the UE 680 (step S610). A CC set information message provided for each UE may be a message used for an RRC (L3) message and the like or may be an L1 signaling or an L2 signaling.

~~[0167]~~ **[0169]** As described in the foregoing, the UE 680 and the eNB 690 maintain the

RRC_CONNECTED mode from step S605 or before. That is, a UL synchronization of a UL CC through which the RRC connection of the UE 680 is set up is maintained. The UE 680 may receive the CC set information determined based on the above condition, from the eNB 690. As one of the schemes of receiving the CC set information, the eNB 690 may include the CC set information in an RRC reconfiguration message for transmission, and other messages may be used for transmission.

~~[0168]~~ **[0170]** The UE 680 may receive SI of CCs in a set based on the received CC set information (step S620).

~~[0169]~~ **[0171]** The eNB 690 may set a UL timing group with respect to CCs assigned to the UE 580 (step S624). In the process of configuring the UL timing group in the eNB 690, CCs may be configured to be different groups of at least two or to be the same group. The conditions a-i) through a-v) or b-i) through b-iv) may use to set a UL timing group.

~~[0170]~~ **[0172]** A method for the eNB 690 to generate a group may include two schemes, that is, a scheme of generating groups by distinguishing CCs that belong to different groups and a scheme of generating a group by distinguishing CCs to be included in the same group. The two schemes may be used together or one of the two schemes may be used. Conditions to be used in a process of applying each scheme have been described in the foregoing.

~~[0171]~~ **[0173]** The eNB 690 may transmit the UL timing group information to the UE 680 (step S626). The UL timing group information may not be included in the CC set

information message and the like for transmission, and The UL timing group information may be transmitted independently with the CC set information through use of a separate message. The UL timing group information may be transmitted through a channel, such as a PDCCH channel, an RRC signaling, and a broadcasting channel, and may be transmitted through an L2 (MAC element control) message.

~~[0172]~~ **[0174]** The UE 680 that receives the CC set information message may use the received UL timing group as it is, or may slightly change the UL timing group based on a current network state. This may include a case in which the UE 680 changes the UL timing group when the UL timing group generated by the eNB 690 is inappropriate for an environment of the UE 680. After receiving the UL timing group or after changing or newly generating the UL timing group, the UE 680 may select a delegate CC for each UL timing group (step S634). The conditions taken into consideration when a delegate CC is selected for each UL timing group have been described in step S434 of FIG. 4, and step S534 of FIG. 5.

~~[0173]~~ **[0175]** After completing selection of a delegate CC for each UL timing group in step S634, when a UL synchronization needs to be obtained, the delegate CC in each group may set an RAP, and may transmit the selected preamble by selecting one of the resources that are allocated for random access and defined in SI of each CC (step S640). The preamble may be sequentially, simultaneously, or randomly selected and transmitted by the UE 680 in time/frequency resources set by the eNB 690. The preamble may be included in a

synchronization request message through which the UE requests synchronization.

~~[0174]~~ **[0176]** The eNB 690 may calculate a TA value for each CC group (each delegate CC) based on the received RAP signal, and may include the corresponding TA value together with UL grant information in RAR information for transmission to UE 680 (step S650). For example, the eNB 690 may calculate a TA value based on the UL timing group set in step S624, and may transmit the calculated TA value in advance. Also, the eNB 690 may transmit the RAR message through a predetermined CC, and may transmit the RAR message through all CCs in the corresponding UL timing group. The TA value may be an example of UL synchronization information required when the UE adjusts a UL transmission time.

~~[0175]~~ **[0177]** When the UE 680 determines that a TA value received in a CR procedure (step S660) is valid, the UE 680 may apply the TA value to remaining CCs in a group so as to update a TA value for each UL timing group (step S670).

~~[0176]~~ **[0178]** As described in FIG. 6, the UE 680 may receive a set UL timing group from the eNB 690, and may perform a random access procedure based on a representative value of a corresponding group. Subsequently, the UE 680 may receive a TA value of the timing group based on a preamble associated with the random access procedure, and may adjust a UL timing for obtaining synchronization.

~~[0177]~~ **[0179]** FIG. 7 illustrates a process in which an eNB supports the UE to obtain a UL synchronization in response to a request from the UE according to an embodiment of the

present invention.

~~[0178]~~ **[0180]** Referring to FIG. 7, the eNB determines an RRC mode of the UE (step S702). When the RRC mode between the eNB and the UE is an RRC_CONNECTED mode (step S704), the eNB may proceed with step S710.

~~[0179]~~ **[0181]** When the RRC mode is different from the RRC_CONNECTED mode, the eNB may proceed with step S705. The eNB may determine whether an RRC connection request from the UE exists in step S705. The eNB may receive the RRC connection request from the UE (step S705), and may complete RRC connection (step S706). In this example, the eNB may receive an RRC connection request message from the UE, may transmit an RRC connection setup message, and may receive an RRC connection setup complete message from the UE so as to complete RRC connection. As described in steps S405, S505, and S605, a PCell may be used for RRC connection.

~~[0180]~~ **[0182]** The eNB may set a CC set including at least one available CC with respect to an RRC_CONNECTED UE, and may transmit CC set information associated with the CC set to the UE (step S710).

~~[0181]~~ **[0183]** The eNB may transmit SI associated with at least one predetermined CC in the CC set, based on the CC set information of the UE (step S720). Here, the CC set information may be transmitted through an RRC message. Also, the SI of the CC set may be transmitted through a broadcasting channel.

~~[0182]~~ **[0184]** The eNB may determine whether a subject of generating a UL timing group is the eNB (step S722). When the UL timing group is generated by the eNB, the eNB may generate a UL timing group based on the CC set information of the UE, and may transmit information associated with the generated UL timing group to the UE (step S726). Here, the UL timing group information may be generated at the same point in time when the CC set information is generated and transmitted in step S710, or may be transmitted together with the CC set information.

~~[0183]~~ **[0185]** The eNB may receive an RAP from the UE (step S740). The preamble may be included in a synchronization request message through which the UE requests synchronization. Step S740 may include a case in which the subject of generating the UL timing group is the UE. That is, the UE may generate a UL timing group based on available CC set information of step S710 and SI of a corresponding CC of step S720, may set a delegate CC for each timing group, and may transmit an RAP through a corresponding delegate CC. Therefore, the eNB may receive the preamble transmitted from the UE. Here, the eNB may receive a synchronization request message, for example, the preamble, simultaneously through a plurality of delegate CCs, or at separated time, that is, sequentially through a delegate CC for each UL timing group.

~~[0184]~~ **[0186]** Subsequently, the eNB may transmit an RAR message with respect to the received preamble. In this example, the eNB may transmit UL grant information for the UE and

TA information for each UL timing group along with the RAR message (step S750).

~~[0185]~~ **[0187]** The TA value may be an example of UL synchronization information required when the UE adjusts a UL transmission time. Also, the TA information for each UL timing group may be transmitted through a plurality of delegate CCs, simultaneously or at separated time. Here, the TA information for each UL timing group may be transmitted in a form of a table including a TA value corresponding to a group index. Also, the TA information for each UL timing group may be transmitted in a form including a unit error for each timing group based on a reference TA value. In this example, the error for each group may be expressed by an integer-multiple of a predetermined unit value, or may be specified in detail. The TA information for each UL timing group may be transmitted in a form of an indicator indicating a TA based on a predetermined rule.

~~[0186]~~ **[0188]** The eNB may transmit a CR message to the UE (step S760). This may include an operation that enables the UE to determine the validity of the received TA value and to update a TA value of a corresponding group.

~~[0187]~~ **[0189]** FIG. 8 illustrates a process in which a UE obtains a UL synchronization through use of a UL timing group according to an embodiment of the present invention.

~~[0188]~~ **[0190]** Referring to FIG. 8, the UE may determine an RRC mode (step S802). When the RRC mode is different from an RRC_CONNECTED mode, that is, when the RRC mode is an IDLE mode, the UE may perform RRC connection setup.

~~[0189]~~ **[0191]** Accordingly, the UE may select a predetermined CC through which RRC connection is performed (step S806), may transmit an RRC connection request message to the selected predetermined CC, may receive an RRC connection setup message from the eNB through the selected predetermined CC, and may transmit an RRC connection setup complete message to the eNB so as to complete RRC connection setup (step S808).

~~[0190]~~ **[0192]** When the UE corresponds to the RRC_CONNECTED mode (step S804), whether a UL is continuously maintained may be determined (step S810).

~~[0191]~~ **[0193]** When the UL is not maintained, step S812 may be performed. In step S812, the UE may determine whether an RRC connection setup reconfiguration message is received from the eNB (step S812).

~~[0192]~~ **[0194]** Here, when the RRC mode of the UE is the IDLE mode, or when the RRC connection setup reconfiguration is performed, the eNB may have difficulty in defining a CC set and transmitting CC set information. Accordingly, the UE may f-i) select a CC that is most appropriate for attempting RRC connection based on information measured by the UE, or may select at least one CC to perform RRC connection through use of one of f-ii)information fixedly set in a system and stored in an internal memory of the UE, f-iii) information transmitted to the UE from the eNB through SI, or f-iv) SI of available CCs stored in an internal memory of the UE and thus, may form the CC set information. When the mode of the UE is changed to the RRC_CONNECTED mode after completing RRC connection setup, step S830 may be

performed.

~~[0193]~~ **[0195]** When the UE performs handover, the UE may determine the received RRC connection setup reconfiguration message (step S814), and determine mobility control information (MCI) (step S816). The UE may determine information to be used for obtaining synchronization of a corresponding CC from a target eNB (T-eNB), based on the MCI information. That is, the UE may obtain a UL synchronization from the T-eNB. When the UE does not perform handover, the UE may merely determine the received RRC connection setup reconfiguration message (step S814), and may not proceed with steps S816 and S818.

~~[0194]~~ **[0196]** In other words, when the UE does not perform handover in the process of obtaining a UL synchronization, the UE may proceed with a procedure for obtaining a UL synchronization between a source eNB (S-eNB) and a corresponding CC so as to obtain the UL synchronization. As another example, when the UE performs handover, the UE may proceed with a procedure for obtaining a UL synchronization of a corresponding CC based on SI of a CC of a T-eNB received from an S-eNB, so as to obtain the UL synchronization. Desirably, a random access procedure may be used, and other procedures may also be applicable.

~~[0195]~~ **[0197]** Subsequently, to obtain synchronization with the S-eNB or the T-eNB, the UE may select a preamble and may transmit the preamble to the S-eNB or the T-eNB (step S820). The preamble may be included in a synchronization request message through which the UE requests synchronization. The UE may receive an RAR message from the S-eNB or the T-

eNB in response to transmission of the preamble. In the RAR message, UL grant information for the UE and TA information for each group including at least one CC to be used for obtaining a UL synchronization may be included (step S822).

~~[0196]~~ **[0198]** The UE may verify whether the TA received through a CR procedure in step S822 is valid (step S824), and the UE may update a UL timing group including at least one CC based on the received TA value (step S826) when the UE determines that the TA is valid.

~~[0197]~~ **[0199]** When the RRC connection setup reconfiguration message is not received, step S820 may be performed.

~~[0198]~~ **[0200]** When a UL is maintained or when the UE obtains a UL synchronization, the UE may receive CC set information from the eNB (step S830). Also, the UE may receive SI of the received CC set (step S832).

~~[0199]~~ **[0201]** Subsequently, the UE may determine whether UL timing group information is received (step S840). In this example, when the UL timing group information is generated by the eNB, the UE may receive the UL timing group through the CC set information receiving process or through a separate message. The UL timing group information may include delegate CC information for each group. When the delegate CC information for each group is included in the UL timing group, step S852 may not be performed. When the delegate CC information for each group is not included in the UL timing group, the UE may determine the received UL timing group, and may set a delegate CC for the corresponding UL timing group

(step S852). The delegate CC may be set based on the conditions c-i) through c-v) of FIG. 4. Also, the delegate CC used for adjusting a TA value of each UL timing group may be set by applying the same criterion to all groups, or by applying a different criterion based on a characteristic of each UL timing group.

~~[0200]~~ **[0202]** When the UL timing group information is not received or when the received timing group is inappropriate for a radio network state where the UE is located or inappropriate for the UE, the UE may set UL timing group information based on the received CC set information (step S850). Also, the UE may set a predetermined CC in the set UL timing group, as a delegate CC for the timing group (step S852).

~~[0201]~~ **[0203]** The UE may select a preamble and may transmit the preamble through the delegate CC (step S854). This may also be applicable when a TA needs to be updated after the delegate CC is set.

~~[0202]~~ **[0204]** The UE may receive an RAR message from the eNB. In this example, the UE may receive UL grant information for the UE and the TA information for each UL group (step S856). Here, the UE may determine a TA value in a form of a table corresponding to a group index of each UL timing group. Also, the UE may determine a TA difference value in a form including a unit error for each timing group based on a predetermined reference TA value. Also, the UE may determine an error for each UL timing group that has a size of an integer-multiple of a predetermined unit value, and may also determine an error for each UL timing

group that is specified in detail. Also, the UE may determine a TA indicator determined to be an indicator based on a predetermined rule.

~~[0203]~~ [0205] Subsequently, the UE may verify the validity of a TA through a CR procedure (step S860).

~~[0204]~~ [0206] When the UE determines that the TA is valid, the UE may update a TA value for each UL timing group (step S870).

~~[0205]~~ [0207] Here, the UE may transmit the updated TA value for each UL timing group to the eNB through a delegate CC. That is, a procedure of determining the TA value may be additionally performed to obtain accurate synchronization with the eNB.

~~[0206]~~ [0208] FIG. 9 illustrates operations of a UE according to an embodiment of the present invention. Here, FIG. 9 shows the operations of the UE when setting of an initial UL timing group is performed in an eNB.

~~[0207]~~ [0209] Referring to FIG. 9, the UE may receive CC set information from the eNB (step S972). The CC set information may be received via a PCC or a Pcell. The PCC may correspond to the PCell as described in the foregoing. A UE in an IDLE mode may select a single DL CC based on the condition described in the foregoing, for RRC connection, and may receive SI through a broadcasting channel transmitted through the selected CC. The CC set information may be transmitted through an RRC message.

~~[0208]~~ [0210] The UE may receive SI associated with CCs in the CC set, based on the

received CC set information (step S974). The SI may be transmitted to a plurality of UEs in common through a broadcasting channel or may be transmitted through an RRC message in a form of a dedicated channel. The SI may be transmitted through the PCC. Accordingly, the UE may configure UL CCs in the CC set based on the SI.

~~[0209]~~ **[0211]** In step S974, the UE may receive an RAP of each CC or information associated with time/frequency resources to be used by the UE, from the eNB. The UE may configure an initial UL timing group based on the received RAP of each CC or the information associated with the time/frequency resources. The RAP or the information associated with the time/frequency resources may be included in the SI for transmission through the PCC, or may be transmitted in a form of an RRC message.

~~[0210]~~ **[0212]** The UE may determine whether simultaneous transmission of the RAP through all UL CCs configured for obtaining a UL synchronization is possible, based on CC parameters and RACH information included in the received SI (step S976).

~~[0211]~~ **[0213]** Here, the UE may determine a UE-specific RACH parameter from among RACH parameters of the UL CCs configured by the eNB.

~~[0212]~~ **[0214]** In this example, when RAP information is set in the UE-specific RACH parameter, the UE may determine the RAP information of the UE and may set an RAP to be transmitted through each of the configured UL CCs. Here, the RAP information may be preamble information set to be different for each UE for distinguishing the UEs.

~~[0213]~~ **[0215]** When time/frequency resource information is set in the UE-specific RACH parameter, the UE may determine the time/frequency resource information of the UE, and may set an RAP to be transmitted to the configured UL CCs. Here, the time/frequency resource information may be set by the eNB to be different for each UE.

~~[0214]~~ **[0216]** When simultaneous transmission of the RAP through all the configured UL CCs is possible in step S976, the UE may simultaneously transmit the RAP (step S978).

~~[0215]~~ **[0217]** Conversely, when it is determined that the UE is incapable of simultaneously transmitting the RAP through all the UL CCs in step S976, the UE may proceed with step S990.

~~[0216]~~ **[0218]** With respect to the simultaneous transmission of the RAP, the UE may determine RACH parameters included in SI of each of a plurality of UL CCs, and determine a plurality of time/frequency resources defined in the RACH parameters, and may select a RAP transmission time (rach_t) for transmitting the RACH at the same time. The RAP transmission time (rach_t) may correspond to a time when the RAPs are simultaneously transmitted by the UE through all the UL CCs.

~~[0217]~~ **[0219]** When the UE is incapable of setting the RAP transmission time (rach_t), that is, when the UE is incapable of transmitting the RAP through all the configured UL CC at the same time, the UE may transmit an RAP resource information request message to the eNB (step S990).

~~[0218]~~ [0220] For example, it is assumed that a time for determining the RACH parameters of all the UL CCs and transmitting RAP is limited to t0 and t1. When the UE determines that transmitting RAP through CC1, CC3, and CCN is allowed at t0, and is not allowed at t1, and the UE determines that transmitting RAP through CC2 is allowed at t1, and is not allowed at t0, the UE may transmit an RAP resource information request message to the eNB.

~~[0219]~~ [0221] Subsequently, in response to the RAP resource information request, the UE may receive an RAP resource information response message from the eNB (step S992). Here, the eNB that receives the RAP resource information request message may determine that the UE is incapable of simultaneously transmitting the RAP through all the CCs. Therefore, the eNB may include transmission time/frequency resource to be used for RAP transmission of the UE and a type of a preamble in the RAP resource information response message for transmission to the UE.

~~[0220]~~ [0222] Accordingly, the UE may transmit the RAP through all UL CCs configured based on information included in the RAP resource information response message (step S994). When the RAP resource information does not exist in the RAP resource information response message received from the eNB, a time that is closest to the time when the RAP needs to be transmitted may be selected so that the RAP may be simultaneously transmitted through all the UL CCs. In this example, the same RAP may be selected from all the CCs and

may be simultaneously transmitted.

~~[0221]~~ [0223] Subsequently, the UL timing group information may be received from the eNB through a PCC. That is, the eNB may determine RAPs transmitted from the UE, may determine that the UE requests configuration of a UL timing group, may calculate a TA value based on the preambles received through the RAPs, and may generate the UL timing group of the UE based on the calculated TA. The UL timing group information of the generated UL timing group may be transmitted to the UE.

~~[0222]~~ [0224] The UL timing group information may be received through the PCC (PCell) in a form of a PDCCH or control information of a MAC message, or may be received through an RRC message.

~~[0223]~~ [0225] The UE may simultaneously receive RAR from the eNB through a few or all of DL CCs having linkages with all the configured UL CCs (step S982). The linkage may be set fixedly in a wireless communication system, or may be set for each eNB based on SI, or may be set for each UE or for each UE group based on an RRC message.

~~[0224]~~ [0226] The RAR message may include, for example, identification information of the UE preamble received by the eNB, an identifier (ID) of the eNB, a temporary C-RNTI, information associated with a time slot where the UE preamble is received, UL grant information, TA information for obtaining a UL synchronization, and the like.

~~[0225]~~ [0227] Accordingly, the UE may transmit data through a PUSCH through use of

time/frequency resource information included in the UL grant information at a scheduled time determined based on the received TA information, and may perform HARQ.

~~[0226]~~ **[0228]** The UE may simultaneously verify the validity of the TA with respect to CCs through which the RAR is received (step S984). In this example, when RAP information is set in the UE-specific RACH parameter, the UE may omit verifying the validity of the TA.

~~[0227]~~ **[0229]** As described in the foregoing, the UE may determine whether C-RNTI, T_C-RNTI, or UE identity included in an ACK message received from the eNB is identical to C-RNTI, T_C-RNTI, or UE identity assigned to the UE, so as to simultaneously verify the validity of the TA. Here, the UE may transmit an L2/L3 message including the C-RNTI, the T_C-RNTI, or the UE identity to the eNB, and may receive an L1/L2 message from the eNB since the ACK message is based on the HARQ operation.

~~[0228]~~ **[0230]** The UE may recognize that the eNB sets UL CCs having linkages with the received DL CC through which the RAR is received as delegate CCs in a group, and may set the UL CCs as the delegate CCs in the group (step S986).

~~[0229]~~ **[0231]** The UE may apply a TA value of the delegate CC received in step S972 to remaining CCs in each group for updating (step S988).

~~[0230]~~ **[0232]** FIG. 10 illustrates a configuration of a transmitting apparatus according to an embodiment of the present invention.

~~[0231]~~ **[0233]** Referring to FIG. 10, a transmitting apparatus 1000 may include a

connection mode determining unit 1005 to determine an RRC mode of a UE, a CC set determining unit 1020 to determine a CC set including at least one CC available to the UE, a UL timing group generating unit 1030 to generate a UL timing group, a transceiving unit 1050, and a controller 1010 to control the above component elements.

~~[0232]~~ **[0234]** The controller 1010 may generate UL synchronization information corresponding to the UL timing group, so as to establish a UL synchronization. The transceiving unit 1050 may receive a synchronization request message from the UE through at least one delegate CC in the UL timing group, and may transmit the UL synchronization information to the UE through the at least one delegate CC. The at least one delegate CC may be selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to obtain the UL synchronization. In particular, the at least one delegate CC may correspond to at least one of c-i) through c-v). The CC may be included in the serving cell as described in the foregoing.

~~[0233]~~ **[0235]** In particular, the RRC mode determining unit 1005 may determine a connection mode between the UE and the eNB, and when the UE and the eNB are not connected, that is, when the connection mode is an RRC_IDLE mode or UL synchronization is not established, the RRC mode determining unit 1005 may change the connection mode of the UE to an RRC_CONNECTED mode or may enable the UL synchronization to be established. In this example, RRC connection setup may be performed through use of the UE and a PCC as

described in the foregoing.

~~[0234]~~ **[0236]** For example, the RRC mode determining unit 1005 may operate the transceiving unit 1050 to receive an RRC connection request transmitted from the UE, and to transmit an RRC connection setup message to the UE. Also, the RRC mode determining unit 1005 may receive an RRC connection setup complete message from the UE, may complete the RRC connection setup, and may determine an UE RRC_CONNECTED mode.

~~[0235]~~ **[0237]** The CC set determining unit 1020 may determine at least one CC available to the UE, and may set a CC set of the UE. In this example, the CC set for the UE may be set based on a difference in UL synchronization times of the available (configurable) CCs, type information of each CC, a center frequency location of each CC, a service type of each CC, a network service for each CC, and the like.

~~[0236]~~ **[0238]** The controller 1010 may set the CC set determined by the CC set determining unit 1020 as a CC set to be used by the UE, and the transceiving unit 1050 may transmit information associated with the set CC set to the UE through a PCell or a primary CC, before receiving the synchronization request message.

~~[0237]~~ **[0239]** The UL timing group generating unit 1030 may generate the UL timing group of the UE based on the CC set determined by the CC set determining unit 1020. Here, the UL timing group may be generated to satisfy at least one of the conditions a-i) through a-v) or b-i) through b-iv), and may be determined by comparing a difference in center frequency values of

CCs with a threshold, determining whether the CCs have the same beamforming scheme or different beamforming schemes, determining whether the CCs are updated in response to a UL synchronization update request, or determining whether the CCs correspond to CCs that are incapable of providing services in a macrocell but are capable of providing services in a space superposed by a cell smaller than the macrocell, such as a femtocell, a picocell, a micorcell, a relay, a repeater, and the like.

~~[0238]~~ **[0240]** The transceiving unit 1050 may transmit the CC set information and UL timing group information to the UE. In this example, the transceiving unit 1050 may transmit the UL timing group information together with the CC set information as shown in FIG. 5, or may transmit the UL timing group information and the CC set information separately as shown in FIG. 6. Also, the transceiving unit 1050 may additionally transmit SI after transmitting the CC set information. Therefore, the UE may be able to configure the UL timing group based on the CC set information and the SI.

~~[0239]~~ **[0241]** The transceiving unit 1050 may receive, from the UE, the synchronization request message requesting synchronization, for example, a message including an RAP. That is, the RAP transmitted through the delegate CC determined by the UE for the UL timing group may be determined, and a TA value for each UL timing group may be transmitted. The synchronization request message may be received through at least one delegate CC, simultaneously or sequentially at separated time.

~~[0240]~~ ~~[0242]~~ The transceiving unit 1050 may change a portion or all of the UL timing group determined by the UL timing group generating unit 1030, based on the RAP message transmitted from the UE.

~~[0241]~~ ~~[0243]~~ The controller 1010 may control the transceiving unit 1050 to generate information associated with synchronization based on the received RAP, for example, a message including UL grant information, TA information associated with the synchronization, and the like, and to transmit the generated information to the UE. In this example, the message including the TA information may include an RAR message. The information associated with the synchronization may include TA information required to move up a UL transmission time. Therefore, the controller 1010 may control the transceiving unit 1050 to generate and transmit synchronization information with respect to the UL timing group.

~~[0242]~~ ~~[0244]~~ Here, the controller 1010 may generate TA information for each UL timing group in a form of a table including a TA value corresponding to a group index, in a form of a TA value including a unit error for each timing group. The error for each timing group may have a size of an integer-multiple of a predetermined unit value, or may be specified in detail. Also, the controller 1010 may control the transceiving unit 1050 to transmit the TA information for each UL timing group as an indicator indicating a TA based on a predetermined rule. The TA value may be an example of the UL synchronization information required when the UE adjusts a UL transmission time, and the synchronization information for the UL timing group

may be transmitted through one or more delegate CCs, simultaneously or at separated time.

~~[0243]~~ **[0245]** The UL synchronization information, as described in the foregoing, may be calculated by comparing, with a predetermined threshold, a difference in center frequency values of a plurality of CCs in the CC set configured for the UE, or may be calculated to enable the CCs to have different transmission times by determining whether the CCs correspond to CCs having the same beamforming scheme, correspond to CCs updated in response to a synchronization update request, or correspond to CCs that do not provide services in a macrocell but provide services in a space superposed by a coverage cell smaller than the macrocell.

~~[0244]~~ **[0246]** Also, the controller 1010 may control all component elements, and a few component elements may independently operate. The component elements of FIG. 10 may be configured as a single module or two or more modules, or may be configured to perform a single function in two or more modules.

~~[0245]~~ **[0247]** FIG. 11 illustrates a configuration of a receiving apparatus according to an embodiment of the present invention.

~~[0246]~~ **[0248]** Referring to FIG. 11, a receiving apparatus 1110 may include a connection mode determining unit 1105, a CC set determining unit 1107, a controller 1110, a UL timing adjusting unit 1120, a UL timing group generating unit 1130, and a transceiving unit 1150.

~~[0247]~~ **[0249]** The transceiving unit 1150 may transmit a synchronization request

message to an eNB through one or more CCs in a UL timing group, and may receive UL synchronization information through the one or more CCs. The controller 1110 may control the transceiving unit. The controller 1110 may determine the UL synchronization information received through the transceiving unit. The UL timing adjusting unit 1120 may establish a UL synchronization of the UL timing group based on the UL synchronization information determined by the controller. That is, the UL timing adjusting unit 1120 may establish the UL synchronization of the UL timing group based on the UL synchronization information received through the transceiving unit. Here, the controller 1110 may determine UL grant information and a TA value calculated to adjust a UL transmission time for each group corresponding to the UL timing group, through an RAR message received in response to the synchronization request message transmitted through the transceiving unit. The UL timing adjusting unit 1120 may establish a UL synchronization based on the UL synchronization information determined by the controller. In this example, the UL timing adjusting unit 1120 may establish the UL synchronization based on a TA value distinguished based on the UL timing group, based on a unit error distinguished based on the UL timing group, or based on an error distinguished based on the UL timing group and having a size of an integer-multiple of a determined unit value, or using an indicator associated with a rule determined based on the UL timing group. The UL synchronization information may be distinguished based on a group index of the UL timing group.

~~[0248]~~ **[0250]** Here, the one or more delegate CCs may be selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to obtain the UL synchronization. In particular, the one or more delegate CCs may correspond to at least one of c-i) through c-v). The CCs may be included in a serving cell as described in the foregoing.

~~[0249]~~ **[0251]** In particular, the connection mode determining unit 1105 may determine a connection mode with the eNB. That is, when the connection mode is an UE RRC_IDLE mode or UL synchronization with the eNB is not established, the connection mode determining unit 1105 may enable the UE to change the connection mode to an RRC_CONNECTED mode or enable the UL synchronization to be established. In this example, RRC connection setup may be performed through use of the UE and a PCC as described in the foregoing.

~~[0250]~~ **[0252]** For example, the connection mode determining unit 1005 may transmit an RRC connection request message to the eNB through use of the transceiving unit 1050, may receive an RRC connection setup message from the eNB, and may complete RRC connection setup through use of an RRC connection setup complete message.

~~[0251]~~ **[0253]** The transceiving unit 1150 may perform transmission and reception of information with the eNB. For example, the transceiving unit 1150 may receive CC set information and information associated with synchronization from the eNB. In particular, the transceiving unit 1150 may receive the CC set information from the eNB through a PCell or a

primary CC, before transmitting the synchronization request message. After receiving the CC set information, the transceiving unit 1150 may receive SI associated with the CCs in the CC set, from the eNB. The SI may include frequency band information of a CC, information associated with an available frequency magnitude, and the like.

~~[0252]~~ **[0254]** The CC set determining unit 1107 may determine at least one CC available to the UE, from the CC set information. The CC set may be determined based on a difference in UL synchronization times of the CCs available to the UE, type information of each CC, a center frequency location of each CC, a service type of each CC, a network service for each CC, and the like.

~~[0253]~~ **[0255]** The UL timing group generating unit 1130 may generate a UL timing group of the UE based on the CC set determined by the CC set determining unit 920. Here, the UL timing group may be configured by the UE based on the conditions described in FIG. 10 (at least one of conditions a-i) through a-v) or b-I through b-iv)). Also, the UL timing group generating unit 1130 may select a delegate CC of the UL timing group.

~~[0254]~~ **[0256]** For example, when the UL timing group generating unit 1130 receives, from the eNB, UL timing group information of CCs together with the CC set information, the UL timing group generating unit 1130 may select a delegate CC from the received UL timing group. Also, the UL timing group generating unit 1130 may receive, through the transceiving unit 1150, the UL timing group information separately from the CC set information, through a

separate signaling.

~~[0255]~~ **[0257]** Therefore, when the transceiving unit 1150 does not receive the UL timing group information of CCs or the UL timing group information generated by the eNB is inappropriate for a network state of the UE, the UL timing group generating unit 1130 may configure a new UL timing group.

~~[0256]~~ **[0258]** Also, the controller 1110 may control the transceiving unit 1150 to transmit a synchronization request message requesting synchronization to the eNB through the delegate CC, and to receive information associated with synchronization from the eNB through the delegate CC.

~~[0257]~~ **[0259]** For example, the controller 1110 may control the transceiving unit 1150 to transmit a message including a RAP selected by the UE, and to receive an RAR message transmitted from the eNB. Also, the controller 1110 may control the transceiving unit 1150 to perform, with the eNB, transmission and reception of a message for RRC reconfiguration and synchronization. The synchronization request message may be transmitted through one or more delegate CCs simultaneously or at separated time.

~~[0258]~~ **[0260]** Also, the controller 1110 may control the UL timing group generating unit 930 to change a portion or all of the determined UL timing group, based on the RAR message.

~~[0259]~~ **[0261]** In particular, the controller 1110 may perform controlling so as to

determine a TA value associated with each UL timing group based on the set UL timing group included in the RAR message. Also, the controller 1110 may perform controlling so as to determine frequency resource information assigned for UL transmission of the UE.

~~[0260]~~ **[0262]** The UL timing adjusting unit 1120 may determine the TA value determined by the controller 1110, and may apply the TA value to all CCs of the corresponding UL timing group where the delegate CC is included. That is, the TA value may be applied to the corresponding UL timing group for synchronization with the eNB. Here, TA information for each UL timing group may be in a form of a table including a TA value corresponding to a group index, in a form of a TA value including a unit error for each timing group, in a form of an error having a size of an integer-multiple of a predetermined unit value, for each timing group, in a form of an error specified in detail for each timing group, or in a form of an indicator indicating a TA based on a predetermined rule. Therefore, the UL timing adjusting unit 1120 may obtain synchronization by applying a determined TA to each UL timing group. The TA value may be an example of UL synchronization information required when the UE adjusts a UL transmission time, and the synchronization information for the UL timing group may be received through one or more delegate CCs simultaneously or at separated time.

~~[0261]~~ **[0263]** For example, when the TA information is included in the synchronization information, the TA information may be set equally to all CCs in the UL timing group.

~~[0262]~~ **[0264]** As described in the foregoing, the controller 1110 may control all

component elements, and a few component elements may independently operate. The component elements of FIG. 11 may be configured as a single module or two or more modules, and may be configured to perform a single function in two or more modules.

~~[0263]~~ **[0265]** Based on the descriptions of FIG. 9, the transceiving unit 1150 may receive SI of CCs in the CC set based on the CC set information, and the controller 1110 may control the transceiving unit 1105 to simultaneously transmit the synchronization request message to the eNB through all UL CCs in the CC set, based on the received SI.

~~[0264]~~ **[0266]** Subsequently, the transceiving unit 1105 may receive UL timing group information from the eNB, and simultaneously receive UL synchronization information through a few or all of DL CCs associated with the received UL timing group, and the controller 1110 may set a UL CC associated with a CC through which the UL synchronization information is received as a delegate CC of the received UL timing group.

~~[0265]~~ **[0267]** Therefore, according to an embodiment of the present invention, when a plurality of CCs is used, a different UL synchronization may be obtained for each CC or for each CC group and thus, when the UE transmits information in a UL through a plurality of CCs, data transmission error due to an error in obtaining synchronization and delay in receiving information in the eNB may be effectively reduced.

~~[0266]~~ **[0268]** Also, when a UL synchronization standard is different for each of the plurality of CCs, the UE may obtain a UL synchronization based on a type of each CC, a center

frequency location, and a service type.

~~**[0267]** CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION~~

~~**[0268]** This application claims priority from and the benefit under 35 U.S.C. §119(a) of Korean Patent Application Nos. 10-2010-0012564, 10-2010-0027230, 10-2011-0008683, filed on February 10, 2010, March 26, 2010, and January 28, 2011, respectively, which is hereby incorporated by reference for all purposes as if fully set forth herein. Also, when this application claims the priority benefit of the same Korean Patent Applications from countries in addition to the U.S., the disclosure will be incorporated herein by reference.~~

APPARATUS AND METHOD FOR CONFIGURING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[0001] This application is the National Stage Entry of International Application No. PCT/KR2011/000909, filed on February 10, 2011and claims priority from and the benefit of Korean Patent Application No. 10-2010-0012564, filed on February 10, 2010, Korean Patent Application No, 10-2010-0027230, filed on March 26, 2010, and Korean Patent Application No. 10-2011-0008683, filed on January 28, 2011, all of which are hereby incorporated by reference for all purposes as if fully set forth herein.

BACKGROUND

[0002] FIELD

[0003] The present invention relates to a method and apparatus for establishing an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, and more particularly, to a method and apparatus for configuring a UL synchronization with respect to at least one Component Carrier (CC).

[0004] DISCUSSION OF THE BACKGROUND

[0005] Synchronization between a user equipment (UE) and an evolved node B (eNB) is an important issue in a wireless communication system since transmission/reception of information between the UE and the eNB may not be performed without synchronization.

[0006] Current wireless communication system needs to satisfy a user demand through

IPR2023-01269 Page 240

use of a plurality of CCs, unlike a conventional wireless communication system that supports a single component carrier (CC) or a single service band. However, a detailed scheme for synchronization with respect to the plurality of CCs has not been provided yet.

[0007] Accordingly, there is a desire for a scheme for effective synchronization in a wireless communication using a plurality of CCs since synchronization is a factor that has a great effect on an efficiency of a network.

SUMMARY

[0008] Therefore, the present invention has been made in view of the above-mentioned problems, and an aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for effectively operating a synchronization process by configuring an uplink (UL) synchronization in a wireless communication network supporting a plurality of CCs of Carrier Aggregation system for efficiency of a network, and secures stability of transmission/ reception.

[0009] Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for establishing synchronization in a wireless communication system.

[0010] Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for transmitting/receiving synchronization information to be used for establishing synchronization in a wireless communication system.

[0011] Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for configuring a synchronization group with respect to a plurality of CCs in a wireless

communication system.

[0012] Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for configuring a synchronization group with respect to a plurality of CCs based on a connection mode of a UE in a wireless communication system.

[0013] Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for configuring a synchronization group based on characteristics of a plurality of CCs available in a wireless communication system.

[0014] Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus of a UE that may configure a UL timing synchronization group with respect to a plurality of CCs in a wireless communication system.

[0015] Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus of a UE that may obtain synchronization information associated with a plurality of CCs through a random access procedure in a wireless communication system, and may establish and update synchronization with an eNB.

[0016] In accordance with an aspect of the present invention, there is provided a method for an eNB to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the method including: receiving a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate CCs in a UL timing group; and transmitting UL synchronization information corresponding to the UL timing group to the UE through the one or more CCs, so as

to establish the UL synchronization, and the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to establish the UL synchronization.

[0017] In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a method for a UE to establish a UL synchronization in a wireless communication system, the method including: transmitting a synchronization request message to an eNB through one or more delegate CCs in a UL timing group; receiving UL synchronization information corresponding to the UL timing group for establishing the UL synchronization, from the eNB through the one or more delegate CCs; and establishing synchronization by applying, to the UL timing group, the UL synchronization information received through the one or more delegate CCs, and the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to establish the UL synchronization.

[0018] In accordance with another aspect of the present invention, there is provided an eNB to establish a UL synchronization in a wireless communication system, the eNB including: a controller to generate UL synchronization information corresponding to a UL timing group, so as to establish the UL synchronization; and a transceiving unit to receive a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate CCs in the UL timing group, and to transmit the UL synchronization information to the UE through the one or more

delegate CCs, and the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to establish the UL synchronization.

[0019] In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a UE to establish a UL synchronization in a wireless communication system, the UE including: a transceiving unit to transmit a synchronization request message to an eNB through one or more delegate CCs in a UL timing group, and to receive UL synchronization information corresponding to the UL timing group through the one or more delegate CCs; a controller to determine the UL synchronization information received by the transceiving unit; and a UL timing adjusting unit to establish a UL synchronization of the UL timing group, based on the UL synchronization information determined by the controller, and the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to establish the UL synchronization.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0020] FIG. 1 is a diagram illustrating an example of configuring a plurality of component carriers (CCs);

[0021] FIG. 2 is a diagram illustrating an example associated with a timing advance (TA) of a synchronization process;

[0022] FIG. 3 is a diagram illustrating a random access process performed between a

user equipment (UE) and an evolved Node-B (eNB);

[0023] FIG. 4 is a diagram illustrating a process that obtains an uplink (UL) synchronization according to an embodiment of the present invention;

[0024] FIG. 5 is a diagram illustrating a process that obtains a Up Link(UL) synchronization according to another embodiment of the present invention;

[0025] FIG. 6 is a diagram illustrating a process that obtains a UL synchronization according to still another embodiment of the present invention;

[0026] FIG. 7 is a diagram illustrating a process in which an eNB enables the UE to obtain a UL synchronization in response to a request from the UE according to an embodiment of the present invention;

[0027] FIG. 8 is a diagram illustrating a process in which a UE obtains a UL synchronization through use of a UL timing group according to an embodiment of the present invention;

[0028] FIG. 9 is a diagram illustrating a process in which a UE obtains a UL synchronization through use of a UL timing group according to an embodiment of the present invention;

[0029] FIG. 10 is a block diagram of an eNB according to an embodiment of the present invention; and

[0030] FIG. 11 is a block diagram of a UE according to an embodiment of the present

invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE ILLUSTRATED EMBODIMENT

[0031] Hereinafter, exemplary embodiments of the present invention will be described with reference to the accompanying drawings. In the following description, the same elements will be designated by the same reference numerals although they are shown in different drawings. Further, in the following description of the present invention, a detailed description of known functions and configurations incorporated herein will be omitted when it may make the subject matter of the present invention rather unclear.

[0032] The specifications will describe a wireless communication system as an example, and operations performed in wireless communication may include all operations performed in a system that manages the wireless communication and a wireless communication device that transmits data. The wireless communication system may provide various communication services such as voice data, packet data, and the like. According to an embodiment, the wireless communication system may include, for example, a user equipment (UE) and an evolved Node-B (eNB).

[0033] The UE may be an inclusive concept indicating a user terminal utilized in a wireless communication, including a UE in Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA), Long Term Evolution (LTE), High Speed Packet Access (HSPA), and the like, and a mobile station (MS), a user terminal (UT), a subscriber station (SS), a wireless device and the

like in Global System for Mobile Communications (GSM).

[0034] The eNB or a cell may refer to a fixed station where communication with the UE is performed, and may also be referred to as a Node-B, a base transceiver system (BTS), an access point, and the like.

[0035] The eNB or the cell may be construed as an inclusive concept indicating a portion of an area covered by a radio network controller (RNC) in WCDMA, and the like, and the concept may include various cell coverage areas, such as a megacell, macrocell, a microcell, a picocell, a femtocell, and the like.

[0036] In the specifications, the UE and the eNB are used as two inclusive transceiving subjects to embody the technology and technical concepts described in the specifications, and may not be limited to a predetermined term or word.

[0037] A multiple access scheme applied to the wireless communication system may not be limited. The wireless communication system may utilize varied multiple access schemes, such as Code Division Multiple Access (CDMA), Time Division Multiple Access (TDMA), Frequency Division Multiple Access (FDMA), Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA), Orthogonal Frequency Division Multiple Frequency Division Multiple Access (OFDM-FDMA), Orthogonal Frequency Division Multiple Time Division Multiple Access (OFDM-TDMA), Orthogonal Frequency Division Multiple Code Division Multiple Access (OFDM-CDMA), and the like. Uplink (UL) transmission and downlink (DL) transmission may

be performed based on a time division duplex (TDD) scheme that performs transmission based on different times, or based on a frequency division duplex (FDD) scheme that performs transmission based on different frequencies.

[0038] An embodiment of the present invention may be applicable to an asynchronous wireless communication scheme that is advanced through GSM, WCDMA, and HSPA, to be LTE and LTE-advanced, and may be applicable to a synchronous wireless communication scheme that is advanced through CDMA and CDMA-2000, to be UMB. Embodiments of the present invention may not be limited to a specific wireless communication scheme, and may be applicable to all technical fields to which a technical idea of the present invention is applicable.

[0039] FIG. 1 illustrates an example of a wireless communication system that uses a plurality of CCs according to an embodiment of the present invention.

[0040] Referring to FIG. 1, the wireless communication system may be a next generation communication system, including an LTE system and an LTE-A system.

[0041] The LTE/LTE-A system may extend a bandwidth to satisfy a high data transmission rate corresponding to a system requirement, and may use a plurality of component carriers (CCs) which are unit carriers. Here, a single CC may have a maximum bandwidth of 20 megahertz (MHz). Resource allocation may be performed within a bandwidth of 20 MHz depending on a service. However, it is merely an example during a process of embodying a system. Depending on a configuration of a system, a single CC may be configured to have a

bandwidth smaller than or equal to 20 MHZ. Also, a plurality of CCs may be bound and used as a single system band, and may be referred to as a carrier aggregation (CA).

[0042] As illustrated in FIG. 1, when five CCs having a maximum bandwidth of 20 MHz are used, a bandwidth may be expanded up to 100 MHz to support a quality of service. In this example, an allocable frequency band, which may be determined by each CC, may be contiguous or non-contiguous based on a scheduling of the CA.

[0043] Throughout the specifications, a component carrier may be denoted by a CC and may be distinguished by names, for example, CC0, CC1, and the like. However, a number included in a name of each CC may not always match an order of a corresponding CC or a location of a frequency band of the corresponding CC.

[0044] Referring to FIG. 1, the CA may be configured to include a first CC (CC1) 110, a second CC (CC2) 120, a third CC (CC3) 130, and an Nth CC (CCN) 140. A UL and a DL allocated to each CC may be different from each other, or may be the same as one another based on a scheduler.

[0045] In a wireless communication environment, an electric wave may experience a propagation delay while the electric wave is transferred from a transmitter to a receiver. Accordingly, although both the transmitter and the receiver are accurately aware of a time when the electric wave is transmitted from the transmitter, a time when the electric wave is received by the receiver may be affected by a distance between the transmitter and the receiver, an ambient

propagation environment, and the like, and may vary over time when the receiver moves. When the receiver is not accurately aware of a point in time when a signal transmitted from the transmitter is to be received, the receiver may fail to receive the signal, or may receive a signal distorted due to the propagation delay and may fail to perform communication.

[0046] Accordingly, in the wireless communication system, synchronization between the eNB and the UE may be established first to receive a signal, irrespective of a UL and a DL. That is, a synchronization process is an essentially important process in a communication system, and maintaining the synchronization process may also significantly affect a stability of the system and a quality of communication.

[0047] There may be various types of synchronization, such as a frame synchronization, an information symbol synchronization, a sampling period synchronization, and the like. The sampling period synchronization may need to be obtained basically, so as to distinguish a physical signal.

[0048] In DL transmission corresponding to a communication link of transmission in a direction from the eNB to the UE, synchronization may be obtained in the UE based on a signal of the eNB. The eNB may transmit a predetermined signal that is mutually prearranged, so that the UE may readily obtain a DL synchronization, and the UE may need to accurately distinguish a time when the predetermined signal is transmitted from the eNB. In a case of a DL, a single eNB may simultaneously transmit the same synchronization signal to a plurality of UEs and thus,

each UE may independently obtain synchronization based on the synchronization signal.

[0049] Conversely, in a case of a UL, the eNB may receive signals transmitted from the plurality of UEs and thus, the eNB may have difficulty in obtaining synchronization based on one of the UEs. Accordingly, a synchronization process that is different from the DL may be required.

[0050] When distances between the UEs and the eNB are different from each other, the UEs may have different transmission delay times. When each UE transmits UL information based on a corresponding DL synchronization, information transmitted from each UE may be received by the eNB at different times.

[0051] Although the uplink information transmitted from each UE is received at different times, the information may be received with a complexity being increased when a transmission scheme adopted by the wireless communication system, such as CDMA, is capable of separately receiving the information. However, in a wireless communication system that is based on OFDMA or FDMA, uplink transmission information of all the UEs may be simultaneously received by the eNB and may be demodulated and thus, a reception performance may increase as the uplink transmission information is received at an accurate time, and a reception performance may be rapidly deteriorated as a reception time difference of each UE signal received in the eNB is increased.

[0052] Accordingly, in a wireless communication system that utilizes OFDMA or SC-

FDMA as a UL transmission scheme, such as LTE, a timing alignment value may be calculated for each UE based on a random access scheme and the like, to obtain a transmission delay time in a DL and a transmission delay time in a UL, and each UE may be informed of the calculated TA value, so that a UL synchronization is obtained.

[0053] FIG. 2 illustrates an example associated with a timing advance (TA) in a synchronization process according to an embodiment of the present invention.

[0054] In general, a UL radio frame i 220 may need to be transmitted at the same point in time as a point in time when a DL radio frame i 210 is transmitted, so as to perform communication between an eNB and a UE. However, a time difference may exist between the UE and the eNB due to propagation delay and the like.

[0055] Accordingly, a TA may be applied to enable the UE to transmit the UL radio frame i 220 a little earlier than the DL frame i 210 by taking the propagation delay into consideration, so that synchronization between the eNB and the UE may be obtained. An equation to calculate the TA may be expressed by Equation 1.

[0056] [Equation 1]

$$TA = \left(N_{TA} + N_{TA\,offset}\right) \cdot T_s \quad \text{seconds}$$

[0057] Here, N_{TA} denotes a value to be variable based on TA command information transmitted from the eNB, and $N_{TAoffset}$ denotes a value set based on a frame structure. T_s

denotes a sampling period. As shown in FIG. 2, to obtain a UL synchronization, the UE may receive the TA command information provided by the eNB, and may proceed with a TA based on the received TA command information so thatUE may obtain synchronization with the eNB for wireless communication.

[0058] FIG. 3 illustrates a random access process performed between a UE and an eNB according to an embodiment of the present invention.

[0059] To perform transmission and reception of data with an eNB 390, a UE 380 may need to obtain a UL synchronization. To obtain the UL synchronization, the UE 380 may proceed with a process of receiving information required for synchronization, from the eNB 390. FIG. 3 shows a random access procedure for receiving information required for synchronization. The random access procedure may be applicable when a UE is newly coupled to a network through a handover and the like. Also, upon completing the coupling, the UE may proceed with the random access procedure even under a circumstance such as synchronization, a state change, for example, from an RRC_IDLE to an RRC_CONNECTED, and the like.

[0060] The UE 380 may randomly select a preamble signature so as to generate a random access preamble (RAP). Subsequently, the UE 380 may transmit the selected preamble to the eNB 390 (step S310). The process of selecting the preamble signature may be contention-based selection or contention-free selection. In this example, the eNB may inform the UE of a previously reserved RAP, and the UE may transmit, to the eNB 390, a preamble selected based

on received information (step S310). Also, according to the contention-free selection, a procedure associated with a contention resolution (CR) message, which is required in the contention-based selection, may not need to be performed.

[0061] Here, the UE 380 may recognize random access-radio network temporary identifier (RA-RNTI) based on a transmission time and a frequency resource temporarily selected for selecting a preamble or for random access channel (RACH) transmission.

[0062] The eNB 390 may perform random access response (RAR) with respect to the preamble received from the UE 380. In this example, the eNB 390 may transmit an RAR message through a physical downlink shared channel (PDSCH).

[0063] Information transmitted through the RAR message may include, for example, identification information of the UE preamble received by the eNB, an identifier (ID) of the eNB, a temporary cell radio network temporary identifier (C-RNTI), information associated with a time slot where the preamble is received, TA information, and the like. Timing information for a UL synchronization may be received through the RAR message and thus, the UE 380 may perform the UL synchronization with the eNB 390. The UE 380 may perform a scheduled transmission that transmits data at a scheduled time determined based on the TA information received in step S320 (step S330). In this example, the UE 380 may transmit synchronized data through a physical uplink shared channel (PUSCH), and may perform hybrid automatic repeat request (HARQ).

[0064] Examples of a message transmitted in step S330 may include a radio resource control (RRC) connection request, a tracking area update, a scheduling request, and the like. Also, one of the messages may include a temporary C-RNTI, a C-RNTI (if the UE already has one), UE identification information, and the like.

[0065] In steps S310 through 330, collision may occur and thus, when the eNB 390 transmits a CR message (step S340), the UE 380 may i) determine whether a received message corresponds to the UE 380, and may transmit an acknowledgement (ACK) when the received message corresponds to the UE 380 or ii) may not transmit response data when the received message corresponds to another UE. Also, the UE 380 may not transmit the response data when the UE 380 misses DL allocation or fails to decode the message. Also, the CR message may include a C-RNTI, UE identification information, and the like.

[0066] Unlike a process of obtaining a TA when a single carrier is utilized, in a wireless system that uses a plurality of CCs, TA values of the CCs may have a high probability of being different from each other when locations of center frequencies of the CCs are significantly distant from each other as shown in FIG. 1, when the CCs are supported by different devices in a network, or the like.

[0067] Accordingly, when a synchronization obtaining scheme used for a single carrier is applied as is, the CCs may have difficulty in obtaining the UL synchronization for the CCs. Accordingly, the UE may perform stable UL communication for a few CCs that obtain UL

synchronization from among available CCs.

[0068] When the UE transmits, based on the same UL synchronization standard, information through CCs of which UL synchronization standards are different from each other, a probability of transmission error may be significantly high, and a time and resources for restoring the error may be wasted. In this example, it is difficult to satisfy a UL quality of service (QoS) for an application program required by a system.

[0069] When the wireless communication uses a plurality of CCs, a transmission delay time may be different in a DL based on a supporting scheme in a radio network and a characteristic of each CC with respect to a single UE. Accordingly, when CCs or CCs having the same TA value are configured as a set, a UL synchronization standard may be different for each CC set and thus, UL performance may be deteriorated.

[0070] Therefore, embodiments of the present invention for a wireless communication system supporting a plurality of CCs, are provided so that the UE obtains a UL synchronization of a corresponding CC or a group of CCs based on a type of each CC, a location of a center frequency, a network service type, and the like when CCs or groups including at least one CC have different UL synchronization standards.

[0071] Hereinafter, a user terminal may be referred to as a UE and a base station may be referred to as an eNB.

[0072] FIG. 4 illustrates a process that obtains a UL synchronization according to an

embodiment of the present invention.

[0073] FIG. 4 shows a process in which a UE configures a group associated with a timing from among a plurality of CCs and performs RAP through a delegate CC when an eNB transmits information associated with the CCs to the UE.

[0074] Referring to FIG. 4, when an RRC connection mode is an RRC_CONNECTED mode indicating that a UE 480 and an eNB 490 are connected, step S410 may be performed. When the RRC connection mode is an IDLE mode or requires resetting, step S405 may be performed first, and then step S410 may be performed.

[0075] In step S405, RRC connection may be performed. When the RRC connection mode between the eNB 490 and the UE 480 is the IDLE mode or requires resetting, the eNB 490 may have difficulty in defining a CC set of the corresponding UE and transmitting CC set information in the IDLE mode UE. Therefore, the CC set information may be formed by selecting at least one CC to perform RRC connection so that the RRC connection is performed (step S405). At least one CC to perform the RRC connection may be selected based on one of the following methods.

[0076] i) select a CC that is most appropriate for attempting RRC connection based on information measured by the UE 480

[0077] ii) attempt RRC connection based on information fixedly set in a system and stored in an internal memory of the UE 480

[0078] iii) attempt RRC connection based on information transmitted to the UE 480 from the eNB 490 through system information

[0079] iv) attempt RRC connection through CCs corresponding to system information of the available CCs stored in an internal memory of the UE 480

[0080] For example, a UE in an IDLE mode may select a single DL CC for the RRC connection based on the conditions, and may receive system information via a broadcasting channel that is transmitted through the selected CC. Based on the received system information, the selected DL CC and a UL CC having a linkage with the DL CC may be configured as a primary serving cell (PCell). The UE may transmit, to an eNB, an RRC connection request message through the PCell. In this example, the UE may transfer the RRC connection request message to the eNB through an RACH procedure.

[0081] Here, the DL CC corresponding to the PCell may be referred to as a DL primary CC (DL PCC), and the UL CC corresponding to the PCell may be referred to as a UL primary CC (UL PCC). Also, a CC corresponding to a secondary serving cell (SCell) 920 in a DL may be referred to as a DL secondary CC (DL SCC), and a CC corresponding to the SCell in a UL may be referred to as a UL secondary CC (UL SCC).

[0082] The PCell and the SCell have characteristics as follows.

[0083] First, the PCell may be used for PUCCH transmission.

[0084] Second, the PCell is always activated, whereas the SCell 920 is activated or

deactivated based on a predetermined condition.

[0085] Third, when the radio link failure (RLF) is detected via PCell, RRC reconnection PCell may be triggered. When the RLF is detected via SCell 920, RRC reconnection on SCell may not be triggered.

[0086] Fourth, the PCell may be changed by a change of a security key or by a handover procedure accompanying the RACH procedure. In a case of an MSG4 (contention resolution), only a PDCCH that indicates the MSG4 may be transmitted through the PCell, and MSG4 information may be transmitted through the PCell or the SCell.

[0087] Fifth, non-access stratum (NAS) information may be received through the PCell.

[0088] Sixth, the PCell may be configured as a pair of a DL PCC and a UL PCC.

[0089] Seventh, each UE sets a different CC as the PCell.

[0090] Eighth, a procedure such as, reconfiguration, adding, and removal of the SCell may be performed by an RRC layer. To add a new SCell, RRC signaling may be used to transmit system information associated with a dedicated SCell.

[0091] Technical concept of the PCell and the SCell in embodiments of the present invention may not be limited to the descriptions provided in the foregoing, and may include further examples.

[0092] When RRC connection setup is completed through one of the methods, and the RRC connection mode between the eNB 490 and the UE is the RRC_CONNECTED mode, step

S410 may be performed.

[0093] The eNB 490 may allow the UE 480 to use a plurality of CCs based on a performance of hardware of the UE 480, available frequency resources of the eNB 490, and the like, and may define the plurality of CCs to be a CC set. The eNB 490 may transmit, to the UE 480, CC set information associated with the CC set that is allowed to the UE 480 (step S410).

[0094] As described in the foregoing, the UE 480 and the eNB 490 maintain the RRC_CONNECTED mode from step S405 or before. That is, a UL synchronization of a UL CC through which the RRC connection of the UE 480 is set up is maintained. The UE 480 may receive the CC set information determined based on the above condition, from the eNB 490.

[0095] According to a scheme of transmitting and receiving the CC set information, the eNB 490 may include the CC set information in an RRC reconfiguration message for transmission to the UE 480, or may use another message for transmission.

[0096] Also, the CC set information may be configured by adding/removing each CC. For example, when initial CC set information is transmitted, the CC set information configured of DL CC1, DL CC2, and DL CCN may be configured as an added DL CC list and the list may include CC1, CC2, and CCN. In the same manner, UL CC set information may be configured as an added UL CC list.

[0097] As another example, when the CC set information is changed, that is, when the configured DL CC set is changed into CC1, CC3, and CCN, the DL CC set information may be

transmitted by configuring CC2 as a removed DL CC list and CC3 as an added DL CC list.

[0098] The UE 480 may receive system information (SI) associated with CCs in the CC set, based on the received CC set information (step S420).

[0099] When a CC that is incapable of transmitting SI to a corresponding CC exists from among the CCs in the CC set, for example, an extension CC (ECC), or a CC that is incapable of receiving SI transmitted via a broadcasting channel (for example, a DL CC that belongs to an SCell) exists, the SI may be received by a CC that is capable of receiving the SI or may be received by a CC that is capable of receiving SI that is transformed in a form of control information.

[0100] The transformed SI may be transmitted to the UE together with the CC set information included in the RRC reconfiguration message transmitted by the eNB, or may be transmitted to the UE through the RRC reconfiguration message after the CC set information is received. Also, the current stage may be performed without receiving the SI associated with the corresponding CC.

[0101] The UE 480 may configure a UL timing group including CCs in the CC set as elements of the UL timing group, based on the received SI (step S432). When the UL timing group is configured, considerations may be as follows.

[0102] First, whether a plurality of CCs is assigned to different groups may be determined based on the following conditions. That is, a CC that satisfies at least one of the

conditions may be configured to be a different group.

[0103] a-i) CCs of which a difference in center frequency values is greater than or equal to a threshold, are assigned to different groups. When a difference in the center frequency values is high, delay occurring in a wireless signal propagation process may be changed and thus, a difference in TA values may also increase.

[0104] a-ii) CCs to which different beamforming schemes are applied are assigned to different groups. TA values are highly likely to be different from each other when the beamforming schemes are different from each other.

[0105] a-iii) CCs that are set to be updated every time a UL synchronization update request exists are assigned to different groups. The setting may be included in SI set by the eNB 490 for transmission, or may be included in other messages for transmission.

[0106] a-iv) CCs that do not provide services in a macrocell or CCs that provide services in a space superposed on the macrocell by a femtocell, a picocell, a microcell, a relay, a repeater, and the like may have different characteristics from CCs that provide services by the macrocell and thus, the CCs are configured to be different groups.

[0107] a-v) a CC that has a UL synchronization update request from the eNB 490 may be a CC that has a changed synchronization and thus, the CC may be assigned to a different group.

[0108] As described in the foregoing, examples of a condition for setting CCs to be a UL

timing group may be a-i) through a-v). In addition, CCs are configured to be a single group or to be different groups based on a wireless propagation characteristic, a predetermined measurement value, and the like.

[0109] When one of the following conditions are satisfied, CCs may be configured to be a single group.

[0110] b-i) CCs of which a difference in center frequency values is within a threshold range may have similar propagation characteristic and thus, the CC may be configured to be a single group.

[0111] b-ii) CCs to which the same beamforming scheme is applied may be configured to be a single group

[0112] b-iii) CCs used in devices in the same radio network may be configured to be a single group

[0113] b-iv) CCs that do not satisfy conditions a-I through a-v for assigning CCs to different groups may be configured to be a single group

[0114] A method for the UE 480 to generate a group may include two schemes, that is, a scheme of generating groups by distinguishing CCs that belong to different groups and a scheme of generating a group by distinguishing CCs to be included in the same group. The two schemes may be used together or one of the two schemes may be used. Conditions to be used in a process of applying each scheme have been described in the foregoing.

[0115] When the UL timing group is generated, the UE 480 may select a delegate CC for each group (step S434). In this example, the delegate CC may be selected based on following conditions, from among CCs that are capable of obtaining a TA value to be used for obtaining a UL synchronization.

[0116] c-i) a CC having a lowest center frequency value

[0117] c-ii) a CC having a center frequency value that is closest to a mean value

[0118] c-iii) a CC having a highest center frequency value

[0119] c-iv) a CC having a broadest frequency band

[0120] c-v) a CC that is set to be used for monitoring DL quality

[0121] A CC satisfying one of the conditions may be selected as a delegate CC.

[0122] Here, a CC may be defined to include a DL CC or both the DL CC and a UL CC, and may be defined to be a cell or a serving cell. In other words, the cell may be defined by only DL frequency resources (for example, a CC) through which a wireless signal recognized by a UE reaches a predetermined area, and may be defined to be a pair of the DL frequency resources that is used by the UE to receive a signal from the eNB and UL frequency resources that is used by the UE to transmit a signal to the eNB.

[0123] Therefore, with respect to only a UE that is able to form a plurality of CCs, the eNB may be able to form a plurality of serving cells to perform transmission and reception of data with the UE

[0124] In this example, a PCell may indicate a single serving cell that provides a security input and NAS mobility information in an RRC establishment state or re-establishment state. Also, based on the capabilities of the UE, at least one cell may be configured to form a serving cell set with the PCell, and the at least one cell may be referred to as an SCell.

[0125] Accordingly, a serving cell set configured for a single UE may be configured of a single PCell or of a single PCell and at least one SCell. An adjacent cell in a frequency of the PCell and/or an adjacent cell in a frequency of the SCell may be in the same carrier frequency, and adjacent cells in frequencies of the PCell and the SCell may be in different carrier frequencies.

[0126] Here, a CC set for monitoring the DL quality may include an SCell to which a radio link monitoring (RLM) is defined. In particular, the RLM may include a process in which a UE monitors DL quality based on a cell-specific reference (CRS) signal so as to detect DL quality of a serving cell set between the UE and an eNB.

[0127] In this example, the UE may predict the DL quality based on predetermined parameters which are defined by a ratio of the measured CRS to energy of control channels.

[0128] The RLM may be set based on following conditions. To predict the DL quality through the RLM, a value that expresses a ratio of reception energy of an RE (single sub-carrier in a single OFDM symbol) through which a PDCCH/physical control format indicator channel (PCFICH) is transmitted, to an average RE energy of the CRS based on a dB unit may be used as

a criterion.

[0129] From among the parameters, a parameter Q_{out} that is a criterion to determine an out-of-sync state may be configured based on a parameter set for transmitting a PDCCH/PCFICH and a value of which a block error rate (BER) of hypothetical PDCCH (based on a DCI format 1A) transmission based on an error of the PCFICH is greater than or equal to 10%. The value may be changed based on a number of antenna ports through which the CRS is transmitted.

[0130] For example, when the CRS is transmitted through a single antenna port, a ratio of energy between the PDCCH and the CRS to be determined as Q_{out} may be based on 4dB, and when the CRS is transmitted through two or more antenna ports, Q_{out} may be based on 1 dB. From among the parameters, a parameter Q_{in} that is a criterion to determine synchronization restoration or in-sync state may be determined based on a value having a sufficiently large reliability when compared to Q_{out}.

[0131] That is, a parameter set for transmitting the PDCCH/PCFICH and a value of which a BER of hypothetical PDCCH (based on a DCI format 1C) transmission based on an error of the PCFICH is greater than or equal to 2% may be used. The value may be changed based on a number of antenna ports through which the CRS is transmitted.

[0132] For example, when the CRS is transmitted through a single antenna port, a ratio of energy between the PDCCH and the CRS to be determined as Q_{in} may be based on 0dB, and

when the CRS is transmitted through two or more antenna ports, Q_{in} may be based on -3 dB.

[0133] A reason that an energy ratio used for determining Q_{in} is lower than Q_{out}, is that the energy ratio is based on the parameter set for transmitting the PDCCH/PCFICH and the BER of the hypothetical PDCCH transmission. The parameters set for transmitting the PDCCH/PCFICH may include a DCI format of a PDCCH, a number of OFDM symbols through which control information of a subframe is transmitted, an aggregation level indicating a self-duplication rate of the PDCCH, and the like. The parameters may be affected by a bandwidth of a DL. Q_{out} and Q_{in} may be affected based on whether a UE performs discontinuous reception (DRX) with respect to a corresponding cell.

[0134] Therefore, the UE or the eNB may select a delegate CC in each group. In this example, the UE or the eNB may select the delegate CC by selecting an SCell including the delegate CC. In this example, the delegate CC or the SCell may be selected based on the conditions c-i) through c-v), from among CCs that are capable of obtaining a TA value to be used for obtaining a UL synchronization. That is, one of the c-i) through c-v) may be selected as a delegate CC.

[0135] In this example, according to a method of selecting a delegate CC for each UL timing group, the same criterion may be used for all groups or a different criterion may be used for each timing group. That is, the delegate CC may be selected based on a network state of each group, characteristics of CCs forming each group, and the like.

[0136] After completing steps S432 and S434 for setting a UL timing group and a corresponding delegate CC, to obtain a UL synchronization, the UE 480 may set an RAP through a delegate CC of each group, and may transmit the set preamble by selecting one of the resources defined in SI of each CC (step S440). The preamble may be included in a synchronization request message through which the UE requests synchronization. Transmission of the corresponding preamble may include a case in which the UE 480 sequentially, simultaneously, or randomly transmits a preamble through a selected CC in time/frequency resources set by the eNB 490.

[0137] Cases that require obtaining a UL synchronization may be as follows. Although a condition does not satisfy one of the cases described below, when the UE 480 determines that it is required, the UE 480 may generate an RAP and may transmit the RAP to the eNB 490.

[0138] d-i) a case in which the eNB 490 requires re-establishment of the entire DL synchronization

[0139] d-ii) a case that initializes and retries all UL data transmission

[0140] d-iii) a case in which a time alignment timer of the UE 480 expires

[0141] The UE 480 may transmit a preamble to be used for obtaining a UL synchronization with respect to total available CC groups.

[0142] Also, the UE 480 may need to obtain a UL synchronization with respect to a few available CC groups. Relevant cases will be described as follows.

[0143] e-i) a case in which a CC set is initially set and a TA value does not exist in a corresponding group

[0144] e-ii) a case in which a response is not obtained in response to UL transmission data transmitted through CCs in a group of the UE 480

[0145] e-iii) a case in which an RRC connection between the eNB 490 and the UE 480 is reconfigured

[0146] e-iv) a case in which the UE 480 performs handover of a predetermined CC group to an eNB 490 that is physically different from the UE 480

[0147] e-v) a case in which the eNB 490 requests reconfiguration with respect to a predetermined CC group associated with a DL synchronization.

[0148] e-vi) a case in which a CC time alignment timer expires (the timer is set for each CC or for each group). When a condition satisfies one of the cases, a process for obtaining a UL synchronization with respect to a CC group including a corresponding CC may be performed.

[0149] For example, in steps S432 and S434, CC1, CC2, CC3, CC4, and CC5 exist, and CC1 and CC2 are configured to be group 1, and CC3, CC4, and CC5 are configured to be group 2. A delegate CC of group 1 is CC1, a delegate CC of group 2 is CC3. In this example, when a UL synchronization for the total available CC groups is required, the UE 480 may transmit an RAP through CC1 and CC3. When synchronization needs to be obtained for a few CC groups, that is, when synchronization needs to be obtained for group 2, the UE 480 may transmit an RAP

through CC3.

[0150] When a UL synchronization needs to be re-established while data is transmitted through a UL, the UE 480 may perform the following operation first, for example, initializing UL data transmission, and then may perform initializing HARQ buffers, releasing a physical uplink control channel (PUCCH)/ releasing sounding reference signal (SRS), initializing semi-persistent scheduling allocation/allowance, and the like, as a procedure to obtain a UL synchronization.

[0151] The eNB 490 may calculate a TA value for each group with respect to each CC group (each delegate CC) based on the received RAP signal. The eNB 490 may transmit, to the UE 480, UL grant information and a TA value of a UL timing group (a delegate CC) through an RAR message (step S450). The TA value may be an example of UL synchronization information required when the UE adjusts a UL transmission time.

[0152] Subsequently, when the UE 480 determines that the TA value received in a CR procedure (step S460) is valid, the UE 480 may apply the TA value to another CC in the group for updating (step S470).

[0153] As described in the foregoing, when a procedure of obtaining a UL synchronization is performed with respect to all the groups, TA values associated with CC1 and CC3 may be applied to CCs each included in group 1 and group 2. When a TA value of CC3 is received for group 2, the TA value may be applied to CCs included in group 2.

[0154] FIG. 5 illustrates a process that obtains a UL synchronization according to another embodiment of the present invention. Here, FIG. 5 shows that an eNB 590 configures a UL timing group.

[0155] Referring to FIG. 5, the eNB 590 determines a mode (RRC_CONNECTED/ RRC_IDLE) of a UE before transmitting UL timing information. When the eNB 590 is not connected to the UE, the eNB 590 may proceed with RRC connection (step S505), and may use a PCell for RRC connection, which will be performed in the same manner as step S405 of FIG. 4.

[0156] A scheme of generating a group in the eNB 590 may be performed based the conditions a-i) through a-v) or b-i) through b-iv) of FIG. 4.

[0157] Accordingly, the eNB 590 may transmit CC set information of the UE 580 and UL timing group information of the set UL timing group to the UE 580 (step S510). Here, the UL timing group information may be included in a CC set information message for transmission to the UE 580, or a separate other message may be used for transmission. A case that uses a separate message will be described with reference to FIG. 6. The CC set information message provided for each UE may be an RRC (L3) message, an L1 signaling, or an L2 signaling.

[0158] The UE 580 may receive SI of CCs in a set, based on the received CC set information (step S520). In this example, the UE 580 may use the UL timing group generated by the eNB 590 in step S508 as it is, or may slightly change the UL timing group based on a

current network state as shown in step S432 of FIG. 4. This may indicate that the UE 580 may change the UL timing group when the UL timing group generated by the eNB 590 is inappropriate for an environment of the UE 580.

[0159] That is, after receiving a UL timing group or after changing or newly generating a UL timing group, the UE 580 may select a delegate CC for each UL timing group (step S534). The conditions taken into consideration when a delegate CC is selected for each UL timing group have been described in step S434 of FIG. 4.

[0160] After completing selection of a delegate CC for each UL timing group in step S534, when a UL synchronization needs to be obtained, the delegate CC in each group may set an RAP, and may transmit the selected preamble by selecting one of the resources defined in SI of each CC (step S540). The preamble may be included in a synchronization request message through which the UE requests synchronization.

[0161] Here, the UE 580 may transmit an RAP transmit message and the like for obtaining the UL timing information. Also, the corresponding preamble may be sequentially, simultaneously, or randomly selected and transmitted by the UE 580 in time/frequency resources set by the eNB 590.

[0162] A case that requires the UE 580 to obtain a UL synchronization may be associated with conditions d-i) through d-iii). Also, the UE 580 may transmit a preamble to obtain a UL synchronization with respect to available total CC groups. The UE 580 may need

to obtain a UL synchronization with respect to a few available CC groups.

[0163] The eNB 590 may calculate a TA value for each group with respect to each CC group (each delegate CC) based on the received RAP signal, and may include the corresponding TA value together with UL grant information in RAR information for transmission to UE 580 (step S550). The TA value may be an example of UL synchronization information required when the UE adjusts a UL transmission time.

[0164] For example, the eNB 590 may calculate a TA value based on the UL timing group set in step S508, and may transmit the calculated TA value. Also, the eNB 590 may transmit the RAR message through a predetermined CC, and may transmit the RAR message through all CCs in the corresponding UL timing group.

[0165] When the UE 580 determines that a TA value received in a CR procedure (step S560) is valid, the UE 580 may apply the TA value to remaining CCs in a group so as to update a TA value for each UL timing group (step S570).

[0166] FIG. 6 illustrates a process that obtains a UL synchronization according to still another embodiment of the present invention. Here, FIG. 6 shows that an eNB 690 configures a UL timing group and transmits group information through a separate message.

[0167] Referring to FIG. 6, the eNB 690 determines a mode (RRC_CONNECTED/ RRC_IDLE) of a UE 680. When the eNB 690 is not connected to the UE 680, the eNB 690 may proceed with an RRC connection setup (step S605), and may use a PCell for RRC

connection, which will be performed in the same manner as step S405 of FIG. 4 and step S505 of FIG. 5.

[0168] The eNB 690 may allow the UE 680 to use a plurality of CCs based on a performance of hardware of the UE 680, available frequency resources of the eNB 690, and the like, and may define the plurality of CCs to be a CC set. The eNB 690 may transmit CC set information of the UE 680 to the UE 680 (step S610). A CC set information message provided for each UE may be a message used for an RRC (L3) message and the like or may be an L1 signaling or an L2 signaling.

[0169] As described in the foregoing, the UE 680 and the eNB 690 maintain the RRC_CONNECTED mode from step S605 or before. That is, a UL synchronization of a UL CC through which the RRC connection of the UE 680 is set up is maintained. The UE 680 may receive the CC set information determined based on the above condition, from the eNB 690. As one of the schemes of receiving the CC set information, the eNB 690 may include the CC set information in an RRC reconfiguration message for transmission, and other messages may be used for transmission.

[0170] The UE 680 may receive SI of CCs in a set based on the received CC set information (step S620).

[0171] The eNB 690 may set a UL timing group with respect to CCs assigned to the UE 580 (step S624). In the process of configuring the UL timing group in the eNB 690, CCs may

be configured to be different groups of at least two or to be the same group. The conditions a-i) through a-v) or b-i) through b-iv) may use to set a UL timing group.

[0172] A method for the eNB 690 to generate a group may include two schemes, that is, a scheme of generating groups by distinguishing CCs that belong to different groups and a scheme of generating a group by distinguishing CCs to be included in the same group. The two schemes may be used together or one of the two schemes may be used. Conditions to be used in a process of applying each scheme have been described in the foregoing.

[0173] The eNB 690 may transmit the UL timing group information to the UE 680 (step S626). The UL timing group information may not be included in the CC set information message and the like for transmission, and The UL timing group information may be transmitted independently with the CC set information through use of a separate message. The UL timing group information may be transmitted through a channel, such as a PDCCH channel, an RRC signaling, and a broadcasting channel, and may be transmitted through an L2 (MAC element control) message.

[0174] The UE 680 that receives the CC set information message may use the received UL timing group as it is, or may slightly change the UL timing group based on a current network state. This may include a case in which the UE 680 changes the UL timing group when the UL timing group generated by the eNB 690 is inappropriate for an environment of the UE 680. After receiving the UL timing group or after changing or newly generating the UL timing group,

the UE 680 may select a delegate CC for each UL timing group (step S634). The conditions taken into consideration when a delegate CC is selected for each UL timing group have been described in step S434 of FIG. 4, and step S534 of FIG. 5.

[0175] After completing selection of a delegate CC for each UL timing group in step S634, when a UL synchronization needs to be obtained, the delegate CC in each group may set an RAP, and may transmit the selected preamble by selecting one of the resources that are allocated for random access and defined in SI of each CC (step S640). The preamble may be sequentially, simultaneously, or randomly selected and transmitted by the UE 680 in time/frequency resources set by the eNB 690. The preamble may be included in a synchronization request message through which the UE requests synchronization.

[0176] The eNB 690 may calculate a TA value for each CC group (each delegate CC) based on the received RAP signal, and may include the corresponding TA value together with UL grant information in RAR information for transmission to UE 680 (step S650). For example, the eNB 690 may calculate a TA value based on the UL timing group set in step S624, and may transmit the calculated TA value in advance. Also, the eNB 690 may transmit the RAR message through a predetermined CC, and may transmit the RAR message through all CCs in the corresponding UL timing group. The TA value may be an example of UL synchronization information required when the UE adjusts a UL transmission time.

[0177] When the UE 680 determines that a TA value received in a CR procedure (step

S660) is valid, the UE 680 may apply the TA value to remaining CCs in a group so as to update a TA value for each UL timing group (step S670).

[0178] As described in FIG. 6, the UE 680 may receive a set UL timing group from the eNB 690, and may perform a random access procedure based on a representative value of a corresponding group. Subsequently, the UE 680 may receive a TA value of the timing group based on a preamble associated with the random access procedure, and may adjust a UL timing for obtaining synchronization.

[0179] FIG. 7 illustrates a process in which an eNB supports the UE to obtain a UL synchronization in response to a request from the UE according to an embodiment of the present invention.

[0180] Referring to FIG. 7, the eNB determines an RRC mode of the UE (step S702). When the RRC mode between the eNB and the UE is an RRC_CONNECTED mode (step S704), the eNB may proceed with step S710.

[0181] When the RRC mode is different from the RRC_CONNECTED mode, the eNB may proceed with step S705. The eNB may determine whether an RRC connection request from the UE exists in step S705. The eNB may receive the RRC connection request from the UE (step S705), and may complete RRC connection (step S706). In this example, the eNB may receive an RRC connection request message from the UE, may transmit an RRC connection setup message, and may receive an RRC connection setup complete message from the UE so as

to complete RRC connection. As described in steps S405, S505, and S605, a PCell may be used for RRC connection.

[0182] The eNB may set a CC set including at least one available CC with respect to an RRC_CONNECTED UE, and may transmit CC set information associated with the CC set to the UE (step S710).

[0183] The eNB may transmit SI associated with at least one predetermined CC in the CC set, based on the CC set information of the UE (step S720). Here, the CC set information may be transmitted through an RRC message. Also, the SI of the CC set may be transmitted through a broadcasting channel.

[0184] The eNB may determine whether a subject of generating a UL timing group is the eNB (step S722). When the UL timing group is generated by the eNB, the eNB may generate a UL timing group based on the CC set information of the UE, and may transmit information associated with the generated UL timing group to the UE (step S726). Here, the UL timing group information may be generated at the same point in time when the CC set information is generated and transmitted in step S710, or may be transmitted together with the CC set information.

[0185] The eNB may receive an RAP from the UE (step S740). The preamble may be included in a synchronization request message through which the UE requests synchronization. Step S740 may include a case in which the subject of generating the UL timing group is the UE. That is, the UE may generate a UL timing group based on available CC set information of step

S710 and SI of a corresponding CC of step S720, may set a delegate CC for each timing group, and may transmit an RAP through a corresponding delegate CC. Therefore, the eNB may receive the preamble transmitted from the UE. Here, the eNB may receive a synchronization request message, for example, the preamble, simultaneously through a plurality of delegate CCs, or at separated time, that is, sequentially through a delegate CC for each UL timing group.

[0186] Subsequently, the eNB may transmit an RAR message with respect to the received preamble. In this example, the eNB may transmit UL grant information for the UE and TA information for each UL timing group along with the RAR message (step S750).

[0187] The TA value may be an example of UL synchronization information required when the UE adjusts a UL transmission time. Also, the TA information for each UL timing group may be transmitted through a plurality of delegate CCs, simultaneously or at separated time. Here, the TA information for each UL timing group may be transmitted in a form of a table including a TA value corresponding to a group index. Also, the TA information for each UL timing group may be transmitted in a form including a unit error for each timing group based on a reference TA value. In this example, the error for each group may be expressed by an integer-multiple of a predetermined unit value, or may be specified in detail. The TA information for each UL timing group may be transmitted in a form of an indicator indicating a TA based on a predetermined rule.

[0188] The eNB may transmit a CR message to the UE (step S760). This may include

an operation that enables the UE to determine the validity of the received TA value and to update a TA value of a corresponding group.

[0189] FIG. 8 illustrates a process in which a UE obtains a UL synchronization through use of a UL timing group according to an embodiment of the present invention.

[0190] Referring to FIG. 8, the UE may determine an RRC mode (step S802). When the RRC mode is different from an RRC_CONNECTED mode, that is, when the RRC mode is an IDLE mode, the UE may perform RRC connection setup.

[0191] Accordingly, the UE may select a predetermined CC through which RRC connection is performed (step S806), may transmit an RRC connection request message to the selected predetermined CC, may receive an RRC connection setup message from the eNB through the selected predetermined CC, and may transmit an RRC connection setup complete message to the eNB so as to complete RRC connection setup (step S808).

[0192] When the UE corresponds to the RRC_CONNECTED mode (step S804), whether a UL is continuously maintained may be determined (step S810).

[0193] When the UL is not maintained, step S812 may be performed. In step S812, the UE may determine whether an RRC connection setup reconfiguration message is received from the eNB (step S812).

[0194] Here, when the RRC mode of the UE is the IDLE mode, or when the RRC connection setup reconfiguration is performed, the eNB may have difficulty in defining a CC set

and transmitting CC set information. Accordingly, the UE may f-i) select a CC that is most appropriate for attempting RRC connection based on information measured by the UE, or may select at least one CC to perform RRC connection through use of one of f-ii)information fixedly set in a system and stored in an internal memory of the UE, f-iii) information transmitted to the UE from the eNB through SI, or f-iv) SI of available CCs stored in an internal memory of the UE and thus, may form the CC set information. When the mode of the UE is changed to the RRC_CONNECTED mode after completing RRC connection setup, step S830 may be performed.

[0195] When the UE performs handover, the UE may determine the received RRC connection setup reconfiguration message (step S814), and determine mobility control information (MCI) (step S816). The UE may determine information to be used for obtaining synchronization of a corresponding CC from a target eNB (T-eNB), based on the MCI information. That is, the UE may obtain a UL synchronization from the T-eNB. When the UE does not perform handover, the UE may merely determine the received RRC connection setup reconfiguration message (step S814), and may not proceed with steps S816 and S818.

[0196] In other words, when the UE does not perform handover in the process of obtaining a UL synchronization, the UE may proceed with a procedure for obtaining a UL synchronization between a source eNB (S-eNB) and a corresponding CC so as to obtain the UL synchronization. As another example, when the UE performs handover, the UE may proceed

with a procedure for obtaining a UL synchronization of a corresponding CC based on SI of a CC of a T-eNB received from an S-eNB, so as to obtain the UL synchronization. Desirably, a random access procedure may be used, and other procedures may also be applicable.

[0197] Subsequently, to obtain synchronization with the S-eNB or the T-eNB, the UE may select a preamble and may transmit the preamble to the S-eNB or the T-eNB (step S820). The preamble may be included in a synchronization request message through which the UE requests synchronization. The UE may receive an RAR message from the S-eNB or the T-eNB in response to transmission of the preamble. In the RAR message, UL grant information for the UE and TA information for each group including at least one CC to be used for obtaining a UL synchronization may be included (step S822).

[0198] The UE may verify whether the TA received through a CR procedure in step S822 is valid (step S824), and the UE may update a UL timing group including at least one CC based on the received TA value (step S826) when the UE determines that the TA is valid.

[0199] When the RRC connection setup reconfiguration message is not received, step S820 may be performed.

[0200] When a UL is maintained or when the UE obtains a UL synchronization, the UE may receive CC set information from the eNB (step S830). Also, the UE may receive SI of the received CC set (step S832).

[0201] Subsequently, the UE may determine whether UL timing group information is

received (step S840). In this example, when the UL timing group information is generated by the eNB, the UE may receive the UL timing group through the CC set information receiving process or through a separate message. The UL timing group information may include delegate CC information for each group. When the delegate CC information for each group is included in the UL timing group, step S852 may not be performed. When the delegate CC information for each group is not included in the UL timing group, the UE may determine the received UL timing group, and may set a delegate CC for the corresponding UL timing group (step S852). The delegate CC may be set based on the conditions c-i) through c-v) of FIG. 4. Also, the delegate CC used for adjusting a TA value of each UL timing group may be set by applying the same criterion to all groups, or by applying a different criterion based on a characteristic of each UL timing group.

[0202] When the UL timing group information is not received or when the received timing group is inappropriate for a radio network state where the UE is located or inappropriate for the UE, the UE may set UL timing group information based on the received CC set information (step S850). Also, the UE may set a predetermined CC in the set UL timing group, as a delegate CC for the timing group (step S852).

[0203] The UE may select a preamble and may transmit the preamble through the delegate CC (step S854). This may also be applicable when a TA needs to be updated after the delegate CC is set.

[0204] The UE may receive an RAR message from the eNB. In this example, the UE may receive UL grant information for the UE and the TA information for each UL group (step S856). Here, the UE may determine a TA value in a form of a table corresponding to a group index of each UL timing group. Also, the UE may determine a TA difference value in a form including a unit error for each timing group based on a predetermined reference TA value. Also, the UE may determine an error for each UL timing group that has a size of an integer-multiple of a predetermined unit value, and may also determine an error for each UL timing group that is specified in detail. Also, the UE may determine a TA indicator determined to be an indicator based on a predetermined rule.

[0205] Subsequently, the UE may verify the validity of a TA through a CR procedure (step S860).

[0206] When the UE determines that the TA is valid, the UE may update a TA value for each UL timing group (step S870).

[0207] Here, the UE may transmit the updated TA value for each UL timing group to the eNB through a delegate CC. That is, a procedure of determining the TA value may be additionally performed to obtain accurate synchronization with the eNB.

[0208] FIG. 9 illustrates operations of a UE according to an embodiment of the present invention. Here, FIG. 9 shows the operations of the UE when setting of an initial UL timing group is performed in an eNB.

[0209] Referring to FIG. 9, the UE may receive CC set information from the eNB (step S972). The CC set information may be received via a PCC or a Pcell. The PCC may correspond to the PCell as described in the foregoing. A UE in an IDLE mode may select a single DL CC based on the condition described in the foregoing, for RRC connection, and may receive SI through a broadcasting channel transmitted through the selected CC. The CC set information may be transmitted through an RRC message.

[0210] The UE may receive SI associated with CCs in the CC set, based on the received CC set information (step S974). The SI may be transmitted to a plurality of UEs in common through a broadcasting channel or may be transmitted through an RRC message in a form of a dedicated channel. The SI may be transmitted through the PCC. Accordingly, the UE may configure UL CCs in the CC set based on the SI.

[0211] In step S974, the UE may receive an RAP of each CC or information associated with time/frequency resources to be used by the UE, from the eNB. The UE may configure an initial UL timing group based on the received RAP of each CC or the information associated with the time/frequency resources. The RAP or the information associated with the time/frequency resources may be included in the SI for transmission through the PCC, or may be transmitted in a form of an RRC message.

[0212] The UE may determine whether simultaneous transmission of the RAP through all UL CCs configured for obtaining a UL synchronization is possible, based on CC parameters

and RACH information included in the received SI (step S976).

[0213] Here, the UE may determine a UE-specific RACH parameter from among RACH parameters of the UL CCs configured by the eNB.

[0214] In this example, when RAP information is set in the UE-specific RACH parameter, the UE may determine the RAP information of the UE and may set an RAP to be transmitted through each of the configured UL CCs. Here, the RAP information may be preamble information set to be different for each UE for distinguishing the UEs.

[0215] When time/frequency resource information is set in the UE-specific RACH parameter, the UE may determine the time/frequency resource information of the UE, and may set an RAP to be transmitted to the configured UL CCs. Here, the time/frequency resource information may be set by the eNB to be different for each UE.

[0216] When simultaneous transmission of the RAP through all the configured UL CCs is possible in step S976, the UE may simultaneously transmit the RAP (step S978).

[0217] Conversely, when it is determined that the UE is incapable of simultaneously transmitting the RAP through all the UL CCs in step S976, the UE may proceed with step S990.

[0218] With respect to the simultaneous transmission of the RAP, the UE may determine RACH parameters included in SI of each of a plurality of UL CCs, and determine a plurality of time/frequency resources defined in the RACH parameters, and may select a RAP transmission time (rach_t) for transmitting the RACH at the same time. The RAP transmission time (rach_t)

may correspond to a time when the RAPs are simultaneously transmitted by the UE through all the UL CCs.

[0219] When the UE is incapable of setting the RAP transmission time (rach_t), that is, when the UE is incapable of transmitting the RAP through all the configured UL CC at the same time, the UE may transmit an RAP resource information request message to the eNB (step S990).

[0220] For example, it is assumed that a time for determining the RACH parameters of all the UL CCs and transmitting RAP is limited to t0 and t1. When the UE determines that transmitting RAP through CC1, CC3, and CCN is allowed at t0, and is not allowed at t1, and the UE determines that transmitting RAP through CC2 is allowed at t1, and is not allowed at t0, the UE may transmit an RAP resource information request message to the eNB.

[0221] Subsequently, in response to the RAP resource information request, the UE may receive an RAP resource information response message from the eNB (step S992). Here, the eNB that receives the RAP resource information request message may determine that the UE is incapable of simultaneously transmitting the RAP through all the CCs. Therefore, the eNB may include transmission time/frequency resource to be used for RAP transmission of the UE and a type of a preamble in the RAP resource information response message for transmission to the UE.

[0222] Accordingly, the UE may transmit the RAP through all UL CCs configured based

on information included in the RAP resource information response message (step S994). When the RAP resource information does not exist in the RAP resource information response message received from the eNB, a time that is closest to the time when the RAP needs to be transmitted may be selected so that the RAP may be simultaneously transmitted through all the UL CCs. In this example, the same RAP may be selected from all the CCs and may be simultaneously transmitted.

[0223] Subsequently, the UL timing group information may be received from the eNB through a PCC. That is, the eNB may determine RAPs transmitted from the UE, may determine that the UE requests configuration of a UL timing group, may calculate a TA value based on the preambles received through the RAPs, and may generate the UL timing group of the UE based on the calculated TA. The UL timing group information of the generated UL timing group may be transmitted to the UE.

[0224] The UL timing group information may be received through the PCC (PCell) in a form of a PDCCH or control information of a MAC message, or may be received through an RRC message.

[0225] The UE may simultaneously receive RAR from the eNB through a few or all of DL CCs having linkages with all the configured UL CCs (step S982). The linkage may be set fixedly in a wireless communication system, or may be set for each eNB based on SI, or may be set for each UE or for each UE group based on an RRC message.

[0226] The RAR message may include, for example, identification information of the UE preamble received by the eNB, an identifier (ID) of the eNB, a temporary C-RNTI, information associated with a time slot where the UE preamble is received, UL grant information, TA information for obtaining a UL synchronization, and the like.

[0227] Accordingly, the UE may transmit data through a PUSCH through use of time/frequency resource information included in the UL grant information at a scheduled time determined based on the received TA information, and may perform HARQ.

[0228] The UE may simultaneously verify the validity of the TA with respect to CCs through which the RAR is received (step S984). In this example, when RAP information is set in the UE-specific RACH parameter, the UE may omit verifying the validity of the TA.

[0229] As described in the foregoing, the UE may determine whether C-RNTI, T_C-RNTI, or UE identity included in an ACK message received from the eNB is identical to C-RNTI, T_C-RNTI, or UE identity assigned to the UE, so as to simultaneously verify the validity of the TA. Here, the UE may transmit an L2/L3 message including the C-RNTI, the T_C-RNTI, or the UE identity to the eNB, and may receive an L1/L2 message from the eNB since the ACK message is based on the HARQ operation.

[0230] The UE may recognize that the eNB sets UL CCs having linkages with the received DL CC through which the RAR is received as delegate CCs in a group, and may set the UL CCs as the delegate CCs in the group (step S986).

[0231] The UE may apply a TA value of the delegate CC received in step S972 to remaining CCs in each group for updating (step S988).

[0232] FIG. 10 illustrates a configuration of a transmitting apparatus according to an embodiment of the present invention.

[0233] Referring to FIG. 10, a transmitting apparatus 1000 may include a connection mode determining unit 1005 to determine an RRC mode of a UE, a CC set determining unit 1020 to determine a CC set including at least one CC available to the UE, a UL timing group generating unit 1030 to generate a UL timing group, a transceiving unit 1050, and a controller 1010 to control the above component elements.

[0234] The controller 1010 may generate UL synchronization information corresponding to the UL timing group, so as to establish a UL synchronization. The transceiving unit 1050 may receive a synchronization request message from the UE through at least one delegate CC in the UL timing group, and may transmit the UL synchronization information to the UE through the at least one delegate CC. The at least one delegate CC may be selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to obtain the UL synchronization. In particular, the at least one delegate CC may correspond to at least one of c-i) through c-v). The CC may be included in the serving cell as described in the foregoing.

[0235] In particular, the RRC mode determining unit 1005 may determine a connection

mode between the UE and the eNB, and when the UE and the eNB are not connected, that is, when the connection mode is an RRC_IDLE mode or UL synchronization is not established, the RRC mode determining unit 1005 may change the connection mode of the UE to an RRC_CONNECTED mode or may enable the UL synchronization to be established. In this example, RRC connection setup may be performed through use of the UE and a PCC as described in the foregoing.

[0236] For example, the RRC mode determining unit 1005 may operate the transceiving unit 1050 to receive an RRC connection request transmitted from the UE, and to transmit an RRC connection setup message to the UE. Also, the RRC mode determining unit 1005 may receive an RRC connection setup complete message from the UE, may complete the RRC connection setup, and may determine an UE RRC_CONNECTED mode.

[0237] The CC set determining unit 1020 may determine at least one CC available to the UE, and may set a CC set of the UE. In this example, the CC set for the UE may be set based on a difference in UL synchronization times of the available (configurable) CCs, type information of each CC, a center frequency location of each CC, a service type of each CC, a network service for each CC, and the like.

[0238] The controller 1010 may set the CC set determined by the CC set determining unit 1020 as a CC set to be used by the UE, and the transceiving unit 1050 may transmit information associated with the set CC set to the UE through a PCell or a primary CC, before

receiving the synchronization request message.

[0239] The UL timing group generating unit 1030 may generate the UL timing group of the UE based on the CC set determined by the CC set determining unit 1020. Here, the UL timing group may be generated to satisfy at least one of the conditions a-i) through a-v) or b-i) through b-iv), and may be determined by comparing a difference in center frequency values of CCs with a threshold, determining whether the CCs have the same beamforming scheme or different beamforming schemes, determining whether the CCs are updated in response to a UL synchronization update request, or determining whether the CCs correspond to CCs that are incapable of providing services in a macrocell but are capable of providing services in a space superposed by a cell smaller than the macrocell, such as a femtocell, a picocell, a micorcell, a relay, a repeater, and the like.

[0240] The transceiving unit 1050 may transmit the CC set information and UL timing group information to the UE. In this example, the transceiving unit 1050 may transmit the UL timing group information together with the CC set information as shown in FIG. 5, or may transmit the UL timing group information and the CC set information separately as shown in FIG. 6. Also, the transceiving unit 1050 may additionally transmit SI after transmitting the CC set information. Therefore, the UE may be able to configure the UL timing group based on the CC set information and the SI.

[0241] The transceiving unit 1050 may receive, from the UE, the synchronization

request message requesting synchronization, for example, a message including an RAP. That is, the RAP transmitted through the delegate CC determined by the UE for the UL timing group may be determined, and a TA value for each UL timing group may be transmitted. The synchronization request message may be received through at least one delegate CC, simultaneously or sequentially at separated time.

[0242] The transceiving unit 1050 may change a portion or all of the UL timing group determined by the UL timing group generating unit 1030, based on the RAP message transmitted from the UE.

[0243] The controller 1010 may control the transceiving unit 1050 to generate information associated with synchronization based on the received RAP, for example, a message including UL grant information, TA information associated with the synchronization, and the like, and to transmit the generated information to the UE. In this example, the message including the TA information may include an RAR message. The information associated with the synchronization may include TA information required to move up a UL transmission time. Therefore, the controller 1010 may control the transceiving unit 1050 to generate and transmit synchronization information with respect to the UL timing group.

[0244] Here, the controller 1010 may generate TA information for each UL timing group in a form of a table including a TA value corresponding to a group index, in a form of a TA value including a unit error for each timing group. The error for each timing group may have a

size of an integer-multiple of a predetermined unit value, or may be specified in detail. Also, the controller 1010 may control the transceiving unit 1050 to transmit the TA information for each UL timing group as an indicator indicating a TA based on a predetermined rule. The TA value may be an example of the UL synchronization information required when the UE adjusts a UL transmission time, and the synchronization information for the UL timing group may be transmitted through one or more delegate CCs, simultaneously or at separated time.

[0245] The UL synchronization information, as described in the foregoing, may be calculated by comparing, with a predetermined threshold, a difference in center frequency values of a plurality of CCs in the CC set configured for the UE, or may be calculated to enable the CCs to have different transmission times by determining whether the CCs correspond to CCs having the same beamforming scheme, correspond to CCs updated in response to a synchronization update request, or correspond to CCs that do not provide services in a macrocell but provide services in a space superposed by a coverage cell smaller than the macrocell.

[0246] Also, the controller 1010 may control all component elements, and a few component elements may independently operate. The component elements of FIG. 10 may be configured as a single module or two or more modules, or may be configured to perform a single function in two or more modules.

[0247] FIG. 11 illustrates a configuration of a receiving apparatus according to an embodiment of the present invention.

[0248] Referring to FIG. 11, a receiving apparatus 1110 may include a connection mode determining unit 1105, a CC set determining unit 1107, a controller 1110, a UL timing adjusting unit 1120, a UL timing group generating unit 1130, and a transceiving unit 1150.

[0249] The transceiving unit 1150 may transmit a synchronization request message to an eNB through one or more CCs in a UL timing group, and may receive UL synchronization information through the one or more CCs. The controller 1110 may control the transceiving unit. The controller 1110 may determine the UL synchronization information received through the transceiving unit. The UL timing adjusting unit 1120 may establish a UL synchronization of the UL timing group based on the UL synchronization information determined by the controller. That is, the UL timing adjusting unit 1120 may establish the UL synchronization of the UL timing group based on the UL synchronization information received through the transceiving unit. Here, the controller 1110 may determine UL grant information and a TA value calculated to adjust a UL transmission time for each group corresponding to the UL timing group, through an RAR message received in response to the synchronization request message transmitted through the transceiving unit. The UL timing adjusting unit 1120 may establish a UL synchronization based on the UL synchronization information determined by the controller. In this example, the UL timing adjusting unit 1120 may establish the UL synchronization based on a TA value distinguished based on the UL timing group, based on a unit error distinguished based on the UL timing group, or based on an error distinguished based on the UL timing group

and having a size of an integer-multiple of a determined unit value, or using an indicator associated with a rule determined based on the UL timing group. The UL synchronization information may be distinguished based on a group index of the UL timing group.

[0250] Here, the one or more delegate CCs may be selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group, so as to obtain the UL synchronization. In particular, the one or more delegate CCs may correspond to at least one of c-i) through c-v). The CCs may be included in a serving cell as described in the foregoing.

[0251] In particular, the connection mode determining unit 1105 may determine a connection mode with the eNB. That is, when the connection mode is an UE RRC_IDLE mode or UL synchronization with the eNB is not established, the connection mode determining unit 1105 may enable the UE to change the connection mode to an RRC_CONNECTED mode or enable the UL synchronization to be established. In this example, RRC connection setup may be performed through use of the UE and a PCC as described in the foregoing.

[0252] For example, the connection mode determining unit 1005 may transmit an RRC connection request message to the eNB through use of the transceiving unit 1050, may receive an RRC connection setup message from the eNB, and may complete RRC connection setup through use of an RRC connection setup complete message.

[0253] The transceiving unit 1150 may perform transmission and reception of

information with the eNB. For example, the transceiving unit 1150 may receive CC set information and information associated with synchronization from the eNB. In particular, the transceiving unit 1150 may receive the CC set information from the eNB through a PCell or a primary CC, before transmitting the synchronization request message. After receiving the CC set information, the transceiving unit 1150 may receive SI associated with the CCs in the CC set, from the eNB. The SI may include frequency band information of a CC, information associated with an available frequency magnitude, and the like.

[0254] The CC set determining unit 1107 may determine at least one CC available to the UE, from the CC set information. The CC set may be determined based on a difference in UL synchronization times of the CCs available to the UE, type information of each CC, a center frequency location of each CC, a service type of each CC, a network service for each CC, and the like.

[0255] The UL timing group generating unit 1130 may generate a UL timing group of the UE based on the CC set determined by the CC set determining unit 920. Here, the UL timing group may be configured by the UE based on the conditions described in FIG. 10 (at least one of conditions a-i) through a-v) or b-I through b-iv)). Also, the UL timing group generating unit 1130 may select a delegate CC of the UL timing group.

[0256] For example, when the UL timing group generating unit 1130 receives, from the eNB, UL timing group information of CCs together with the CC set information, the UL timing

group generating unit 1130 may select a delegate CC from the received UL timing group. Also, the UL timing group generating unit 1130 may receive, through the transceiving unit 1150, the UL timing group information separately from the CC set information, through a separate signaling.

[0257] Therefore, when the transceiving unit 1150 does not receive the UL timing group information of CCs or the UL timing group information generated by the eNB is inappropriate for a network state of the UE, the UL timing group generating unit 1130 may configure a new UL timing group.

[0258] Also, the controller 1110 may control the transceiving unit 1150 to transmit a synchronization request message requesting synchronization to the eNB through the delegate CC, and to receive information associated with synchronization from the eNB through the delegate CC.

[0259] For example, the controller 1110 may control the transceiving unit 1150 to transmit a message including a RAP selected by the UE, and to receive an RAR message transmitted from the eNB. Also, the controller 1110 may control the transceiving unit 1150 to perform, with the eNB, transmission and reception of a message for RRC reconfiguration and synchronization. The synchronization request message may be transmitted through one or more delegate CCs simultaneously or at separated time.

[0260] Also, the controller 1110 may control the UL timing group generating unit 930 to

change a portion or all of the determined UL timing group, based on the RAR message.

[0261] In particular, the controller 1110 may perform controlling so as to determine a TA value associated with each UL timing group based on the set UL timing group included in the RAR message. Also, the controller 1110 may perform controlling so as to determine frequency resource information assigned for UL transmission of the UE.

[0262] The UL timing adjusting unit 1120 may determine the TA value determined by the controller 1110, and may apply the TA value to all CCs of the corresponding UL timing group where the delegate CC is included. That is, the TA value may be applied to the corresponding UL timing group for synchronization with the eNB. Here, TA information for each UL timing group may be in a form of a table including a TA value corresponding to a group index, in a form of a TA value including a unit error for each timing group, in a form of an error having a size of an integer-multiple of a predetermined unit value, for each timing group, in a form of an error specified in detail for each timing group, or in a form of an indicator indicating a TA based on a predetermined rule. Therefore, the UL timing adjusting unit 1120 may obtain synchronization by applying a determined TA to each UL timing group. The TA value may be an example of UL synchronization information required when the UE adjusts a UL transmission time, and the synchronization information for the UL timing group may be received through one or more delegate CCs simultaneously or at separated time.

[0263] For example, when the TA information is included in the synchronization

information, the TA information may be set equally to all CCs in the UL timing group.

[0264] As described in the foregoing, the controller 1110 may control all component elements, and a few component elements may independently operate. The component elements of FIG. 11 may be configured as a single module or two or more modules, and may be configured to perform a single function in two or more modules.

[0265] Based on the descriptions of FIG. 9, the transceiving unit 1150 may receive SI of CCs in the CC set based on the CC set information, and the controller 1110 may control the transceiving unit 1105 to simultaneously transmit the synchronization request message to the eNB through all UL CCs in the CC set, based on the received SI.

[0266] Subsequently, the transceiving unit 1105 may receive UL timing group information from the eNB, and simultaneously receive UL synchronization information through a few or all of DL CCs associated with the received UL timing group, and the controller 1110 may set a UL CC associated with a CC through which the UL synchronization information is received as a delegate CC of the received UL timing group.

[0267] Therefore, according to an embodiment of the present invention, when a plurality of CCs is used, a different UL synchronization may be obtained for each CC or for each CC group and thus, when the UE transmits information in a UL through a plurality of CCs, data transmission error due to an error in obtaining synchronization and delay in receiving information in the eNB may be effectively reduced.

[0268] Also, when a UL synchronization standard is different for each of the plurality of CCs, the UE may obtain a UL synchronization based on a type of each CC, a center frequency location, and a service type.

ABSTRACT

~~The present description relates to an apparatus and method for establishing uplink synchronization in a wireless communication system.~~ Uplink synchronization establishment in a base station which operates a plurality of component carriers according to one embodiment of the present description, is performed in that the base station is connected to a user equipment, sets component carrier aggregation information, generates an uplink timing groups in the set component carrier aggregation, and transmits information on the thus-generated uplink timing groups to the user equipment.

ABSTRACT

Uplink synchronization establishment in a base station which operates a plurality of component carriers according to one embodiment of the present description, is performed in that the base station is connected to a user equipment, sets component carrier aggregation information, generates an uplink timing groups in the set component carrier aggregation, and transmits information on the thus-generated uplink timing groups to the user equipment.

IPR2023-01269 Page 303

PTO-1390 (09-11)
Approved for use through 4/30/2013. OMB 0651-0021
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL LETTER TO THE UNITED STATES DESIGNATED/ELECTED OFFICE (DO/EO/US) CONCERNING A SUBMISSION UNDER 35 U.S.C. 371

ATTORNEY'S DOCKET NUMBER	U.S. APPLICATION NO. (If known, see 37 CFR 1.5)
P4998US00	

INTERNATIONAL APPLICATION NO.	INTERNATIONAL FILING DATE	PRIORITY DATE CLAIMED
PCT/KR2011/000909	February 10, 2011	February 10, 2010

TITLE OF INVENTION
APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION ...

APPLICANT(S) FOR DO/EO/US
Kibum KWON and Myungcheul JUNG

Applicant herewith submits to the United States Designated/Elected Office (DO/EO/US) the following items and other information:

1. ☑ This is a **FIRST** submission of items concerning a submission under 35 U.S.C. 371.
2. ☐ This is a **SECOND** or **SUBSEQUENT** submission of items concerning a submission under 35 U.S.C. 371.
3. ☑ This is an express request to begin national examination procedures (35 U.S.C. 371(f)). The submission must include items (5), (6), (9) and (21) indicated below.
4. ☑ The US has been elected (Article 31).
5. ☑ A copy of the International Application as filed (35 U.S.C. 371(c)(2))
   a. ☐ is attached hereto (required only if not communicated by the International Bureau).
   b. ☑ has been communicated by the International Bureau.
   c. ☐ is not required, as the application was filed in the United States Receiving Office (RO/US).
6. ☑ An English language translation of the International Application as filed (35 U.S.C. 371(c)(2)).
   a. ☑ is attached hereto.
   b. ☐ has been previously submitted under 35 U.S.C. 154(d)(4).
7. ☑ Amendments to the claims of the International Application under PCT Article 19 (35 U.S.C. 371(c)(3))
   a. ☐ are attached hereto (required only if not communicated by the International Bureau).
   b. ☐ have been communicated by the International Bureau.
   c. ☐ have not been made; however, the time limit for making such amendments has NOT expired.
   d. ☑ have not been made and will not be made.
8. ☐ An English language translation of the amendments to the claims under PCT Article 19 (35 U.S.C. 371(c)(3)).
9. ☑ An oath or declaration of the inventor(s) (35 U.S.C. 371(c)(4)).
10. ☐ An English language translation of the annexes of the International Preliminary Examination Report under PCT Article 36 (35 U.S.C. 371(c)(5)).

Items 11 to 20 below concern document(s) or information included:

11. ☑ An Information Disclosure Statement under 37 CFR 1.97 and 1.98.
12. ☐ An assignment document for recording. A separate cover sheet in compliance with 37 CFR 3.28 and 3.31 is included.
13. ☑ A preliminary amendment.
14. ☑ An Application Data Sheet under 37 CFR 1.76.
15. ☑ A substitute specification.
16. ☑ A power of attorney and/or change of address letter.
17. ☐ A computer-readable form of the sequence listing in accordance with PCT Rule 13*ter*.3 and 37 CFR 1.821- 1.825.
18. ☐ A second copy of the published International Application under 35 U.S.C. 154(d)(4).
19. ☐ A second copy of the English language translation of the international application under 35 U.S.C. 154(d)(4).

This collection of information is required by 37 CFR 1.414 and 1.491-1 .492. The information is required to obtain or retain a b enefit by the public, w hich is to file (and by the USPTO to pro cess) an application . Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 15 minutes to complete, including gathering information, preparing, and submitting the completed form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEE S OR COMPLE TED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

U.S. APPLICATION NO. (if known, see 37 CFR 1.5)	INTERNATIONAL APPLICATION NO.	ATTORNEY'S DOCKET NUMBER
	PCT/KR2011/000909	P4998US00

20. Other items or information:
International Application Status Report, Published document WO 2011/099795, PCT Request, PCT/RO/105, PCT/RO/106, PCT/ISA/202, PCT/IB/301, PCT/IB/304, PCT/IB/308 (First Notice), PCT/IB/308 (Second Notice),PCT/IB/311, PCT/ISA/210, PCT/ISA/220, and PCT/ISA/237

The following fees have been submitted	CALCULATIONS	PTO USE ONLY
21. ☑ Basic national fee (37 CFR 1.492(a))..... **$380**	$ 380.00	
22. ☑ Examination fee (37 CFR 1.492(c)) If the written opinion prepared by ISA/US or the international preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33(1)-(4)..... **$0** All other situations..... **$250**	$250.00	
23. ☑ Search fee (37 CFR 1.492(b)) If the written opinion of the ISA/US or the International preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33(1)-(4)..... **$0** Search fee (37 CFR 1.445(a)(2)) has been paid on the international application to the USPTO as an International Searching Authority..... **$120** International Search Report prepared by an ISA other than the US and provided to the Office or previously communicated to the US by the IB..... **$490** All other situations..... **$620**	$ 490.00	
TOTAL OF 21, 22 and 23 =	1,120.00	
☐ Additional fee for specification and drawings filed in paper over 100 sheets (excluding sequence listing in compliance with 37 CFR 1.821(c) or (e) in an electronic medium or computer program listing in an electronic medium) (37 CFR 1.492(j)). The fee is **$310** for each additional 50 sheets of paper or fraction thereof.		

Total Sheets	Extra Sheets	Number of each additional 50 or fraction thereof (round **up** to a whole number)	RATE	
210 - 100 =	110 /50 =	3	x **$310**	$ 930

Surcharge of **$130.00** for furnishing any of the search fee, examination fee, or the oath or declaration after the date of commencement of the national stage (37 CFR 1.492(h)).	$	

CLAIMS	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE	$	
Total claims	34 - 20 =	14	x $ **60**	$840	
Independent claims	4 - 3 =	1	x **$250**	$250	
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM(S) (if applicable)			+ **$450**	$	
			TOTAL OF ABOVE CALCULATIONS =	$3,140	
☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. Fees above are reduced by ½.					
			SUBTOTAL =	$ 3,140	
Processing fee of **$130.00** for furnishing the English translation later than 30 months from the earliest claimed priority date (37 CFR 1.492(i)). +				$	
			TOTAL NATIONAL FEE =	$ 3,140	
Fee for recording the enclosed assignment (37 CFR 1.21(h)). The assignment must be accompanied by an appropriate cover sheet (37 CFR 3.28, 3.31). **$40.00** per property +				$	
			TOTAL FEES ENCLOSED =	$ 3,140	
			Amount to be refunded:	$	
			Amount to be charged	$	

a. ☐ A check in the amount of $ _____ to cover the above fees is enclosed.

b. ☐ Please charge my Deposit Account No. _____ in the amount of $ _____ to cover the above fees.

c. ☑ The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees which may be required, or credit any overpayment to Deposit Account No. 503698.

d. ☑ Fees are to be charged to a credit card. **WARNING:** Information on this form may become public. **Credit card information should not be included on this form.** Provide credit card information and authorization on PTO-2038. The PTO-2038 should only be mailed or faxed to the USPTO. However, when paying the basic national fee, the PTO-2038 may NOT be faxed to the USPTO.

ADVISORY: If filing by EFS-Web, do **NOT** attach the PTO-2038 form as a PDF along with your EFS-Web submission. Please be advised that this is **not** recommended and by doing so your **credit card information may be displayed via PAIR**. To protect your information, it is recommended paying fees online by using the electronic payment method.

NOTE: Where an appropriate time limit under 37 CFR 1.495 has not been met, a petition to revive (37 CFR 1.137(a) or (b)) must be filed and granted to restore the International Application to pending status.

SEND ALL CORRESPONDENCE TO:

H.C. Park & Associates, PLC
8500 Leesburg Pike
Suite 7500
Vienna, VA 22182
Tel: 703-288-5105
Fax: 703-288-5139

/hae-chan park/
SIGNATURE

Hae-Chan Park
NAME

50114
REGISTRATION NUMBER

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

PTO/SB/08a (01-10)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	
Filing Date	2012-08-10
First Named Inventor	Kibum KWON
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	P4998US00

U.S.PATENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	20090274120		2009-11-05	Chou	Corresponding to KR 10-2009-0115913
	2	20100111005		2010-05-06	Ahn, et al.	Corresponding to KR 10-2008-0063023
	3	20100041399		2010-02-18	Kim, et al.	Corresponding to KR 10-2008-0079961

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2] ¡	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1	10-2009-0115913	KR		2009-11-10	Industrial Technology Research Institute	Corresponding to US 20090274120	☐

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	2012-08-10
	First Named Inventor	Kibum KWON
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	P4998US00

	2	10-2008-0063023	KR		2008-07-03	Posdata Co., Ltd.	Corresponding to US 20100111005	☐
	3	10-2008-0079961	KR		2008-09-02	LG Electronics Inc.	Corresponding to US 20100041399	☐

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button Add

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS Remove

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[5]
	1	International Search Report of PCT/KR2011/000909 dated December 7, 2011.	☐

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button Add

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

[1] See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. [2] Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [3] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [4] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [5] Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	2012-08-10
	First Named Inventor	Kibum KWON
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	P4998US00

CERTIFICATION STATEMENT

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

☐ That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

OR

☐ That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

☐ See attached certification statement.

☐ The fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

☒ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/hae-chan park/	Date (YYYY-MM-DD)	2012-08-10
Name/Print	Hae-Chan Park	Registration Number	50114

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these record s.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11) Publication number: 1020090115913 A

(43) Publication date: 10.11.2009

(21) Application number: 1020090036603

(22) Application date: 27.04.2009

(30) Priority: 11.03.2009 US 2009 401664
05.05.2008 US 2008 071551

(51) Int. Cl: H04W 72/04 (2009.01)
H04W 28/24 (2009.01)
H04W 56/00 (2009.01)
H04W 36/08 (2009.01)

(71) Applicant:
- INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

(72) Inventor:
- CHOU CHIE MING

(54) MULTICARRIER WAVE CONTROL SYSTEM AND A METHOD THEREOF FOR ALLOCATING A RANDOM ACCESS CHANNEL

(57) Abstract:

PURPOSE: A multicarrier wave control system and a method thereof for allocating a random access channel are provided to perform an initial uplink synchronization and network entrance about first carrier wave by allocating an initial ranging channel.

CONSTITUTION: A frame structure(202) includes super frames. A plurality of super frames includes four frames. Each frame includes an uplink subframe and downlink subframe. An SCH(Synchronization Control Channel)(222) and a BCH(Broadcast Control Channel)(224) are allocated in first carrier wave. A USCCH(Unicast Service Control Channel)(226) is allocated to the first carrier wave and the second carrier wave. An initial ranging channel(232) is allocated to the first carrier wave.

COPYRIGHT KIPO 2010

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0115913
(43) 공개일자 2009년11월10일

(51) Int. Cl.
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 28/24* (2009.01)
H04W 56/00 (2009.01) *H04W 36/08* (2009.01)
(21) 출원번호 10-2009-0036603
(22) 출원일자 2009년04월27일
심사청구일자 2009년04월28일
(30) 우선권주장
12/401,664 2009년03월11일 미국(US)
61/071,551 2008년05월05일 미국(US)

(71) 출원인
인터디지탈 테크놀로지 리써치 인스티튜트
대만 신추 추퉁 청싱 로드 섹션 4. 195호
(72) 발명자
쵸우, 치에-밍
대만 타이청 카운티 43642 청슈이 타운 케쭈앙 로드 레인 62 넘버 3
(74) 대리인
특허법인아주양헌

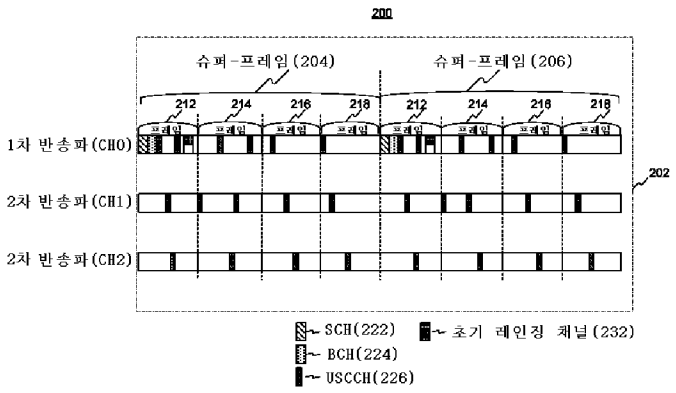
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 다중반송파 업링크 제어 시스템 및 방법

(57) 요 약

다중 반송파에 의거한 통신 시스템에 이용하기 위한 업링크 제어방법이 제공된다. 이 방법은 상이한 종류의 업링크 동작에 대해 상이한 종류의 랜덤 액세스 채널을 할당하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도2



IPR2023-01269 Page 313

특허청구의 범위

청구항 1

다중 반송파에 의거한 통신 시스템에 이용하기 위한 업링크 제어방법에 있어서,

상이한 종류의 업링크 동작에 대해서 상이한 종류의 랜덤 액세스 채널을 할당하는 단계를 포함하는 업링크 제어방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 다중 반송파는 1개 이상의 1차 반송파와 1개 이상의 2차 반송파를 포함하고,

상기 방법은 상기 1차 반송파의 각각에 대해서 초기 랜덤 액세스 채널만을 할당하는 단계를 추가로 포함하며;

상기 초기 랜덤 액세스 채널은 상기 통신 시스템 내의 사용자 단말에 대해서 초기 업링크 동기화를 수행하도록 구성되어 있는 것인 업링크 제어방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 1차 반송파들 중 첫번째 반송파 상에서, 복수개의 슈퍼-프레임의 각각 내에 적어도 한번 상기 초기 랜덤 액세스 채널을 전송하는(transmitting) 단계를 추가로 포함하고;

상기 초기 랜덤 액세스 채널의 위치는 상기 1차 반송파들 중 첫번째 반송파에 할당된 방송 제어 채널(BCH: broadcast control channel)에 의해 표시되는 것인 업링크 제어방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 다중 반송파는 1개 이상의 1차 반송파와 1개 이상의 2차 반송파를 포함하고,

상기 방법은 상기 1차 및 2차 반송파의 각각에 주기별 랜덤 액세스 채널을 할당하는 단계를 추가로 포함하며;

상기 주기별 랜덤 액세스 채널은 상기 통신 시스템 내의 사용자 단말에 대해서 주기별 업링크 동기화를 수행하도록 구성되어 있는 것인 업링크 제어방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 1차 및 2차 반송파 중 첫번째 반송파 상에서, 복수개의 슈퍼-프레임의 각각 내에 적어도 한번 상기 주기별 랜덤 액세스 채널을 전송하는 단계를 추가로 포함하는 것인 업링크 제어방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 1차 및 2차 반송파 중 첫번째 반송파 상에서, 제1 및 제2의 소정의 할당 패턴에 의거한 상기 복수개의 슈퍼-프레임의 첫번째 및 두번째 프레임 내에 각각 상기 주기별 랜덤 액세스 채널을 전송하는 단계를 추가로 포함하되, 상기 제1 및 제2의 할당 패턴은 상이한 것인 업링크 제어방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 다중 반송파는 1개 이상의 1차 반송파와 1개 이상의 2차 반송파를 포함하고,

상기 방법은 상기 1차 반송파의 각각에 대해서 핸드오버(handover) 랜덤 액세스 채널만을 할당하는 단계를 추가로 포함하며,

상기 핸드오버 랜덤 액세스 채널은 상기 통신 시스템 내의 사용자 단말에 대해서 핸드오버를 수행하도록 구성된 것인 업링크 제어방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 1차 반송파들 중 첫번째 반송파 상에서, 복수개의 슈퍼-프레임 내에 핸드오버 랜덤 액세스 채널을 전송하는 단계를 추가로 포함하되;

상기 핸드오버 랜덤 액세스 채널의 위치는 상기 1차 반송파들 중 첫번째 반송파에 할당된 방송 제어 채널(BCH)

IPR2023-01269 Page 314

에 의해 표시되는 것인 업링크 제어방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 다중 반송파는 1개 이상의 1차 반송파와 1개 이상의 2차 반송파를 포함하고,

상기 방법은 상기 1차 반송파의 각각에 대해서 대역폭 요구 랜덤 액세스 채널만을 할당시키는 단계를 추가로 포함하며;

상기 대역폭 요구 랜덤 액세스 채널은 상기 통신 시스템 내의 사용자 단말에 대해서 대역폭 요구를 수행하도록 구성된 것인 업링크 제어방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 1차 반송파들 중 첫번째 반송파 상에서, 복수개의 슈퍼-프레임 내에 대역폭 요구 랜덤 액세스 채널을 전송하는 단계를 추가로 포함하되;

상기 대역폭 요구 랜덤 액세스 채널의 위치는 상기 1차 반송파들 중 첫번째 반송파에 할당된 유니캐스트 서비스 제어 채널(USCCH: unicast service control channel)에 의해 표시되는 것인 업링크 제어방법.

청구항 11

상이한 종류의 업링크 동작에 대해서 상이한 종류의 랜덤 액세스 채널을 할당하도록 구성된 기지국(base station).

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 기지국은 1개 이상의 1차 반송파와 1개 이상의 2차 반송파를 포함하는 다중 반송파 상에 작용하고,

해당 기지국은 상기 1차 반송파의 각각에 대해서 초기 랜덤 액세스 채널만을 할당하도록 더욱 구성되어 있으며:

상기 초기 랜덤 액세스 채널은 사용자 단말에 대해서 해당 기지국과의 초기 업링크 동기화를 수행하도록 구성되어 있는 것인 기지국.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 기지국은 1개 이상의 1차 반송파와 1개 이상의 2차 반송파를 포함하는 다중 반송파 상에 작용하고,

해당 기지국은 상기 1차 및 2차 반송파의 각각에 대해서 주기별 랜덤 액세스 채널을 할당하도록 더욱 구성되어 있으며;

상기 주기별 랜덤 액세스 채널은 사용자 단말에 대해서 상기 기지국과의 주기별 업링크 동기화를 수행하도록 구성된 것인 기지국.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 기지국은 1개 이상의 1차 반송파와 1개 이상의 2차 반송파를 포함하는 다중 반송파 상에 작용하고,

해당 기지국은 상기 1차 반송파의 각각에 대해서 핸드오버 랜덤 액세스 채널만을 할당하도록 더욱 구성되어 있으며;

상기 핸드오버 랜덤 액세스 채널은 사용자 단말에 대해서 상기 기지국에 대해 핸드오버를 수행하도록 구성되어 있는 것인 기지국.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 기지국은 1개 이상의 1차 반송파와 1개 이상의 2차 반송파를 포함하는 다중 반송파 상에 작용하고, 해당 기지국은 상기 1차 반송파의 각각에 대해서 대역폭 요구 랜덤 액세스 채널만을 할당하도록 더욱 구성되어 있고;

IPR2023-01269 Page 315

상기 대역폭 요구 랜덤 액세스 채널은 사용자 단말에 대해서 해당 기지국으로부터 대역폭 할당을 요구하도록 구성되어 있는 것인 기지국.

청구항 16

상이한 종류의 랜덤 액세스 채널 상에 상이한 종류의 업링크 동작을 수행하도록 구성된 이동국(mobile station).

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 이동국은 1개 이상의 1차 반송파와 1개 이상의 2차 반송파를 포함하는 다중 반송파에 의거한 기지국과 통신하고,

해당 이동국은 초기 랜덤 액세스 채널 상에서 기지국과의 초기 업링크 동기화를 수행하도록 더욱 구성되어 있으며;

상기 초기 랜덤 액세스 채널은 상기 1차 반송파들 중 하나에 할당되어 있는 것인 이동국.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 이동국은 1개 이상의 1차 반송파와 1개 이상의 2차 반송파를 포함하는 다중 반송파에 의거한 기지국과 통신하며,

해당 이동국은 주기별 랜덤 액세스 채널 상에서 기지국과의 주기별 업링크 동기화를 수행하도록 더욱 구성되어 있으며;

상기 주기별 랜덤 액세스 채널은 상기 1차 또는 2차 반송파들 중 하나에 할당되어 있는 것인 이동국.

청구항 19

제16항에 있어서, 상기 이동국은 1개 이상의 1차 반송파와 1개 이상의 2차 반송파를 포함하는 다중 반송파에 의거한 기지국과 통신하며,

해당 이동국은 핸드오버 랜덤 액세스 채널 상에서 기지국에 대해서 핸드오버를 수행하도록 더욱 구성되어 있으며;

상기 핸드오버 랜덤 액세스 채널은 상기 1차 반송파들 중 하나에 할당되어 있는 것인 이동국.

청구항 20

제16항에 있어서, 상기 이동국은 1개 이상의 1차 반송파와 1개 이상의 2차 반송파를 포함하는 다중 반송파에 의거한 기지국과 통신하며,

해당 이동국은 대역폭 요구 랜덤 액세스 채널 상에서 기지국에 대해서 대역폭 할당 요구를 행하도록 더욱 구성되어 있으며;

상기 대역폭 요구 랜덤 액세스 채널은 상기 1차 반송파들 중 하나에 할당되어 있는 것인 이동국.

청구항 21

다중 반송파에 의거한 통신 시스템에 이용하기 위한 대역폭 요구 방법에 있어서,

상기 대역폭 요구가 전송(sending)되어야 할 통신 결선(communication connections)에 대해서, 해당 통신 결선의 각각의 서비스의 품질(QoS: quality of service)을 결정하는 단계; 및

상기 결정에 의거한 상기 대역폭 요구를 전송하는 단계를 포함하는 대역폭 요구 방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 통신 결선이 동일한 QoS 등급을 지니는 것으로 결정된 경우, 상기 방법은

상기 통신 결선에 대해서 필요로 하는 총 대역폭을 계산하는 단계; 및

상기 총 대역폭에 대한 대역폭 요구로서 총합 요구(aggregate request)를 전송하는 단계를 추가로 포함하는 대

IPR2023-01269 Page 316

역폭 요구 방법.

청구항 23

제21항에 있어서, 상기 통신 결선이 동일한 QoS 등급을 지니는 것으로 결정된 경우, 상기 방법은

상기 통신 결선을 복수개 그룹의 통신 결선으로 분리하는 단계로서, 이때 각 그룹은 동일한 QoS 등급을 지니는 것인 분리 단계;

상기 통신 결선의 그룹의 각각에 대해서 필요로 하는 총 대역폭을 계산함으로써, 복수개의 계산된 대역폭을 생성하는 단계; 및

상기 다중 반송파들 중 하나에 대한 랜덤 액세스가 달성된 경우 상기 대역폭 요구로서 개별의 요구(separate request)를 전송하는 단계로서, 이때 상기 각 개별의 요구는 상기 복수개의 계산된 대역폭의 각각에 대응하는 것인 전송 단계를 추가로 포함하는 것인 대역폭 요구 방법.

청구항 24

대역폭 요구가 전송되어야 할 통신 결선에 대해서, 해당 통신 결선의 각각의 서비스의 품질(QoS)을 결정하고;

상기 결정에 의거한 상기 대역폭 요구를 전송하도록 구성된 이동국.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 통신 결선이 동일한 QoS 등급을 지니는 것으로 결정된 경우, 상기 이동국은 상기 통신 결선에 대해서 필요로 하는 총 대역폭을 계산하고;

상기 총 대역폭에 대한 대역폭 요구로서 총합 요구를 전송하도록 더욱 구성된 것인 이동국.

청구항 26

제24항에 있어서, 상기 통신 결선이 상이한 QoS 등급을 지니는 것으로 결정된 경우, 상기 이동국은

상기 통신 결선을, 각 그룹이 동일한 QoS 등급을 지니는 복수개의 그룹의 통신 결선으로 분리하고;

상기 각 그룹의 통신 결선에 대해 필요로 하는 총 대역폭을 계산하며;

반송파에 대한 액세스가 달성된 경우 대역폭 요구로서 개별의 요구를 전송하도록 더욱 구성되고, 이때, 각 개별의 요구는 상기 복수개의 계산된 대역폭의 각각에 대응하는 것인 이동국.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> **관련 출원**

<2> 본 출원은 미국 가특허출원 제61/071,551호(출원일: 2008년 5월 5일)를 기초로 하여 그의 우선권의 이득을 주장하며, 이 출원의 전문은 참조로 여기에 원용된다.

<3> **발명의 기술분야**

<4> 본 발명은 다중반송파 업링크 제어 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

<5> 예컨대, 직교 주파수-분할 다중(OFDM: orthogonal frequency-division multiplexing) 기반 통신 시스템 등의 다중반송파 체계에 기초한 무선 통신 시스템은 그들의 광범위한 응용으로 인해 세계적인 인기를 얻고 있다. 다중반송파 체계는 다중반송파 통신 시스템이 연속 및 불연속 반송파를 포함하는 다중 반송파 상에 작용하도록 허용한다. 각 다중 반송파는 상대적으로 좁은 주파수 대역에 상당하며, 상이한 대역폭을 지닐 수 있다.

<6> 전통적으로, 개별의 고속 푸리에 변환(FFT: fast Fourier transform) 및 무선 주파수(RF: radio frequency) 모

IPR2023-01269 Page 317

듈은 각 대역에 대해서 사용될 수 있고, 다음에, 매체 접근 제어(MAC: medium access control) 모듈은 다중반송파 기능성을 지지하기 위하여 상기 다중반송파 통신 시스템에 이용될 수 있다. 상이한 사용자 단말의 상이한 능력에 의거해서, 기지국(BS: base station), 범용 이동 통신 시스템(UMTS: Universal Mobile Telecommunications System) 표준에 규정된 노드 B(Node B), 또는 접근점(AP: access point) 등과 같은 네트워크측은 상이한 사용자 단말에 상이한 대역폭을 제공할 수 있다. 예를 들어, 다중반송파 체계에 의거해서, 기지국은 고 처리량 및 용량을 얻기 위하여 이용가능한 대역폭 자원(bandwidth resource)을 융통성 있게 이용할 수 있다.

<7> 다중 반송파를 제어해서 이용하기 위하여, 각 다중 반송파는 완전 구성 반송파(fully configured carrier)로도 알려져 있는 1차 반송파(primary carrier) 혹은 부분 구성 반송파(partially configured carrier)로도 알려져 있는 2차 반송파(secondary carrier)로서 분류될 수 있다. 예를 들어, 1차 반송파는 전형적으로 제어정보와 데이터를 전송하는 데 이용되고, 2차 반송파는 오직 데이터를 전송하는 데 이용된다. 제어정보와 데이터의 전송 특성에 따라, 다운링크 제어방법은 1차 반송파 및 2차 반송파에 대해 상이한 다운링크 제어 구조를 이용할 수 있다.

<8> 도 1은 IEEE 표준 802.16m에 의거한 다중반송파 통신 시스템에 이용하기 위한 종래의 다운링크 제어방법(100)을 나타내고 있다. 설명의 편의상, 프레임 구조(102)는 다중반송파 시스템의 다중 반송파의 1차 반송파(CH0), 제1의 2차 반송파(CH1) 및 제2의 2차 반송파(CH2)에 대해서 나타내고 있다. 예를 들어, 프레임 구조(102)는 예컨대 제1 및 제2 슈퍼-프레임(104), (106) 등과 같은 복수개의 슈퍼-프레임을 포함할 수 있다. 복수개의 슈퍼-프레임의 각각은 복수개의 프레임을 더욱 포함할 수 있다. IEEE 표준 802.16m에 의거해서, 상기 복수개의 슈퍼-프레임의 각각은 4개의 프레임(112), (114), (116) 및 (118)을 포함할 수 있다. 전통적으로, 동기화 제어 채널(SCH: synchronization control channel)(122), 방송 제어 채널(BCH: broadcast control channel)(124) 및 유니캐스트 서비스 제어 채널(USCCH: unicast service control channel)(126)을 포함하는 3개의 제어 채널이 다운링크 제어에 이용될 수 있다.

<9> 예를 들어, SCH(122)는 시간, 주파수, 프레임 동기화 및 기지국 식별을 위한 기준 신호를 제공할 수 있다. SCH(122)는 오직 1차 반송파(CH0)에 할당될 수 있다. 또, SCH(122)는 1개 이상의 프레임마다, 예컨대, 도 1에 도시된 바와 같은 4개의 프레임마다 1차 반송파(CH0) 상에서 전송될(transmitted) 수 있고, SCH(122)의 위치는 복수개의 슈퍼-프레임의 각각에 고정될 수 있다. 2차 반송파(CH1), (CH2)는 SCH(122)를 1차 반송파(CH0)와 공유할 수 있다.

<10> 또한, 예를 들어, BCH(124)는 시스템 구성 정보 및 방송 정보, 예컨대, 이웃 기지국 정보, 페이징(paging) 정보 등을 제공할 수 있다. BCH(124)는 오직 1차 반송파(CH0)에 할당될 수 있다. 또, BCH(124)는 1개 이상의 프레임마다, 예컨대, 도 1에 도시된 바와 같이 4개의 프레임마다 1차 반송파(CH0) 상에서 전송될 수 있고, BCH(124)의 위치는 복수개의 슈퍼-프레임의 각각 내에 고정될 수 있다. 2차 반송파(CH1), (CH2)는 BCH(124)를 1차 반송파(CH0)와 공유할 수 있다.

<11> 또한, 예를 들어, USCCH(126)는 유니캐스트 서비스를 위해 자원 할당을 제공할 수 있다. USCCH(126)는 1차 반송파(CH0) 및 2차 반송파(CH1), (CH2)에 할당될 수 있다. 또, USCCH(126) 및 SCH(122)는 상이한 시각에 전송되고, USCCH(126) 및 BCH(124)도 상이한 시각에 전송된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<12> 본 발명의 목적은 다중 반송파에 의거한 통신 시스템에 이용하기 위한 업링크 제어방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

<13> 본 발명에 의하면, 상이한 종류의 업링크 동작에 대해서 상이한 종류의 랜덤 액세스 채널을 할당하는 단계를 포함하는, 다중 반송파에 의거한 통신 시스템에 이용하기 위한 업링크 제어방법이 제공된다.

<14> 또, 본 발명에 의하면, 상이한 종류의 업링크 동작에 대해서 상이한 종류의 랜덤 액세스 채널을 할당하도록 구성된 기지국이 제공된다.

<15> 또한, 본 발명에 의하면, 상이한 종류의 랜덤 액세스 채널 상에서 상이한 종류의 업링크 동작을 수행하도록 구

IPR2023-01269 Page 318

성된 이동국이 제공된다.

<16> 또, 본 발명에 의하면, 다중 반송파에 의거한 통신 시스템에 이용하기 위한 대역폭 요구 방법에 있어서, 상기 대역폭 요구가 전송(sending)되어야 할 통신 결선(communication connections)에 대해서, 해당 통신 결선의 각각의 서비스의 품질(QoS: quality of service)을 결정하는 단계; 및 상기 결정에 의거한 상기 대역폭 요구를 전송하는 단계를 포함하는 대역폭 요구 방법이 제공된다.

<17> 또한, 본 발명에 의하면, 대역폭 요구가 전송되어야 할 통신 결선에 대해서, 해당 통신 결선의 각각의 서비스의 품질(QoS)을 결정하고; 상기 결정에 의거한 상기 대역폭 요구를 전송하도록 구성된 이동국이 제공된다.

<18> 전술한 일반적인 설명과 이하의 상세한 설명은 모두 예시적이고 단지 설명하기 위한 것일 뿐, 특허청구범위에 청구된 바와 같은 본 발명을 제한하기 위한 것은 것이 아님을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<19> 이하, 예시적인 실시예에 대해서 상세히 설명하며, 그의 예는 첨부 도면에 잘 나타나 있다. 이하의 설명은 첨부 도면을 참조해서 행하며, 이때 각 도면에 있어서 동일한 번호는 달리 언급되어 있지 않는 한 동일 혹은 유사한 요소를 나타낸다. 본 발명에 의한 예시적인 실시예의 이하의 설명에서 언급된 구현예는 본 발명의 모든 구현예를 나타내지 않는다. 대신에, 이들은 단지 첨부된 특허청구범위에 인용된 바와 같은 본 발명에 관한 다양한 측면에 의한 시스템 및 방법의 예에 불과하다.

<20> 본 발명에 의한 예시적인 실시예에 있어서, 다중 반송파에 의거한 무선 통신 시스템(이것은 본원에서는 "다중반송파 통신 시스템"이라고도 지칭함)에서 이용하기 위한 업링크 제어방법이 제공된다. 다중 반송파는 각각 주파수 대역에 대응하고, 상이한 대역폭을 지닐 수 있다. 다중반송파 통신 시스템은 기지국(BS), 범용 이동 통신 시스템(UMTS) 표준에 규정된 노드 B, 제3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP: 3rd Generation Partnership Project) 장기 진화(LTE: long term evolution) 시스템에서 규정된 E-노드 B, 또는 접근점(AP) 등과 같은 네트워크측, 및 이동국(MS)과 같은 1개 이상의 사용자 단말을 포함한다. 네트워크측은 1개 이상의 다중 반송파에 대해 사용자 단말과 무선으로 통신할 수 있다. 단지 예시적인 목적을 위해서, 다중반송파 통신 시스템은 적어도 1개의 기지국과 1개의 이동국을 포함하는 IEEE 표준 802.16m 기반 통신 시스템인 것으로 가정한다.

<21> 본 발명에 의한 예시적인 실시예에 있어서, 다중 반송파는 각각 1차 반송파 또는 2차 반송파일 수 있다. 1차 반송파는 완전 구성 반송파로도 지칭될 수 있고, 전형적으로 제어정보와 데이터의 양쪽 모두를 전송하는 데 이용된다. 2차 반송파는 부분 구성 반송파로도 지칭될 수 있고, 전형적으로 오직 데이터를 전송하는 데 이용된다. 다중반송파 통신 시스템은 1개 이상의 1차 반송파와 1개 이상의 2차 반송파를 지닐 수 있다.

<22> 본 발명에 의한 예시적인 실시예에 있어서, 업링크 제어 구조가 제공되며, 이 구조에 의거해서 이동국이 기지국과 함께 랜덤 액세스 동작, 예컨대, 업링크 레인징 동작(ranging operation)을 수행할 수 있다. 예를 들어, 레인징은 이동국과 기지국 간의 통신의 품질을 유지하기 위하여 이동국에 의해 수행된 업링크 절차일 수 있다. 기지국이 이동국으로부터 레인징 신호를 수신한 경우, 해당 기지국은 상기 수신된 레인징 신호를 처리하여 각종 통신 파라미터, 예컨대 타이밍 오프셋, 주파수 오프셋 및 전력 강도 등을 계산할 수 있다. 이 계산에 의거해서, 기지국은 이동국이 통신의 품질을 유지하기 위하여 행해야 할 필요가 있는 임의의 조정, 예컨대, 전력 전달의 조정 혹은 타이밍 전달의 조정 등을 해당 이동국에 지시할 수 있다.

<23> 본 발명에 의한 예시적인 실시예에 있어서, 이동국은 상이한 종류의 랜덤 액세스 동작, 예컨대, 초기 레인징, 주기별 레인징, 핸드오버 레인징(handover ranging) 혹은 대역폭 요구 레인징 등을 수행할 수 있다. 예를 들어, 이동국은 네트워크 진입을 수행한 경우 초기 레인징을 수행할 수 있다. 이동국은 온 상태로 전환되는 시각에 네트워크 진입을 수행한다. 또, 예를 들어, 이동국은, 예컨대, 해당 이동국의 위치가 변화될 수 있고, 해당 이동국이 통신 품질을 유지하기 위하여 전력 전달 조정 및/또는 타이밍 전달 조정을 수행할 필요가 있기 때문에, 주기별 레인징을 수행할 수 있다. 또한, 예를 들어, 이동국은, 동일 기지국 혹은 상이한 기지국에 속할 수도 있는 상이한 1차 반송파 간에 핸드오버를 수행할 경우, 핸드오버 레인징을 수행할 수 있다. 다른 예로서, 이동국은 기지국으로부터 밴드폭 자원을 요구하기를 원할 경우 대역폭 요구 레인징을 수행할 수 있다.

<24> 본 발명에 의한 예시적인 실시예에 있어서, 상이한 종류의 랜덤 액세스 채널, 예컨대, 상이한 종류의 레인징 채널은 상이한 종류의 레인징 동작에 대해 할당될 수 있다. 예를 들어, 업링크 제어 구조는 초기 레인징을 수행하기 위하여 이동국에 할당된 초기 레인징 채널, 주기별 레인징을 수행하기 위하여 이동국에 할당된 주기별 레인징 채널(periodic ranging channel), 핸드오버 레인징을 수행하기 위하여 이동국에 할당된 핸드오버 레인징

IPR2023-01269 Page 319

채널 및/또는 대역폭 요구 레인징을 수행하기 위하여 이동국에 할당된 대역폭 요구 레인징 채널을 포함할 수 있다. 이들 레인징 채널 및 그들의 할당에 대해서 이하에 상세히 설명한다.

<25> 도 2는 예시적인 실시예에 따른, 전술한 다중반송파 통신 시스템에 이용하기 위한 업링크 제어방법(200)을 나타내고 있다. 설명의 편의상, 프레임 구조(202)는 다중 반송파의 1차 반송파(CH0), 제1의 2차 반송파(CH1) 및 제2의 2차 반송파(CH2)에 대해서 도시되어 있다. 예를 들어, 프레임 구조(202)는 복수개의 슈퍼-프레임, 예컨대 제1 및 제2 슈퍼-프레임(204) 및 (206)을 포함할 수 있다. 복수개의 슈퍼-프레임은 각각 복수개의 프레임을 더 포함할 수 있다. 예시된 실시예에 있어서, 다중반송파 통신 시스템은 IEEE 표준 802.16m 기반 통신 시스템이다. 따라서, 예시된 실시예에 있어서, 복수개의 슈퍼-프레임은 각각 4개의 프레임(212), (214), (216), (218)을 포함한다. 각 프레임은 복수개의 다운링크 및 업링크 서브프레임(도시 생략)을 더욱 포함할 수 있다.

<26> 또한, 동기화 제어 채널(SCH)(222) 및 방송 제어 채널(BCH)(224)은 오직 1차 반송파, 예컨대, 1차 반송파(CH0)에 할당될 수 있고, 유니캐스트 서비스 제어 채널(USCCH)(226)은 1차 및 2차 반송파, 예컨대, 1차 반송파(CH0) 및 2차 반송파(CH1), (CH2)에 할당될 수 있다.

<27> 본 발명에 의한 예시적인 실시예에 있어서, 초기 랜덤 액세스 채널, 예를 들어, 초기 레인징 채널(232)은 오직 1차 반송파, 예컨대, 1차 반송파(CH0)에 할당될 수 있다. 2차 반송파, 예컨대, 2차 반송파(CH1) 또는 (CH2)에 초기 레인징 채널을 할당할 필요는 없다. 그 결과, 이동국은 1차 반송파(CH0)에 대한 네트워크 진입 및 초기 업링크 동기화를 수행할 수 있다. 전술한 바와 같이, SCH(222)는 오직 1차 반송파에 할당될 수 있다. 따라서, 이동국이, 그의 네트워크 진입 동안, SCH(222), 예컨대, 2차 반송파(CH1) 또는 (CH2) 없이 반송파를 검색한 경우에는, 해당 이동국이 1차 반송파를 검색하여 그 검색된 1차 반송파를 이용하여 1차 반송파(CH0) 등과 같은 초기 업링크 동기화를 수행하도록 결정될 때까지, 해당 이동국은 그 반송파를 건너 뛰어, 주파수 스캔하면서 진행된다. 이어서, 이동국은 1차 반송파(CH0)에 대한 네트워크 진입을 수행할 수 있다.

<28> 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 초기 레인징 채널(232)은 복수개의 슈퍼-프레임의 각각 내에 한번 1차 반송파(CH0) 상에서 전송된다. 예를 들어, 초기 레인징 채널(232)은 프레임(212) 내의 제1 업링크 서브-프레임에 전송될 수 있다. 또한, 슈퍼-프레임 내의 초기 레인징 채널(232)의 위치는 그 슈퍼-프레임 내의 BCH(224)에 의해 표시될 수 있다. 상기 설명한 바와 같이, BCH(224)는 오로지 1차 반송파, 예컨대, 1차 반송파(CH0)에 할당된다. 일단 이동국이 슈퍼-프레임, 예컨대, 슈퍼-프레임(204) 내의 SCH(222)를 1차 반송파(CH0) 상에서 검출하면, 이동국은 슈퍼-프레임(204) 내의 BCH(224)를 판독하는 처리를 행하여 해당 슈퍼-프레임(204) 내의 초기 레인징 채널(232)의 위치에 관한 정보를 얻을 수 있다. 그 결과, 이동국은 네트워크 진입을 수행하여, 1차 반송파(CH0) 상에서 초기 레인징 채널(232)을 이용하여 동기화를 수행해서, 가능한 부정확한 동기화에 의한 2차 반송파 상의 초기 레인징을 피할 수 있다. 이동국은 네트워크 진입을 수행한 후 추가의 반송파로부터의 지지를 더욱 요구할 수 있다.

<29> 도 3은 예시적인 실시예에 따른, 전술한 다중반송파 통신 시스템에 이용하기 위한 업링크 제어방법(300)을 나타내고 있다. 설명의 편의상, 프레임 구조(302)는 다중 반송파의 1차 반송파(CH0), 제1의 2차 반송파(CH1) 및 제2의 2차 반송파(CH2)에 대해서 도시되어 있다. 예를 들어, 프레임 구조(302)는 복수개의 슈퍼-프레임, 예컨대 제1 및 제2 슈퍼-프레임(304) 및 (306)을 포함할 수 있다. 복수개의 슈퍼-프레임은 각각 복수개의 프레임을 더 포함할 수 있다. 예시된 실시예에 있어서, 다중반송파 통신 시스템은 IEEE 표준 802.16m 기반 통신 시스템이다. 따라서, 예시된 실시예에 있어서, 복수개의 슈퍼-프레임은 각각 4개의 프레임(312), (314), (316), (318)을 포함한다. 각 프레임은 복수개의 다운링크 및 업링크 서브프레임(도시 생략)을 더욱 포함할 수 있다.

<30> 또한, 전술한 바와 같이, 동기화 제어 채널(SCH)(322), 방송 제어 채널(BCH)(324) 및 초기 레인징 채널(332)은 오직 1차 반송파, 예컨대, 1차 반송파(CH0)에 할당될 수 있고, 유니캐스트 서비스 제어 채널(USCCH)(326)은 1차 및 2차 반송파, 예컨대, 1차 반송파(CH0) 및 2차 반송파(CH1), (CH2)에 할당될 수 있다.

<31> 본 발명에 의한 예시적인 실시예에 있어서, 주기별 랜덤 액세스 채널, 예컨대, 주기별 레인징 채널(334)은 1차 반송파, 예컨대, 1차 반송파(CH0) 및 2차 반송파, 예컨대, 2차 반송파(CH1), (CH2)에 할당될 수 있다. 예를 들어, 이동국은 1차 반송파(CH0)와 2차 반송파(CH1) 또는 (CH2) 사이를 전환할 수 있다. 반송파의 상이한 중심 주파수에 의해, 주기별 레인징 채널(334)은 1차 및 2차 반송파의 양쪽 모두에 할당되어, 주기별 업링크 동기화를 수행하도록 이동국을 지지할 수 있다. 그 결과, 이동국은, 1차 반송파(CH0) 상에 작용하고 있다면, 1차 반송파(CH0) 상에 주기별 업링크 동기화를 수행하는 반면, 2차 반송파(CH1) 또는 (CH2) 상에 작용하고 있다면, 2

IPR2023-01269 Page 320

차 반송파(CH1) 또는 (CH2) 상에 주기별 업링크 동기화를 수행한다.

<32> 또, 기지국은 이동국으로부터 채널 정보를 획득할 수 있거나, 또는 이동국 상태의 통계를 준비할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 이동국에 대한 부하 상태를 계산할 수 있다. 따라서, 부하 상태에 의거해서, 기지국은, 예컨대, 대역폭, 주기 사이클 혹은 주기별 레인징 채널(334)의 위치를 변화시킴으로써, 이동국이 주기별 업링크 동기화를 수행하는 반송파에 대해서 주기별 레인징 채널(334)의 할당을 재구성할 수 있다.

<33> 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 신호 협상(signaling negotiations)의 오버헤드를 저감시키기 위하여, 소정의 할당 패턴이 주기별 레인징 채널(334)에 대해서 이용될 수도 있다. 예를 들어, 도 3을 참조하면, 1차 반송파(CH0)에 대해서 제1할당 패턴이 이용되고, 이때에는, 주기별 레인징 채널(334)이 슈퍼-프레임(304), (306)의 각각 내의 4개의 프레임 중 첫번째 프레임, 즉, 프레임(312)에 할당된다. 또, 예를 들어, 제2할당 패턴 및 제3할당 패턴은 2차 반송파(CH1)에 대해서 이용되며, 이때, 주기별 레인징 채널(334)이 슈퍼-프레임(304) 내의 4개의 프레임 중 네번째 프레임, 즉, 프레임(318)에 할당되고, 슈퍼-프레임(306) 내의 4개의 프레임의 각각에 할당된다. 또한, 예를 들어, 제3할당 패턴 및 제4할당 패턴은 2차 반송파(CH2)에 대해서 이용되며, 이때, 주기별 레인징 채널(334)은 슈퍼-프레임(304) 내의 4개의 프레임의 각각에 할당되고, 또한 슈퍼-프레임(306) 내의 4개의 프레임의 각각에 할당되지만, 해당 주기별 레인징 채널(334)을 나타내는 작은 블록의 증가된 높이로 표시되는 대역폭의 증가를 지닌다.

<34> 그 결과, 예를 들어, 이동국은 전술한 바와 같이 1차 반송파(CH0) 상의 네트워크 진입을 수행할 수 있고, 초기 레인징 채널(332)을 이용해서 동기화를 달성할 수 있다. 기지국 또는 이동국이 2차 반송파(CH1) 또는 (CH2)가 이동국을 다룰 필요가 있다고 판정하면, 해당 이동국은 네트워크 재진입을 수행하는 일없이 주기별 레인징 채널(334) 상에 주기별 레인징에 의한 조정을 수행할 수 있다.

<35> 본 발명에 의한 예시적인 실시예에 있어서, 핸드오버 랜덤 액세스 채널, 예컨대, 핸드오버 레인징 채널(도시 생략)은 오직 1차 반송파, 예컨대 1차 반송파(CH0)에 할당될 수 있다. 이동국은 동일한 기지국 혹은 상이한 기지국에 속할 수도 있는 상이한 1차 반송파 간에 전환될 경우 핸드오버를 수행한다. 이동국은 1차 반송파에 할당된 핸드오버 레인징 채널 상에 핸드오버 레인징을 수행함으로써 1차 반송파에 대해 핸드오버를 수행할 수 있다. 또한, 핸드오버 레인징 채널의 위치는 비교적 저주파수에서 슈퍼-프레임 내에서 변화될 수 있다. 예를 들어, 슈퍼-프레임 내에서의 핸드오버 레인징 채널의 위치는 그 슈퍼-프레임 내의 BCH에 의해 표시될 수 있다.

<36> 도 4는 예시적인 실시예에 따른, 전술한 다중반송파 통신 시스템에 이용하기 위한 업링크 제어방법(400)을 나타내고 있다. 설명의 편의상, 프레임 구조(402)는 다중 반송파의 1차 반송파(CH0), 제1의 2차 반송파(CH1) 및 제2의 2차 반송파(CH2)에 대해서 도시되어 있다. 예를 들어, 프레임 구조(402)는 복수개의 슈퍼-프레임, 예컨대 제1 및 제2 슈퍼-프레임(404) 및 (406)을 포함할 수 있다. 복수개의 슈퍼-프레임은 각각 복수개의 프레임을 더 포함할 수 있다. 예시된 실시예에 있어서, 다중반송파 통신 시스템은 IEEE 표준 802.16m 기반 통신 시스템이다. 따라서, 예시된 실시예에 있어서, 복수개의 슈퍼-프레임은 각각 4개의 프레임(412), (414), (416), (418)을 포함한다. 각 프레임은 복수개의 다운링크 및 업링크 서브프레임(도시 생략)을 더욱 포함할 수 있다.

<37> 또한, 전술한 바와 같이, 동기화 제어 채널(SCH)(422), 방송 제어 채널(BCH)(424) 및 초기 레인징 채널(432)은 오직 1차 반송파, 예컨대, 1차 반송파(CH0)에 할당될 수 있고, 유니캐스트 서비스 제어 채널(USCCH)(426) 및 주기별 레인징 채널(434)은 1차 및 2차 반송파, 예컨대, 1차 반송파(CH0) 및 2차 반송파(CH1), (CH2)에 할당될 수 있다.

<38> 본 발명에 의한 예시적인 실시예에 있어서, 대역폭 요구(BR: bandwidth request) 랜덤 액세스 채널, 예를 들어, 대역폭 요구(BR) 레인징 채널(436)은 오직 1차 반송파, 예컨대 1차 반송파(CH0)에 할당될 수 있다. 이동국이 대역폭 자원을 필요로 할 경우, 해당 이동국은 대역폭 요구 레인징 채널(436) 상의 기지국에 대역폭 요구 신호를 전송할 수 있다.

<39> 예를 들어, 이동국은 1차 및 2차 반송파들 중 하나를 포함하는 상이한 반송파 상에 수개의 통신 결선을 동시에 수립할 수 있다. 대역폭 요구 레인징 채널(436)이 1차 및 2차 반송파의 양쪽 모두에 할당되어 있는 경우, 자원 오버헤드를 초래할 수 있고, 또한, 기지국은 상이한 반송파 중의 각각으로부터 대역폭 요구를 취급할 필요가 있을 수 있고, 따라서 기지국의 복잡성을 증가시킬 수 있다. 따라서, 본 발명에 의한 예시적인 실시예에 있어서, 대역폭 요구 레인징 채널(436)은 오직 1차 반송파에만 할당될 수 있고, 슈퍼-프레임 내에서의 그의 배치는 동적이며 USCCH(426)에 의해 표시될 수 있다.

IPR2023-01269 Page 321

<40> 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 이동국은, 1차 반송파 상에서, 2차 반송파에 대해 수립된 통신 결선을 비롯한, 1개 이상의 통신 결선에 대한 대역폭 요구를 전송할 수 있다. 예를 들어, 1차 반송파(CH0) 및 2차 반송파(CH1), (CH2)에 대해 수립된 통신 결선에 대한 대역폭 요구는 1차 반송파(CH0) 상에 전송될 수 있다. 기지국측 상에서, 기지국은 하나의 반송파 혹은 다중 반송파의 조합에 대해서 업링크 자원을 할당할 수 있는 한편, 자원 할당에 관한 제어정보는 1차 반송파 상에 전달될 수 있다. 또, 이동국은 후술하는 바와 같은 총합 요구 방법(aggregate request method) 혹은 개별의 요구 방법(separate request method)을 이용하여 대역폭 요구 신호를 전송할 수 있다.

<41> 도 5는, 예시적인 실시예에 따른, 기지국(504)으로부터 대역폭 할당을 요구하기 위하여 이동국(502)에 대한 총합 요구 방법(500)을 나타내고 있다. 예를 들어, 이동국(502)은 기지국(504)과 함께 복수개의 통신 결선을 수립하고 있을 수 있다. 통신 결선이 동일한 서비스의 품질(QoS) 등급에 해당하면, 이동국(502)은 통신 결선을 함께 그룹화하여, 통신 결선에 대해 필요로 하는 총 대역폭을 계산할 수 있다. 이어서, 이동국(502)은 총 필요로 하는 대역폭에 대한 총합 요구를 기지국(504)에 전송할 수 있다.

<42> 예를 들어, 이동국(502)은 기지국(504)과 함께 제1 및 제2통신 결선을 지닐 수 있고, 상기 제1 및 제2통신 결선은 동일한 QoS 등급에 해당한다. 이동국(502)이 제1통신 결선이 10 킬로비트/초(kbps)의 대역폭을 필요로 하고 제2통신 결선이 20 kbps의 대역폭을 필요로 하는 것으로 판정한 경우, 이동국(502)은 제1 및 제2통신 결선에 대해 필요로 하는 30 kbps의 총 대역폭을 계산할 수 있다. 이어서, 이동국(502)은 30 kbps의 총 대역폭에 대한 총합 요구를 기지국(504)에 전송할 수 있다.

<43> 도 5를 참조하면, 이동국(502)은 기지국(504)에 대역폭 요구(BR) 지시자(510)를 전송하여, 이동국(502)이 복수개의 통신 결선에 대해서 대역폭 할당을 필요로 하는 것을 나타낼 수 있다. 예를 들어, BR 지시자(510)는 부호-분할-다중-액세스(CDMA: code-division-multiple-access) 부호일 수 있다. BR 지시자(510)를 수신하면, 기지국(504)은 이동국(502)에 CDMA 할당 정보 요소(CDMA-할당-IE)(512)를 전송하여, BR 지시자(510)가 수신되었고, 또한 밴드폭 자원이 이동국(502)에 대해 할당되어 BR 신호를 전송한 것을 이동국(502)에게 통지할 수 있다. 이동국(502)은 기지국(504)에 BR 신호(514)를 더욱 전송할 수 있고, 이 BR 신호(514)는 통신 결선에 필요로 하는 총 대역폭 및 그룹 결선 확인(CID: group connection identification)에 관한 정보를 포함한다. BR 신호(514)는 특정 메시지일 수 있거나, 혹은 정해진 헤더 포맷을 지닐 수 있다. BR 신호(514)의 수신에 응답해서, 기지국(504)은 통신 결선에 대해 대역폭 할당을 허가(516)할 수 있다.

<44> 도 6은 예시적인 실시예에 따른, 기지국(604)으로부터 대역폭 할당을 요구하기 위하여 이동국(602)에 대한 총합 요구 방법(500)을 나타내고 있다. 예를 들어, 이동국(602)은 기지국(604)과 함께 복수개의 통신 결선을 수립하고 있을 수 있다. 통신 결선이 상이한 서비스의 품질(QoS) 등급에 해당하면, 이동국(602)은 동일한 QoS 등급에 해당하는 통신 결선의 것들을 함께 그룹화하여, 복수개의 그룹의 통신 결선을 생성할 수 있다. 이동국(602)은 통신 결선 그룹의 각각에 대해 필요로 하는 총 대역폭을 계산할 수 있다. 이어서, 이동국(602)은 통신 결선 그룹 중의 하나에 대해 각각 개별의 요구를 기지국(604)에 전송할 수 있다.

<45> 도 6을 참조하면, 이동국(602)은 기지국(604)에 대역폭 요구(BR) 지시자(610)를 전송하여, 이동국(602)이 복수개의 통신 결선에 대해서 대역폭 할당을 필요로 하는 것을 나타낼 수 있다. 예를 들어, BR 지시자(610)는 부호-분할-다중-액세스(CDMA: code-division-multiple-access) 부호일 수 있다. BR 지시자(610)를 수신하면, 기지국(604)은 이동국(602)에 CDMA 할당 정보 요소(CDMA-할당-IE)(612)를 전송하여, BR 지시자(610)가 수신되어 있는 것을 이동국(602)에게 통지할 수 있다. 이어서, 이동국(602)은 기지국(604)에 BR 신호(614)를 전송할 수 있고, 이 BR 신호(614)는 통신 결선 그룹에 대한 다중-대역폭-요구(다중-BR) 신호에 관한 정보를 포함한다. 상기 다중-BR 신호는 다수의 특정 메시지일 수 있거나, 혹은 정해진 헤더 포맷을 지닐 수 있다. BR 신호(614)의 수신에 응답해서, 기지국(604)은 허가 메시지(616)를 이동국(602)에 전송하여, 다중-BR 신호가 허가되어 있고 밴드폭 자원이 이동국(602)에 대해 할당되어 다중-BR 신호를 전송한 것을 나타낼 수 있다. 따라서, 이동국(602)은 다중-BR 신호(618)를 기지국(604)에 더욱 전송할 수 있고, 이때의 다중-BR 신호(618)는 그룹 결선 확인(CID) 및 통신 결선 그룹의 각각에 대해 필요로 하는 총 대역폭에 관한 정보를 포함한다. 다중-BR 신호(618)의 수신에 응답해서, 기지국(604)은 통신 결선 그룹에 대한 대역폭 할당을 허가(620)할 수 있다.

<46> 도 7은 예시적인 실시예에 따른, 예시적인 기지국(BS)(700)의 블록도를 나타내고 있다. 예를 들어, 기지국(700)은 도 2 내지 도 6의 어느 하나에 있어서 상기 설명된 기지국일 수 있다. 도 7을 참조하면, 기지국(700)은 이하의 구성요소를 1개 이상 포함할 수 있다: 각종 처리 및 방법을 수행하기 위하여 컴퓨터 프로그램 지시를 수행하도록 구성된 적어도 1개의 중앙처리장치(CPU: central processing unit)(702); 정보 및 컴퓨터 프로그램

IPR2023-01269 Page 322

지시를 액세스하고 저장하도록 구성된 랜덤 액세스 메모리(RAM: random acess memory)(704) 및 판독 전용 메모리(ROM: read only memory)(706); 데이터 및 정보를 기억하는 기억장치(708); 표, 리스트 혹은 기타 데이터 구조를 기억하는 데이터베이스(710); I/O(입/출력) 장치(712); 인터페이스(714); 안테나(716) 등. 이들 구성 요소는 각각 당업계에 충분히 공지되어 있으므로, 더 이상의 설명은 생략한다.

<47> 도 8은 예시적인 실시예에 따른, 예시적인 이동국(MS)(800)의 블록도를 나타내고 있다. 예를 들어, 이동국(800)은 도 2 내지 도 6의 어느 하나에 있어서 상기 설명된 아동국일 수 있다. 도 8을 참조하면, 이동국(800)은 이하의 구성요소를 1개 이상 포함할 수 있다: 각종 처리 및 방법을 수행하기 위하여 컴퓨터 프로그램 지시를 수행하도록 구성된 적어도 1개의 중앙처리장치(CPU)(802); 정보 및 컴퓨터 프로그램 지시를 액세스하고 저장하도록 구성된 랜덤 액세스 메모리(RAM)(804) 및 판독 전용 메모리(ROM)(806); 데이터 및 정보를 기억하는 기억장치(808); 표, 리스트 혹은 기타 데이터 구조를 기억하는 데이터베이스(810); I/O 장치(812); 인터페이스(814); 안테나(816) 등. 이들 구성 요소는 각각 당업계에 충분히 공지되어 있으므로, 더 이상의 설명은 생략한다.

<48> 본 발명의 다른 실시예는 여기에 개시된 명세서 및 발명의 실시를 고려해서 당업자에게 명백할 것이다. 본 발명의 범위는 본 발명의 개시로부터 벗어나지만 당해 기술 분야에 공지되거나 관행적으로 실시되는 범위 내에 들어오는 것을 비롯해서 그의 일반적인 원리를 수반하는 본 발명의 모든 변형, 용도 혹은 응용을 망라하도록 의도되어 있다. 명세서의 상세한 설명 및 실시예는 오로지 예시로서 간주될 뿐, 본 발명의 진정한 범위와 정신은 이하의 특허청구범위에 의해 표시되는 것으로 의도되어 있다.

<49> 본 발명은 상기 설명되어 있고 첨부 도면에 예시된 엄격한 구성으로 한정되지 않고, 본 발명의 범위로부터 벗어나는 일없이 각종 변경과 수정이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 본 발명의 범위는 단지 첨부된 특허청구범위에 의해 제한되는 것으로 의도되어 있다.

도면의 간단한 설명

<50> 도 1은 다중반송파 통신 시스템에 이용하기 위한 종래의 다운링크 제어방법을 나타낸 도면;

<51> 도 2는 예시적인 실시예에 따른 다중반송파 통신 시스템에 이용하기 위한 업링크 제어방법을 나타낸 도면;

<52> 도 3은 예시적인 실시예에 따른 다중반송파 통신 시스템에 이용하기 위한 업링크 제어방법을 나타낸 도면;

<53> 도 4는 예시적인 실시예에 따른 다중반송파 통신 시스템에 이용하기 위한 업링크 제어방법을 나타낸 도면;

<54> 도 5는 예시적인 실시예에 따른, 기지국으로부터 대역폭 할당을 요구하기 위하여 이동국에 대한 총합 요구 방법을 나타낸 도면;

<55> 도 6은 예시적인 실시예에 따른, 기지국으로부터 대역폭 할당을 요구하기 위하여 이동국에 대한 총합 요구 방법을 나타낸 도면;

<56> 도 7은 예시적인 실시예에 따른 예시적인 기지국의 블록도;

<57> 도 8은 예시적인 실시예에 따른 예시적인 이동국의 블록도.

<58> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<59> 222, 322, 422: SCH(동기화 제어 채널)

<60> 224, 324, 424: BCH(방송 제어 채널)

<61> 226, 326, 426: USCCH(유니캐스트 서비스 제어 채널)

<62> 232, 332, 432: 초기 레인징 채널 334, 434: 주기별 레인징 채널

<63> 436: BR(대역폭 요구) 채널 708, 808: 기억장치

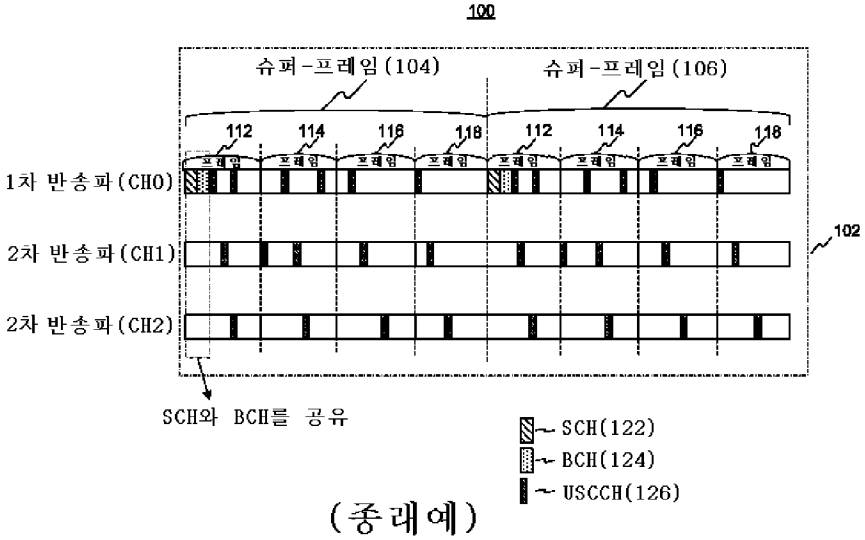
<64> 710, 810: 데이터베이스 712, 812: I/O 장치

<65> 714, 814: 인터페이스 716, 816: 안테나

IPR2023-01269 Page 323

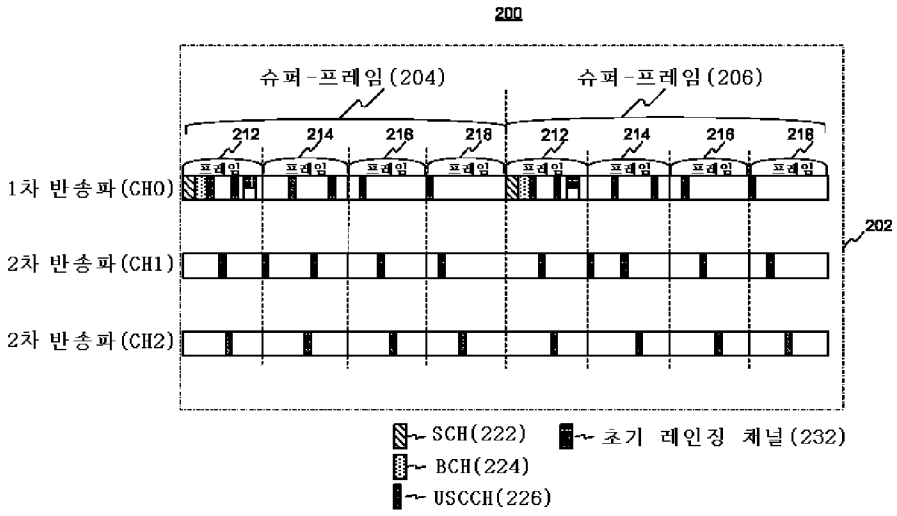
도면

도면1

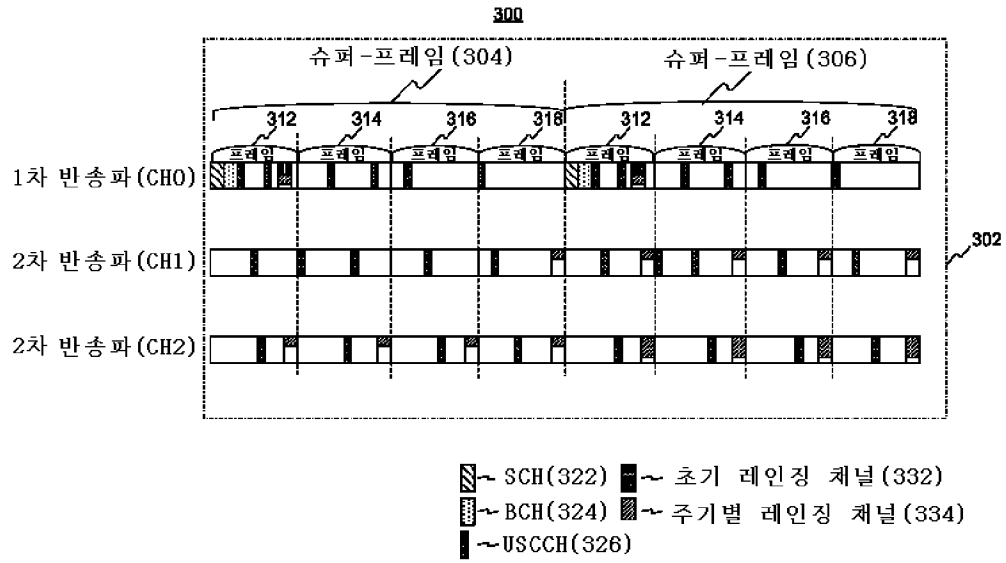


(종래예)

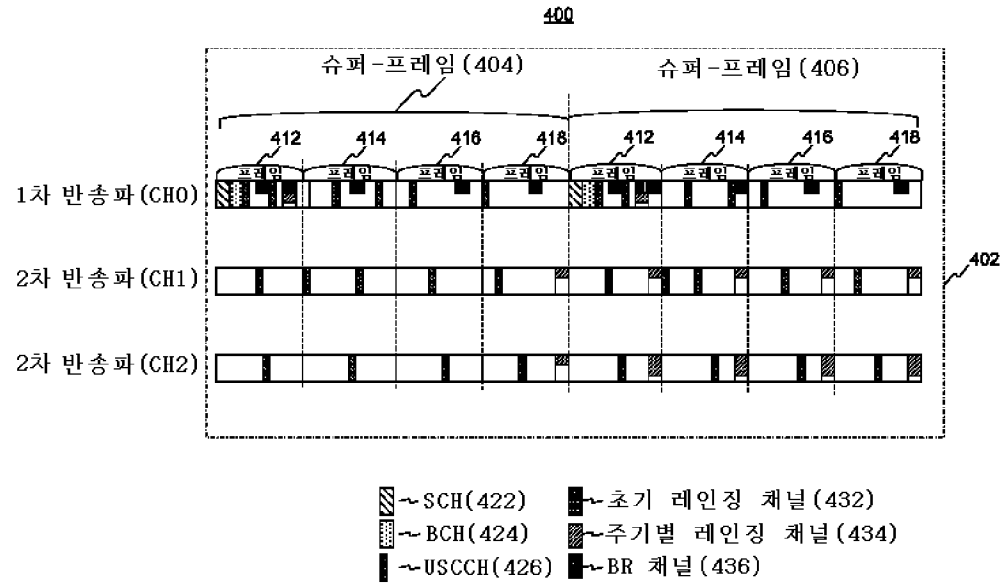
도면2



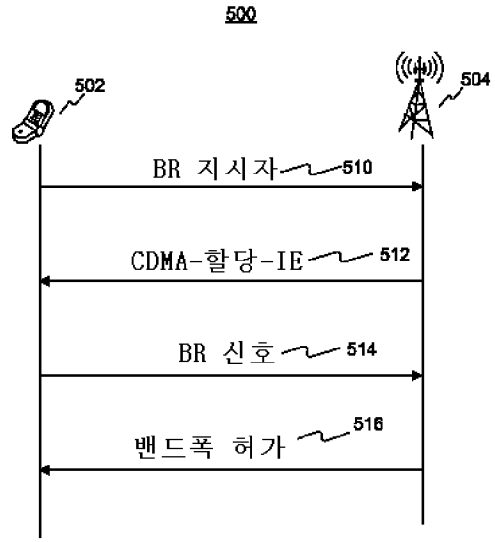
도면3


300
슈퍼-프레임(304)
슈퍼-프레임(306)
312
314
316
318
프레임
1차 반송파(CH0)
2차 반송파(CH1)
2차 반송파(CH2)
302
SCH(322)
초기 레인징 채널(332)
BCH(324)
주기별 레인징 채널(334)
USCCH(326)

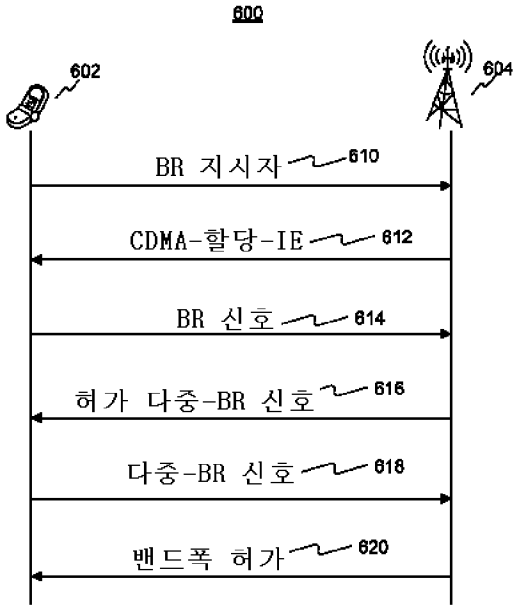
도면4


400
슈퍼-프레임(404)
슈퍼-프레임(406)
412
414
416
418
프레임
1차 반송파(CH0)
2차 반송파(CH1)
2차 반송파(CH2)
402
SCH(422)
초기 레인징 채널(432)
BCH(424)
주기별 레인징 채널(434)
USCCH(426)
BR 채널(436)

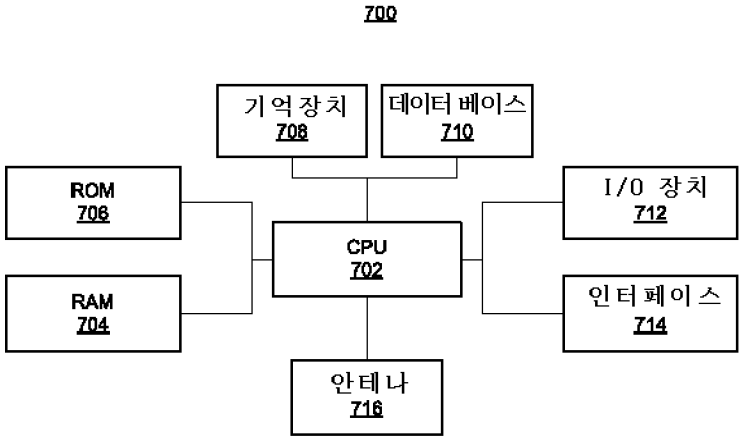
도면5


500
502
504
BR 지시자
510
CDMA-할당-IE
512
BR 신호
514
밴드폭 허가
516

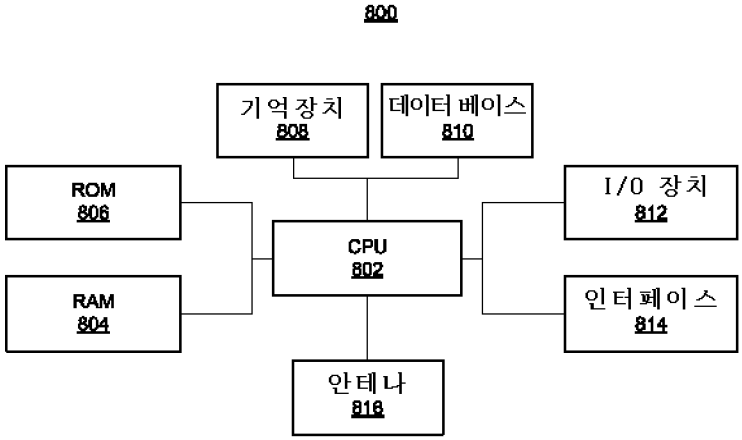
도면6


600
602
604
BR 지시자
610
CDMA-할당-IE
612
BR 신호
614
허가 다중-BR 신호
616
다중-BR 신호
618
밴드폭 허가
620

도면7


700
기억장치
708
데이터베이스
710
ROM
706
I/O 장치
712
CPU
702
RAM
704
인터페이스
714
안테나
716

도면8


800
기억장치
808
데이터베이스
810
ROM
806
I/O 장치
812
CPU
802
RAM
804
인터페이스
814
안테나
816

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11) Publication number: 1020080063023 A

(43) Publication date: 03.07.2008

(21) Application number: 1020070046213

(22) Application date: 11.05.2007

(30) Priority: 31.12.2006 KR 1020060139231

(51) Int. Cl: H04L 12/28 H04B 7/26

(71) Applicant:
- POSDATA CO., LTD.

(72) Inventor:
- AHN, JAE HYUN
- SONG, KUK JIN
- KIM, JAE HYEONG

(54) APPARATUS AND A METHOD FOR TRANSMITTING UPLINK SIGNALS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM BY INCLUDING A SIGNAL ALLOCATION UNIT FOR ALLOCATING A CONTROL SIGNAL TO A SYMBOL SECTION AND A SIGNAL TRANSMITTER FOR TRANSMITTING THE CONTROL SIGNAL TO THE SYMBOL SECTION

(57) Abstract:

PURPOSE: An apparatus and a method for transmitting uplink signals in a wireless communication system are provided to diversify and transmit uplink signals temporally, transmitted to a base station by a terminal, so as for a proper number of uplink signals to be allocated to a separate symbol section, thereby improving the density of a transmission power spectrum and reducing the error rate of the uplink signals.

CONSTITUTION: An apparatus(100) for transmitting uplink signals comprises a residual power measurement unit(110), a signal allocation unit(120), and a signal transmitter(130). The signal allocation unit checks a control signal to transmit through the control channel of an uplink frame and allocates at least one of plural control signals to a second symbol section when the control signals are scheduled to be allocated to a first symbol section in symbols forming the control channel. The signal transmitter transmits the control signal to a corresponding symbol section according to a scheduling method allocated in the signal allocation unit.

copyright KIPO 2008

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0063023
(43) 공개일자 2008년07월03일

(51) Int. Cl.
H04L 12/28 (2006.01) *H04B 7/26* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0046213
(22) 출원일자 2007년05월11일
심사청구일자 2007년05월11일
(30) 우선권주장
1020060139231 2006년12월31일 대한민국(KR)

(71) 출원인
포스데이타 주식회사
경기 성남시 분당구 서현동 276-2번지
(72) 발명자
안재현
서울시 은평구 갈현동 257-3
송국진
경기도 용인시 수지구 죽전 1동 건영캐스빌아파트 708-902
김재형
서울시 강남구 도곡1동 551-28 롯데캐슬모닝아파트 101-703
(74) 대리인
주봉진

전체 청구항 수 : 총 25 항

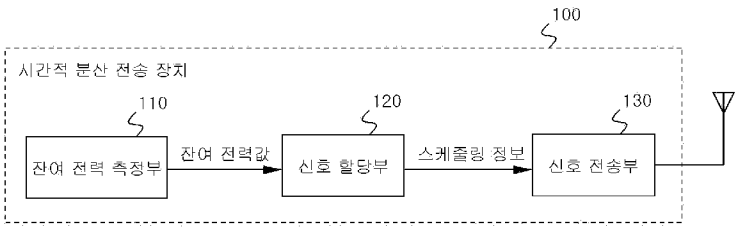
(54) 무선통신 시스템에서의 상향링크 신호 전송 장치 및 방법

(57) 요 약

본 발명은 무선통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 단말이 기지국으로 전송하는 상향링크 프레임에 있어서 동일한 심볼 구간에 복수개의 상향링크 신호가 할당 예정된 경우 적어도 하나의 상향링크 신호를 타 심볼 구간에 할당하여 시간적으로 분산 전송하는 것을 특징으로 한다. 이에 따라, 단말은 상향링크 신호의 전력 스펙트럼 밀도를 높일 수 있으며, 에러율을 감소시킬 수 있다.

대표도 - 도5



IPR2023-01269 Page 329

특허청구의 범위

청구항 1

무선통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하는 장치로서,

상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송할 제어 신호를 체크하고, 상기 제어 채널을 형성하는 심볼들 중 제1 심볼 구간에 복수개의 제어 신호가 할당 예정된 경우 상기 복수개의 제어 신호 중 적어도 하나를 제2 심볼 구간에 할당하는 신호 할당부; 및

상기 신호 할당부에서 할당된 스케줄링 방식에 따라 해당 심볼 구간에 제어 신호를 전송하는 신호 전송부를 포함하는 신호 전송 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수개의 제어 신호는 우선순위를 가지는 서로 다른 종류의 제어 신호이며,

상기 신호 할당부는 상기 복수개의 제어 신호 중 상대적으로 우선순위가 낮은 상기 적어도 하나의 제어 신호를 제2 심볼 구간에 할당하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 신호 할당부는, 제1 상향링크 프레임의 제어 채널을 형성하는 상기 제1 심볼 구간에 복수개의 제어 신호가 할당 예정된 경우, 상기 복수개의 제어 신호 중 적어도 하나를 제2 상향링크 프레임의 제어 채널을 형성하는 상기 제2 심볼 구간에 할당하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 신호 할당부는, 상기 제1 심볼 구간에 복수개의 제어 신호가 할당 예정된 경우, 상기 복수개의 제어 신호 중 적어도 하나를 백오프 알고리즘을 이용하여 상기 제2 심볼 구간에 할당하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어 채널은 각각 소정 개수의 심볼로 구성되어 하나의 제어 신호를 전송할 수 있는 제1 심볼부 및 제2 심볼부로 형성되며,

상기 신호 할당부는, 상기 제1 심볼부를 구성하는 상기 제1 심볼 구간에 복수개의 제어 신호가 할당 예정된 경우, 상기 복수개의 제어 신호 중 적어도 하나를 상기 제2 심볼부를 구성하는 상기 제2 심볼 구간에 할당하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제어 채널은 레인징 채널 및 CQI 채널을 포함하며,

상기 신호 할당부는, 제1 상향링크 프레임의 레인징 채널 영역 및 CQI 채널 영역에 각각 제어 신호가 할당 예정된 경우, 상기 제1 상향링크 프레임의 레인징 채널 영역에 할당 예정된 제어 신호를 제2 상향링크 프레임의 레인징 채널 영역에 할당하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

IPR2023-01269 Page 330

상기 제어 채널은 레인징 채널을 포함하며,

상기 신호 할당부는, 제1 상향링크 프레임의 레인징 채널 영역에 주기적 레인징 신호와 대역폭 요구 레인징 신호가 동시에 할당 예정된 경우, 상기 주기적 레인징 신호 및 대역폭 요구 레인징 신호 중 하나를 백오프 알고리즘을 이용하여 제2 상향링크 프레임의 레인징 채널 영역에 할당하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 장치.

청구항 8

무선통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하는 장치로서,

상향링크 프레임의 각 심볼 구간에 할당 예정된 상향링크 신호를 체크하고, 상기 심볼 구간들 중 제1 심볼 구간에 할당 예정된 상향링크 신호의 부채널 수가 기 설정된 임계치를 초과하는 경우 적어도 하나의 상향링크 신호를 제2 심볼 구간에 할당하여 스케줄링 정보를 생성하는 신호 할당부; 및

상기 스케줄링 정보에 따라서 상기 상향링크 신호를 해당 부채널에 실어 전송하는 신호 전송부를 포함하는 신호 전송 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

단말의 잔여 전력값을 측정하는 잔여 전력 측정부를 더 포함하고,

상기 임계치는 상기 잔여 전력값에 따라서 설정되는 것을 특징으로 하는 신호 전송 장치.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 제1 심볼과 제2 심볼은 서로 다른 상향링크 프레임을 구성하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 장치.

청구항 11

무선통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하는 방법으로서,

a) 상향링크 프레임의 각 심볼 구간에 할당 예정된 부채널의 수를 체크하는 단계;

b) 상기 체크된 부채널의 수가 기 설정된 임계치를 초과하는 심볼에 대하여, 상기 심볼에 할당 예정된 부채널의 일부를 타 심볼에 할당하는 단계; 및

c) 상기 할당된 부채널을 통해 상향링크 신호를 전송하는 단계를 포함하는 신호 전송 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 단계 b)에서, 상기 임계치는 단말의 잔여 전력값에 따라 설정되는 것을 특징으로 하는 신호 전송 방법.

청구항 13

무선통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하는 방법으로서,

a) 상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송할 제어 신호를 체크하는 단계;

b) 상기 제어 채널을 형성하는 심볼들 중 제1 심볼 구간에 복수개의 제어 신호가 할당 예정된 경우, 상기 복수개의 제어 신호 중 적어도 하나를 제2 심볼 구간에 할당하는 단계; 및

c) 상기 할당된 제어 신호를 전송하는 단계를 포함하는 신호 전송 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 단계 b)는,

상기 제1 심볼 구간에 서로 다른 종류의 제어 신호가 할당 예정된 경우, 상기 복수개의 제어 신호 중 상대적으로 우선순위가 낮은 적어도 하나의 제어 신호를 제2 심볼 구간에 할당하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 방법.

IPR2023-01269 Page 331

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 복수개의 제어 신호는 레인징 신호를 포함하고,

상기 단계 b)는, 백오프 알고리즘을 이용하여 상기 레인징 신호를 제2 심볼에 할당하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 방법.

청구항 16

무선통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하는 방법으로서,

a) 상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송할 제어 신호를 체크하는 단계;

b) 상기 제어 채널을 형성하는 심볼들 중 동일한 심볼에 복수개의 제어 신호가 할당 예정된 경우, 상기 복수개의 제어 신호를 우선순위에 따라 시간적으로 분산하여 스케줄링하는 단계; 및

c) 상기 스케줄링된 순서에 따라 해당 제어 신호를 전송하는 단계를 포함하는 신호 전송 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 복수개의 제어 신호는 우선순위 순서대로 CQI 신호, 주기적 레인징 신호, 대역폭 요구 레인징 신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 방법.

청구항 18

OFDMA 무선통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하는 방법으로서,

a) 제1 상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송할 주기적 레인징 신호와 대여폭 요구 레인징 신호의 전송 예정 시점이 동일한지를 확인하는 단계; 및

b) 상기 전송 예정 시점이 동일한 경우, 상기 대여폭 요구 레인징 신호를 제2 상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 방법.

청구항 19

OFDMA 무선통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하는 방법으로서,

a) 제1 상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송할 주기적 레인징 신호, 대여폭 요구 레인징 신호, 및 CQI 신호의 전송 예정 시점이 동일한지를 확인하는 단계; 및

b) 상기 전송 예정 시점이 동일한 경우, 상기 주기적 레인징 싱호와 대여폭 요구 레인징 신호를 제2 상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 방법.

청구항 20

OFDMA 무선통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하는 방법으로서,

a) 제1 상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송할 주기적 레인징 신호 및 대여폭 요구 레인징 신호와 CQI 신호 또는 ACK 신호의 전송 예정 시점이 동일한지를 확인하는 단계; 및

b) 상기 전송 예정 시점이 동일하고, CQI 채널 영역 또는 ACK 채널 영역의 전반부에서 상기 CQI 신호 또는 ACK 신호를 전송하는 경우, 상기 주기적 레인징 신호와 대역폭 요구 레인징 신호를 지연하여 전송하거나,

상기 전송 예정 시점이 동일하고, CQI 채널 영역 또는 ACK 채널 영역의 후반부에서 상기 CQI 신호 또는 ACK 신호를 전송하는 경우, 상기 주기적 레인징 신호와 대역폭 요구 레인징 신호를 선행하여 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 방법.

청구항 21

IPR2023-01269 Page 332

제20항에 있어서,

상기 단계 b)는 상기 대역폭 요구 레인징 신호를 상기 주기적인 레인징 신호보다 지연하여 전송하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 방법.

청구항 22

OFDMA 무선통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하는 방법으로서,

a) 제1 상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송할 주기적 레인징 신호, 대여폭 요구 레인징 신호, CQI 신호, 및 ACK 신호의 전송 예정 시점이 동일한지를 확인하는 단계;

b) 상기 전송 예정 시점이 동일한 경우, 상기 대역폭 요구 레인징 신호의 전송 예정 시점을 지연하고, 상기 대역폭 요구 레인징 신호와 상기 주기적 레인징 신호의 전송 예정 시점을 다시 지연하여 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 방법.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 제어채널은 6개의 OFDMA 심볼로 구성되는 것을 특징으로 하는 신호 전송 방법.

청구항 24

제22항 또는 제23항에 있어서,

상기 CQI 신호를 위한 CQI 채널 영역과 ACK 신호를 위한 ACK 채널 영역은 서로 다른 시간에 할당되어 있는 것을 특징으로 신호 전송 방법.

청구항 25

OFDMA 무선통신 시스템에서 상향링크 프레임의 제어 채널을 통한 신호 전송 방법으로서, 상기 상향링크 프레임의 제어 채널은 6개의 OFDMA 심볼로 구성되며 레인징 신호를 위한 레인징 채널 영역, CQI 신호를 위한 CQI 채널 영역, 및 ACK 신호를 위한 ACK 채널 영역을 포함하고, 상기 신호 전송 방법은

a) 상기 CQI 채널 영역과 상기 ACK 채널 영역을 상기 제어 채널을 형성하는 심볼들에 대해 서로 다른 시간대에 할당하는 단계; 및

b) 상기 제어 채널을 통해 해당 시점에 상기 레인징 신호, 상기 CQI 신호, 상기 ACK 신호 중 적어도 하나를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<12> 본 발명은 무선통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세히는 OFDMA 무선통신 시스템에서 단말이 기지국으로 전송하는 상향링크 프레임의 제어신호를 시간적으로 분산하여 전송하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

<13> 모바일 와이맥스(mobile WiMAX)와 같은 휴대인터넷 시스템은 무선 환경에서 사용자가 이동하고 있는 상태에서도 고속 데이터 서비스의 제공이 가능하며, 또한 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)를 다중 접속 방식으로 사용하여 여러 명의 사용자가 동시에 인터넷 서비스를 받을 수 있도록 해 준다. 그리고, 하향링크(Downlink)와 상향링크(Uplink)를 시간으로 구분하는 TDD(Time Division Duplexing)를 이중화 방식으로 사용하여 단말과 기지국 사이에 양방향 통신이 가능하게 해 준다.

<14> 도 1은 IEEE 802.16d/e에 기반한 휴대인터넷 시스템에서 사용되는 프레임 구조를 예시한 것이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 하나의 프레임은 기지국이 단말로 전송하는 하향링크 프레임(DL Frame)과 단말이 기지국으로 전

IPR2023-01269 Page 333

송하는 상향링크 프레임(UL Frame)으로 구분되며, 이를 통해 양방향 통신이 수행된다. 도시된 예에서, 상향링크 프레임은 제어 채널과 상향링크 버스트를 포함하고 있으며, 제어 채널은 레인징(ranging) 채널, CQI(Channel Quality Indicator) 채널, ACK(Acknowledgement) 채널 등으로 사용된다.

<15> 한편, 기지국과는 달리 각 단말은 그 이동성으로 인하여 제한된 전력을 사용하며, 따라서 각 단말이 전송하는 상향링크 신호의 세기는 각 심볼 구간에 할당된 부채널 수의 최대값에 의해 제한을 받는다. 예컨대, 단말이 단위 심볼 구간 동안 사용 가능한 최대 전력을 이용하여 상향링크 버스트를 전송한다고 가정할 경우, 전력 스펙트럼 밀도(PSD; Power Spectral Density)는 동일한 심볼 구간에서 하나의 부채널을 이용하는 경우보다 2개의 부채널을 이용할 때 더 약해진다. 도 2는 각각의 단말(단말a 내지 단말d)이 서로 다른 개수의 부채널을 이용하여 상향링크 신호(상향링크 버스트)를 전송하는 경우를 도시하는데, 여기서 개별 단말이 전송하는 상향링크 신호의 전력 스펙트럼 밀도는 각 심볼 구간에 할당된 부채널 수의 최대값에 따라서 달라지는 것을 보여준다. 참고로, 전력 스펙트럼 밀도란 단위 주파수 당 전력을 나타내는 것으로, 단위 심볼 구간에 대하여 단말이 사용한 전체 전력을 마찬가지로 해당 단말이 사용한 전체 주파수 대역으로 나눈 값을 말하며, 단위는 W/Hz가 된다.

<16> 이를 상술하면, 단말a는 4개의 연속된 심볼(Symbol #1 ~ #4) 구간 동안 하나의 부채널(Subchannel #1)을 이용하여 신호를 전송하며, 그 전력 스펙트럼 밀도는 20mW/(8.75mhz/30)이다(여기서 각 단말이 단위 심볼 구간 동안 사용 가능한 최대 전력을 20mW라고 가정함). 그리고, 단말b는 2개의 심볼(Symbol #1, #2) 구간 동안 하나의 부채널(Subchannel #2)을 이용하여 신호를 전송하며, 마찬가지로 그 전력 스펙트럼 밀도는 20mW/(8.75mhz/30)이다. 그러나, 단말c는 특정 심볼(Symbol #3) 구간에서 2개의 부채널(Subchannel #2, #3)을 이용하여 신호를 전송하며, 이로 인하여 다른 단말의 절반 수준인 10mW/(8.75mhz/30)의 전력 스펙트럼 밀도를 가진다. 한편, 단말d의 경우 비록 2개의 부채널(Subchannel #3, #4)을 이용하여 신호를 전송하지만, 이는 서로 다른 심볼 구간에 할당된 것이며, 따라서 각 심볼에 있어서는 부채널이 중첩되지 않으므로 전력 스펙트럼 밀도는 20mW/(8.75mhz/30)가 된다. 이와 같이, 상향링크 신호의 전력 스펙트럼 밀도는 각 심볼 구간에 할당된 부채널 수의 최대값에 따라서 달라지게 된다.

<17> 그러나, 전력 스펙트럼 밀도의 감소는 전송 신호의 에러율을 증가시키게 되는데, 이는 특히 제어 채널을 통해 전송되는 제어 신호에 있어서는 에러로 인한 영향이 큰 문제점을 야기한다. 따라서, 하나의 단말이 동일한 시간대에 가능한 한 제어 신호를 겹쳐서 전송하지 않도록 하는 새로운 기법이 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<18> 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로, 본 발명의 목적은 무선통신 시스템에서 단말이 기지국으로 전송하는 상향링크 프레임에 대하여 개별 심볼 구간에 적절한 수의 부채널이 할당되도록 시간적으로 분산하여 전송하는 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

<19> 본 발명의 다른 목적은 무선통신 시스템에서 상향링크 프레임의 제어 채널 구간에 대하여 서로 다른 종류의 제어 신호가 동일한 심볼 구간에 할당되지 않도록 시간적으로 분산하여 전송하는 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

<20> 본 발명의 또 다른 목적은 단말이 기지국으로 상향링크 신호 전송 시 가능한 한 높은 전력 스펙트럼 밀도를 갖도록 시간적으로 분산하여 전송하는 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

<21> 본 발명의 또 다른 목적은 단말이 기지국으로 상향링크 신호 전송 시 단말의 잔여 전력에 따라서 단위 심볼 구간에 할당될 수 있는 부채널 수의 최대값을 조정하여 분산 전송하는 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<22> 상기 목적을 위하여, 본 발명의 일 형태에 따른 무선통신 시스템에서 상향링크 신호에 대한 시간적 분산 전송 장치는, 상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송할 제어 신호를 체크하고, 상기 제어 채널을 형성하는 심볼들 중 제1 심볼 구간에 복수개의 제어 신호가 할당 예정된 경우 상기 복수개의 제어 신호 중 적어도 하나를 제2 심볼 구간에 할당하는 신호 할당부; 및 상기 신호 할당부에서 할당된 스케줄링 방식에 따라 해당 심볼 구간에 제어 신호를 전송하는 신호 전송부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<23> 그리고, 본 발명의 다른 형태에 따른 무선통신 시스템에서 상향링크 신호에 대한 시간적 분산 전송 장치는, 상향링크 프레임의 각 심볼 구간에 할당 예정된 상향링크 신호를 체크하고, 상기 심볼 구간들 중 제1 심볼 구간에 할당 예정된 상향링크 신호의 부채널 수가 기 설정된 임계치를 초과하는 경우 적어도 하나의 상향링크 신호를

IPR2023-01269 Page 334

제2 심볼 구간에 할당하여 스케줄링 정보를 생성하는 신호 할당부; 및 상기 스케줄링 정보에 따라서 상기 상향링크 신호를 해당 부채널에 실어 전송하는 신호 전송부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<24> 한편, 본 발명의 일 형태에 따른 무선통신 시스템에서 상향링크 신호에 대한 시간적 분산 전송 방법은, a) 상향링크 프레임의 각 심볼 구간에 할당 예정된 부채널의 수를 체크하는 단계; b) 상기 체크된 부채널의 수가 기 설정된 임계치를 초과하는 심볼에 대하여, 상기 심볼에 할당 예정된 부채널의 일부를 타 심볼에 할당하는 단계; 및 c) 상기 할당된 부채널을 통해 상향링크 신호를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<25> 그리고, 본 발명의 다른 형태에 따른 무선통신 시스템에서 상향링크 신호에 대한 시간적 분산 전송 방법은, a) 상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송할 제어 신호를 체크하는 단계; b) 상기 제어 채널을 형성하는 심볼들 중 제1 심볼 구간에 복수개의 제어 신호가 할당 예정된 경우, 상기 복수개의 제어 신호 중 적어도 하나를 제2 심볼 구간에 할당하는 단계; 및 c) 상기 할당된 제어 신호를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<26> 또한, 본 발명의 또 다른 형태에 따른 무선통신 시스템에서 상향링크 신호에 대한 시간적 분산 전송 방법은, a) 상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송할 제어 신호를 체크하는 단계; b) 상기 제어 채널을 형성하는 심볼들 중 동일한 심볼에 복수개의 제어 신호가 할당 예정된 경우, 상기 복수개의 제어 신호를 우선순위에 따라 시간적으로 분산하여 스케줄링하는 단계; 및 c) 상기 스케줄링된 순서에 따라 해당 제어 신호를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<27> 이하에서는 첨부 도면 및 바람직한 실시예를 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다. 참고로, 하기 설명에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

<28> 먼저 본 발명의 구성을 상술하기에 앞서 상향링크 프레임에 포함되는 제어 채널에 대하여 살펴본다.

<29> 제어 채널은 도 1에 도시된 바와 같이 주로 상향링크 프레임의 시작 부분에 위치하며, CDMA 레인징 채널, CQI 채널, ACK 채널 등을 포함한다.

<30> CDMA 레인징 채널은 초기 레인징(initial ranging), 핸드오프 레인징(Hand-off ranging), 주기적 레인징(periodic ranging), 대역폭 요구 레인징(bandwidth request ranging) 등에 사용된다. 초기 레인징은 단말이 처음으로 네트워크에 접속할 때 시스템 채널과 동기 획득을 위하여 수행되며, 핸드오프 레인징은 서빙(serving) 기지국에서 타깃(target) 기지국으로 핸드오프를 처리할 때 수행된다. 그리고, 주기적 레인징은 단말이 동기 추적을 위해 주기적으로 수행되며, 대역폭 요구 레인징은 단말이 기지국에 대역폭을 요구할 때 수행된다. 만약, 단말이 레인징에 성공하지 못하면, 단말과 기지국 사이의 연결이 끊어지거나 적절한 자원 할당이 이루어지지 않을 수 있으며, 이 경우 단말은 기지국과의 재접속에 시간을 낭비할 수 있다.

<31> 한편, 레인징을 방식에 따라 분류하면, 메시지 기반(message-based) 레인징과 경쟁 기반(contention-based) 레인징으로 나눌 수 있다. 그런데, 메시지 기반 레인징은 제어 채널 구간에 할당되지 않으므로, 이하에서는 경쟁 기반 레인징 방식에 대하여 설명한다.

<32> 본 실시예의 경우, 경쟁 기반 레인징은 CDMA 및 백오프(backoff) 알고리즘을 이용한다. 단말이 경쟁 기반 레인징을 수행할 때, 단말은 DCD(Downlink Channel Descriptor)의 기 정의된 코드 세트(code set)에서 하나의 코드를 랜덤으로 선택하며, 또한 백오프 윈도우(Backoff Window) 범위내에서 하나의 수(number)를 랜덤으로 선택한다. 이들은 각각 동일한 확률(probability)로 선택되며, 상기 선택된 코드는 레인징 코드가 되고, 상기 선택된 수는 백오프 수가 된다. 그리고, 단말은 상기 백오프 수에 해당하는 슬롯들을 디퍼링(deferring)한 후 그 다음 슬롯에서 상기 레인징 코드를 전송한다.

<33> CDMA 경쟁 기반 레인징을 위한 영역(레인징 영역)은 슬롯들로 구성되는데, 여기서 슬롯은 하나의 CDMA 코드를 전송하는데 필요한 단위이며, 슬롯의 크기는 레인징 유형(type)에 따라 달라진다. 그리고, 백오프도 슬롯 단위로 수행된다. 일반적으로 백오프 수는 하나의 프레임 내에 포함된 레인징 영역의 슬롯 수보다 크기 때문에, 디퍼링(deferring)을 위해 보다 많은 슬롯이 필요하다. 따라서, 단말은 현재 프레임의 레인징 영역에서 슬롯들을 디퍼링한 후 나머지 슬롯을 후속 프레임에서 디퍼링한다.

<34> 도 3은 백오프 수가 11로 설정된 경우의 백오프 알고리즘을 예시한 것이다. 도 3을 참조하면, 제1 프레임은 4개의 슬롯으로 구성된 레인징 영역을 포함하며, 따라서 총 11개의 슬롯 중 4개의 슬롯을 디퍼링하고, 잔여 슬롯은 7개가 된다. 제2 프레임은 6개의 슬롯으로 구성된 레인징 영역을 포함하며, 제1 프레임 이후의 잔여 슬롯 중 6개의 슬롯을 디퍼링하고, 잔여 슬롯은 1개가 된다. 마지막으로, 제3 프레임은 3개의 슬롯으로 구성된 레인징 영역을 포함하며, 제2 프레임 이후의 잔여 슬롯 1개를 디퍼링한 후 그 다음 슬롯에서 레인징 코드를 전송한

IPR2023-01269 Page 335

다.

<35> 한편, CQI(Channel Quality Indicator) 채널은 단말이 하향링크 채널에 대한 상태 정보(DL CINR 추정 정보)를 기지국으로 전송하는데 이용된다. 구체적으로는, 단말이 기지국으로부터 'CQICH_Allocation_IE'를 수신하면, 단말은 코드 기반 채널 품질 보고(code-based channel quality reporting)를 수행한다. 상기 'CQICH_Allocation_IE'에는 CQI 보고와 관련된 정보가 포함되어 있으며, 이에 따라 단말은 하향링크 신호로부터 측정된 채널 CINR에 상응하는 CQI 값(CQI 코드)을 기지국으로 전송한다. 만약 CQI 코드가 올바르게 전송되지 않으면, 기지국은 하향링크 채널에 대한 상태를 알 수 없게 되며, 따라서 기지국의 하향링크 스케줄링(DL scheduling) 성능이 저하될 수 있다.

<36> 마지막으로, ACK(Acknowledgement) 채널은 ARQ(Automatic Repeat Request)가 적용되는 시스템에서 수신 패킷에 대한 오류 유무를 알려주는 ACK/NACK 신호를 기지국으로 전송하는데 이용된다. ACK 채널은 CID(Connection Identifier)에 상응하여 할당되며, ACK/NACK 메시지는 사전 할당된 구간에 연속적으로 매핑(mapping)된다. 만약, ACK/NACK 신호에 오류가 발생하면 패킷이 유실되거나 불필요한 재전송으로 인해 전송자원의 손실이 발생할 수 있다.

<37> 한편, 전술한 제어 채널들의 슬롯 크기는, 도 4에 도시된 바와 같이, 제어 채널의 종류(type)에 따라 달라진다. 예컨대, 초기 레인징과 핸드오프 레인징을 위한 슬롯은 2개의 심볼과 6개의 부채널로 형성되며, 주기적 레인징과 대역폭 요구 레인징을 위한 슬롯은 1개의 심볼과 6개의 부채널로 형성된다. 그리고, CQI 채널의 슬롯은 3개의 심볼과 1개의 부채널로 형성되며, ACK 채널의 슬롯은 3개의 심볼과 1/2개의 부채널로 형성된다.

<38> 이하에서는 도 5 내지 도 13을 참조하여 본 발명에 따른 상향링크 신호 전송 장치 및 방법을 보다 상세히 설명한다.

<39> 도 5는 본 발명에 따른 신호 전송 장치(100)의 구성도이다. 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 신호 전송 장치는 잔여 전력 측정부(110), 신호 할당부(120), 및 신호 전송부(130)를 포함한다

<40> 잔여 전력 측정부(110)는 단말의 잔여 전력값을 측정하여 신호 할당부로 전송하는 기능을 수행한다. 신호 할당부(120)는 각 심볼 구간에 할당 예정된 상향링크 신호(또는 부채널 수)를 체크(확인)하고, 단위 심볼 구간에 과다한 상향링크 신호가 할당 예정된 경우 적어도 하나의 신호를 타 심볼 구간에 할당하는 기능을 수행한다. 예컨대, 신호 할당부(120)는 단위 심볼 구간에 할당 예정된 부채널 수가 기 설정된 임계치를 초과하는 경우 적어도 하나의 상향링크 신호를 타 심볼 구간에 할당하여 신호를 시간적으로 분산시킨다. 여기서 상기 임계치는 전력 스펙트럼 밀도를 높이기 위하여 단위 심볼 구간에 할당될 수 있는 최대 부채널 수를 한정하는 값이며, 이는 예컨대 잔여 전력 측정부(110)로부터 전송된 잔여 전력값을 참조하여 설정될 수 있다. 또한, 신호 할당부(120)는 제어 채널을 형성하는 심볼들 중 동일한 심볼(제1 심볼) 구간에 복수개의 제어 신호가 할당 예정된 경우 적어도 하나의 제어 신호를 타 심볼(제2 심볼) 구간으로 할당함으로써 신호를 시간적으로 분산시킬 수 있다. 이에 대하여는 도 6 내지 도 11을 참조하여 하기에서 상세 설명한다. 마지막으로, 신호 전송부(130)는 상기 신호 할당부(120)에서 전송된 스케줄링 정보(상향링크 신호 할당 정보)에 따라서 상향링크 신호를 해당 부채널에 실어 전송하는 기능을 수행한다.

<41> 한편, 본 발명에 따르면 상기 신호 할당부(120)는 제어 채널의 구조에 따라서 서로 다른 스케줄링 알고리즘을 사용하는데, 이하에서는 제어 채널이 3개의 심볼로 형성된 경우와 6개의 심볼로 형성된 경우에 대한 스케줄링 방식을 설명한다.

<42> 도 6은 상향링크 프레임의 제어 채널이 3개의 심볼로 형성된 경우, 본 발명에 따른 제어 신호 할당 방식(스케줄링 방식)을 설명하는 도면이다.

<43> 도 6을 참조하면, 초기 레인징과 핸드오프 레인징 영역은 상향링크 프레임의 첫번째 및 두번째 심볼에 걸쳐 형성되며, 주기적 레인징과 대역폭 요구 레인징 영역은 상향링크 프레임의 세번째 심볼 구간에 형성된다. 그리고, 이들 레인징 영역에는 L개(L은 양의 정수)의 레인징 전송 슬롯이 할당될 수 있다. 한편, CQI 채널 영역은 상향링크 프레임의 처음 3개의 심볼에 걸쳐 형성되며, 여기에는 M개(M은 양의 정수)의 CQI 전송 슬롯이 할당될 수 있다. 마찬가지로, ACK 채널 영역은 상향링크 프레임의 처음 3개의 심볼에 걸쳐 형성되며, 여기에는 N개(N은 양의 정수)의 ACK 전송 슬롯이 할당될 수 있다.

<44> 단말이 초기 레인징 또는 핸드오프 레인징을 수행하는 경우, 이는 상향링크 동기가 전혀 확보되지 않은 상태에서 네트워크 진입을 위해 수행되기 때문에, 다른 제어 신호를 전송할 수 없다. 즉, 초기 레인징 및 핸드오프 레인징은 다른 제어 메커니즘과 동시에 수행되지 않으며, 따라서 이 경우에는 제어 신호의 할당 문제가 발생하

IPR2023-01269 Page 336

지 않는다.

<45> 그러나, 나머지 제어 신호의 경우는 다른 제어 신호와 동일한 심볼 구간에 동시 전송될 수 있으며, 이 경우 본 발명은 우선순위에 따라서 제어 신호를 시간적으로 분산하여 할당한다. 예컨대, 기지국에 의해 전송 구간이 할당되는 CQI 신호와 ACK 신호는 단말에 의해 전송 구간이 랜덤으로 선택되는 주기적 레인징 신호 및 대역폭 요구 레인징 신호보다 우선순위를 높게 둔다. 그리고, 주기적 레인징 신호와 대역폭 요구 레인징 신호 양자에 있어서는 주기적 레인징 신호의 우선순위를 더 높게 둔다. 이를 정리하면 다음과 같다.

<46> [제어 신호의 우선순위]

<47> CQI 신호, ACK 신호 > 주기적 레인징 신호 > 대역폭 요구 레인징 신호

<48> 그러므로, 만약 현재 프레임(제1 상향링크 프레임)에 주기적 레인징 신호와 대역폭 요구 레인징 신호가 동시에 할당 예정된 경우, 대역폭 요구 레인징은 L번의 레인징 기회만큼 연기된다. 여기서, L은 레인징 영역에 해당하는 슬롯 수이며, 따라서 대역폭 요구 레인징은 L개의 슬롯에 대해 디퍼링된 후 다음 프레임(제2 상향링크 프레임)에서 수행되게 된다. 이 경우 백오프 윈도우 크기는 2배가 되지 않는데, 이는 다른 단말의 레인징과 충돌되지 않기 때문이다.

<49> 만약, 현재 프레임에 CQI 신호와 주기적 레인징 신호 또는 대역폭 요구 레인징 신호가 동시에 할당 예정된 경우, 주기적 레인징 또는 대역폭 요구 레인징은 L개의 슬롯에 대해 디퍼링된 후 다음 프레임에서 수행되게 된다.

<50> 이하에서는 도 7 내지 도 11을 참조하여 상향링크 프레임의 제어 채널이 6개의 심볼로 형성된 경우를 설명한다.

<51> 먼저, 도 7은 상향링크 프레임의 제어 채널이 6개의 심볼로 형성된 경우, 일반적인 제어 신호 할당 방식을 설명하는 도면이다.

<52> 도 7을 참조하면, 초기 레인징과 핸드오프 레인징 영역은 상향링크 프레임의 처음 4개의 심볼에 걸쳐 형성되며, 주기적 레인징과 대역폭 요구 레인징 영역은 상향링크 프레임의 다섯번째 및 여섯번째 심볼 구간에 형성된다. 그리고, 이들 레인징 영역에는 2L개(L은 양의 정수)의 레인징 전송 슬롯이 할당될 수 있다. 상기 레인징 영역에서는, 먼저 동일한 부채널에 대하여 심볼 순서로 기회(opportunity)가 할당되고, 하나의 부채널에 대해 모두 할당된 후에는 다음 부채널에 대하여 심볼 순서로 기회가 할당된다.

<53> 한편, CQI 채널 영역은 상향링크 프레임의 처음 6개의 심볼에 걸쳐 형성되며, 여기에는 2M개(M은 양의 정수)의 CQI 전송 슬롯이 할당될 수 있다. 마찬가지로, ACK 채널 영역은 상향링크 프레임의 처음 6개의 심볼에 걸쳐 형성되며, 여기에는 2N개(N은 양의 정수)의 ACK 전송 슬롯이 할당될 수 있다. 상기 CQI 채널 영역 및 ACK 채널 영역에서는, 먼저 처음 3개의 심볼에 대하여 부채널 순서로 기회가 모두 할당되고, 이후 다음 3개의 심볼에 대하여 부채널 순서로 기회가 할당된다.

<54> 그러나, 도 7의 경우에는 상향링크 프레임의 다섯번째 또는 여섯번째 심볼 구간에 할당되는 주기적 레인징과 대역폭 요구 레인징의 전송 슬롯이 상향링크 프레임의 네번째, 다섯번째, 여섯번째 심볼 구간에 형성되는 CQI 채널 및/또는 ACK 채널의 슬롯과 겹치기 때문에, 효율적인 신호 할당이 어려운 문제점이 있다. 이에 본 발명은, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같은 제어 채널 구조를 제안한다.

<55> 이하에서는 도 8 내지 도 11을 참조하여, 상향링크 프레임의 제어 채널이 6개의 심볼로 형성된 경우 본 발명에 따른 제어 신호 할당 방식을 설명한다.

<56> 도 8 및 도 9를 참조하면, 본 발명에 따른 제어 채널 구조는 처음 3개의 심볼로 구성된 제1 심볼부(전반 심볼부)와 그 다음 3개의 심볼로 구성된 제2 심볼부(후반 심볼부)로 나누어진다. 그리고, 각 유형(type)의 제어 채널 슬롯들은 제1 심볼부 및 제2 심볼부에 모두 할당될 수 있다. 이 경우 레인징 영역에 있어서는, 먼저 동일한 부채널에 대하여 심볼 순서로 기회가 할당되고, 하나의 부채널이 모두 할당된 후에 다음 부채널에 대하여 심볼 순서로 기회가 할당된다. 그리고, 상기 CQI 채널 영역 및 ACK 채널 영역에서는, 먼저 제1 심볼부에 대하여 부채널 순서로 기회가 모두 할당되고, 이후 제2 심볼부에 대하여 부채널 순서로 기회가 할당된다.

<57> 한편, 각 제어 신호에 있어 우선순위는 전술한 3개의 심볼로 형성되는 경우와 동일하게 설정할 수 있다. 이에 따른 스케줄링 알고리즘은 다음과 같다.

<58> 첫째, 만약 현재 프레임에 CQI 신호와 ACK 신호가 동시에 할당 예정된 경우, CQI 신호와 ACK 신호는 서로 다른 심볼부에 할당된다. 도 10은 이를 도시한 것으로, CQI 신호가 제1 심볼부에 할당되고 ACK신호가 제2 심볼부에

IPR2023-01269 Page 337

할당됨으로써 시간적으로 분산되는 것을 보여준다.

<59> 둘째, 만약 현재 프레임에 CQI 신호 및 ACK 신호와 함께 레인징(주기적 레인징, 대역폭 요구 레인징) 신호가 할당 예정된 경우 레인징 백오프는 2L개의 슬롯만큼 연기되어 다음 프레임에서 수행된다.

<60> 셋째, 만약 현재 프레임에 CQI 신호 또는 ACK 신호와 레인징 신호가 동시에 할당 예정된 경우 레인징 백오프는 1개의 슬롯만큼 앞서거나 연기되어 서로 다른 심볼부에 할당된다. 도 11은 이를 도시한 것으로, 도 11a는 CQI 신호와 레인징 신호가 제1 심볼부에 할당 예정된 경우 레인징 신호가 1번의 레인징 기회(슬롯)만큼 연기되어 제2 심볼부에 할당되는 것을 보여주며, 도 11b는 CQI 신호와 레인징 신호가 제2 심볼부에 할당 예정된 경우 레인징 신호가 1번의 레인징 기회만큼 앞서게 되어 제1 심볼부에 할당되는 것을 보여준다.

<61> 넷째, 만약 현재 프레임에 주기적 레인징 신호와 대역폭 요구 레인징 신호가 동시에 할당 예정된 경우 대역폭 요구 레인징 신호는 2L개의 슬롯만큼 연기되어 다음 프레임에서 수행된다. 대안으로서, 상기 대역폭 요구 레인징 신호는 1번의 레인징 기회만큼 앞서거나 연기되어 다른 심볼부에 할당될 수도 있다. 이 경우 현재 프레임의 상기 다른 심볼부에 CQI 신호 또는 ACK 신호가 할당 예정된 경우, 대역폭 요구 레인징 신호는 2L개의 슬롯만큼 연기되어 다음 프레임에서 수행된다.

<62> 이하에서는 도 12 및 도 13을 참조하여 본 발명에 따른 신호 전송 방법을 설명한다. 참고로, 본 발명에 따른 신호 전송 방법에 대한 구체적 과정 또는 동작 원리는 전술한 신호 전송 장치의 설명을 참조할 수 있으므로 중복적인 상세 설명은 생략하고, 하기에서는 시계열적으로 발생하는 단계를 중심으로 간단히 설명한다.

<63> 먼저 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 전송 방법의 흐름도이다. 단계 S210에서, 단말은 상향링크 프레임의 각 심볼 구간에 할당 예정된 부채널의 수를 체크한다. 그리고, 단계 S220에서, 단말은 상기 체크된 부채널의 수가 기 설정된 임계치를 초과하는 심볼에 대하여, 상기 심볼에 할당 예정된 부채널의 일부를 타 심볼에 할당한다. 여기서, 상기 임계치는 전술한 바와 같이 단말의 잔여 전력값에 따라 조정될 수 있다. 마지막으로, 단계 S230에서, 단말은 상기 할당된 부채널을 통해 상향링크 신호를 기지국으로 전송한다.

<64> 그리고, 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 시간적 분산 전송 방법의 흐름도이다. 단계 S310에서, 단말은 상향링크 프레임의 제어 채널 구간에 전송할 제어 신호를 체크한다. 그리고, 단계 S320에서, 단말은 상기 제어 채널을 형성하는 심볼들 중 제1 심볼 구간에 복수개의 제어 신호가 할당 예정된 경우, 상기 복수개의 제어 신호 중 적어도 하나를 제2 심볼 구간에 할당한다. 상기 복수개의 제어 신호가 다른 종류의 신호인 경우, 단말은 상기 복수개의 제어 신호를 우선순위에 따라서 시간적으로 분산하여 스케줄링한다. 예컨대, 상기 복수개의 제어 신호 중 상대적으로 우선순위가 낮은 제어 신호를 제2 심볼 구간에 할당한다. 상기 우선순위는 CQI 신호, 주기적 레인징 신호, 대역폭 요구 레인징 신호의 순서로 설정될 수 있다. 단말은 특히 상기 제2 심볼 구간에 할당되는 제어 신호가 주기적 레인징 신호 및/또는 대역폭 요구 레인징 신호인 경우, 백오프 알고리즘을 이용하여 상기 주기적 레인징 신호 및/또는 대역폭 요구 레인징 신호를 다음 프레임에 할당할 수 있다. 마지막으로, 단계 S330에서, 단말은 이와 같이 할당된 제어 신호를 기지국으로 전송한다.

<65> 한편, 본 발명에 따른 신호 전송 방법을 전송되는 제어 신호의 관점에서 각 케이스(case)별로 구분하여 설명하면 다음과 같다.

<66> 첫째, 주기적 레인징 신호와 대여폭 요구 레인징 신호를 전송하는 경우이다. 이 경우, 먼저 제1 상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송할 주기적 레인징 신호와 대여폭 요구 레인징 신호의 전송 예정 시점이 동일한지를 확인한다. 그리고, 상기 제어 신호들의 전송 예정 시점이 동일한 경우, 상기 대여폭 요구 레인징 신호를 제2 상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송한다.

<67> 둘째, 주기적 레인징 신호, 대여폭 요구 레인징 신호, 및 CQI 신호를 전송하는 경우이다. 이 경우, 먼저 제1 상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송할 주기적 레인징 신호, 대여폭 요구 레인징 신호, 및 CQI 신호의 전송 예정 시점이 동일한지를 확인한다. 그리고, 상기 제어 신호들의 전송 예정 시점이 동일한 경우, 상기 주기적 레인징 싱호와 대여폭 요구 레인징 신호를 제2 상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송한다.

<68> 셋째, 주기적 레인징 신호 및 대여폭 요구 레인징 신호와 CQI 신호 또는 ACK 신호를 전송하는 경우이다. 이 경우, 먼저 제1 상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송할 주기적 레인징 신호 및 대여폭 요구 레인징 신호와 CQI 신호 또는 ACK 신호의 전송 예정 시점이 동일한지를 확인한다. 그리고, 상기 제어 신호들의 전송 예정 시점이 동일하고, CQI 채널 영역 또는 ACK 채널 영역의 전반부에서 CQI 신호 또는 ACK 신호를 전송하는 경우, 주기적 레인징 신호와 대역폭 요구 레인징 신호를 지연하여 전송한다. 또는, 상기 제어 신호들의 전송 예정 시점이 동일하고, CQI 채널 영역 또는 ACK 채널 영역의 후반부에서 CQI 신호 또는 ACK 신호를 전송하는 경우, 주기

IPR2023-01269 Page 338

적 레인징 신호와 대역폭 요구 레인징 신호를 선행하여 전송한다. 이 때, 상기 대역폭 요구 레인징 신호를 상기 주기적인 레인징 신호보다 지연하여 전송할 수도 있다.

<69> 넷째, 주기적 레인징 신호, 대여폭 요구 레인징 신호, CQI 신호, 및 ACK 신호를 전송하는 경우이다. 이 경우, 먼저 제1 상향링크 프레임의 제어 채널을 통해 전송할 주기적 레인징 신호, 대여폭 요구 레인징 신호, CQI 신호, 및 ACK 신호의 전송 예정 시점이 동일한지를 확인한다. 그리고, 상기 제어 신호들의 전송 예정 시점이 동일한 경우, 상기 대역폭 요구 레인징 신호의 전송 예정 시점을 지연하고, 상기 대역폭 요구 레인징 신호와 상기 주기적 레인징 신호의 전송 예정 시점을 다시 지연하여 전송한다. 이 때, 상기 CQI 신호를 위한 CQI 채널 영역과 ACK 신호를 위한 ACK 채널 영역은 서로 다른 시간에 할당되는 것이 바람직하다.

<70> 지금까지 본 발명을 바람직한 실시예를 참조하여 상세히 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시할 수 있으므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다.

<71> 그리고, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 특정되는 것이며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

발명의 효과

<72> 본 발명에 따르면, 단말이 기지국으로 전송하는 상향링크 신호에 대하여 개별 심볼 구간에 적절한 수의 상향링크 신호가 할당되도록 시간적으로 분산 전송함으로써 전송 전력 스펙트럼 밀도를 높일 수 있으며, 이에 따라 상향링크 신호의 에러율을 감소시킬 수 있다.

<73> 그리고, 본 발명에 따르면 단말의 잔여 전력값에 따라서 단일 심볼 구간에 할당될 수 있는 부채널의 최대값을 조절함으로써 상황에 따라 상향링크 신호를 효율적으로 분산 전송할 수 있다.

<74> 또한, 본 발명에 따르면 제어 채널을 통해 전송되는 제어 신호를 우선순위에 따라 시간적으로 분산 전송함으로써 제어 신호의 에러율을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 IEEE 802.16d/e에 기반한 휴대인터넷 시스템에서 사용되는 프레임 구조를 예시하는 도면이다.

<2> 도 2는 상향링크 신호에 대하여 각각의 단말이 사용하는 전력 스펙트럼 밀도를 예시하는 도면이다.

<3> 도 3은 경쟁 기반 레인징에 이용되는 백오프 알고리즘을 설명하는 도면이다.

<4> 도 4는 서로 다른 유형의 제어 채널에 대한 슬롯 크기를 예시하는 도면이다.

<5> 도 5는 본 발명에 따른 상향링크 신호 전송 장치의 구성도이다.

<6> 도 6은 상향링크 프레임의 제어 채널이 3개의 심볼로 형성된 경우, 본 발명에 따른 제어 신호 할당 방식을 설명하는 도면이다.

<7> 도 7은 상향링크 프레임의 제어 채널이 6개의 심볼로 형성된 경우, 일반적인 제어 신호 할당 방식을 설명하는 도면이다.

<8> 도 8 및 도 9는 상향링크 프레임의 제어 채널이 6개의 심볼로 형성된 경우, 본 발명에 따른 제어 신호 할당 방식을 설명하는 도면이다.

<9> 도 10은 도 8과 관련하여 동일한 상향링크 프레임의 CQI 채널 영역과 ACK 채널 영역에 각각 제어 신호가 할당 예정된 경우, 본 발명에 따른 제어 신호 할당 방식을 설명하는 도면이다.

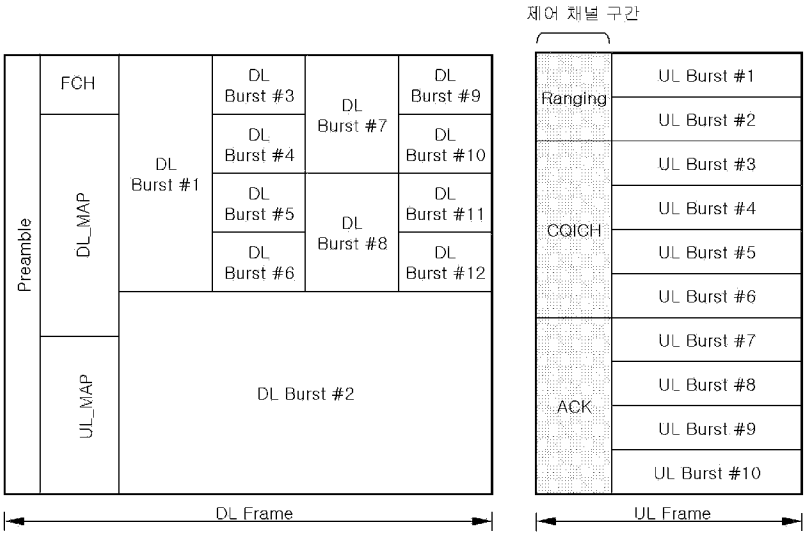
<10> 도 11은 도 8과 관련하여 동일한 상향링크 프레임의 레인징 채널 영역과 CQI 채널 영역에 각각 제어 신호가 할당 예정된 경우, 본 발명에 따른 제어 신호 할당 방식을 설명하는 도면이다.

<11> 도 12 및 도 13은 본 발명에 따른 상향링크 신호 전송 방법의 흐름도이다.

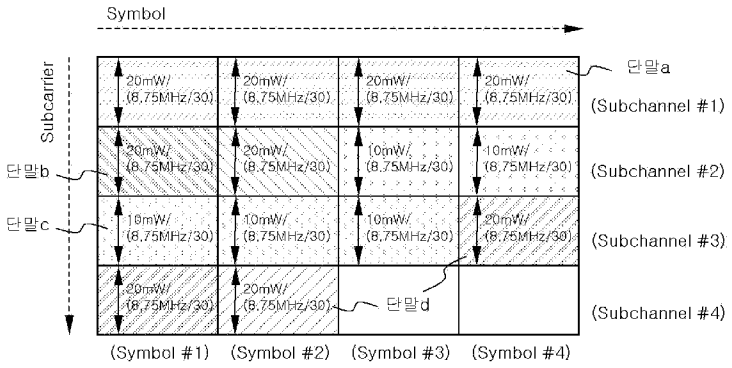
IPR2023-01269 Page 339

도면

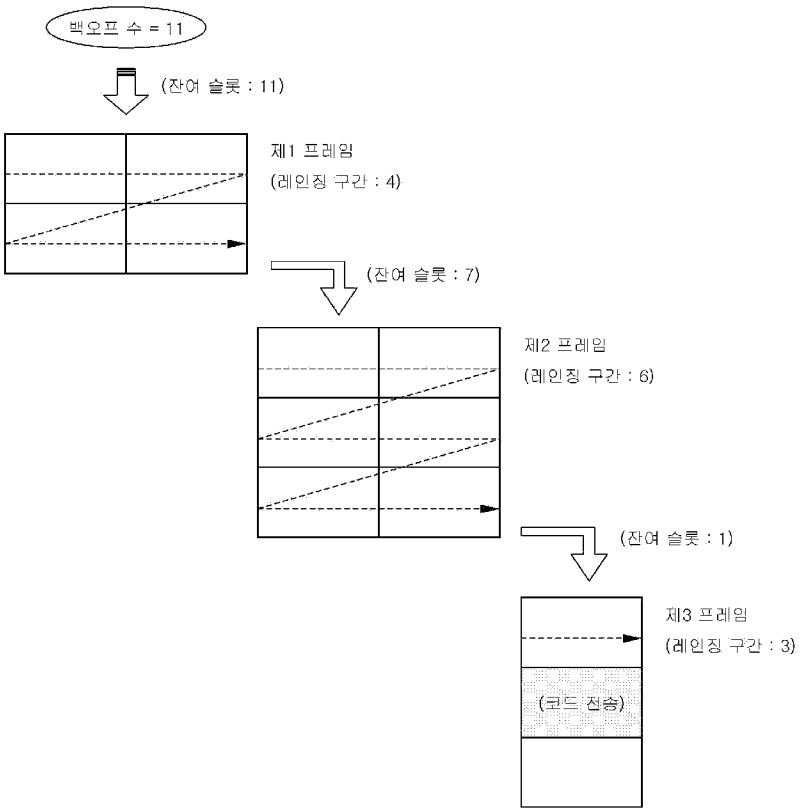
도면1


제어 채널 구간
Preamble
FCH
DL_MAP
UL_MAP
DL Burst #1
DL Burst #2
DL Burst #3
DL Burst #4
DL Burst #5
DL Burst #6
DL Burst #7
DL Burst #8
DL Burst #9
DL Burst #10
DL Burst #11
DL Burst #12
DL Frame
Ranging
CQICH
ACK
UL Burst #1
UL Burst #2
UL Burst #3
UL Burst #4
UL Burst #5
UL Burst #6
UL Burst #7
UL Burst #8
UL Burst #9
UL Burst #10
UL Frame

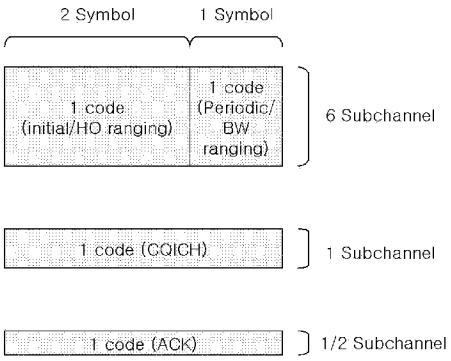
도면2


Symbol
Subcarrier
단말a
단말b
단말c
단말d
20mW/ (8.75MHz/30)
10mW/ (8.75MHz/30)
(Subchannel #1)
(Subchannel #2)
(Subchannel #3)
(Subchannel #4)
(Symbol #1)
(Symbol #2)
(Symbol #3)
(Symbol #4)

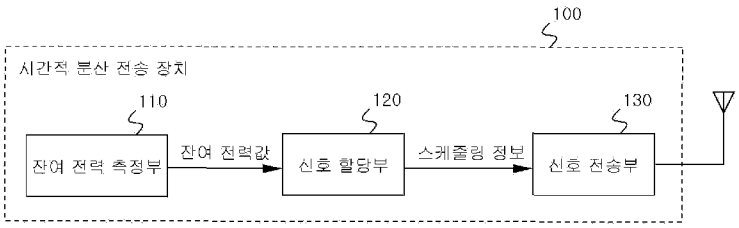
도면3


백오프 수 = 11
(잔여 슬롯 : 11)
제1 프레임
(레인징 구간 : 4)
(잔여 슬롯 : 7)
제2 프레임
(레인징 구간 : 6)
(잔여 슬롯 : 1)
제3 프레임
(레인징 구간 : 3)
(코드 전송)

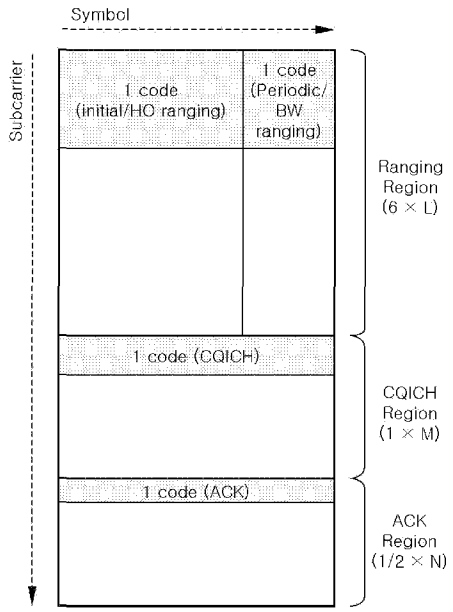
도면4


2 Symbol
1 Symbol
1 code (initial/HO ranging)
1 code (Periodic/ BW ranging)
6 Subchannel
1 code (CQICH)
1 Subchannel
1 code (ACK)
1/2 Subchannel

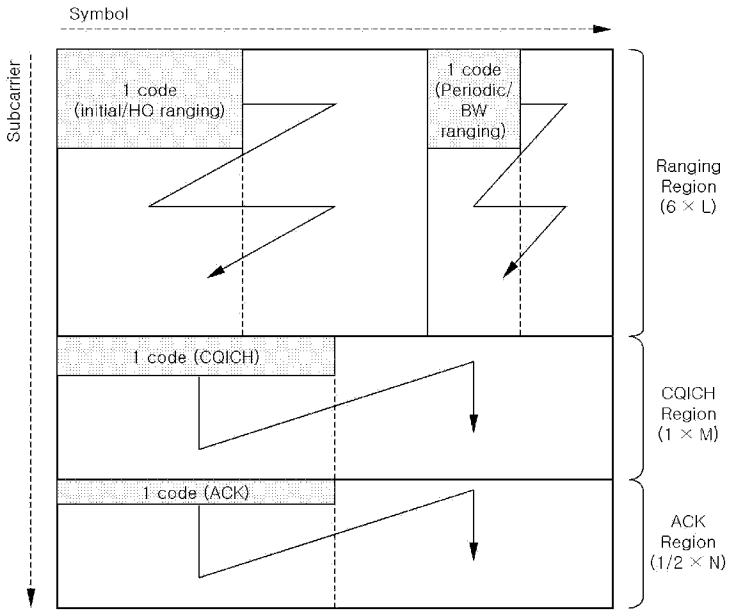
도면5


100
시간적 분산 전송 장치
110
120
130
잔여 전력 측정부
잔여 전력값
신호 할당부
스케줄링 정보
신호 전송부

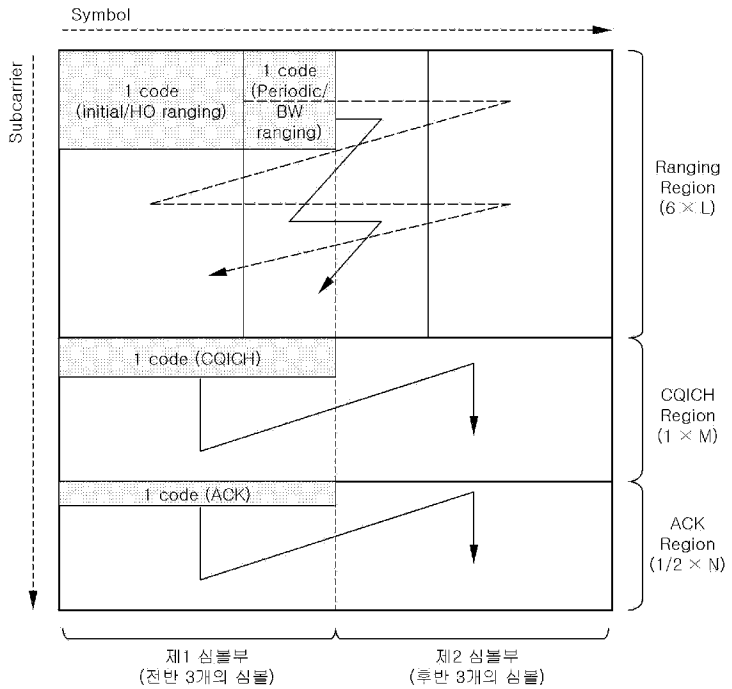
도면6


Symbol
Subcarrier
1 code (initial/HO ranging)
1 code (Periodic/ BW ranging)
Ranging Region (6 × L)
1 code (CQICH)
CQICH Region (1 × M)
1 code (ACK)
ACK Region (1/2 × N)

도면7

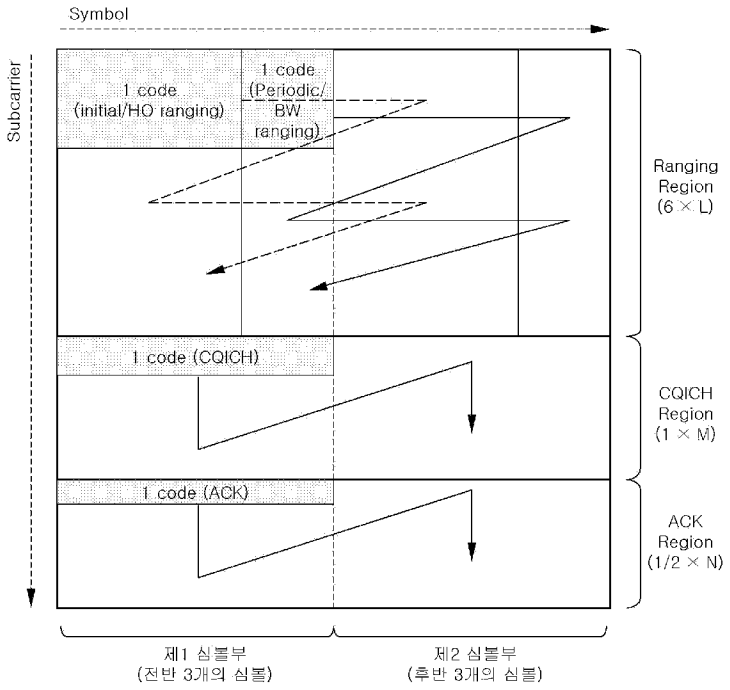


도면8

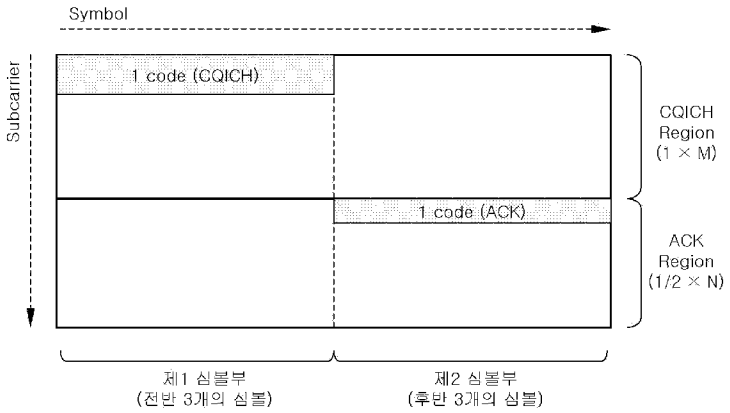


IPR2023-01269 Page 343

도면9

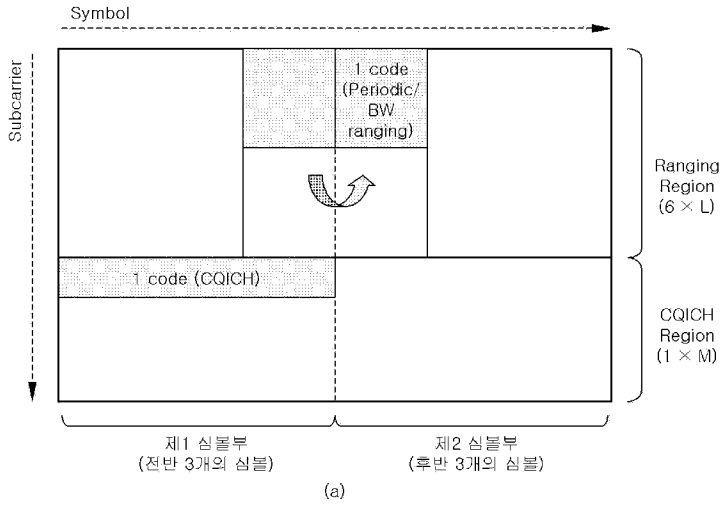


도면10

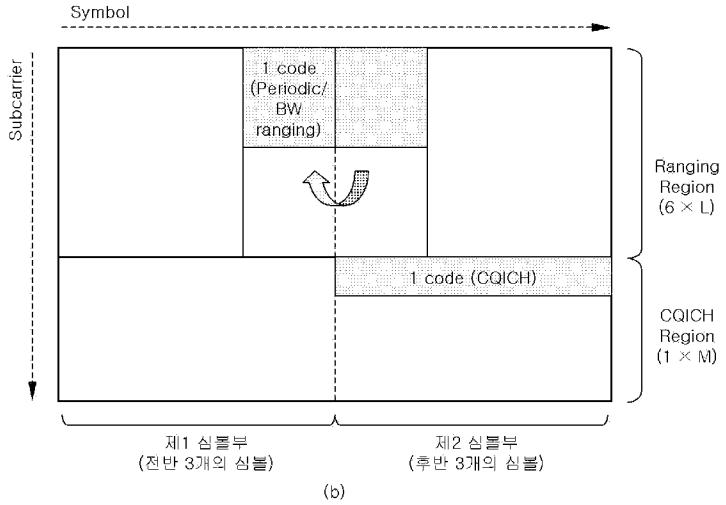


IPR2023-01269 Page 344

도면11

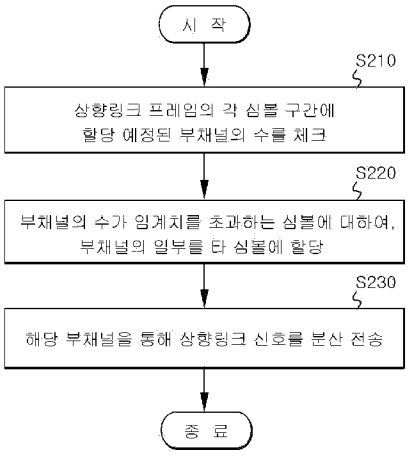


(a)



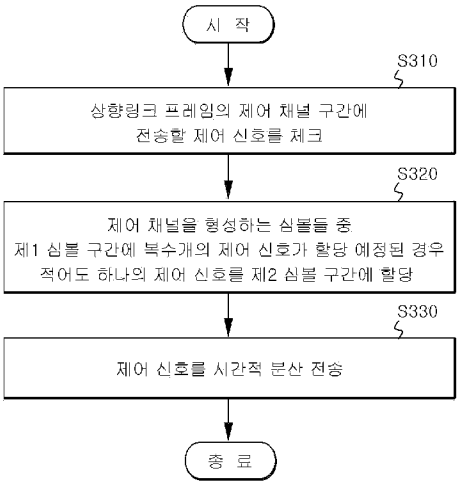
(b)

도면12



IPR2023-01269 Page 345

도면13


시 작
S310
상향링크 프레임의 제어 채널 구간에
전송할 제어 신호를 체크
S320
제어 채널을 형성하는 심볼들 중
제1 심볼 구간에 복수개의 제어 신호가 할당 예정된 경우
적어도 하나의 제어 신호를 제2 심볼 구간에 할당
S330
제어 신호를 시간적 분산 전송
종 료

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11) Publication number: 1020080079961 A

(43) Publication date: 02.09.2008

(21) Application number: 1020070020649

(22) Application date: 28.02.2007

(71) Applicant:
- LG ELECTRONICS INC.

(72) Inventor:
- KIM, JEONG KI
- KIM, YONG HO
- RYU, KI SEON

(51) Int. Cl: H04B 7/26
H04L 27/26

(54) RANGING EXECUTION METHOD IN A BROADBAND WIRELESS ACCESS SYSTEM, SPECIALLY IN REFERENCE TO BEING CAPABLE OF PREVENTING UPLINK RESOURCES FROM BEING WASTED

(57) Abstract:

PURPOSE: A ranging execution method in a broadband wireless access system is provided to be capable of preventing collision with mobile terminals which perform different types of ranging functions when one mobile terminal performs a ranging function, while a waste of uplink resources is prevented.

CONSTITUTION: Ranging is requested by transmitting the third ranging code to a network through the first ranging area assigned for transmission of the second ranging code or the first ranging code by the network (S21-S24). The first ranging response message including uplink transmission parameters is received from the network(S25). An IE(Information Element) which assigns channel resources for transmission of a ranging request message is received from the network(S26). A ranging request message including parameters related to network re-entry is transmitted by using the channel resources(S27).

copyright KIPO 2008

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0079961
(43) 공개일자 2008년09월02일

(51) Int. Cl.
H04B 7/26 (2006.01) *H04L 27/26* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0020649
(22) 출원일자 2007년02월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자
김정기
경기 안양시 동안구 호계동 315-17 신미주아파트 B동 108호
김용호
경기 안양시 동안구 호계3동 e-편한세상아파트 108동 503호
류기선
서울 노원구 중계본동 19-4
(74) 대리인
김용인, 심창섭

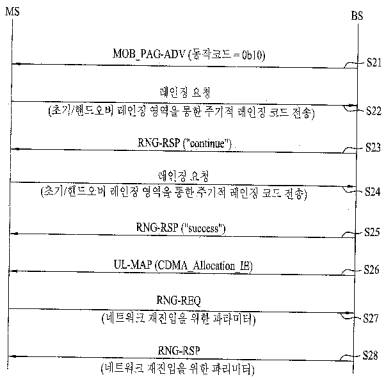
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 광대역 무선 접속 시스템에서의 레인징 수행 방법

(57) 요 약

본 발명은 광대역 무선 접속 시스템에서의 레인징 수행 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드(idle mode) 상태에 있는 이동단말의 레인징(ranging) 수행 방법에 있어서, 네트워크에 의해 제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위해 할당된 제1 레인징 영역을 통해 상기 네트워크로 제3 레인징 코드를 전송함으로써 레인징을 요청하는 단계와, 상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들(uplink transmission parameters)을 포함하는 제1 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

대표도 - 도3



IPR2023-01269 Page 348

특허청구의 범위

청구항 1

광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드(idle mode) 상태에 있는 이동단말의 레인징(ranging) 수행 방법에 있어서,

네트워크에 의해 제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위해 할당된 제1 레인징 영역을 통해 상기 네트워크로 제3 레인징 코드를 전송함으로써 레인징을 요청하는 단계; 및

상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들(uplink transmission parameters)을 포함하는 제1 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 레인징 요청 단계 이전에, 상기 네트워크로부터 호출 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 네트워크로부터 레인징 요청 메시지의 전송을 위한 채널 자원을 할당하는 정보 요소(IE: Information Element)를 수신하는 단계와;

상기 할당받은 채널 자원을 이용하여 네트워크 재진입(network re-entry)과 관련된 파라미터들을 포함하는 레인징 요청 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 네트워크로부터 네트워크 재진입과 관련된 파라미터들을 포함하는 제2 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항의 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 레인징 코드는 초기 레인징(initial raging)을 위한 코드 세트 중에서 선택된 코드이고, 상기 제2 레인징 코드는 핸드오버 레인징(handover raging)을 위한 코드 세트 중에서 선택된 코드이며, 상기 제3 레인징 코드는 주기적 레인징(periodic ranging)을 위한 코드 세트 중 선택된 코드인 것을 특징으로 하는, 레인징 수행 방법.

청구항 6

광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드 상태에 있는 이동단말을 위한 레인징 수행 방법에 있어서,

제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위해 할당된 제1 레인징 영역을 통해 상기 이동단말로부터 제3 레인징 코드를 수신하는 단계; 및

상기 이동단말에 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 전송하는 단계를 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 레인징 코드는 초기 레인징을 위한 코드 세트 중에서 선택된 코드이고, 상기 제2 레인징 코드는 핸드오버 레인징을 위한 코드 세트 중에서 선택된 코드이며, 상기 제3 레인징 코드는 주기적 레인징을 위한 코드 세

IPR2023-01269 Page 349

트 중 선택된 코드인 것을 특징으로 하는, 레인징 수행 방법.

청구항 8

다중 반송파를 이용하는 광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드 상태에 있는 이동단말의 레인징 수행 방법에 있어서,

네트워크로 주기적 레인징을 위한 코드 세트 중 선택된 특정 코드를 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복하여 전송함으로써 레인징을 요청하는 단계; 및

상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 9

다중 반송파를 이용하는 광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드 상태에 있는 이동단말의 레인징 수행 방법에 있어서,

네트워크로 주기적 레인징을 위한 코드 세트 중 선택된 연속되는 두 개의 코드들의 각각을 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복하여 전송함으로써 레인징을 요청하는 단계; 및

상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 10

다중 반송파를 이용하는 광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드 상태에 있는 이동단말을 위한 레인징 수행 방법에 있어서,

상기 이동단말로부터, 주기적 레인징을 위해 할당된 코드 세트 중 선택된 하나의 코드를 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복하여 수신하는 단계; 및

상기 이동단말에 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 전송하는 단계를 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 11

다중 반송파를 이용하는 광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드 상태에 있는 이동단말을 위한 레인징 수행 방법에 있어서,

상기 이동단말로부터, 주기적 레인징을 위해 할당된 코드 세트 중 선택된 연속되는 두 개의 코드들의 각각을 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복하여 수신하는 단계; 및

상기 이동단말에 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 전송하는 단계를 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 12

광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드 상태에 있는 이동단말에서의 레인징 수행 방법에 있어서,

제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위한 제1 레인징 영역과 제3 레인징 코드 또는 제4 레인징 코드의 전송을 위한 제2 레인징 영역을 할당하는 메시지를 네트워크로부터 수신하는 단계;

상기 네트워크로 상기 제1 레인징 영역을 통해 제3 레인징 코드를 전송하는 단계; 및

상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 13

광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드 상태에 있는 이동단말을 위한 레인징 수행 방법에 있어서,

제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위한 제1 레인징 영역과 제3 레인징 코드 또는 제4 레인징 코

IPR2023-01269 Page 350

드의 전송을 위한 제2 레인징 영역을 할당하는 단계;

상기 제1 레인징 영역을 통해 상기 이동단말로부터 제3 레인징 코드를 수신하는 단계; 및

상기 이동단말에 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 전송하는 단계를 포함하는, 레인징 수행 방법.

청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서,

상기 제1 레인징 코드는 초기 레인징을 위한 코드 세트 중에서 선택된 코드이고, 상기 제2 레인징 코드는 핸드오버 레인징을 위한 코드 세트 중에서 선택된 코드이며, 상기 제3 레인징 코드는 주기적 레인징을 위한 코드 세트 중 선택된 코드인 것을 특징으로 하는, 레인징 수행 방법.

청구항 15

광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드 상태에서 네트워크 재진입을 시도하는 이동단말에 있어서,

제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위한 제1 레인징 영역과 제3 레인징 코드 또는 제4 레인징 코드의 전송을 위한 제2 레인징 영역을 할당하는 메시지를 네트워크로부터 수신하는 과정;

상기 제1 레인징 영역을 통해 상기 이동단말로부터 제3 레인징 코드를 전송하는 과정; 및

상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 과정을 수행하도록 설정된, 이동단말.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 레인징 코드는 초기 레인징을 위한 코드 세트 중에서 선택된 코드이고, 상기 제2 레인징 코드는 핸드오버 레인징을 위한 코드 세트 중에서 선택된 코드이며, 상기 제3 레인징 코드는 주기적 레인징을 위한 코드 세트 중 선택된 코드인 것을 특징으로 하는, 이동단말.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<6> 본 발명은 광대역 무선 접속 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 광대역 무선 접속 시스템에서의 레인징 수행 방법에 관한 것이다.

<7> 도 1은 광대역 무선 접속 시스템에서 단말의 초기화 시 네트워크 진입 절차를 설명한 절차 흐름도이다.

<8> (1) 단말이 최초 전원을 켜면 하향링크 채널(downlink channel)을 검색하고, 기지국과의 상/하향 동기(synchronization)를 획득한다. 이때, 단말은 기지국으로부터 하향링크 맵(DL-MAP) 메시지, 상향링크 맵(UL-MAP) 메시지, 하향링크 채널 서술자(DCD) 메시지, 상향링크 채널 서술자(UCD) 메시지를 수신하여, 상하향 채널 파라미터를 획득한다.

<9> (2) 단말은 기지국과 레인징(ranging)을 수행하여 상향 전송 파라미터를 조정하고, 기지국으로부터 기본 관리 연결식별자(Basic management CID)와 제1 관리 연결식별자(Primary management CID)를 할당받는다.

<10> (3) 단말은 기지국과 기본 성능에 대한 협상을 수행한다.

<11> (4) 단말에 대한 인증을 실시한다.

<12> (5) 단말은 기지국에 등록하고, IP로 관리되는 단말은 기지국으로부터 제2 관리 연결식별자(Secondary management CID)를 할당받는다.

IPR2023-01269 Page 351

<13> (6) IP 연결을 설정한다.

<14> (7) 현재 날짜와 시간을 설정한다.

<15> (8) 단말의 구성 파일을 TFTP 서버로부터 다운로드(download) 받는다.

<16> (9) 미리 준비된 서비스에 대한 연결을 설정한다.

<17> 광대역 무선접속 시스템의 물리계층은 크게 단일 반송파 방식(Single Carrier)과 다중 반송파 방식(OFDM/OFDMA)으로 구분된다. 다중 반송파 방식은 OFDM을 사용하는 한편, 반송파의 일부를 그룹화한 부채널 단위로 자원을 할당할 수 있는 접속방식으로서 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)를 도입하고 있다.

<18> OFDMA 물리계층에서는 활성 반송파를 그룹으로 분리해서, 그룹별로 각기 다른 수신단으로 송신된다. 이렇게 한 수신단에 전송되는 반송파의 그룹을 부채널(sub-channel)이라고 부른다. 각 부채널을 구성하는 반송파는 서로 인접하거나 또는 등간격으로 떨어져 있을 수도 있다. 이와 같이 부채널 단위로 다중 접속이 가능하도록 함으로써 구현상의 복잡도가 증가하나 주파수 다이버시티 이득, 전력의 집중에 따른 이득, 그리고 순방향 전력 제어를 효율적으로 수행할 수 있는 장점이 있다.

<19> 각 사용자에게 할당되는 슬롯은 2차원의 시간-주파수(time-frequency) 공간의 데이터 영역(Data Region)에 의해서 정의되며, 이는 버스트에 의해 할당되는 연속적인 부채널의 집합이다. OFDMA에서 하나의 데이터 영역은 시간 좌표와 부채널 좌표에 의해 결정되는 직사각형으로 도시화된다. 이러한 데이터 영역은 특정 사용자의 상향링크에 할당되거나 또는 하향링크에서는 특정한 사용자에게 기지국이 데이터 영역을 전송할 수 있다. 2차원 공간에서 이와 같은 데이터 영역을 정의하기 위해서는 시간 영역에서 OFDM 심볼의 수와 주파수 영역에서 기준점으로부터의 오프셋(offset)만큼 떨어진 위치에서 시작되는 연속적인 부채널의 수가 주어져야 한다.

<20> 도 2는 광대역 무선접속 시스템의 OFDMA 물리계층의 프레임(frame) 구조를 도시한 것이다. 하향링크 부프레임은 물리계층에서의 동기화와 등화를 하기 위해 사용되는 프리앰블(Preamble)로 시작하고, 그 다음에는 하향링크와 상향링크에 할당되는 버스트의 위치와 용도를 정의하는 방송형태의 하향링크 맵(DL-MAP) 메시지와 상향링크 맵(UL-MAP) 메시지를 통해 프레임 전체에 대한 구조를 정의한다.

<21> DL-MAP 메시지는 버스트 모드 물리계층에서 하향링크 구간에 대해 버스트별로 할당된 용도를 정의하며, UL-MAP 메시지는 상향링크 구간에 대해 할당된 버스트의 용도를 정의한다. DL-MAP을 구성하는 정보 요소(Information Element)는 DIUC(Downlink Interval Usage Code)와 CID(Connection ID) 및 버스트의 위치 정보(부채널 오프셋, 심볼오프셋, 부채널 수, 심볼 수)에 의해 사용자 단에 하향링크 트래픽 구간이 구분된다. 한편, UL-MAP 메시지를 구성하는 정보 요소는 각 CID(Connection ID) 별로 UIUC(Uplink Interval Usage Code)에 의해 용도가 정해지고, 'duration'에 의해 해당 구간의 위치가 규정된다. 여기서 UL-MAP에서 사용되는 UIUC 값에 따라 구간별 용도가 정해지며, 각 구간은 그 이전 IE 시작점으로부터 UL-MAP IE에서 규정된 'duration'만큼 떨어진 지점에서 시작한다.

<22> 광대역 무선 접속 시스템에서는 이동단말(MS: Mobile Station)의 전력 소모를 최소화하기 위하여 유휴모드(idle mode)를 지원한다. 유휴모드 동안 이동 단말은 동일한 페이징 영역(paging zone)에 포함되는 기지국(BS: Base Station) 간 이동시 핸드오프 절차를 수행할 필요가 없다. 그러므로, 이동 단말은 핸드오프 절차를 위한 상향(Uplink) 정보 전송을 하지 않아도 되기 때문에 그로 인한 전력 소모를 절감할 수 있다. 유휴모드 상태에 있는 이동단말은 다수의 기지국 사이를 이동할 때, 특정 기지국에 등록하지 않고서 하향링크 방송 메시지(DL broadcast message)를 주기적으로 수신할 수 있다.

<23> 유휴모드 상태에 있는 이동단말이 기지국 사이를 이동할 때, 핸드오버에 관련된 절차(procedure)나 일반 동작을 수행하지 않는다. 유휴모드 상태에서 이동단말은 특정 구간(Listening Interval) 동안만 스캐닝(scanning) 동작을 수행하여 이동단말의 파워 소비를 줄일 수 있다. 또한, 유휴모드는 네트워크에서 특정 이동단말로 전송할 하향 트래픽 데이터(pending DL traffic)가 있을 경우 이동단말에 알려주는 기법(i.e. Paging Message - MOB_PAG-ADV)을 제공하고, 비활성화(inactive) 상태의 이동단말로부터 공중 인터페이스(air interface)와 네트워크 핸드오버 트래픽(network HO traffic)을 제거해 준다.

<24> 유휴모드 기법을 위해 다수의 기지국들을 그룹핑한 페이징 그룹(paging group)을 정의하고 있으며, 이 영역에서 이동단말은 상향링크로 트래픽(traffic)을 전송하지 않으며, 만약 자신에게로 전송되는 트래픽이 있을 경우 기지국을 통하여 호출(paging)된다.

<25> 유휴모드는 이동단말의 등록 해제(MS De-Registration) 후 시작된다. 이동단말이 등록 해제 요청 메시지(DREG-

IPR2023-01269 Page 352

REQ)를 전송해서 유휴모드를 시작할 수 있고, 기지국이 비요청 등록 해제 명령 메시지(Unsolicited DREG-CMD)를 전송해서 유휴모드를 시작할 수도 있다.

<26> 이동단말이 유휴모드로 진입하는 동안 페이징 제어기(Paging Controller, e.g. Serving BS or network entity)는 이동단말이 유휴모드로부터 다시 네트워크 재진입(Network re-entry) 과정을 수행하기에 필요한 정보들을 유지한다. 이동단말은 DREG-REQ에 유휴모드 유지 정보(Idle Mode Retain Information)을 포함시켜서 페이징 제어기에 유휴모드 관리를 위한 정보를 유지하라고 요청할 수 있다. 이에 대하여 기지국은 유휴모드 유지 정보를 DREG-CMD에 포함시켜 응답한다. 비요청(Unsolicited) 방법에서도 유휴모드 유지 정보를 DREG-CMD에 포함시킬 수 있다.

<27> 유휴모드 초기화 과정에서 이동단말은 새로운 선호 기지국을 선택하기 위하여 셀 선택(cell selection)을 수행할 수도 있다. 선호 기지국은 이동단말이 평가한 기지국으로서 가장 좋은 공중 인터페이스 하향링크 특징(air interface DL properties)을 가진 기지국을 선택한다. 선호 기지국을 평가하고 선택하는 과정에서 이동단말은 선호 기지국과 동기를 맞추고 상기 선호 기지국으로부터 전송되는 DCD와 DL-MAP을 복호(decoding)하여 프레임 사이즈(frame size)와 프레임 개수(frame number)를 획득한다. 이동단말은 프레임 사이즈 및 개수를 사용하여 선호 기지국에 대하여 다음 기지국 페이징 구간(BS Paging Interval)까지 시간을 결정하는데 사용한다.

<28> 페이징 비사용 구간(MS Paging Unavailable Interval) 동안, 이동단말은 전력 다운(power down), 이웃 기지국 스캐닝, 선호 기지국 재선택, 레인징(ranging) 수행 등의 동작들을 수행한다. 이동단말은 페이징 청취 구간(MS Paging Listening Interval) 동안 기지국 방송 페이징 메시지(BS Broadcast Paging message)를 수신하여 디코딩하는데, 이동단말은 페이징 메시지를 수신하기 전 페이징 비사용 구간(MS Paging Unavailable Interval) 동안에 하향링크 채널 서술자(DCD: Downlink Channel Descriptor), 하향링크 맵(DL-MAP)을 스캐닝 및 디코딩하고 기지국과 하향링크 동기를 맞춘다.

<29> 기지국 방송 페이징 메시지는 기지국이나 어떤 다른 네트워크 엔터티(network entity)에 의하여 특정 이동단말에 대한 하향링크 트래픽의 존재를 가리키거나 이동단말을 폴링(polling)하고, 네트워크에 완전히 진입하지 않은 상태에서 위치 업데이트(location update)를 요청하기 위한 단말 통지 메시지(MS notification message)이다.

<30> 이동단말은 언제든지 유휴모드를 종료시킬 수 있다. 이동단말은 자신의 'MS MAC Address Hash'와 'Enter Network'을 나타내는 동작코드(Action code) '0b10'을 포함한 기지국 방송 페이징 메시지를 수신하면 유휴모드를 종료하고 네트워크 재진입(network re-entry) 과정을 수행한다. 이동단말은 자신의 'MS MAC Address Hash'와 'Perform Ranging'을 나타내는 동작코드 '0b01'을 포함한 기지국 방송 페이징 메시지를 수신하면, 네트워크에 자신의 위치를 알리기 위하여 유휴모드 위치 업데이트(Idle Mode Location Update)를 수행한다.

<31> 도 1에 도시된 바와 같이, 최초 망 등록절차를 수행하는 과정에서, 이동단말이 기지국과의 상향링크 통신을 위한 전송 파라미터(주파수 오프셋, 시간 오프셋, 전송 전력)를 조정하는 과정을 초기 레인징(initial ranging)이라고 하며, 망 등록절차를 수행한 이후에 이동단말은 기지국과의 상향링크 통신을 지속적으로 유지하기 위하여 주기적 레인징(periodic ranging)을 수행하게 된다. 이 밖에도, 레인징의 종류로서 이동단말이 핸드오버 동작 시에 절차를 간소화하기 위한 핸드오버 레인징(handover ranging)과, 이동단말이 전송할 데이터가 발생했을 때 상향링크 대역을 요청하는 과정에서 수행되는 대역 요청 레인징(bandwidth-request ranging)이 있다.

<32> 광대역 무선 접속 시스템에서 각 레인징 종류에 따라 레인징 수행 시 사용될 수 있는 CDMA 코드 집합 및 CDMA 코드를 전송할 영역은 네트워크에 의해 UL-MAP을 통해 할당된다. 따라서, 예를 들어, 특정 이동단말이 핸드오버 레인징을 수행하기 위해서는 핸드오버 레인징을 위한 CDMA 코드들 중에서 특정 코드를 선택하고, 선택된 코드를 초기 레인징 및 핸드오버 레인징 영역을 통해 네트워크로 전송함으로써 레인징을 요청해야 한다. 이러한 방식에 의해 네트워크 입장에서는 수신된 CDMA 코드 및 CDMA 코드가 전송된 구간을 통해 레인징의 종류를 구분할 수 있게 된다.

<33> 전술한 바와 같이, 유휴모드 상태에 있던 이동단말이 유휴모드를 종료하고 네트워크 재진입과 유휴모드 위치 업데이트 과정을 진행하는 경우에도 레인징을 수행해야 한다. 또한, 네트워크 입장에서는 유휴모드를 종료하려고 하는 이동단말로부터 레인징 요청을 받은 경우, 상기 레인징 요청이 유휴모드를 종료하고 네트워크 재진입 과정을 수행하려는 이동단말로부터 온 것임을 구분함으로써 이후의 네트워크 재진입 과정을 원활히 수행할 수 있도록 할 필요가 있다.

<34> 그러나, 종래기술에 의한 레인징 방법에 따르면 유휴모드를 종료하고 네트워크 재진입을 시도하는 이동단말을

IPR2023-01269 Page 353

위한 CDMA 코드나 레인징 영역이 별도로 할당되지 않기 때문에 네트워크의 입장에서는 이동단말이 요청하는 레인징이 유휴모드를 종료하고 네트워크 재진입을 시도하기 위한 것임을 구분시킬 수 없는 문제점이 있다. 만약, 유휴모드를 종료하고 네트워크 재진입을 시도하는 이동단말이 종래의 네 가지 레인징 중 어느 하나의 레인징, 예를 들어, 핸드오버 레인징을 위한 CDMA 코드를 선택하여 초기 레인징 및 핸드오버 레인징 영역을 통해 전송하는 방식에 의해 레인징을 수행한다면 핸드오버를 수행하는 이동단말과의 사이에서 충돌(collision)이 발생될 수 있다.

<35> 다른 방법으로서, 유휴모드를 종료하고 네트워크 재진입을 시도하는 이동단말을 위한 별도의 CDMA 코드 및 전용 레인징 영역(dedicated ranging region)을 할당하는 것도 고려할 수 있지만, 상향링크 자원이 낭비될 수 있는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<36> 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 유휴모드를 종료하고 네트워크 재진입을 시도하는 이동단말의 레인징 수행 방법을 제공하는 것이다.

<37> 본 발명의 다른 목적은, 유휴모드를 종료하고 네트워크 재진입을 시도하는 이동단말이 레인징을 수행할 경우 다른 종류의 레인징을 수행하는 이동단말들과 충돌을 방지할 수 있는 레인징 수행 방법을 제공하는 것이다.

<38> 본 발명의 또 다른 목적은 상향링크 자원이 낭비되는 것을 방지할 수 있는 레인징 수행 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<39> 본 발명의 일 양상으로서, 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드(idle mode) 상태에 있는 이동단말의 레인징(ranging) 수행 방법에 있어서, 네트워크에 의해 제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위해 할당된 제1 레인징 영역을 통해 상기 네트워크로 제3 레인징 코드를 전송함으로써 레인징을 요청하는 단계와, 상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들(uplink transmission parameters)을 포함하는 제1 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

<40> 본 발명의 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드 상태에 있는 이동단말을 위한 레인징 수행 방법에 있어서, 제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위해 할당된 제1 레인징 영역을 통해 상기 이동단말로부터 제3 레인징 코드를 수신하는 단계와, 상기 이동단말에 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 전송하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

<41> 본 발명의 또 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 다중 반송파를 이용하는 광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드 상태에 있는 이동단말의 레인징 수행 방법에 있어서, 네트워크로 주기적 레인징을 위한 코드 세트 중 선택된 특정 코드를 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복하여 전송함으로써 레인징을 요청하는 단계와, 상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

<42> 본 발명의 또 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 다중 반송파를 이용하는 광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드 상태에 있는 이동단말의 레인징 수행 방법에 있어서, 네트워크로 주기적 레인징을 위한 코드 세트 중 선택된 연속되는 두 개의 코드들의 각각을 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복하여 전송함으로써 레인징을 요청하는 단계와, 상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

<43> 본 발명의 또 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 다중 반송파를 이용하는 광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드 상태에 있는 이동단말을 위한 레인징 수행 방법에 있어서, 상기 이동단말로부터, 주기적 레인징을 위해 할당된 코드 세트 중 선택된 하나의 코드를 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복하여 수신하는 단계와, 상기 이동단말에 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 전송하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

<44> 본 발명의 또 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 다중 반송파를 이용하는 광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드 상태에 있는 이동단말을 위한 레인징 수행 방법에 있어서, 상기 이동단말로부터, 주기적 레인징을 위해 할당된 코드 세트 중 선택된 연속되는 두 개의 코드들의 각각을 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복하여 수신하는 단계와, 상기 이동단말에 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 전송하는 단

IPR2023-01269 Page 354

계를 포함하여 구성될 수 있다.

<45> 본 발명의 또 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드 상태에 있는 이동단말에서의 레인징 수행 방법에 있어서, 제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위한 제1 레인징 영역과 제3 레인징 코드 또는 제4 레인징 코드의 전송을 위한 제2 레인징 영역을 할당하는 메시지를 네트워크로부터 수신하는 단계와, 상기 네트워크로 상기 제1 레인징 영역을 통해 제3 레인징 코드를 전송하는 단계와, 상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

<46> 본 발명의 또 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 레인징 수행 방법은, 광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드 상태에 있는 이동단말을 위한 레인징 수행 방법에 있어서, 제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위한 제1 레인징 영역과 제3 레인징 코드 또는 제4 레인징 코드의 전송을 위한 제2 레인징 영역을 할당하는 단계와, 상기 제1 레인징 영역을 통해 상기 이동단말로부터 제3 레인징 코드를 수신하는 단계와, 상기 이동단말에 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 전송하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

<47> 본 발명의 또 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 이동단말은, 광대역 무선 접속 시스템에서 유휴모드 상태에서 네트워크 재진입을 시도하는 이동단말에 있어서, 제1 레인징 코드 또는 제2 레인징 코드의 전송을 위한 제1 레인징 영역과 제3 레인징 코드 또는 제4 레인징 코드의 전송을 위한 제2 레인징 영역을 할당하는 메시지를 네트워크로부터 수신하는 과정과, 상기 제1 레인징 영역을 통해 상기 이동단말로부터 제3 레인징 코드를 전송하는 과정과, 상기 네트워크로부터 상향링크 전송 파라미터들을 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 과정을 수행하도록 설정된 것을 특징으로 한다.

<48> 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 설명되는 본 발명의 바람직한 실시예들에 의해 본 발명의 구성, 작용 및 다른 특징들이 용이하게 파악될 수 있을 것이다. 이하에서 설명되는 실시예는 본 발명의 기술적 특징이 광대역 무선 접속 시스템에 적용된 예로서, 광대역 무선 접속 시스템에서의 레인징 수행 방법 및 유휴모드와 관련된 일반적인 사항인 광대역 무선 접속 시스템의 표준(standard)인 IEEE Std 802.16e™, "IEEE Standard for Local and metropolitan area networks, Part 16: Air Interface for Fixed and Mobile Broadband Wireless Access Systems"를 참조할 수 있다.

<49> 도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시예의 절차 흐름도이다. 도 3의 실시예는 유휴모드 상태에 있는 이동단말이 네트워크로부터 호출 메시지를 받은 후 유휴모드를 종료하고 네트워크에 재진입하기 위해 레인징을 수행하는 방법에 관한 것이다. 이하에서는 이동단말(MS)과 네트워크의 종단인 기지국(BS) 사이에 레인징 과정을 수행을 위한 메시지들을 송수신하는 과정으로 설명하기로 한다.

<50> 도 3을 참조하면, 기지국은 페이징 청취 구간(MS Paging Listening Interval) 동안 유휴모드 상태에 있는 이동단말에 전송할 하향링크 데이터가 있으면, 상기 이동단말에 상기 하향링크 데이터가 존재한다는 것을 알리기 위하여 동작코드(Action Code)가 '0b10'(Enter Network)로 설정된 호출 메시지(MOB_PAG-ADV)를전송한다[S21]. 상기 이동단말은 상기 기지국으로부터 상기 호출 메시지를 수신한 후 네트워크 재진입 과정을 수행한다.

<51> 상기 이동단말은 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드 집합에서 하나 또는 두 개의 코드를 선택하여 초기/핸드오버 레인징 영역(Initial/handover ranging region)을 통해 상기 기지국으로 전송함으로써 레인징을 요청한다[S22].

<52> OFDMA 방식 광대역 무선접속 시스템에서는 이동단말이 상향링크 전송 파라미터를 조정하기 위한 레인징 요청과 상향링크 대역 요청을 CDMA 코드를 사용하여 수행한다. 기지국은 상향링크 채널서술자(UCD: Uplink Channel Descriptor) 메시지를 통해 레인징을 위한 CDMA 코드 집합을 방송 형태로 이동단말들에게 전달한다. 표 1 및 표 2는 각각 UCD 메시지와 그에 포함되는 레인징 및 대역요청과 관련 TLV 파라미터의 일례를 나타낸 것이다.

표 1

<53>

Syntax	Size	Notes
UCD_Message_Format() {		
Management Message Type = 0	8 bits	
Configuration Change Count	8 bits	
Ranging Backoff Start	8 bits	

IPR2023-01269 Page 355

Ranging Backoff End	8 bits	
Request Backoff Start	8 bits	
Request Backoff End	8 bits	
TLV Encoded information for the overall channel	*variable*	TLV specific
Begin PHY Specific Section {		See applicable PHY section.
for(i= 1; i <= n; i++) {		For each uplink burst profile 1 to n.
Uplink_Burst_Profile	*variable*	PHY specific
}		
}		
}		

표 2

<54>

Name	Type (1 byte)	Length	Value
Initial ranging codes	150	1	Number of initial ranging CDMA codes. Possible values are 0-255.a
Periodic ranging codes	151	1	Number of periodic ranging CDMA codes. Possible values are 0-255.a
Handover ranging codes	194	1	Number of handover ranging CDMA codes. Possible values are 0-255.a
Bandwidth request codes	152	1	Number of bandwidth request codes. Possible values are 0-255.a
Periodic ranging backoff start	153	1	Initial backoff window size for periodic ranging contention, expressed as a power of 2. Range: 0-15 (the highest order bits shall be unused and set to 0).
Periodic ranging backoff end	154	1	Final backoff window size for periodic ranging contention, expressed as a power of 2. Range: 0-15 (the highest order bits shall be unused and set to 0).
Start of ranging codes group	155	1	Indicates the starting number, S, of the group of codes used for this uplink.All the ranging codes used on this uplink will be between S and ((S+N+M+L+O) mod 256). Where, N is the number of initial-ranging codes. M is the number of periodic-ranging codes. L is the number of bandwidth-request codes. O is the number of handover-ranging codes. The range of values is 0 S≤ ≤255

<55> 하향링크 채널 서술자(DCD) 메시지 및 상향링크 채널 서술자(UCD) 메시지는 기지국의 상하향 채널 파라미터를 포함하는 MAC 관리 메시지로서, 기지국으로부터 방송 형태로 일정한 주기를 가지고 이동단말들에게 전송된다. 이동단말들은 DCD/UCD 메시지로부터 각 버스트의 코딩 및 변조 방식에 대한 정보를 획득하며, 이를 통해 데이터의 코딩/디코딩을 수행한다. 이동단말은 주기적으로 전송되는 DCD/UCD 메시지를 수신하여, 기지국의 채널 파라미터가 변경되었는지를 판단하고, 변경되는 채널 파라미터를 DCD/UCD 메시지를 통해 갱신한다. UCD 메시지에는 상향링크 버스트의 코딩 및 변조 방식과 관련한 프로파일 정보와 더불어, 각 레인징 종류에 따른 CDMA 코드 집합 및 이동단말의 코드 전송 후 충돌 시 적용되는 백오프(backoff) 시간 등이 정의되어 있다.

<56> 기지국은 상향링크 맵(UL MAP)에 포함되는 상향링크 맵 정보 요소를 통해 이동단말들에게 레인징 영역을 경쟁기반으로 할당하며, 이때 레인징의 종류에 따라 초기/핸드오버 레인징(Initial/handover ranging) 영역, 주기적/대역 요청 레인징(Periodic/bandwidth-request ranging) 영역으로 나누어 할당한다.

<57> 이동단말은 UCD 메시지로부터 획득한 각 레인징 종류별 CDMA 코드 집합 가운데 용도에 맞는 레인징 코드를 임의로 선택하여 레인징을 위해 할당된 각 상향링크 구간에 전송한다. 예를 들어, 초기 레인징을 수행하는 이동단말

IPR2023-01269 Page 356

의 경우 UCD 메시지로부터 획득한 초기 레인징을 위한 CDMA 코드 집합 가운데 특정 코드를 선택하여 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 기지국으로 전송함으로써 초기 레인징을 요청한다. 주기적 레인징의 경우 이동단말은 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드 집합 가운데서 특정 코드를 선택하여 주기적/대역 요청 레인징 영역을 통해 전송함으로써 주기적 레인징을 요청한다.

<58> 본 발명에 따른 실시예는 유휴모드 상태에 있는 이동단말이 네트워크 재진입을 위한 레인징을 요청하기 위해 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드 집합에서 하나 또는 두 개의 코드를 선택하여 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 상기 기지국으로 전송하는 것을 일 특징으로 한다. 이러한 방식에 의해 유휴모드 상태에 있는 이동단말이 요청하는 레인징과 다른 종류의 레인징을 구분할 수 있게 된다. 기지국은 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드를 수신하는 경우 유휴모드 상태에 있는 이동단말이 네트워크 재진입을 위해 레인징을 요청하는 것임을 파악할 수 있다.

<59> 도 4a 및 도 4b는 도 3의 실시예에서 상기 이동단말이 상기 기지국으로 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드를 전송하는 구체적인 실시예들을 도시한 것이다.

<60> 도 4a에서는 초기/핸드오버 레인징 영역으로 두 개의 OFDM 심볼이 할당된 것을 나타내며, 상기 이동단말은 상기 기지국으로부터 UCD 메시지를 통해 할당받은 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드 집합 중에서 특정 코드(코드 X)를 선택하여 상기 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복해서 전송함으로써 상기 기지국에 레인징을 요청한다.

<61> 도 4b에서는 초기/핸드오버 레인징 영역으로 네 개의 OFDM 심볼이 할당된 것을 나타내며, 상기 이동단말은 상기 기지국으로부터 UCD 메시지를 통해 할당받은 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드 집합 중에서 연속되는 두 개의 코드(코드 X, 코드 (X+1))를 선택하여 각각 상기 두 개의 OFDM 심볼 동안 반복해서 전송함으로써 상기 기지국에 레인징을 요청한다.

<62> IEEE 802.16e에 따른 광대역 무선 접속 시스템에서 하나의 레인징 채널은 6 개(PUSC) 또는 8 개(O-PUSC/AMC)의 인접 채널들의 그룹으로 구성된다. 하나의 레인징 채널을 구성하는 부채널들(subchannels)의 인덱스는 UL-MAP을 통해 지정된다. 상기 이동단말은 레인징을 위해 선택된 특정 CDMA 코드를 서브 캐리어(sub-carrier) 당 한 비트씩 상기 레인징 채널의 서브 캐리어로 BPSK 방식으로 부호화하여 전송한다. 즉, 144 비트의 길이를 갖는 CDMA 코드의 각 비트는 6 개 또는 8 개의 인접 부채널들의 한 그룹으로 부호화된다.

<63> 상기 이동단말로부터 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 주기적 레인징 코드를 수신한 상기 기지국은 상기 이동단말이 상향링크 동기(uplink synchronization)를 더 조정해야 된다고 판단되면, 레인징 상태(ranging status)가 'continue'로 설정된 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 상기 이동단말에 전송한다[S23]. 상기 레인징 응답 메시지는 상향링크 동기를 위한 전송전력 조정 값, 시간 및 주파수 조정 값, 레인징 상태(success, fail) 등을 설정하여 전달한다. 표 3은 상기 레인징 응답 메시지의 데이터 포맷의 일 예를 나타낸 것이고, 표 4는 표 3의 레인징 응답 메시지에 포함되는 TLV(Type Length Value)의 데이터 포맷을 나타낸다.

표 3

<64>

Syntax	Size	Notes
RNG-RSP_Message_Format() {		
Management Message Type = 5	8 bits	
Uplink Channel ID	8 bits	
TLV Encoded Information	*variable*	TLV specific
}		

표 4

<65>

Name	Type (1 byte)	Length	Value (variable-length)
Timing Adjust	1	4	Tx timing offset adjustment (signed 32-bit). The time required to advance SS transmission so frames arrive at the expected time instance at the BS. Units are PHY specific (see 10.3).

IPR2023-01269 Page 357

Power Level Adjust	2	1	Tx Power offset adjustment (signed 8-bit, 0.25 dB units) Specifies the relative change in transmission power level that the SS is to make in order that transmissions arrive at the BS at the desired power. When subchannelization is employed, The subscriber shall interpret the power offset adjustment as a required change to the transmit-ted power density.
Offset Frequency Adjust	3	4	Tx frequency offset adjustment (signed 32-bit, Hz units) Specifies the relative change in transmission fre-quency that the SS is to make in order to better match the BS. (This is fine-frequency adjustment within a channel, not reassignment to a different channel.)
Ranging Status	4	1	Used to indicate whether uplink messages are received within acceptable limits by BS. 1 = continue, 2 = abort, 3 = success, 4 = rerange
Ranging code attributes	150	4	Bits 31:22 - Used to indicate the OFDM time symbol reference that was used to transmit the ranging code. Bits 21:16 - Used to indicate the OFDMA subchannel reference that was used to transmit the ranging code. Bits 15:8 - Used to indicate the ranging code index that was sent by the SS. Bits 7:0 - The 8 least significant bits of the frame num-ber of the OFDMA frame where the SS sent the rang-ing code.

<66> 레인징 상태(ranging status)가 'continue'로 표시된 상기 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 수신한 상기 이동단말은 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드 세트 중에서 하나 또는 두 개의 코드를 선택하여, 도 4a 또는 도 4b의 방식에 의해 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 상기 기지국으로 전송하여 다시 한 번 레인징을 요청한다[S24].

<67> 상기 이동단말로부터 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 주기적 레인징 코드를 수신한 상기 기지국은 상기 이동단말이 더 이상 상향링크 동기를 조정할 필요가 없다고 판단되는 경우 레인징 상태(ranging status)가 'success'로 설정된 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 상기 이동단말에 전송한다[S25]. 상기 레인징 응답 메시지의 데이터 포맷은 표 3 및 표 4를 사용할 수 있다. 이때, 표 4에서 레인징 상태(ranging status)는 'success'로 설정된다.

<68> 상기 기지국은 레인징 상태가 'success'로 설정된 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 상기 이동단말에 전송한 후, 상기 이동단말이 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 전송할 수 있도록 하기 위하여 상향링크 맵(UL-MAP)에 포함된 CDMA_Allocation_IE를 통해 상기 이동단말에게 상향링크 자원, 즉 시간-주파수 영역을 할당한다[S26]. 이때, 상기 기지국은 유휴모드 상태에 있는 상기 이동단말이 네트워크 재진입(Network re-entry)과 관련된 TLV들을 RNG-REQ에 포함시킬 수 있도록 충분히 큰 영역을 할당한다.

<69> 상기 이동단말은 상기 기지국으로부터 할당받은 영역을 통해 자신의 MAC 주소, 페이징 제어기 ID(Paging Controller ID) TLV, 레인징 목적 지시(Ranging Purpose Indication) TLV, HMAC/CMAC Tuple TLV 등과 같은 네트워크 재진입과 관련된 TLV들을 포함하는 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 전송한다[S27].

<70> 상기 기지국은 상기 이동단말로부터 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 수신한 후, 관리 연결 식별자(Management CIDs), 페이징 제어기 ID(Paging Controller ID) TLV, HMAC/CMAC Tuple TLV 등 네트워크 재진입과 관련된 각종 TLV들을 포함하는 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 상기 이동단말에 전송한다[S28].

<71> 도 5는 본 발명의 바람직한 다른 실시예의 절차 흐름도이다. 도 5의 실시예는 유휴모드 상태에 있는 이동단말이 자발적으로 유휴모드를 종료하고 네트워크에 재진입하기 위해 레인징을 수행하는 방법에 관한 것이다.

IPR2023-01269 Page 358

<72> 도 5에서, 유휴모드 상태에 있는 이동단말이 전송할 메시지가 발생하거나 또는 그 밖의 다른 상황에 의해 유휴모드를 종료할 필요가 있는 경우 유휴모드의 종료(termination)를 결정한다[S41]. 이후의 레인징을 위한 각 단계[S42~S48]는 도 3에서 이동단말이 기지국으로부터 호출 메시지(MOB_PAG-ADV)를 수신한 후의 각 단계(S22~S28)와 동일한 과정을 거친다. 따라서, 각 단계에 대한 구체적 설명은 도 3의 실시예에 대한 설명을 참조할 수 있다.

<73> 도 4 및 도 5의 실시예들은 유휴모드 상태에 있는 이동단말이 네트워크 재진입을 위한 레인징을 요청하기 위해 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드 집합에서 하나 또는 두 개의 코드를 선택하여 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 기지국으로 전송하는 예에 관한 것이다. 다른 실시예로서, 유휴모드 상태에 있는 이동단말이 네트워크 재진입을 위한 레인징을 요청하기 위해 대역요청 레인징을 위한 CDMA 코드 집합에서 하나 또는 두 개의 코드를 선택하여 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 기지국으로 전송하는 방안도 가능하다. 더 나아가, 초기 레인징 또는 핸드오버 레인징을 위한 CDMA 코드 집합에 포함되는 적어도 하나 이상의 코드를 주기적/대역요청 레인징 용역을 통해 전송하는 방법도 고려할 수 있다.

<74> 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

발명의 효과

<75> 본 발명에 따르면, 유휴모드를 종료하고 네트워크 재진입을 시도하는 이동단말이 레인징을 수행할 경우 다른 종류의 레인징을 수행하는 이동단말들과 충돌을 방지할 수 있고, 상향링크 자원이 낭비되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 광대역 무선 접속 시스템에서 단말의 초기화 시 네트워크 진입 절차를 설명한 절차 흐름도이다.

<2> 도 2는 광대역 무선접속 시스템의 OFDMA 물리계층의 프레임(frame) 구조를 도시한 것이다.

<3> 도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시예의 절차 흐름도이다.

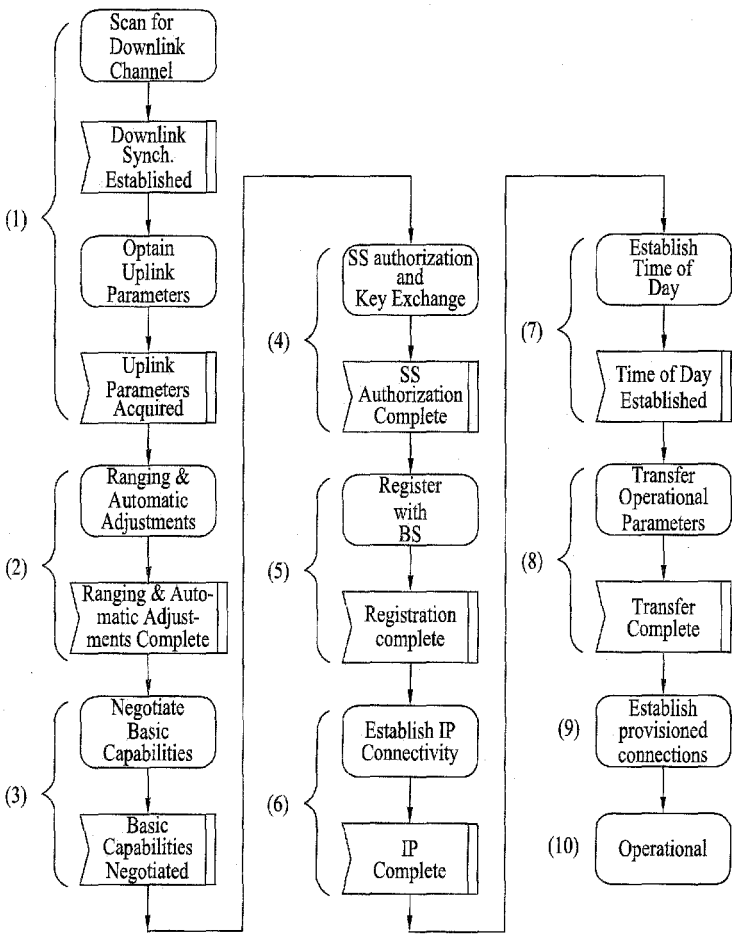
<4> 도 4a 및 도 4b는 도 3의 실시예에서 이동단말이 기지국으로 초기/핸드오버 레인징 영역을 통해 주기적 레인징을 위한 CDMA 코드를 전송하는 구체적인 실시예들을 도시한 것이다.

<5> 도 5는 본 발명의 바람직한 다른 실시예의 절차 흐름도이다.

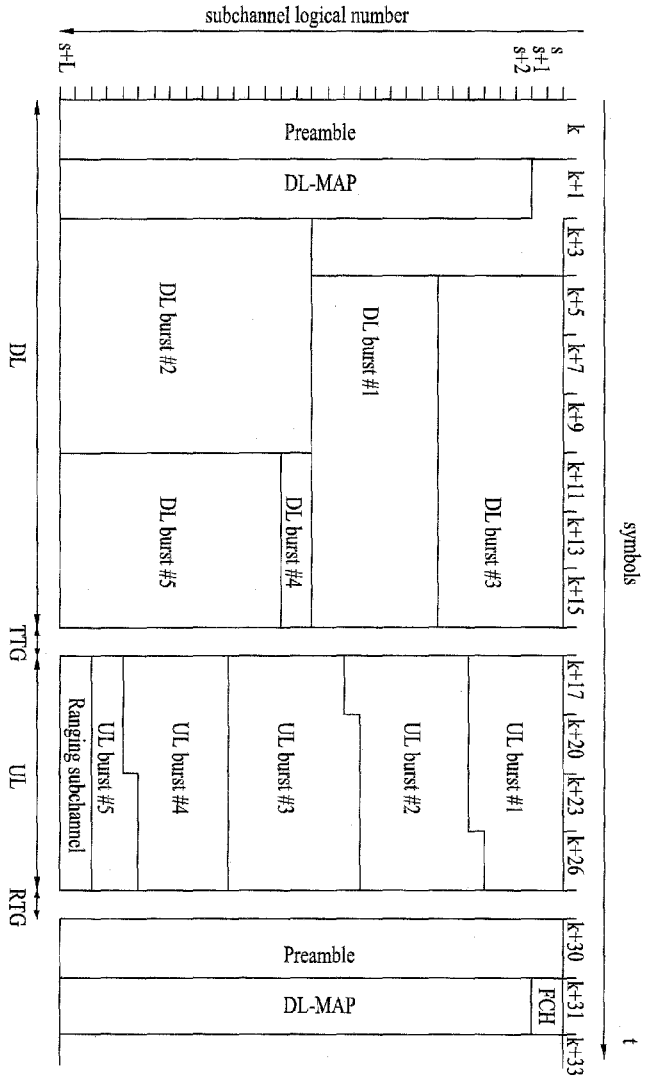
IPR2023-01269 Page 359

도면

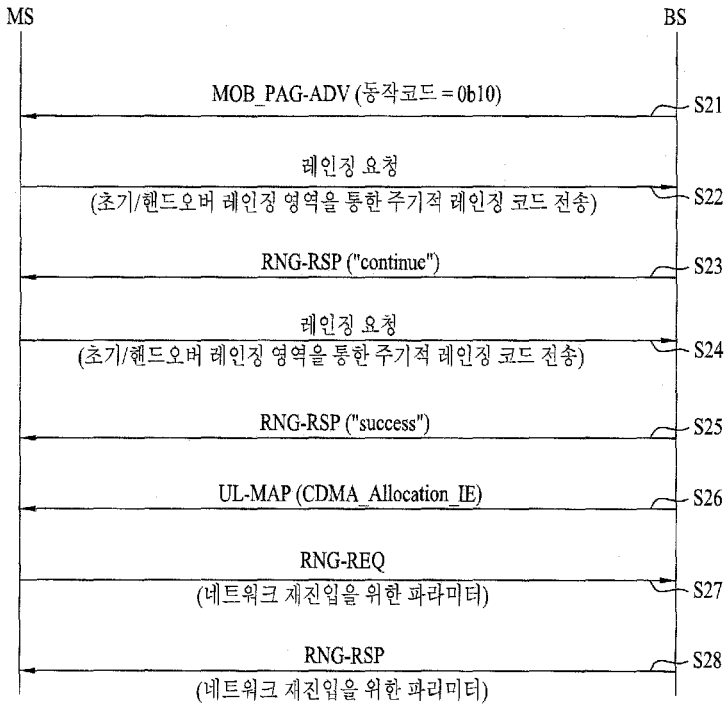
도면1


Scan for Downlink Channel
Downlink Synch. Established
Optain Uplink Parameters
Uplink Parameters Acquired
(1)
Ranging & Automatic Adjustments
Ranging & Automatic Adjustments Complete
(2)
Negotiate Basic Capabilities
Basic Capabilities Negotiated
(3)
SS authorization and Key Exchange
SS Authorization Complete
(4)
Register with BS
Registration complete
(5)
Establish IP Connectivity
IP Complete
(6)
Establish Time of Day
Time of Day Established
(7)
Transfer Operational Parameters
Transfer Complete
(8)
Establish provisioned connections
(9)
Operational
(10)

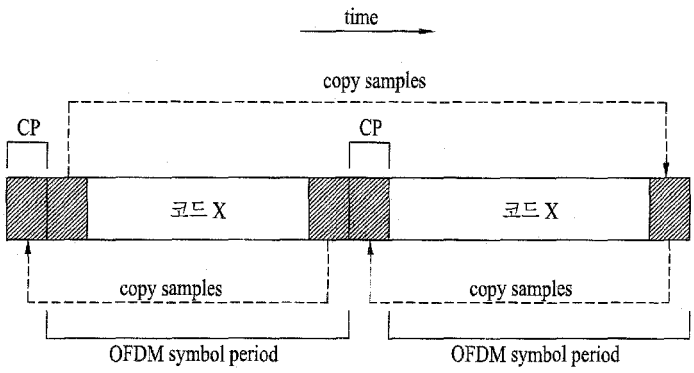
도면2


subchannel logical number
s+L
s+2
s+1
s
Preamble
DL-MAP
DL burst #2
DL burst #1
DL burst #3
DL burst #5
DL burst #4
UL burst #1
UL burst #2
UL burst #3
UL burst #4
UL burst #5
Ranging subchannel
Preamble
DL-MAP
FCH
DL
TTG
UL
RTG
k
k+1
k+3
k+5
k+7
k+9
k+11
k+13
k+15
k+17
k+20
k+23
k+26
k+30
k+31
k+33
symbols
t

도면3

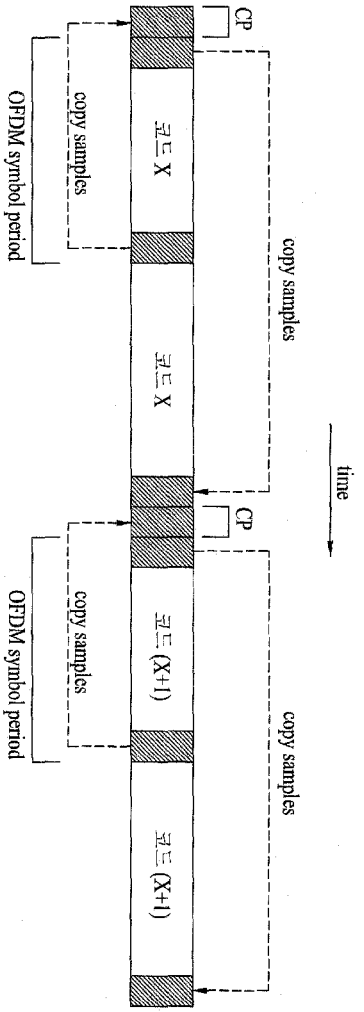


도면4a



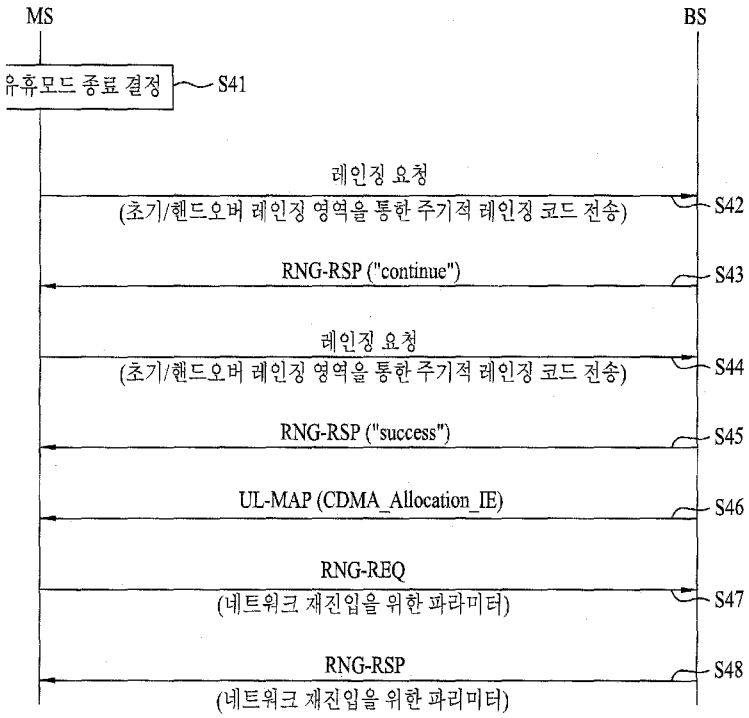
IPR2023-01269 Page 362

도면4b



IPR2023-01269 Page 363

도면5



IPR2023-01269 Page 364

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	
Filing Date:	
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Kibum KWON
Filer:	Hae-Chan Park/eun jo
Attorney Docket Number:	P4998US00

Filed as Large Entity

U.S. National Stage under 35 USC 371 Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
National Stage Fee	1631	1	380	380
Natl Stage Search Fee - Report provided	1642	1	490	490
National Stage Exam - all other cases	1633	1	250	250
Pages:				
Natl Stage Appl Sz fee per 50 pgs >100	1681	3	310	930
Claims:				
Claims in excess of 20	1615	14	60	840
Independent claims in excess of 3	1614	1	250	250

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**3140**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	13472095
Application Number:	13578531
International Application Number:	PCT/KR11/00909
Confirmation Number:	3997
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Kibum KWON
Customer Number:	58027
Filer:	Hae-Chan Park/Nathan Cristler
Filer Authorized By:	Hae-Chan Park
Attorney Docket Number:	P4998US00
Receipt Date:	10-AUG-2012
Filing Date:	
Time Stamp:	17:22:03
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	$3140
RAM confirmation Number	4406
Deposit Account	
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)

1	Power of Attorney	P4998US00-POA.pdf	533887 f4d8521a7ecb894c687f7ae87e22092d7b7d4ef1	no	5
Warnings:					
Information:					
2	Transmittal of New Application	P4998US00-1390.pdf	263878 6fe544bd75a13fd9ede47966ff7844d061845c1b	no	4
Warnings:					
Information:					
3	Application Data Sheet	P4998US00_ADS.pdf	1089620 685a18f5fa20e48039fff681044f071c2478dad1	no	5
Warnings:					
Information:					
4		P4998US00-EnglishSpecification.pdf	248961 b867312e918ac397fc2581b38523d2af29c6b365	yes	58

Multipart Description/PDF files in .zip description

Document Description	Start	End
Specification	1	46
Claims	47	57
Abstract	58	58

Warnings:					
Information:					
5	Drawings-only black and white line drawings	P4998US00-Drawings.pdf	307854 12e43d90513c283f09724fac617a0974342cf512	no	11
Warnings:					
Information:					
6	Oath or Declaration filed	P4998US00-ExecutedOath.pdf	240230 903c2edaefdf0ef26cda7a3a6dbf51cf00ed7089	no	1
Warnings:					
Information:					
7	Documents submitted with 371 Applications	P4998US00-371Document.pdf	9795312 3bf59de169d42241fa6e4ba792aae4ad10d4b697	no	83
Warnings:					
Information:					

8		P4998US00-PreliminaryAmendment.pdf	62513 ff2e7f3457003bfb4bf5677c0125ac538fc1eecd	yes	14

Multipart Description/PDF files in .zip description		
Document Description	**Start**	**End**
Preliminary Amendment	1	1
Specification	2	2
Claims	3	13
Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	14	14

Warnings:

Information:

9	Specification	P4998US00-SubstituteSpecification-MarkedUp.pdf	254304 a6281951d2af98611c8ffc75f2e8012bdd5323ab	no	63

Warnings:

Information:

10	Specification	P4998US00-SubstituteSpecification-Clean.pdf	243237 27c28fac0616884db314e803c4d34f0718e9573f	no	62

Warnings:

Information:

11	Abstract	P4998US00-ReplacementAbstract-MarkedUp.pdf	8864 c8706d87762f8b6b83b4fe0262526fff04eda3fb	no	1

Warnings:

Information:

12	Abstract	P4998US00-ReplacementAbstract-Clean.pdf	8571 5684790f74803f988137e3a11268f77b0d75a897	no	1

Warnings:

Information:

13	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	P4998US00_IDS.pdf	851434 cabbe2761efe5a83baa61397049548368bd4b78e	no	4

Warnings:

Information:

14	Foreign Reference	1KR10-2009-0115913.pdf	708719 e5541dc8017d8228ca7a5a4343b7db437330b92	no	16

Warnings:

Information:					
15	Foreign Reference	2KR10-2008-0063023.pdf	5288586 1d5ca83401169f47c95b52707cb94791a16e0c0a	no	19
Warnings:					
Information:					
16	Foreign Reference	3KR10-2008-0079961.pdf	882719 6234e5774fa869e6734dbbb7f2f403be77a36381	no	18
Warnings:					
Information:					
17	Non Patent Literature	P4998US00-InternationalSearchReport.pdf	247473 0aba6b6b0e1881600911e03917798c78f77c16ce	no	6
Warnings:					
Information:					
18	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	40324 084e359ce277541df3a81d64d110a7928b66635d	no	2
Warnings:					
Information:					
			Total Files Size (in bytes):	21076486	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO/SB/80 (01-06)
Approved for use through 12/31/2008. OMB 0651-0035
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

POWER OF ATTORNEY TO PROSECUTE APPLICATIONS BEFORE THE USPTO

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(b).

I hereby appoint:

[X] Practitioners associated with the Customer Number: 58027

OR

[ ] Practitioner(s) named below (if more than ten patent practitioners are to be named, then a customer number must be used):

Name	Registration Number	Name	Registration Number

as attorney(s) or agent(s) to represent the undersigned before the United States Patent and Trademark Office (USPTO) in connection with any and all patent applications assigned only to the undersigned according to the USPTO assignment records or assignment documents attached to this form in accordance with 37 CFR 3.73(b).

Please change the correspondence address for the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(b) to:

[X] The address associated with Customer Number: 58027

OR

[ ] Firm or Individual Name			
Address			
City		State	Zip
Country			
Telephone		Email	

Assignee Name and Address:
PANTECH CO., LTD.
Pantech R&D Center, I-2, DMC Sangam-dong,
Mapo-gu, Seoul 121-270, Republic of Korea

A copy of this form, together with a statement under 37 CFR 3.73(b) (Form PTO/SB/96 or equivalent) is required to be filed in each application in which this form is used. The statement under 37 CFR 3.73(b) may be completed by one of the practitioners appointed in this form if the appointed practitioner is authorized to act on behalf of the assignee, and must identify the application in which this Power of Attorney is to be filed.

SIGNATURE of Assignee of Record
The individual whose signature and title is supplied below is authorized to act on behalf of the assignee

Signature		Date	July 22, 2008
Name	Hwang, Chadong	Telephone	82-2-2030-0519
Title	IP Team Leader		

This collection of information is required by 37 CFR 1.31, 1.32 and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/SB/96 (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(b)

Applicant/Patent Owner: Kibum KWON, et al.

Application No./Patent No.: _____ Filed/Issue Date: August 10, 2012

Titled: APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

Pantech Co., Ltd. , a Korean Corporation

(Name of Assignee) (Type of Assignee, e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.

states that it is:

1. ☒ the assignee of the entire right, title, and interest in;

2. ☐ an assignee of less than the entire right, title, and interest in (The extent (by percentage) of its ownership interest is _____ %); or

3. ☐ the assignee of an undivided interest in the entirety of (a complete assignment from one of the joint inventors was made)

the patent application/patent identified above, by virtue of either:

A. ☒ An assignment from the inventor(s) of the patent application/patent identified above. The assignment was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel _____, Frame _____, or for which a copy therefore is attached.

OR

B. ☐ A chain of title from the inventor(s), of the patent application/patent identified above, to the current assignee as follows:

1. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____ , Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

2. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____ , Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

3. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____ , Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

☐ Additional documents in the chain of title are listed on a supplemental sheet(s).

☒ As required by 37 CFR 3.73(b)(1)(i), the documentary evidence of the chain of title from the original owner to the assignee was, or concurrently is being, submitted for recordation pursuant to 37 CFR 3.11.

[NOTE: A separate copy (*i.e.*, a true copy of the original assignment document(s)) must be submitted to Assignment Division in accordance with 37 CFR Part 3, to record the assignment in the records of the USPTO. See MPEP 302.08]

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the assignee.

/hae-chan park/ August 10, 2012

Signature Date

Hae-Chan Park (Reg.# 50114) Attorney

Printed or Typed Name Title

This collection of information is required by 37 CFR 3.73(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Attorney's Docket No.: P4998US00

ASSIGNMENT

Whereas, Assignor has invented certain new and useful processes, machines, articles of manufacture, compositions of matter, and/or improvements thereof ("Invention") disclosed in

☒ an application for United States Letters Patent entitled **APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM** ("Application");

☐ upon which United States Letters Patent, Patent Number _____ , has issued ("Patent");

Whereas, Assignor desires to convey all rights, titles, and interests in and to the same to:

PANTECH CO., LTD.
Pantech Bldg., I-2, DMC
Sangam-dong, Mapo-gu
121-270 Seoul
Republic of Korea

PANTECH CO., LTD. herein further referred to as ("Assignee").

Now, for valuable consideration by Assignee to Assignor, the receipt of which is hereby acknowledged, and for other good and valuable consideration, Assignee and Assignor hereby agree as follows:

Assignor hereby conveys, assigns, sells and transfers to Assignee all rights, title and interests in and to the Invention disclosed in said application and in and to any Letters Patent of the United States (US), any continuation, division, renewal, or substitute thereof, and hereby grant to Assignee the right to apply in its own name for patents or Inventor's certificates and related rights heretofore or hereafter filed for the Invention in any and all countries, including (without limitation) all rights to claim priority based thereon, all patents granted thereon and all reissues, extensions and renewals thereof.

Assignor hereby covenants that no assignment, sale, agreement or encumbrance has been or will be made or entered into which would conflict with this Assignment.

Assignor further covenants that Assignee will, upon Assignee's request, be provided promptly with all pertinent facts and documents relating to the Invention, Patent, Application and any patents granted thereon, as may be known and accessible to Assignor, and Assignor will testify as to the same in any interference, litigation or proceeding related thereto and will promptly execute and deliver to Assignee or Assignee's legal representative any and all papers, instruments or affidavits required to apply for, protect, obtain, maintain, issue, defend and enforce the Application, Patent, Invention, whether in the US or any and all foreign countries and any patents granted thereon and/or for obtaining any reissue or reissues of any patent

which may be granted for the invention and perform such further acts which may be necessary or desirable to carry out the intent of this agreement as the Assignee thereof shall hereafter require and prepare at assignee's expense.

IN WITNESS WHEREOF, Assignor has hereunto set hand and seal.

First Inventor's Name:	Kibum KWON
Address:	Pantech Bldg., I-2, DMC Sangam-dong, Mapo-gu 121-270 Seoul Republic of Korea
First Inventor's Signature:	Kwon Ki Bum
Date:	August 10, 2012
Second Inventor's Name:	Myungcheul JUNG
Address:	Pantech Bldg., I-2, DMC Sangam-dong, Mapo-gu 121-270 Seoul Republic of Korea
Second Inventor's Signature:	
Date:	August 10, 2012

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office

출 원 번 호 : 10-2011-0008683
Application Number

출 원 년 월 일 : 2011년 01월 28일
Filling Date JAN 28, 2011

출 원 인 : 주식회사 팬택
Applicant(s) PANTECH CO.,LTD.

2011 년 04 월 21 일

특 허 청
COMMISSIONER

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 주식회사 팬택

【출원인코드】 1-1998-004053-1

【대리인】

【성명】 김은구

【대리인코드】 9-1999-000318-1

【포괄위임등록번호】 2009-049482-2

【대리인】

【성명】 송해모

【대리인코드】 9-2002-000179-4

【포괄위임등록번호】 2005-094061-4

【발명의 국문명칭】 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 방법 및 장치

【발명의 영문명칭】 METHOD AND APPARATUS FOR CONFIGURING UPLINK SYNCHRONIZATION IN COMPONENT CARRIER AGGREGATION

【발명자】

【성명】 권기범

【성명의 영문표기】 KWON, Ki Bum

【주민등록번호】 771104-1XXXXXX

【우편번호】 426-160

【주소】 경기도 안산시 상록구 이동 530-20번지

【국적】 KR

【발명자】

IPR2023-01269 Page 377

2011-01-28

【성명】 정명철

【성명의 영문표기】 JUNG, Myung Cheul

【주민등록번호】 740410-1XXXXXX

【우편번호】 156-032

【주소】 서울특별시 동작구 상도2동 358-36 2/2

【국적】 KR

【우선권 주장】

【출원국명】 KR

【출원번호】 10-2010-0012564

【출원일자】 2010.02.10

【증명서류】 첨부

【우선권 주장】

【출원국명】 KR

【출원번호】 10-2010-0027230

【출원일자】 2010.03.26

【증명서류】 첨부

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 김은구 (서명 또는 인)

대리인 송해모 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0	면	38,000 원
【가산출원료】	81	면	0 원
【우선권주장료】	2	건	40,000 원
【심사청구료】	0	항	0 원
【합계】	78,000 원		

【명세서】

【발명의 명칭】

다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 방법 및 장치{METHOD AND APPARATUS FOR CONFIGURING UPLINK SYNCHRONIZATION IN COMPONENT CARRIER AGGREGATION}

【기술분야】

<1> 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 방법 및 장치를 제공하는 것으로, 적어도 하나 이상의 요소 반송파에 대한 업링크 동기 그룹을 설정하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

【배경기술】

<2> 무선 통신 시스템에서 사용자 단말과 기지국간의 동기화는 중요한 문제이다. 왜냐하면 동기화가 이루어지지 않으면, 사용자 단말과 기지국은 정상적인 정보를 교환할 수 없기 때문이다.

<3> 한편, 하나의 요소 반송파 또는 하나의 서비스 대역을 지원하는 기존의 무선 통신 시스템과 달리, 현재 무선 통신 시스템은 다수의 요소 반송파들을 사용하여 사용자 서비스 요구를 만족시키고자 한다. 그러나, 상기 다수의 요소 반송파들에 대하여 어떻게 동기화를 수행할 것인지에 대한 구체적인 논의가 정해지지 않은 상태이다.

<4> 다시 설명하면, 통신을 수행하기 위하여 동기화는 네트워크의 효율에 큰 영

IPR2023-01269 Page 379

향을 미치는 요소이며, 이러한 요소를 고려한 다수의 요소 반송파들이 존재하는 무선 통신 시스템에서의 효과적인 동기화 방안이 필요한 실정이다.

【발명의 내용】

【해결하려는 과제】

<5> 동기화 과정의 효율성은 네트워크의 효율성으로 직결되며, 전송의 안전성 역시 보장하게 되므로, 다수의 요소 반송파를 운용하는 무선 통신 네트워크 환경에서 업링크 동기를 설정하여 동기화 과정을 효율적으로 운용하고자 한다.

<6> 본 발명은, 무선 통신 시스템에서의 동기를 수행하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

<7> 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 그룹을 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

<8> 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서의 단말의 연결 상태를 고려하여 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 그룹을 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

<9> 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 사용 가능한 다수의 요소 반송파들의 특성을 고려하여 동기 그룹을 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

<10> 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 업링크 타이밍 동기 그룹을 설정하는 단말 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

IPR2023-01269 Page 380

<11> 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 절차를 통해 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 정보를 획득하여 기지국과의 동기를 설정 및 업데이트 하는 단말 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

【과제의 해결 수단】

<12> 전술한 과제를 달성하기 위해, 본 명세서의 일 실시 예에 따른, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법은 사용자 단말이 사용할 요소 반송파 집합을 설정하는 단계, 상기 사용자 단말에게 상기 요소 반송파 집합 정보를 송신하는 단계, 상기 사용자 단말로부터 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지를 동시에 또는 이격하여 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 수신하는 단계, 및 상기 동기화 요청 메시지에 따라 상기 사용자 단말에 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보를 송신하는 단계를 포함하며, 상기 대표 요소 반송파는 상기 기지국 또는 상기 사용자 단말이 생성한 업링크 타이밍 그룹의 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 한다.

<13> 또한, 본 명세서의 다른 실시 예에 따른 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법은 사용자 단말이 기지국으로부터 요소 반송파 집합 정보를 수신하는 단계, 상기 기지국 또는 상기 사용자 단말이 생성한 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파를 설정하는 단계, 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지를 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는

IPR2023-01269 Page 381

이격하여 송신하는 단계, 상기 기지국으로부터 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보를 수신하는 단계, 및 상기 수신한 업링크 동기화 정보를 상기 대표 요소반송파가 포함된 업링크 타이밍 그룹의 적어도 하나 이상의 요소 반송파에 적용하는 단계를 포함한다.

<14> 또한, 본 명세서의 또다른 실시 예에 따른 업링크 동기를 설정하는 장치는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에 있어서, 사용자 단말이 사용할 요소 반송파 집합을 설정하는 요소 반송파 집합 결정부, 상기 요소 반송파 집합 정보와 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보를 상기 사용자 단말에게 송신하거나, 상기 사용자 단말로부터 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지를 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 수신하는 송수신부, 및, 상기 사용자 단말의 동기화 요청 메시지에 따라 상기 사용자 단말의 상기 업링크 동기화 정보를 조정하는 제어부를 포함하며, 상기 대표 요소 반송파는 상기 기지국 또는 상기 사용자 단말이 생성한 업링크 타이밍 그룹의 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 한다.

<15> 또한, 본 명세서의 또다른 실시 예에 따른 업링크 동기를 설정하는 장치는 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에 있어서, 기지국으로부터 요소 반송파 집합 정보를 수신하고, 상기 기지국으로부터 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보를 수신하며, 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지를 상기 대표 요소 반송파을 통해 동시에 또는 이격하여 송신하는 송수신부, 상기 수신한 요소 반송파 집합 정보를 고려하여 상기 기지국 또는 상기 사용자 단말이 생성

IPR2023-01269 Page 382

한 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파를 설정하는 요소 반송파 집합 확인부, 및 상기 수신한 업링크 동기화 정보를 상기 대표 요소반송파가 포함된 업링크 타이밍 그룹의 적어도 하나의 요소 반송파에 적용하는 업링크 타이밍을 조정하는 업링크 타이밍 조정부를 포함한다.

【도면의 간단한 설명】

<16> 도 1은 다수의 요소 반송파가 구성되는 예를 보여주는 도면이다.

도 2는 동기화 과정에서의 TA(Timing Advance)와 관련된 예를 보여주는 도면이다.

도 3은 사용자 단말과 기지국 사이의 랜덤 액세스 과정을 보여주는 도면이다.

도 4는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

도 5는 본 명세서의 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다.

도 7은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 기지국에서 단말의 요청에 의해 단말이 업링크 동기 획득을 할 수 있도록 하는 도면이다.

IPR2023-01269 Page 383

도 8은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE에서 업링크 타이밍 그룹을 이용하여 업링크 동기화를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

도 9는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE에서 업링크 타이밍 그룹을 이용하여 업링크 동기화를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

도 10은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

도 11은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE의 구성을 보여주는 도면이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

<17> 이하, 본 명세서에서는 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 명세서의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

<18> 또한 본 명세서는 무선 통신 네트워크를 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 작업은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 시스템(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 데이터를 송신하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 작업이 이루어질 수 있다.

<19> 본 발명에서 무선통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신

IPR2023-01269 Page 384

서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신 시스템은 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(evolved Node-B, eNB)을 포함한다.

<20> 본 명세서에서의 단말은 무선 통신에서의 사용자 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE(Long Term Evolution), HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.

<21> 기지국 또는 셀(cell)은 일반적으로 단말과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB, BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

<22> 본 명세서에서 기지국 또는 셀은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 Node B 등이 커버하는 일부 영역을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.

<23> 본 명세서에서 UE와 eNB는 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다.

<24> 또한, 본 명세서에서 무선통신 시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple

IPR2023-01269 Page 385

Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다.

<25> 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.

<26> 본 명세서의 일실시 예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-A(LTE-advanced)로 진화하는 비동기 무선통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선통신 등의 자원할당에 적용될 수 있다. 본 명세서에서 제시하는 실시 예는 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니되며, 본 명세서의 기술적 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

<27> 도 1은 본 발명이 적용되는 다수의 요소 반송파들을 사용하는 시스템의 예를 보여주는 도면이다.

<28> 도 1을 참조하면, 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템은, 최근 논의중인 차세대 통신 시스템으로써, LTE-A 시스템을 일 예로 든다. 상기 LTE-A 시스템은, 시스템 요구 사항 즉, LTE-A에서 요구하는 높은 데이터 전송률을 만족시키기 위한 대역폭(Bandwidth)를 확장하기 위한 방안으로써, 다수 개의 단위 반송파인 요소반송파 또는 컴포넌트 캐리어(Component Carrier, 이하 'CC'라 칭함)의 사용을 정의하고 있다. 여기서, 하나의 CC는 최대 20MHz의 대역폭을 가질 수 있으며, 해당 서비

IPR2023-01269 Page 386

스에 따라 20MHz이내에서 자원 할당이 가능하지만, 이는 시스템을 구현하는 과정에 따른 일 실시예이며, 시스템의 구성에 따라, 20MHz 이상의 대역폭을 가지도록 설정할 수도 있다.

<29> 또한, 상기 하나의 요소 반송파들(Component Carriers)을 최대 5개까지 묶어 하나의 시스템 대역으로 사용하는 캐리어 집합체(carrier aggregation, 이하 "CA"라 함)의 사용을 정의할 수 있다. 따라서, 차세대 통신 시스템에서는 20MHz의 최대 대역폭을 가지는 요소 반송파 5개를 사용할 경우, 최대 100MHz까지 대역폭을 확장시켜 서비스 품질을 지원한다. 이때, 각 요소 반송파들에 의해 결정될 수 있는, 즉, 할당 가능한 주파수 대역은 실제 CA의 스케줄링에 따라 연속적(contiguous)일 수도 있고, 불연속적(non-contiguous)일 수도 있다.

<30> 즉, 본 명세서에서는 다수의 요소 반송파(component carrier)를 구별하기 위하여 CC로 표시하고 CC0, CC1과 같이 지시할 수 있다. 그러나, 이러한 요소 반송파에 포함되는 숫자가 요소 반송파의 순서 또는 해당 요소 반송파의 주파수 대역의 위치와 일치하는 것은 아니다.

<31> 도 1에서는 제 1 요소 반송파(CC1, 110), 제 2 요소 반송파(CC2, 120), 제 3 요소 반송파(CC3, 130), 제 4 요소 반송파(CC4, 140)로 구성되어 있으며, 각각의 요소 반송파는 스케줄러에 따라 업링크(Uplink, UL) 또는 다운링크(Downlink, DL)가 상이하게 할당될 수도 있고, 또는 동일한 업링크와 다운링크가 함께 할당되어 사용될 수도 있다.

<32> 한편, 무선 통신 환경에서는 송신기에서 전파가 전파되어 수신기에서 전달되

IPR2023-01269 Page 387

는 동안에 전파지연(propagation delay)을 겪게 된다. 따라서 송수신기 모두 정확히 송신기에서 전파가 전파되는 시간을 알고 있다 하더라도 수신기에 신호가 도착하는 시간은 송수신기간 거리, 주변 전파 환경 등에 의해 영향을 받게 되고 수신기가 이동하는 경우 시간에 따라 변하게 된다. 만일 수신기가 송신기가 전달하는 신호가 수신되는 시점을 정확히 알 수 없는 경우 신호 수신이 실패하거나 수신하더라도 왜곡된 신호를 수신하게 되어 통신이 불가능하게 된다.

<33> 따라서, 무선 통신 시스템에서는 다운링크/업링크를 막론하고, 정보 신호를 수신하기 위해 eNB와 UE간 동기(synchronization)가 반드시 선결되어야 한다. 즉, 동기획득 절차는 통신 시스템에서 매우 중요한 절차이며 이를 유지하는 것 또한 시스템 안정성 및 통신 품질에 큰 영향을 주게 된다.

<34> 한편, 동기의 종류는 프레임 동기, 정보심벌 동기, 샘플링 주기 동기 등으로 다양하며, 이 중에서 샘플링 주기 동기의 경우 물리적 신호를 구분하기 위해 가장 기본적으로 획득하여야 하는 동기라 할 수 있다.

<35> eNB에서 UE에게 전송하는 방향의 통신링크인 다운링크 전송에서 동기 획득은 UE에서 eNB의 신호를 기반으로 이루어진다. eNB는 UE에서 다운링크 동기 획득이 용이하도록 상호 약속된 특정 신호를 전송하며 이를 기반으로 UE에는 eNB에서 보내온 특정 신호가 전송된 시간을 정확히 분별할 수 있어야 한다. 다운링크의 경우 하나의 eNB이 다수의 UE에게 동시에 동일한 동기 신호를 전송하므로 UE각각이 독립적으로 동기신호를 통하여 동기를 획득할 수 있다.

<36> 그러나 업링크의 경우 다수의 UE로 부터 개별적으로 송신된 각각의 신호를

IPR2023-01269 Page 388

eNB가 수신하게 되므로 어느 하나의 UE를 기준으로 동기를 획득할 수가 없다. 따라서 다운링크와 다른 동기획득 절차가 필요하다.

<37> 따라서, 각 UE와 eNB간 거리가 상이한 경우 서로 다른 전송지연 시간을 갖게 되고, 각각 획득한 다운링크 동기를 기준으로 업링크 정보를 송신하는 경우, 각 UE의 정보가 서로 다른 시간에 해당 eNB에서 수신되게 된다.

<38> 즉, 무선 통신 시스템에서 사용하는 전송방식이 서로 다른 시간에 각 UE의 업링크 정보가 수신되더라도 이를 분리하여 수신할 수 있는 CDMA와 같은 방식을 사용하는 경우에는 복잡도를 증가시키기는 하지만 큰 문제 없이 정보를 수신할 수 있으나, OFDMA 또는 FDMA를 기반으로 하는 무선 통신 시스템에서는 eNB에서 모든 UE의 업링크 송신정보를 동시에 수신하여 한꺼번에 복조하는 방식으로 운영되므로 정확한 시간에 수신될수록 수신 성능이 높아지며 eNB에서 각 UE 신호의 수신시간의 차이가 커질수록 수신성능은 급격히 열화된다.

<39> 따라서, 기존 LTE와 같은 OFDMA 또는 SC-FDMA을 업링크 전송방식으로 사용하고 있는 시스템에서는 다운링크에서의 전송지연시간과 업링크에서의 전송지연시간을 획득하기 위해 각 UE마다 랜덤 접속방식 등을 이용하여 Timing Alignment 값을 계산하고 이를 각 UE에게 알려주어 업링크 동기를 획득하도록 하고 있다.

<40> 도 2는 본 발명이 적용되는 동기화 과정에서의 TA(Timing Advance)와 관련된 예를 보여주는 도면이다.

<41> 일반적으로, eNB와 단말이 통신을 수행하기 위해서는 다운링크 라디오 프레

IPR2023-01269 Page 389

임i(210)가 송신되는 시점과 일치하도록 업링크 라디오 프레임i(220)을 송신해야 한다. 그런데, 사용자 단말과 eNB사이에는 전파 지연 등으로 인해 시간차가 발생한다.

<42> 따라서 이러한 전파 지연을 고려하여 다운링크 프레임 i(210)보다 조금 일찍 단말로 하여금 업링크 라디오 프레임i(220)을 송신하여 eNB의 단말간의 동기를 맞추는 방안으로써 TA(Timing Advance)가 적용될 수 있다. 상기 TA를 계산하는 수식을 살펴보면 다음과 같다.

<43> [수학식 1]

【0044】 $$TA = (N_{TA} + N_{TA\,offset}) \cdot T_s \quad \text{seconds}$$

<45> 여기서, N_{TA}는 eNB으로부터 TA 명령 정보에 따라 제어되는 가변적인 값이며, $N_{TAoffset}$은 프레임 구조에 따라 고정되어 설정되는 값이다. 한편 T_s는 샘플링 주기를 의미한다. 도 2에서 알 수 있듯이, 업링크 동기화를 이루기 위하여 사용자 단말은 eNB에서 제공하는 TA 명령 정보를 수신하여 이를 기반으로 TA를 진행할 수 있다. 따라서, eNB와의 무선 통신을 위한 동기를 획득한다.

<46> 도 3은 본 발명이 적용되는 사용자 단말과 eNB 사이의 랜덤 액세스 과정을 보여주는 도면이다.

<47> 도 3을 참조하면, 사용자 단말(User Equipment, UE)(380)은 eNB(390)와 데이터를 송수신하기 위하여 업링크 동기를 필요로 한다. 업링크 동기를 위해 eNB(39

IPR2023-01269 Page 390

0)으로부터 동기에 필요한 정보를 수신하는 과정을 진행할 수 있다. 도 3은 동기에 필요한 정보를 수신하기 위한 랜덤 액세스 과정(Random Access Procedure)를 진행하는 과정을 보여준다. 랜덤 액세스 과정은 사용자 단말이 네트워크에 핸드오버 등을 통해 새로이 결합하는 경우에도 적용할 수 있고 네트워크에 결합한 후, 동기화 또는 상태 변경(RRC_IDLE에서 RRC_CONNECTED)과 같이 다양한 상황에서 진행할 수 있다.

<48> 사용자 단말(380)은 먼저 랜덤 액세스 프리엠블(Random access preamble)을 생성하기 위해 프리엠블 시그니처(preamble signature)를 무작위(random, 랜덤)로 선택한다. 그리고 선택한 프리엠블을 eNB(390)에 송신한다(S310). 프리엠블 시그니처 선택시 경쟁 기반(contention-based)으로 진행할 수 있다. 한편 무 경쟁 기반(contention-free)로 진행하는 방식도 사용할 수 있는데, eNB는 미리 예약한 랜덤 액세스 프리엠블을 단말에게 알려주며 해당 단말은 수신된 정보를 기반으로 선택한 프리엠블을 eNB(390)에게 송신한다(S310). 또한, 무 경쟁 기반 방식에서는 경쟁 기반 방식에서 필요한 CR 메시지와 같은 절차는 수행하지 않아도 된다.

<49> 여기서, 상기 사용자 단말(380)은 프리엠블 선택 또는 RACH 전송을 위해 임시 선택한 주파수 자원과 전송 시점을 고려하여 RA-RNTI(Random Access-Radio Network Temporary Identifier)을 인지할 수 있다.

<50> eNB(390)는 수신된 UE의 프리엠블에 대하여 랜덤 액세스 응답(Random access response, RAR)을 수행하는데, 이때, 물리 다운링크 데이터 채널(Physical downlink shared channel, PDSCH)를 통해 상기 랜덤 액세스 응답 메시지를 송신한

IPR2023-01269 Page 391

다.

<51> 상기 RAR메시지를 통해 송신하는 정보는, 일 예로, eNB에 의해 수신된 UE 프리엠블의 식별정보, eNB의 식별자(ID), 임시 C-RANI(Cell Radio Network Temporary Identifier), 상기 UE 프리엠블을 수신한 타임 슬롯에 대한 정보, 그리고 TA 정보 등이 포함될 수 있다. 이에, 업링크 동기화를 위한 타이밍 정보가 상기 RAR메시지를 통해 수신되므로, 사용자 단말(380)은 eNB(390)와의 업링크 동기화를 수행할 수 있다. 사용자 단말(380)은 S320 단계에서 수신한 TA 정보를 이용하여 결정된 스케쥴 시점에서 데이터 전송(Scheduled transmission)을 수행한다(S330). 물리 업링크 데이터 채널(Physical uplink shared channel, PUSCH)를 통해 동기화시킨 데이터를 송신하며, HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)을 수행할 수도 있다.

<52> 상기 S330 단계에서 송신되는 메시지는 일 예로, RRC 연결 요청(RRC Connection Request), 트래킹 영역 변경(Tracking Area update), 스케줄링 요청(Scheduling request) 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 메시지 중 하나는, 임시 C-RNTI, C-RNTI (if the UE already has one), 또는 UE 식별자 정보 등을 포함할 수 있다.

<53> 한편 S310~330 과정에서 충돌(collision)이 발생할 수 있으므로, eNB(390)는 CR메시지(Contention resoulution message)를 송신하면(S340), UE(380)는 i) UE(380)이 수신한 메시지가 자신의 것인지 확인하고 ACK를 보내거나, ii) 수신한 메시지가 다른 UE의 것으로 확인하고 응답 데이터를 보내지 않는다. 물론 다운링크

IPR2023-01269 Page 392

할당을 놓치거나 메시지를 디코딩 하지 못하는 경우에도 응답 데이터를 보내지 않게 된다. 또한, 상기 CR메시지(Contention resoulution message)는 C-RNTI 또는 UE 식별자 정보 등을 포함할 수 있다.

<54> 하나의 반송파를 사용하는 경우의 TA를 획득하는 과정과는 달리, 본 발명이 적용되는 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 시스템에서는 도 1과 같이 각 요소 반송파간 중심 주파수의 위치가 크게 이격되어 있거나, 각 요소 반송파를 지원하는 망 내 장치가 동일하지 않는 등의 경우, 각 요소 반송파간에 TA의 값은 서로 상이할 가능성이 높아진다.

<55> 따라서, 단일 반송파에서 사용하던 동기 획득 방안을 그대로 이용하는 경우, 다수의 요소 반송파의 모든 요소 반송파에 대한 업링크 동기를 획득하기 어렵게 된다. 그러므로 사용자 단말은 사용가능 요소 반송파 중에서 업링크 동기를 획득한 일부 요소 반송파에 한하여, 안정적인 업링크 통신을 수행하게 된다.

<56> 또한, 만일 사용자 단말이, 업링크 동기 기준이 서로 상이한 요소 반송파에 대하여 동일한 업링크 동기 기준을 통해 정보를 전송할 경우, 전송 오류가 발생할 확률이 매우 높고 이를 복구하기 위한 시간 및 자원낭비를 초래할 수 있다. 이러한 경우, 시스템에서 요구되는 응용프로그램에 대한 업링크 QoS(Quality of Service)를 만족시키기 어려울 수 있다.

<57> 또한, 만일 무선 통신시스템에서 다수의 요소 반송파를 운용하는 경우, 단일 UE에 대하여 각 요소 반송파의 특성 및 무선 망 내 지원방식에 따라 다운링크에서의 전송지연시간이 서로 상이할 수 있으며, 이로 인해 각 요소 반송파 또는 동일한

IPR2023-01269 Page 393

TA값을 갖는 요소 반송파를 집합으로 구성하는 경우 각 요소 반송파 집합별 업링크 동기기준이 서로 상이하게 되어 이로 인한 업링크 성능열화가 발생할 수 있다.

<58> 따라서, 본 발명은 다수의 요소 반송파들을 사용하는 무선 통신 시스템에서 각 요소 반송파마다 또는 적어도 하나 이상의 요소 반송파로 구성된 요소 반송파 그룹간의 업링크 동기 기준이 상이한 경우, 사용자 단말에서 각 요소 반송파의 타입, 중심 주파수 위치 및 망 서비스 형태 등에 따라 해당 요소 반송파 또는 요소 반송파 그룹의 업링크 동기를 획득하는 방안을 제공하고자 한다.

<59> 이하 사용자 단말은 UE로, 기지국은 eNB로 기재하여 설명을 진행하고자 한다.

<60> 도 4는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

<61> 도 4에서는 eNB가 UE에게 다수의 요소 반송파에 관련된 정보를 송신하면 UE가 요소 반송파들 중에서 타이밍과 관련된 그룹을 설정하고, 대표 요소 반송파를 통해 RAP(Random Access Procedure)를 진행하는 과정을 보여준다.

<62> 상기 도 4를 참조하면, UE(480)와 eNB(490)가 연결된 상태(RRC_CONNECTED)인 경우 S410 단계를 진행한다. 만약 무선 자원 제어 연결 상태가 IDLE이거나 재설정이 필요한 경우에는 S405 단계를 먼저 진행하고 S410 단계를 진행한다.

<63> S405 단계는 무선 자원 제어 연결을 진행하는 단계이다. 이는 eNB(490)와 UE(480)가 무선자원제어연결 상태가 IDLE 모드인 경우, 또는 무선자원제어연결을

IPR2023-01269 Page 394

재설정해야 하는 경우 eNB(490)는 해당 UE의 요소 반송파 집합을 정의하여 전송할 수 없다. 따라서, 무선자원제어연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하여 요소 반송파 집합 정보를 구성하여 무선자원제어연결을 진행한다(S405). 무선자원제어연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하기 위해 다음 중 하나의 방법을 이용할 수 있다.

<64> i) UE(480)가 측정(measurement)한 정보를 기반으로 무선자원제어연결을 시도할 가장 적합한 요소 반송파 선택할 수 있다.

<65> ii) UE(480) 내부 메모리에 저장되어 있는 시스템에서 고정적으로 설정한 정보를 이용하여 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

<66> iii) eNB(490)에서 시스템 정보를 통해 UE(480)에게 전송한 정보를 이용하여 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

<67> iv) UE(480)내부 메모리에 저장되어 있는 유효한 요소 반송파들의 시스템 정보 이용하여 해당 요소 반송파들을 통해 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

<68> 일 예로 IDLE 모드인 UE는 무선자원제어연결을 위하여 상기의 선택조건을 기준으로 하나의 다운링크 요소 반송파를 선택하고, 상기 선택한 요소 반송파를 통하여 전송되는 방송채널 (broadcasting channel)을 통하여 시스템 정보를 수신한다. 상기 수신한 시스템 정보를 기반으로 상기 선택한 다운링크 요소 반송파와 상기 다운링크 요소 반송파와 연결설정되어 있는 업링크 요소 반송파를 주 서빙 셀 (primary serving cell: 이하 PCell)로 구성한다. 상기 구성된 PCell을 통하여 UE

IPR2023-01269 Page 395

는 eNB에게 무선자원제어연결 요구 메시지를 전송한다. 이 때 UE는 상기 RACH 절차를 이용하여 상기 무선자원제어연결 요구 메시지를 eNB으로 전달할 수 있다.

<69> 상기 방법들 중 하나를 통해 무선자원제어연결 진행이 완료되어 eNB(490)와 UE의 무선자원제어연결 상태가 설정된 상태(RRC_CONNECTED 모드)가 되었다면 S410의 절차를 진행한다.

<70> eNB(490)는 해당 UE(480)의 하드웨어 성능, eNB(490)의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE(480)에게 다수의 요소 반송파(CC)를 사용하도록 허용할 수 있으며 이를 집합으로 정의할 수 있다. eNB(490)는 UE(480)의 사용하도록 허용된 요소 반송파 집합 정보를 UE(480)에게 전송한다(S410).

<71> 앞서 살펴본 바와 같이, UE(480)와 eNB(490)는 S405 단계 또는 이전부터 RRC_CONNECTED를 유지하고 있는 상태, 즉 UE(480)의 무선자원제어연결이 설정된 업링크 요소 반송파의 업링크 동기가 유지되고 있는 경우이다. UE(480)는 eNB(490)으로부터 상기와 같은 기준으로 결정된 요소 반송파 집합 정보를 수신한다. 상기 요소 반송파 집합 정보의 송수신 방식은, 일 실시 예로 eNB(490)가 무선자원제어 재구성 메시지 내에 상기 요소 반송파 집합 정보를 포함하여 UE(480)에게 송신할 수도 있으며, 그 이외의 메시지가 사용될 수도 있다. 또한 상기 요소 반송파 집합 정보는 각 요소 반송파의 추가/제거와 같은 형태로 구성되어 전송될 수도 있다. 예를 들어, 최초 요소 반송파 집합 정보를 전송함에 있어서, DL CC1, DL CC2, DL CC4 로 구성된 요소 반송파 집합 정보는 다운링크 요소 반송파 추가 목록으로 구성될 수 있고 상기 목록에는 CC1, CC2, CC4가 포함될 수 있다. 마찬가지로 업링크 요소 반

IPR2023-01269 Page 396

송파 집합 정보도 업링크 요소 반송파 추가 목록으로 구성될 수 있다. 또 다른 실시 예로서, 요소 반송파 집합 정보를 변경함에 있어서, 상기 구성된 다운링크 요소 반송파 집합이 CC1, CC3, CC4 로 변경되는 경우 다운링크 요소 반송파 제거 목록으로 CC2를 구성하고 다운링크 요소 반송파 추가 목록에 CC3를 구성하여 상기 다운링크 요소 반송파 집합 정보를 전송할 수 있다.

<72> UE(480)는 수신된 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 집합 내 요소 반송파들에 대한 시스템 정보(system information: 이하 SI)를 수신한다 (S420).

<73> 만약, 요소 반송파 집합 내에 요소 반송파들 중에서 해당 요소 반송파의 시스템 정보를 해당 요소 반송파로 전송할 수 없는 요소 반송파(예를 들어, 확장 요소 반송파 (extension component carrier: 이하 ECC)) 또는 방송채널을 통해 전송되는 시스템 정보를 수신할 수 없는 요소 반송파(예를 들어, 부 서빙 셀(Secondary serving cell: 이하 SCell)에 속하는 다운링크 요소 반송파)가 존재하는 경우, 시스템 정보를 수신할 수 있는 요소 반송파 또는 제어정보 형태로 변환된 시스템 정보를 수신할 수 있는 요소 반송파를 통해 수신할 수 있다. 상기 변환된 시스템 정보는 eNB에서 전송하는 무선자원제어 재구성 메시지 내에 상기 요소 반송파 집합 정보와 동시에 UE에게 전송될 수도 있으며, 상기 요소 반송파 집합 정보가 수신된 이후 무선자원제어 재구성 메시지를 통하여 UE에게 전송될 수도 있다. 이 방법 이외에 현 단계에서는 해당 요소 반송파에 대한 시스템 정보를 수신하지 않고 진행할 수 있다.

IPR2023-01269 Page 397

<74> UE(480)는 수신된 시스템 정보를 기반으로 요소 반송파 집합 내의 요소 반송파들을 원소로 하는 업링크 타이밍 그룹(Uplink timing group, UL timing group)을 설정한다(S432). 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 과정에서 고려할 사항은 다음과 같다.

<75> 먼저 다수의 요소 반송파들 중에서 서로 다른 그룹으로 할당할 것인지를 판단하는 방식으로는 다음과 같은 조건을 고려할 수 있다. 즉, 다음의 적어도 하나 이상의 조건을 만족하는 요소 반송파는 그룹 설정 시 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

<76> a-i) 요소 반송파들의 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이상 범위인 요소 반송파 들은 서로 다른 그룹으로 할당한다. 중심 주파수가 크게 차이날 경우, 무선 신호의 전파 과정에서 발생하는 지연이 달라지며 이에 따른 TA 값도 차이가 커질 가능성이 높아진다.

<77> a-ii) 서로 다른 빔포밍(beamforming)이 되는 요소 반송파들 간에도 서로 다른 그룹으로 할당한다. 빔포밍이 다르면 TA 값이 달라질 가능성이 높아진다.

<78> a-iii) 업링크 동기 갱신 요청이 있을 때마다 갱신하도록 설정된 요소 반송파들도 서로 다른 그룹으로 할당한다. 상기 설정은 eNB(490)에 의해 설정된 시스템 정보 내에 포함되어 전송될 수도 있으며 그 이외의 메시지 내에 포함되어 전송 될 수도 있다.

<79> a-iv) 매크로 셀(Macro cell)에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이거나 펨토

IPR2023-01269 Page 398

셀(femto cell), 피코셀(pico cell), 마이크로 셀(micro cell), 릴레이(relay), 리피터(repeater) 등에 의해 매크로 셀과 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파들과 매크로 셀 에 의해 서비스 되는 요소 반송파 간에도 그 특성이 상이하므로 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

<80> a-v) eNB(490)으로부터 업링크 동기 갱신 요청이 있는 요소 반송파 역시 동기가 변화된 요소 반송파이므로 다른 그룹으로 할당할 수 있다.

<81> 상기 설명한 바와 같이, 업링크 타이밍 그룹으로 설정하는 조건은 앞서 살펴본 a-i)~ a-v)가 일 실시 예가 될 수 있으나, 이외에도 무선의 전파 특성과 소정 측정치 등을 고려하여 하나의 그룹으로 설정하거나, 또는 상이한 그룹으로 설정할 수 있다.

<82> 한편, 아래의 조건을 만족하는 경우는, 하나의 그룹으로 설정할 수 있다.

<83> b-i) 요소 반송파들의 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이내 범위인 요소 반송파 간에는 전파 특성이 유사할 수 있으므로 하나의 그룹으로 할 수 있다.

<84> b-ii) 동일한 빔 포밍이 되는 요소 반송파들 간 하나의 그룹으로 할 수 있다.

<85> b-iii) 동일한 무선 망 내 장치에서 사용되는 요소 반송파들 간에 하나의 그룹으로 설정할 수 있다.

<86> b-iv) 또한, 상기 서로 상이한 그룹에 속하도록 하는 조건(a-i~a-v)을 만족하지 않는 요소 반송파들을 하나의 그룹으로 생성할 수 있다.

IPR2023-01269 Page 399

<87> UE(480)에서 그룹을 생성하는 방식으로는 두 가지 방식, 즉 상이한 그룹에 속하는 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식과 동일한 그룹에 속하도록 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식으로 나뉘어 지며, 상기 두 방식을 혼용할 수 있고 어느 하나의 방식으로 진행할 수 있다 각각의 방식을 적용하는 과정에서 판단할 조건은 앞서 살펴본 바와 같다.

<88> 업링크 타이밍 그룹이 생성되면, UE(480)는 각 그룹 내 대표 요소 반송파(delegate CC)를 설정한다(S434). 이때, 대표 요소 반송파를 설정하는 기준은, 업링크 동기 획득을 위한 TA값을 획득이 가능한 요소 반송파 중에서 다음을 조건을 고려하여 설정할 수 있다.

<89> c-i) 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파,

<90> c-ii) 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파,

<91> c-iii) 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파,

<92> c-iv) 주파수 대역이 가장 넓은 요소 반송파,

<93> c-v) RLM 동작이 정의된 부서빙셀

<94> 중에서 하나를 대표 요소 반송파로 설정할 수 있다.

<95> 상기 대표 요소 반송파를 설정하는데 필요한 사항을 살펴보면 다음과 같다. CC는 DL CC 또는 DL CC와 UL CC가 모두 포함된 개념으로 정의될 수 있으며 셀(Cell)이라 정의할 수 있다. 다시 말하면 셀은 일정 지역에 단말기가 인지할 수 있

IPR2023-01269 Page 400

는 무선신호가 도달할 수 있는 DL 주파수 자원(예를 들어 요소 반송파)만으로도 정의될 수 있으며, 상기 DL 주파수 자원과 상기 DL 주파수를 통하여 기지국으로부터 신호를 수신할 수 있는 단말기가 기지국으로 전송가능한 UL 주파수 자원의 쌍(pair)로 정의될 수 있다. 따라서 다수의 요소 반송파를 구성할 수 있는 단말기에 한하여 기지국은 현재 무선통신연결을 통해 데이터를 단말기와 주고받기 위해 다수의 서빙셀을 구성할 수 있다. 주서빙셀은 RRC 연결(establishment) 또는 재연결(re-establishment) 상태에서, 보안입력(security input)과 NAS 이동 정보(mobility information)을 제공하는 하나의 서빙셀을 의미한다. 단말의 성능(capabilities)에 따라, 적어도 하나의 셀이 주서빙셀과 함께 서빙셀의 집합을 형성하도록 구성될 수 있는데, 상기 적어도 하나의 셀을 부서빙셀이라 한다.

<96> 따라서, 하나의 단말에 대해 설정된 서빙셀의 집합은 하나의 주서빙셀만으로 구성되거나, 또는 하나의 주서빙셀과 적어도 하나의 부서빙셀로 구성될 수 있다.

<97> 주서빙셀의 주파수내 인접셀 및/또는 부서빙셀의 주파수내 인접셀, 각각은 동일한 반송파 주파수에 속한다. 그리고, 주서빙셀와 부서빙셀의 주파수간 인접셀은 상이한 반송파 주파수에 속한다.

<98> 주서빙셀에 대응하는 하향링크 요소 반송파를 하향링크 주요소 반송파(DL PCC)라 하고, 주서빙셀에 대응하는 상향링크 요소 반송파를 상향링크 주요소 반송파(UL PCC)라 한다. 또한, 하향링크에서, 부서빙셀(920)에 대응하는 요소 반송파를 하향링크 부요소 반송파(DL SCC)라 하고, 상향링크에서, 부서빙셀에 대응하는 요소 반송파를 상향링크 부요소 반송파(UL SCC)라 한다.

IPR2023-01269 Page 401

<99> PCC는 단말이 여러 CC 중에 초기에 단말과 접속(Connection 혹은 RRC Connection)을 이루게 되는 CC이다. PCC는 다수의 CC에 관한 시그널링을 위한 연결(Connection 혹은 RRC Connection)을 담당하고, 단말과 관련된 연결정보인 단말문맥정보(UE Context)를 관리하는 특별한 CC이다. 또한, PCC는 단말과 접속을 이루게 되어 RRC 연결상태(RRC Connected Mode)일 경우에는 항상 활성화 상태로 존재한다.

<100> SCC는 PCC 이외에 단말에 할당된 CC로서, SCC는 단말이 PCC 이외에 추가적인 자원할당 등을 위하여 확장된 반송파(Extended Carrier)이며 활성화 혹은 비활성화 상태로 나뉠 수 있다. 주서빙셀과 부서빙셀은 다음과 같은 특징을 가진다.

<101> 첫째, 주서빙셀은 PUCCH의 전송을 위해 사용된다.

<102> 둘째, 주서빙셀은 항상 활성화되어 있는 반면, 부서빙셀(920)은 특정 조건에 따라 활성화/비활성화되는 반송파이다.

<103> 셋째, 주서빙셀이 무선링크실패(Radio Link Failure; 이하 RLF)를 경험할 때, RRC 재연결이 트리거링(triggering)되나, 부서빙셀(920)이 RLF를 경험할 때는 RRC 재연결이 트리거링되지 않는다.

<104> 넷째, 주서빙셀은 보안키(security key) 변경이나 RACH(Random Access CHannel) 절차와 동반하는 핸드오버 절차에 의해서 변경될 수 있다. 단, MSG4(contention resolution)의 경우, MSG4를 지시하는 PDCCH만 주서빙셀를 통하여 전송되어야 하고 MSG4 정보는 주서빙셀 또는 부서빙셀을 통하여 전송될 수 있다.

<105> 다섯째, NAS(non-access stratum) 정보는 주서빙셀를 통해서 수신한다.

IPR2023-01269 Page 402

<106> 여섯째, 언제나 주서빙셀는 DL PCC와 UL PCC가 짝(pair)으로 구성된다.

<107> 일곱째, 각 단말마다 다른 CC를 주서빙셀로 설정할 수 있다.

<108> 여덟째, 부서빙셀의 재설정(reconfiguration), 추가(adding) 및 제거(removal)와 같은 절차는 RRC 계층에 의해 수행될 수 있다. 신규 부서빙셀의 추가에 있어서, 전용(dedicated) 부서빙셀의 시스템 정보를 전송하는데 RRC 시그널링이 사용될 수 있다.

<109> 주서빙셀과 부서빙셀의 특징에 관한 본 발명의 기술적 사상은 반드시 상기의 설명에 한정되는 것은 아니며, 이는 예시일 뿐이고 더 많은 예를 포함할 수 있다.

<110> RLM (Radio Link Monitoring)은 단말기가 cell-specific reference(CRS) 시그널을 기반으로 기지국간 설정된 서빙셀의 다운링크 품질을 탐지하기 위해 다운링크의 품질을 모니터링하는 것을 말한다.

<111> 단말기는 측정된 CRS과 제어채널들의 에너지의 비로 정의되는 미리 정해진 파라미터들을 이용하여 상기 다운링크 품질을 예측한다. 상기 RLM은 다음과 같은 조건으로 설정될 수 있다.

<112> 상기 RLM을 통하여 다운링크 품질을 예측하기 위해 PDCCH(physical dedicated control channel) / PCFICH (physical control format indicator channel)가 전송되는 RE (resource element-단일 OFDM 심볼 내의 단일 부반송파)의 수신 에너지와 상기 CRS의 평균 RE 에너지의 비를 dB 단위로 표현한 값을 기준으로 한다.

IPR2023-01269 Page 403

<113> 상기 미리 정해진 파라미터 중 동기불일치(out-of-sync)를 선언하는 기준이 되는 파라미터인 Q_{out} 값은 PDCCH / PCFICH을 전송하기 위해 설정된 파라미터와 함께 PCFICH의 오류를 고려한 가상의 PDCCH (DCI format 1A 기반) 전송의 BER (block error rate)가 10% 이상이라고 판단되는 값을 기준으로 설정된다. 상기 값은 CRS가 전송되는 안테나 포트의 개수에 의해 다른 값을 가질 수 있다. 예를 들어 단일 안테나 포트에 한하여 CRS가 전송되는 경우 Q_{out} 값으로 설정할 상기 PDCCH와 CRS간 에너지의 비율은 4dB를 기준으로 하며 2개 이상의 안테나 포트에 대하여 CRS가 전송되는 경우 1dB를 기준으로 한다.

<114> 상기 미리 정해진 파라미터 중 동기회복 또는 동기유지(in-sync)를 선언하는 기준이 되는 파라미터인 Q_{in} 값은 상기 Q_{out} 의 경우에 비해 충분히 큰 신뢰성을 갖는 값을 기준으로 설정된다. 즉, PDCCH / PCFICH을 전송하기 위해 설정된 파라미터와 함께 PCFICH의 오류를 고려한 가상의 PDCCH (DCI format 1C 기반) 전송의 BER (block error rate)가 2% 이상이라고 판단되는 값을 기준으로 설정된다. 상기 값은 CRS가 전송되는 안테나 포트의 개수에 의해 다른 값을 가질 수 있다. 예를들어 단일 안테나 포트에 한하여 CRS가 전송되는 경우 Q_{in} 값으로 설정할 상기 PDCCH와 CRS 간 에너지의 비율은 0dB를 기준으로 하며 2개 이상의 안테나 포트에 대하여 CRS가 전송되는 경우 -3dB를 기준으로 한다.

<115> 상기 예에서 Q_{out} 값에 비해 Q_{in} 값의 기준이 되는 에너지 비율의 값이 오히려

IPR2023-01269 Page 404

낮은 이유는 상기에서 언급한 PDCCH / PCFICH을 전송하기 위해 설정된 파라미터와 가상의 PDCCH 전송의 BER을 기준으로 하기 때문이다. 상기 PDCCH / PCFICH을 전송하기 위해 설정된 파라미터들은 PDCCH의 DCI 포멧, 서브프레임 내의 제어정보가 전송되는 OFDM 심벌의 개수, PDCCH의 자기복제 비율을 나타내는 집성수준(aggregation level) 등이 포함된다. 상기 파라미터들은 다운링크 대역폭에 영향을 받는다. 또한 Q_{out} 및 Q_{in} 값은 해당 셀에 대한 단말기의 DRX(discountinous reception) 동작 여부에 의해 영향을 받는다.

<116> 업링크 타이밍 그룹이 생성되면, 단말기 또는 기지국은 각 그룹 내 대표 요소 반송파(delegate CC)를 설정한다. 상기 대표 요소 반송파 설정은 상기 대표 요소 반송파가 포함되어 있는 부서빙셀을 설정하는 형태일 수도 있다. 이때, 대표 요소 반송파 또는 부서빙셀을 설정하는 기준은, 업링크 동기 획득을 위한 TA값을 획득이 가능한 요소 반송파 중에서 상기 c-i)~c-v) 조건을 고려하여 설정할 수 있다. 즉, S434에서 살펴본 c-i)~c-v) 중에서 하나를 대표 요소 반송파로 설정할 수 있다.

<117> 한편, 각각의 업링크 타이밍 그룹별 대표 요소 반송파를 설정하는 방법은, 모든 그룹에 대하여 동일한 기준으로 설정할 수 있고, 또는 각 타이밍 그룹별로 구별되는 조건만 만족하는 다른 기준을 설정할 수 있다. 즉, 대표 요소 반송파의 선택은, 각 그룹의 네트워크 상태, 그룹을 구성하는 요소 반송파들의 특징 등을 고려

IPR2023-01269 Page 405

하여 선택할 수 있다.

<118> S432, S434 단계를 완료하여 업링크 타이밍 그룹과 해당 그룹의 대표 요소 반송파를 설정한 후, UE(480)은 업링크 동기 획득을 위하여, 각 그룹 내 대표 요소 반송파들을 통해, 즉, 필요 시 각각 프리엠블(random access preamble)을 설정하고 각 요소 반송파의 SI에 정의된 자원 중 하나를 선택하여 설정한 프리엠블을 전송한다(S440). 상기 프리엠블은 사용자 단말이 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지에 포함될 수 있다. 해당 프리엠블의 전송은 eNB(490)에 의해 설정된 시간/주파수 자원에서 UE(480)가 순차적으로 또는 동시에 또는 랜덤하게 프리엠블을 선택된 CC를 통해 전송하는 것을 포함할 수 있다.

<119> 한편, 업링크 동기 획득이 필요한 상황은 다음과 같다. 또는 다음의 상황이 아니어도, UE(480)에서 필요 여부를 판단하여 랜덤 액세스 프리엠블을 생성하여 eNB(490)로 송신할 수 있다.

<120> d-i) eNB(490)이 다운링크 동기에 대한 전체 재설정을 요구하는 경우,

<121> d-ii) 모든 업링크 데이터의 전송을 초기화하고 재시도하는 경우,

<122> d-iii) UE(480) TimeAlignment timer가 만료되었을 경우,

<123> UE(480)는 사용 가능한 전체 요소 반송파 그룹들에 대하여 업링크 동기 획득을 위한 프리엠블을 송신할 수 있다.

<124> 또한, UE(480)는 사용 가능한 일부 요소 반송파 그룹에 대하여 업링크 동기 획득을 필요로 할 수 있다. 이러한 조건은 아래와 같다.

IPR2023-01269 Page 406

<125> e-i) 요소 반송파 그룹이 최초로 설정되어 해당 그룹 내에 TA값이 존재하지 않는 경우,

<126> e-ii) UE(480)의 그룹 내 요소 반송파들을 통한 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 모두 없을 경우,

<127> e-iii) eNB(490)와 UE(480)간 RRC 연결을 재구성(re-configuration)한 경우,

<128> e-iv) UE(480)가 물리적으로 다른 eNB(490)으로 특정 요소 반송파 그룹이 핸드오버 하는 경우,

<129> e-v) eNB(490)이 다운링크 동기에 대한 특정 요소 반송파 그룹에 대하여 재설정을 요구하는 경우,

<130> e-vi) 요소 반송파 TA 타이머(CC TimeAlignment timer)가 만료되었을 경우(상기 타이머는 각 요소 반송파 또는 그룹마다 설정 가능한 타이머임)에는 해당 요소 반송파가 포함된 요소 반송파의 그룹에 대해 업링크 동기 획득을 진행할 수 있다.

<131> 일 예로, 상기 S432, S434 단계에서 요소 반송파 CC1, CC2, CC3, CC4, CC5가 있고, CC1, CC2는 그룹1, CC3, CC4, CC5는 그룹 2로 설정되었으며, 그룹 1의 대표 요소 반송파가 CC1이며, 그룹 2의 대표 요소 반송파가 CC3인 경우, UE(480)에서 사용 가능한 전체 요소 반송파 그룹들에 대해 업링크 동기가 필요할 경우 CC1과 CC3을 통해 랜덤 액세스 프리엠블을 송신할 수 있다. 한편, 일부 요소 반송파 그룹에서 동기 획득이 필요한 상황에서 그룹 2에 대해 동기 획득이 필요할 경우, CC3을

IPR2023-01269 Page 407

통해 랜덤 액세스 프리엠블을 송신할 수 있다.

<132> 또한, 만일 업링크를 통하여 데이터 송신 중인 상황에서 업링크 동기를 재설정하여야 하는 경우에는, UE(480)는 다음과 같은 동작(예를 들어 업링크 데이터 전송 초기화)을 우선적으로 수행한 후, 업링크 동기를 확보하기 위한 절차로 HARQ 버퍼들 초기화, PUCCH(Physical Uplink Control Channel)/SRS(Sounding Reference Signal) 해제, SPS(Semi-Persistent Scheduling) 할당/허용 초기화 등을 진행할 수 있다.

<133> eNB(490)는 수신된 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 기반으로 각 요소 반송파 그룹(대표 요소 반송파)에 대하여 그룹 별 TA값을 계산한다. 그리고 eNB(490)는 UE(480)의 업링크할당(UL grant) 정보와 업링크 타이밍 그룹(대표 요소 반송파)의 TA값을 랜덤 액세스 응답(random access response) 메시지를 통해 UE(480)에게 전송한다(S450). 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 된다.

<134> 그 후, UE(480)는 CR(contention resolution) 절차(S460)를 통해 수신한 TA 값이 유효하다고 판단되면 해당 TA값을 그룹 내 다른 요소 반송파에 적용하여 업데이트 한다(S470).

<135> 앞서 살펴본 바와 같이, 전체 그룹에 대해 업링크 동기 획득 절차를 진행한 경우, CC1, CC3에 대한 TA 값을 그룹 1, 2에 포함된 요소 반송파들에 적용할 수 있다. 만약 그룹 2에 대해 CC3의 TA 값을 수신한 경우, 그룹 2에 포함된 요소 반송파들에 적용할 수 있다.

IPR2023-01269 Page 408

<136> 도 5는 본 명세서의 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다. 여기서, 도 5는 eNB인 eNB(590)에서 업링크 타이밍 그룹을 설정하는 경우를 보여준다.

<137> 도 5를 참조하면, eNB(590)가 업링크 타이밍 정보를 송신하기에 앞서, eNB(590)는 UE의 모드(RRC_CONNECTED/ RRC_IDLE)를 확인한다. UE와 연결되어 있지 않는 경우, 무선 자원 제어 연결을 진행할 수 있으며(S505), 무선 자원 제어 연결을 위하여 PCell을 이용할 수 있으며, 이는 도 4의 S405과정과 동일하게 적용 가능하다.

<138> 또한, eNB(590)에서 그룹을 생성하는 방식은 도 4에 언급한 a-i)~a-v) 또는 b-i)~b-iv) 조건을 참조할 수 있다.

<139> 따라서, eNB(590)는 해당 UE(580)의 요소 반송파 집합 정보와 상기 설정한 업링크 타이밍 그룹 정보를 UE(580)에게 전송한다(S510). 여기서, 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는, 상기 요소 반송파 집합 정보(CC set info.) 메시지에 포함되어 UE(580)에 전송될 수도 있으며, 그와 별개로 독립적으로 설정된 메시지를 이용하여 전송될 수도 있다. 별개로 설정된 메시지인 경우에 대해서는 도 6을 참조하여 설명하고자 한다. 한편, UE별로 제공되는 요소 반송파 집합 정보 전송 메시지(CC set infomation message)는 RRC (L3) 메시지일 수도 있으며 L1 시그널링일 수도 있으며 L2 시그널링 일 수도 있다.

<140> UE(580)는 수신된 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 집합 내 요소 반송파들

IPR2023-01269 Page 409

의 시스템 정보(system information: 이하 SI)를 수신한다(S520). 이때, UE(580)는 eNB(590)에 의해 S508 단계에서 생성된 업링크 타이밍 그룹을 그대로 이용하거나, 혹은 현재의 네트워크 상황에 맞추어 도 4의 S432와 같이 업링크 타이밍 그룹을 일부 수정할 수 있다. 이는 UE(580)가 eNB(590)에 의해 생성된 그룹이 실제 UE(580)의 환경에 적합하지 않는 경우에, 상기 업링크 타이밍 그룹을 추가 수정할 수 있음을 포함한다.

<141> 즉, 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한 후, 혹은 업링크 타이밍 그룹 정보를 변경하거나 새로이 생성한 후, UE(580)는 각각의 업링크 타이밍 그룹에 대해 대표 요소 반송파를 선택한다(S534). 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파의 선택시 고려할 조건들은 도 4의 S434에서 살펴본 바와 같다

<142> S534에서 업링크 타이밍 그룹별로 대표 요소 반송파를 선택하는 과정이 완료한 후, 업링크 동기 획득이 필요한 상황이 발생하게 되면, 각 그룹 내 대표 요소 반송파들은 필요 시 각각 프리엠블(random access preamble)을 설정하고 각 요소 반송파의 SI에 정의된 자원 중 하나를 선택하여 선택한 프리엠블을 전송한다(S540). 상기 프리엠블은 사용자 단말이 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지에 포함될 수 있다.

<143> 여기서, UE(580)는 업링크 타이밍 정보를 얻기 위한 랜덤 액세스 프리엠블을 송신하는 메시지(Random access preamble transmit message) 등을 보낼 수 있다. 또한, 해당 프리엠블을 전송하는 방법은 eNB(590)에 의해 설정된 시간/주파수 자원에서 UE(580)에 의해 순차적으로 또는 동시에 또는 랜덤하게 선택되어 전송될 수

IPR2023-01269 Page 410

있다.

<144> 한편, UE(580)에 의해 업링크 동기 획득이 필요한 상황은 d-i)~d-iii) 조건을 참조할 수 있다. 또한, UE(580)는 사용 가능한 전체 요소 반송파 그룹들에 대하여 업링크 동기 획득을 위해 프리엠블을 송신할 수 있다. 한편, UE(580)는 사용 가능한 일부 요소 반송파 그룹에 대하여 업링크 동기 획득을 필요로 할 수 있다.

<145> eNB(590)는 수신된 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 기반으로 각 요소 반송파 그룹(대표 요소 반송파) 마다 그룹 별 TA값을 계산하고, 해당 TA값을 업링크할당(UL grant) 정보와 함께 랜덤 액세스 응답(random access response) 정보에 포함시켜 UE(580)에게 전송한다(S550). 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 된다.

<146> 일 실시 예로 eNB(590)는 S508 단계에서 설정하였던 업링크 타이밍 그룹을 고려하여 TA 값을 계산하여 전송할 수 있다. 또한, 특정 요소 반송파를 통해 상기 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있고, 해당 업링크 타이밍 그룹 내의 모든 요소 반송파들을 통해 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있다.

<147> UE(580)는 CR(contention resolution) 절차(S560)를 통해 수신한 TA 값이 유효하다고 판단되면 해당 TA값을 그룹 내 다른 요소 반송파에 적용하여 업링크 타이밍 그룹별 TA를 업데이트 한다(S570).

<148> 도 6은 본 발명의 또 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다. 여기서, 도 6은 eNB(690)에서 업링크 타이밍 그룹을 설정하고 그룹 정보

IPR2023-01269 Page 411

를 별도의 메시지를 이용하여 송신하는 경우를 보여준다.

<149> eNB(690)는 UE(680)의 모드(RRC_CONNECTED/ RRC_IDLE)를 확인한다. UE(680)와 연결되어 있지 않는 경우, 무선 자원 제어 연결을 진행할 수 있으며(S605), 무선 자원 제어 연결을 위하여 PCell을 이용할 수 있으며, 이는 도 4의 S405, 도 5의 S505 과정과 동일하다.

<150> eNB(690)는 해당 UE(680)의 하드웨어 성능, eNB(690)의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE(680)에게 다수의 요소 반송파(CC)를 사용하도록 허용할 수 있으며 이를 집합으로 정의할 수 있다. eNB(690)는 해당 UE(680)의 요소 반송파 집합 정보를 UE(680)에게 전송한다(S610). UE별로 제공되는 요소 반송파 집합 정보 전송 메시지(CC set infomation message)는 RRC (L3) 메시지 등에서 사용되는 메시지일 수도 있으며 L1 시그널링일 수도 있으며 L2 시그널링 일 수도 있다.

<151> 앞서 살펴본 바와 같이, UE(680)와 eNB(690)는 S605 단계 또는 이전부터 RRC_CONNECTED를 유지하고 있는 상태, 즉 UE(680)의 무선자원제어연결이 설정된 업링크 요소 반송파의 업링크 동기가 유지되고 있는 경우이다. UE(680)는 eNB(690)으로부터 상기와 같은 기준으로 결정된 요소 반송파 집합 정보를 수신한다. 요소 반송파 집합 정보의 수신 방식의 일 실시 예로 eNB(690)는 무선자원제어 재구성 메시지 내에 요소 반송파 집합 정보를 포함하여 송신할 수도 있으며 그 이외의 메시지가 될 수도 있다.

<152> UE(680)는 수신된 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 집합 내 요소 반송파들의 시스템 정보(system information: 이하 SI)를 수신한다(S620).

IPR2023-01269 Page 412

<153> eNB(690)는 UE(580)에 할당된 요소 반송파들에 대하여 업링크 타이밍 그룹을 생성한다(S624). 상기 eNB(690)에서 업링크 타이밍 그룹을 설정하는 과정은 앞서 a-i)~a-v) 또는 b-i)~b-iv)조건들을 고려하여 서로 다른 그룹으로 또는 동일한 그룹으로 설정할 수 있다.

<154> eNB(690)는 그룹을 생성하는 두 가지 방식, 즉, 상이한 그룹에 속하는 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식과 동일한 그룹에 속하도록 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식을 혼용할 수 있고 어느 하나의 방식으로 진행할 수 있다 각각의 방식을 적용하는 과정에서 판단할 조건은 앞서 살펴본 바와 같다.

<155> eNB(690)는 설정한 업링크 타이밍 그룹 정보를 UE(680)에게 전송한다(S626). 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는, 요소 반송파 집합 정보(CC set info.) 메시지 등에 포함되지 않고 별개로 독립적으로 설정된 메시지를 이용하여 송신된다. 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는 PDCCH 채널, RRC 시그널링, 브로드캐스트 채널과 같은 채널을 통해 전송되며, L2 (MAC 엘레먼트 컨트롤) 메시지를 통해 전송될 수 있다.

<156> 상기 요소 반송파 집합 정보 메시지를 메시지를 수신한 UE(680)는 수신한 업링크 타이밍 그룹을 그대로 이용하거나, 현재의 네트워크 상황에 맞추어 업링크 타이밍 그룹을 일부 수정할 수 있다. 이는 eNB(690)에서 생성한 그룹이 실제 UE(680)의 환경에 적합하지 않는 경우 UE(680)가 수정을 할 수 있는 경우를 포함한다. 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한 후, 혹은 업링크 타이밍 그룹 정보를 변경하거

IPR2023-01269 Page 413

나 새로이 생성한 후, UE(680)는 각각의 업링크 타이밍 그룹에 대해 대표 요소 반송파를 선택한다(S634). 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파의 선택 시 고려할 조건들은 도 4의 S434, 도 5의 S534에서 살펴본 바와 같다.

<157> S634에서 업링크 타이밍 그룹별로 대표 요소 반송파를 선택하는 과정이 완료한 후, 업링크 동기 획득이 필요한 상황이 발생하게 되면, 각 그룹 내 대표 요소 반송파들은 필요 시 각각 프리엠블(random access preamble)을 설정하고 각 요소 반송파의 SI에 정의된 랜덤 접속을 위해 할당된 자원들 중 하나를 선택하여 해당 프리엠블을 전송한다(S640). 해당 프리엠블을 전송하는 방법은 eNB(690)에 의해 설정된 시간/주파수 자원에서 UE(680)에 의해 순차적으로 또는 동시에 또는 랜덤하게 선택되어 전송될 수 있다. 상기 프리엠블은 사용자 단말이 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지에 포함될 수 있다.

<158> eNB(690)는 수신된 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 기반으로 각 요소 반송파(대표 요소 반송파) 마다 TA값을 계산하고 해당 값을 업링크할당(UL grant) 정보와 함께 랜덤 액세스 응답(random access response) 정보에 포함시켜 UE(680)에게 전송한다(S650). 일 실시 예로 eNB(690)가 S624 단계에서 설정하였던 업링크 타이밍 그룹을 고려하여 TA 값을 계산하여 미리 전송할 수 있다. 한편, eNB(690)는 특정 요소 반송파를 통해 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있고 해당 업링크 타이밍 그룹 내의 모든 요소 반송파들을 통해 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있다. 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 된다.

IPR2023-01269 Page 414

<159> UE(680)는 CR(contention resolution) 절차(S660)를 통해 수신한 TA 값이 유효하다고 판단되면, 해당 업링크 타이밍 그룹 별 TA값을 해당 그룹 내 다른 요소 반송파에 적용하여 업데이트를 수행한다(S670).

<160> 상기 도 6에서 설명한 바와 같이, UE(680)는 eNB(690)로부터 설정된 업링크 타이밍 그룹을 수신하고, 해당 그룹의 대표값을 통해 랜덤 액세스 절차를 수행한다. 그 후, 랜덤 액세스 절차에 따른 프리엠블에 대응하여 상기 타이밍 그룹의 TA값을 수신하여 동기 획득을 위한 업링크 타이밍 조절을 수행한다.

<161> 도 7은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 eNB에서 단말의 요청에 의해 단말이 업링크 동기 획득을 할 수 있도록 지원하는 도면을 설명한 것이다.

<162> 도 7을 참조하면, eNB인 eNB는 UE의 RRC 모드를 확인한다(S702). eNB와 UE의 무선 자원 제어(RRC)의 연결 상태가 RRC_CONNECTED인 경우(S704), eNB는 다음 단계(S710)로 진행한다.

<163> 만약, RRC_CONNECTED가 아닌 경우에는, S705로 진행한다. S705에서 eNB는 UE로부터 RRC 연결 요청이 존재하는지를 확인할 수 있다. eNB는 UE로부터 RRC 연결 요청을 수신하고(S705), RRC 연결을 완료한다(S706). 이때, eNB는 UE로부터 RRC 연결 요청 메시지를 수신하고, RRC 연결 설정 메시지를 전송하며, 최종적으로 UE로부터 RRC 연결 설정 완료 메시지를 수신하여 RRC 연결을 완료한다. 앞서 S405, S505, S605에서 살펴본 바와 같이 무선 자원 제어 연결을 위하여 PCell을 이용할 수 있다.

IPR2023-01269 Page 415

<164> eNB는 RRC_CONNECTED UE에 대하여 사용 가능한 적어도 하나의 CC를 포함하는 CC 집합을 설정하고, 상기 설정된 CC 집합 정보를 UE로 송신한다(S710).

<165> 그리고 eNB는 상기 UE의 CC집합 정보를 기반으로 집합 내의 적어도 하나의 특정 요소 반송파에 대한 SI를 송신한다(S720). 여기서, 상기 CC 집합 정보는 RRC 메시지를 통해 전송가능하다. 또한, 상기 설정된 CC 집합의 SI는 브로드캐스트 채널을 통해 전송 가능하다.

<166> eNB는 업링크 타이밍 그룹 생성을 수행하는 주체가 eNB인지 확인한다(S722). 만약 eNB에서 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 경우, 상기 UE의 CC집합 정보를 고려하여 업링크 타이밍 그룹을 생성하고, 생성된 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보를 UE에 송신한다(S726). 물론 업링크 타이밍 그룹을 생성하여 이에 대한 정보는, S710의 CC 집합 정보를 설정하여 송신하는 시점과 같이 진행하거나 CC 집합 정보와 함께 업링크 타이밍 그룹의 정보를 송신할 수 있다.

<167> 한편, eNB는 UE로부터 랜덤 액세스 프리엠블을 수신한다(S740). 상기 프리엠블은 사용자 단말이 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지에 포함될 수 있다. S740은 업링크 타이밍 그룹 생성을 수행하는 주체가 UE인 경우도 포함한다. 즉, UE가 S710의 사용 가능한 CC 집합 정보와, S720의 해당 CC의 SI 정보를 참조하여 업링크 타이밍 그룹을 생성하고, 생성된 타이밍 그룹별로 대표 요소 반송파를 설정하여, 해당 대표 요소 반송파를 통해 랜덤 액세스 프리엠블을 송신하는 동작을 포함한다. 따라서, eNB는 UE로부터 송신된 프리엠블을 수신하게 된다. 여기서, eNB는 UE로부터 동기화 요청 메시지, 예를 들어, 프리엠블을 다수의 대표 요소 반송파를

IPR2023-01269 Page 416

통하여 동시에 또는 시간상 이격하여 수신할 수 있다.

<168> 그 후, eNB는 수신된 프리엠블에 대하여 랜덤 액세스 응답 메시지를 송신하는데, 이 경우, 상기 UE에 할당된 업링크 할당 정보와 각 업링크 타이밍 그룹 별TA 정보를 함께 송신한다(S750). 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 된다. 또한 업링크 타이밍 그룹별 TA 정보를 다수의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 송신할 수 있다. 여기서, 상기 업링크 타이밍 그룹 별 TA 정보는, 그룹 인덱스에 대응하여 TA 값을 포함하는 테이블 형태로 전송될 수 있다. 또한, 정해진 기준 TA값에 대응하여 각 타이밍 그룹 별 정해진 단위 오차를 포함하는 형태로 전송될 수 있다. 이 때, 상기 그룹 별 오차는 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기로 표기될 수 있다. 또는 그룹 별 오차를 구체적으로 명시할 수도 있다. 또는 정해진 규칙에 따라 TA를 나타내는 지시자 형태로 전송되는 것을 포함할 수 있다.

<169> 그리고, eNB는 UE에 CR(Contention Resolution) 메시지를 송신한다(S760). 이는 UE 로 하여금 수신한 TA 값의 유효성을 확인하여 해당 그룹의 TA 값을 업데이트 할 수 있도록 동작함을 포함한다.

<170> 도 8은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE에서 업링크 타이밍 그룹을 이용하여 업링크 동기화를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

<171> 도 8을 참조하면, UE는 RRC 모드를 확인한다(S802). 만약, RRC_CONNECTED가 아닌 경우, 즉, IDLE 모드인 경우에는 UE는 RRC 연결 설정 과정을 수행한다.

IPR2023-01269 Page 417

<172> 이에, UE는 RRC 연결을 설정할 특정 요소 반송파를 선택하고(S806), 선택한 특정 요소 반송파로 RRC 연결 요청(RRC Conneciton Request) 메시지를 전송하고, eNB로부터 RRC 연결 설정(RRC Conneciton setup) 메시지를 선택한 특정 요소 반송파를 통해 수신한 후, 최종적으로 eNB로RRC 연결 설정 완료(RRC Conneciton setup complete) 메시지를 전송하여 RRC 연결 설정을 완료한다(S808).

<173> RRC 모드를 확인한 결과, UE가 RRC_CONNECTED 인 경우(S804), 업링크가 지속적으로 유지되고 있는지 확인한다(S810).

<174> 업링크가 유지되고 있지 않다면, S812 단계로 진행한다. S812에서 UE는 eNB로부터 RRC 연결 재구성(RRC Conneciton setup Reconfiguration) 메시지를 수신하는지 확인한다(S812).

<175> 여기서, UE의 RRC 모드가 IDLE 모드인 경우, 또는 RRC 연결 재구성을 수행하는 경우, eNB는 해당 UE의 요소 반송파 집합을 정의하여 전송할 수 없다. 따라서, UE는 f-i) UE가 measurement한 정보를 기반으로 RRC Connection을 시도할 가장 적합한 요소 반송파 선택, f-ii) UE의 내부 메모리에 저장되어 있는 시스템에서 고정적으로 설정한 정보 이용, f-iii) eNB에서 시스템 정보를 통해 UE에게 전송한 정보 이용, f-iv) UE 내부 메모리에 저장되어 있는 유효한 요소 반송파들의 시스템 정보 이용 중 하나를 사용하여, RRC연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하고, 요소 반송파 집합 정보를 구성할 수 있다. 한편, RRC 연결이 완료되어 UE의 모드가 RRC Connected 모드가 되었다면 S830으로 진행한다.

<176> 만일, UE가 핸드오버를 진행하고 있다면 수신한 RRC 연결 재구성 메시지를

IPR2023-01269 Page 418

확인하여(S814), 모빌리티 제어 정보 (Mobility Control Information, MCI)을 확인한다(S816). 그리고, 확인한 MCI 정보를 기반으로 목표 eNB(T-eNB)로부터 해당 CC의 동기 획득을 위한 정보를 확인한다(S818). 즉, UE는 목표 eNB(T-eNB)로부터 업링크 동기화를 획득할 수 있다. 만일, UE가 핸드오버를 진행하고 있지 않다면 수신한 RRC 연결 재구성 메시지만을 확인하고(S814), S816 및 S818절차를 진행하지 않는다.

<177> 다시 설명하여, 업링크 동기화를 획득하는 과정에서, 만일 UE가 핸드오버하고 있지 않는 경우, UE는 소스 eNB(Source eNB, S-eNB)와 해당 요소 반송파의 업링크 동기를 획득하기 위한 절차를 진행하여 업링크 동기를 획득한다. 한편, 다른 실시 예로, UE가 핸드오버하고 있는 경우, UE는 해당 요소 반송파의 업링크 동기를 획득하기 위한 절차를 소스 eNB로부터 전송받은 목표 eNB(Target eNB, T-eNB)의 요소 반송파의 시스템 정보를 기반으로 업링크 동기를 획득하기 위한 절차를 진행하여 업링크 동기를 획득한다. 바람직하기로는 랜덤 접속 절차를 이용할 수도 있으며 그 이외의 절차가 적용될 수도 있다.

<178> 그 후, UE는 소스 eNB(S-eNB) 또는 목표 eNB(T-eNB)와의 동기를 맞추기 위하여 임의의 프리엠블을 선택하여 소스 eNB(S-eNB) 또는 목표 eNB(T-eNB)로 전송한다(S820). 상기 프리엠블은 사용자 단말이 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지에 포함될 수 있다. 상기 UE의 프리엠블 전송에 따라 소스 eNB(S-eNB) 또는 목표 eNB(T-eNB)로부터 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신할 수 있다. 여기에는 상기 UE를 위한 업링크 할당 정보과 업링크 동기를 맞추기 위한 적어도 하나 이상의 CC를 포

IPR2023-01269 Page 419

함하는 그룹 별 TA 정보가 포함되어 있다(S822).

<179> UE는 CR(Contention Resolution) 과정을 통해 상기 S822에서 수신한 TA가 유효한지 검증하고(S824), 상기 TA가 유효하다고 판단하는 경우, 수신한 TA값에 따라 적어도 하나 이상의 CC를 포함하는 업링크 타이밍 그룹을 업데이트한다(S826).

<180> 한편, RRC 재구성 메시지를 수신하지 않은 경우에는 S820 단계로 진행하여 해당 동작을 수행한다.

<181> 업링크가 유지되거나 UE가 업링크 동기화를 획득한 상황에서, UE는 eNB로부터 요소 반송파들의 집합 정보를 수신한다(S830). 또한, 수신한 CC 집합에 대한 SI 정보를 수신한다(S832).

<182> 그 후, UE는 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하였는지 확인한다(S840). 이때, 업링크 타이밍 그룹 정보가 eNB에서 생성되는 경우, UE는 상기 CC 집합 정보 수신 과정, 혹은 별도의 메시지를 통해 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신할 수 있다. 상기 업링크 타이밍 그룹 정보에는 각 그룹별 대표 CC정보도 포함될 수 있다. 만일 상기 업링크 타이밍 그룹 정보에 각 그룹별 대표 CC정보가 포함되어 있다면, S852절차를 진행하지 않으나 만일 상기 업링크 타이밍 그룹 정보에 각 그룹별 대표 CC정보가 포함되어 있지 않다면, UE는 수신한 업링크 타이밍 그룹 정보를 확인하여, 해당 업링크 타이밍 그룹에서 대표 CC를 설정한다(S852). 상기 대표 CC는 도 4의 c-i)~c-v) 조건을 고려하여 설정될 수 있다. 또한, 각 업링크 타이밍 그룹의 TA 조정을 위한 대표 CC는 모든 그룹에 동일한 기준을 적용하여 설정될 수도 있고, 각 업링크 타이밍 그룹의 특성을 고려하여 상이한 기준을 적용하여 설정될

IPR2023-01269 Page 420

수도 있다.

<183> 한편, 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하지 않았거나, 수신한 업링크 타이밍 그룹 정보가 현재 UE가 위치한 무선 상황 또는 UE에 적합하지 않은 경우, UE는 수신한 CC 집합 정보를 고려하여 업링크 타이밍 그룹 정보를 설정한다(S850). 그리고, 설정한 업링크 타이밍 그룹 내에서 상기 타이밍 그룹을 대표하는 특정 CC를 설정한다(S852).

<184> UE는 대표 CC를 통해 프리엠블을 선택하여 송신한다(S854). 이는 대표 요소 반송파가 설정된 후, TA를 업데이트할 상황이 발생한 경우에도 적용될 수 있다.

<185> 그리고 UE는 eNB로부터 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신한다. 이 때, UE의 업링크 할당 정보와 각 업링크 그룹 별 TA 정보를 수신한다(S856). 여기서, UE는 상기 업링크 타이밍 그룹 별 그룹 인덱스에 대응하는 테이블 형태의 TA 값을 확인할 수 있다. 또한, UE는 정해진 기준 TA값에 대응하여 각 타이밍 그룹 별 단위 오차를 포함하는 형태의 TA차이 값을 확인할 수 있다. 또한, 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기로 정해지는 업링크 타이밍 그룹 별 오차를 확인할 수도 있다. 또한 구체적으로 명시된 각 업링크 타이밍 그룹 별 오차를 확인할 수도 있다. 또한 정해진 규칙에 따라 지시자 형태로 정해진 TA 지시자를 확인할 수도 있다.

<186> 그 후, UE는 CR(Contention Resolution) 과정을 통해 수신한 TA가 유효한지 검증한다(S860).

<187> 확인한 TA가 유효함을 확인한 경우, UE는 업링크 타이밍 그룹별 TA값을 업데

IPR2023-01269 Page 421

이트 한다(S870).

<188> 여기서, 본 명세서의 일 예에 따라UE는 업링크 타이밍 그룹 별 TA를 업데이트 한 결과를 대표 CC를 통해 eNB에 전송할 수도 있다. 즉, eNB와의 보다 정확한 동기 획득을 위하여 TA 값 확인 절차를 추가로 더 진행할 수도 있다.

<189> 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 UE의 동작에 대한 도면이다. 여기서, 초기 업링크 타이밍 그룹의 설정이 eNB에서 수행되는 경우 UE의 동작을 도시한 것이다.

<190> 도 9를 참조하면, UE는 eNB으로부터 CC 세트 정보를 수신한다(872). 상기 CC 세트 정보는 PCC(Primary Component Carrier)를 통하여(via) 수신될 수 있다. PCC는 앞서 살펴본 PCell로, IDLE 모드인 UE는 무선자원제어연결을 위하여 상기의 선택조건을 기준으로 하나의 다운링크 요소 반송파를 선택하고, 상기 선택한 요소 반송파를 통하여 전송되는 방송채널 (broadcasting channel)을 통하여 시스템 정보를 수신할 수 있다. 상기 CC 세트 정보는, RRC메시지를 통해 전송될 수도 있다.

<191> UE는 상기 수신한 CC 세트 정보를 기반으로 CC 세트내 CC들에 대한 SI를 수신한다(874). 상기 SI는 브로드캐스팅 채널을 통하여 다수의 UE들에게 공통으로 전송될 수도 있으며 또는 RRC메시지를 통해 전용 채널 형태로 전송될 수도 있다. 상기 SI는 PCC를 통해 전송될 수 있다. 이에, UE는 상기 SI을 이용하여 CC 세트 내 업링크 CC들을 구성한다.

<192> 또한, 상기 874 단계에서, UE는 eNB로부터 사용할 각 CC의 RAP 또는 시간/주

IPR2023-01269 Page 422

파수 자원에 대한 정보를 수신할 수 있다. 상기 수신된 각 CC의 RAP 또는 시간/주파수 자원에 대한 정보를 이용하여 UE는 최초 업링크 타이밍 그룹을 설정할 수 있다. 상기 RAP 또는 시간/주파수 자원에 대한 정보는, PCC를 통해 상기 SI내에 포함되어 전송되거나, 또는 RRC 메시지 형태로 전송될 수 있다.

<193> UE는 수신된 SI내의 RACH정보와 CC 파라미터들을 기반으로 업링크 동기획득을 위하여 구성된 모든 업링크CC들을 통해 동시에 RAP를 전송할 수 있는지 확인한다(876).

<194> 여기서, 상기 UE는 eNB에 의해 설정된 '구성된 업링크 CC'들의 RACH 파라미터 중 상기 UE전용(specific) RACH 파라미터를 확인한다.

<195> 이 때, 상기 UE전용 RACH 파라미터 중, RAP정보가 설정되어 있는 경우, UE는 자신의 RAP정보를 확인하여 각 구성된 업링크 CC들로 전송할 RAP를 설정한다. 여기서, 상기 RAP 정보는 eNB가 UE구별을 위하여 UE마다 서로 상이하게 설정한 프리엠블 정보이다.

<196> 또는, 상기 UE전용 RACH 파라미터 중, 시간 / 주파수 자원 정보가 설정되어 있는 경우, UE는 자신의 시간 / 주파수 자원 정보를 확인하여 각 구성된 업링크 CC들로 전송할 RAP를 설정한다. 여기서, 상기 시간 / 주파수자원 정보는 eNB가 UE마다 서로 상이하게 설정한 정보이다.

<197> 상기 876단계의 확인 결과, 구성된 모든 업링크CC들을 통해 동시에 RAP를 전송 가능함을 확인한 UE는, 동시에 RAP를 전송한다(878).

IPR2023-01269 Page 423

<198> 반면에, 상기 876단계의 확인 결과, UE가 모든 업링크CC들을 통해 동시에 RAP를 전송할 수 없음을 확인한 경우, UE는 890 단계로 진행한다.

<199> 상기 RAP 동시 전송과 관련하여, UE는 다수 개의 업링크 CC들 중 각각의 업링크 CC의 SI내 존재하는 RACH 파라미터들을 확인하고, 상기 RACH 파라미터에 정의되어 있는 다수의 시간/주파수 자원들을 확인하여, 동일한 시간에 RACH를 전송할 RAP전송 시간(rach_t)을 선택할 수 있다. 상기 RAP전송 시간(rach_t)은 상기 UE에 의해 모든 업링크 CC들을 통해 상기 RAP들이 동일하게 전송되는 시간이다.

<200> 그런데, UE가 상기 RAP전송 시간(rach_t) 설정할 수 없는 경우, 즉, UE가 동일한 시간에 구성된 모든 업링크 CC을 통해 RAP를 전송할 수 없는 경우, UE는 eNB에게 RAP 자원 정보 요청 메시지를 전송한다(890).

<201> 일 예로, 모든 업링크 CC들의 RACH 파라미터를 확인하여 RAP를 전송할 수 있는 시간이 t0, t1제한되어 있다고 가정한다. 이러한 경우, UE는 CC1, CC3, CC4를 통해 t0 시간에 RAP를 전송 가능함을 확인/ t1 시간에서는 전송 불가능함을 확인하며, CC2를 통해 t1 시간에 RAP를 전송 가능함을 확인하고, t0 시간에서는 전송 불가능함을 확인한 경우, UE는 eNB로 RAP 자원 정보 요청 메시지를 전송할 수 있다.

<202> 그 후, 상기 RAP 자원 정보 요청에 대한 응답으로, UE는 eNB로부터 RAP 자원 정보 응답 메시지를 수신한다(892). 여기서, 상기 RAP 자원 정보 요청 메시지를 수신한 eNB는 상기 UE가 모든 CCs를 통해 동시에 RAP를 전송할 수 없음을 확인 가능하다. 따라서, eNB는 상기 UE의 RAP 전송시 사용할 전송 시간 주파수 자원 및 프레

IPR2023-01269 Page 424

임블 종류를 RAP 자원 정보 응답 메시지에 포함하여 UE에게 전송한다.

<203> 이에, UE는 상기 RAP 자원 정보 응답 메시지내의 정보를 기반으로 구성된 모든 업링크 CC들을 통하여 RAP를 전송한다(894). 한편, 만일 eNB로부터 수신된 RAP 자원 정보 응답 메시지에 RAP 자원 정보가 존재하지 않는 경우, RAP를 전송해야 할 시점에서 구성된 모든 업링크 CC들을 통하여 동시에 RAP를 전송할 수 있는 최대한 빠른 시간을 선택한다. 이 때, 모든 CC에서 동일한 RAP를 선택하여 동시에 RAP를 전송할 수 있다.

<204> 그 후, eNB로부터 PCC를 통해 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한다(880). 즉, eNB는 UE로부터 전송된 RAP들을 확인하여 상기 UE가 업링크 타이밍 그룹의 설정을 요청하는 것을 확인하고, 상기 RAP를 통해 수신된 프리엠블들을 이용하여 TA 값을 계산한 후, 상기 계산된 TA 값을 기반으로 상기 UE의 업링크 타이밍 그룹을 생성한다. 상기 생성한 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 UE로 전송한다.

<205> 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는 PCC를 통해 하향 링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel, 이하 'PDCCH'라 칭함), 매체 접근 제어(Media Access Control, 이하 'MAC'이라 칭함) 메시지의 제어 정보 형태, 또는 RRC 메시지를 통해 수신될 수 있다.

<206> UE는 eNB로부터 구성된 모든 업링크 CC들과 연결 설정되어 있는 다운링크 CC들 중 일부 또는 모든 다운링크 CC들에서 RAR를 동시에 수신할 수 있다(882). 상기 연결 설정은 무선통신시스템 내에서 고정적으로 설정될 수도 있으며, SI를 이용하여 eNB마다 설정될 수도 있으며, RRC 메시지를 통하여 UE 또는 UE그룹마다 설정될

IPR2023-01269 Page 425

수도 있다.

<207> 상기 RAR메시지는, 일 예로, eNB에 의해 수신된 UE 프리엠블의 식별정보, eNB의 식별자(ID), 임시 C-RNTI(Cell Radio Network Temporary Identifier), 상기 UE 프리엠블을 수신한 타임 슬롯에 대한 정보, 업링크 그랜트 정보(UL grant), 그리고 업링크 동기화를 위한 타이밍 정보(TA) 등을 포함할 수 있다.

<208> 이에, UE는 상기 수신한 TA 정보를 이용하여 결정된 스케쥴 시점에서, 업링크 그랜트 정보에 포함되어 있는 시간 주파수 자원 정보를 이용하여 물리 업링크 데이터 채널(Physical uplink shared channel, PUSCH)를 통해 데이터를 송신하며, HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)을 수행할 수도 있다.

<209> UE는 RAR을 수신한 CC들에 대하여 TA 유효성을 동시에 검증할 수 있다(884). 이 때, 상기 UE전용 RACH 파라미터 중, RAP정보가 설정되어 있는 경우, UE는 TA 유효성 검증을 생략할 수 있다.

<210> 이미 언급한 바와 같이, UE는 eNB로부터 수신된 ACK 메시지에 포함된 C-RNTI, T_C-RNTI 또는 UE identity가 자신에 할당된 C-RNTI, T_C-RNTI 또는 UE identity와 동일한지를 확인하여, 상기 TA의 유효성을 동시에 검증할 수 있다. 여기서, UE는 C-RNTI, T_C-RNTI 또는 UE identity를 포함하는 L2/L3 메시지를 eNB로 전송하고, eNB로부터 L1/L2 메시지를 수신한다. 이는 ACK 메시지가 HARQ 동작에 기반한 것이기 때문이다.

<211> UE는 RAR 수신을 통하여 eNB가 상기 RAR이 수신된 다운링크 CC와 연결 설정

IPR2023-01269 Page 426

되어 있는 업링크 CC들을 그룹 내 대표 CC로 설정하였다는 것을 인지하고 상기 업링크 CC들을 그룹 내 대표 CC로 설정한다(886).

<212> UE는 각 그룹 내 다른 CC들에 대하여 상기 872 단계에서 수신한 대표 CC의 TA값을 반영하여 업데이트 한다(888).

<213> 도 10은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 송신장치의 구성을 보여주는 도면이다.

<214> 도 10을 참조하면 송신장치(900)는 UE 의 RRC 모드를 확인하는 연결 모드 확인부(905), UE가 사용 가능한 적어도 하나 이상의 CC를 포함하여 CC 집합을 결정하는 CC집합 결정부(920), 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 업링크 타이밍 그룹 생성부(930), 송수신부(950)을 포함한다.

<215> 보다 구체적으로, 상기 RRC 모드 확인부(905)는 UE와 eNB의 연결 상태를 확인하여, 연결이 되지 않은 상태, 즉, UE RRC_IDLE이거나, 또는 업링크 동기화가 이루어지지 않은 경우, UE의 연결 상태를 RRC_CONNECTED로 상태를 변경하거나 업링크 동기화가 이루어지도록 할 수 있다. 이 경우, 앞서 살펴본 바와 같이, UE와 PCC를 이용하여 무선 자원 제어 연결을 수행할 수 있다.

<216> 일 예로, 상기 RRC 모드 확인부(905)는 송수신부(950)을 통해 UE로부터 전송된 RRC 연결 요청(RRC Conneciton Request) 메시지를 수신하고, RRC 연결 설정 메시지를 UE로 전송하도록 동작한다. 또한, UE로부터 RRC 연결 설정 완료 메시지를 수신하여 RRC 연결 설정을 완료한 후, UE RRC_CONNECTED 모드를 확인할 수 있다.

IPR2023-01269 Page 427

<217> 요소 반송파 집합 결정부(920)는 UE가 사용할 수 있는 적어도 하나 이상의 CC들을 확인하여 UE의 CC 집합을 설정한다. 이때, 상기 UE를 위한 CC 집합은 사용(구성)될 수 있는 CC들간의 업링크 동기 시간 차이, 각 CC의 타입 정보, 각 CC의 중심 주파수 위치, 각 CC의 서비스 지원 형태, 및 각 CC를 위한 네트워크 서비스 등을 고려하여 UE의 CC 집합을 설정할 수 있다.

<218> 업링크 타이밍 그룹 생성부(930)는 상기 요소 반송파 집합 결정부(920)에서 결정된 CC 집합을 반영하여 UE의 업링크 타이밍 그룹을 생성한다. 여기서, 타이밍 그룹은, 요소 반송파들간의 중심 주파수 값의 차이와 임계치를 비교하거나, 동일/상이한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 업링크 동기 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지, 또는 매크로(Macro) 셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 매크로보다 작은 셀(femto cell, pico cell, micro cell, relay, repeater) 등에 의해 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여 결정할 수 있다.

<219> 상기 송수신부(950)은 UE에게 CC 집합 정보와 업링크 타이밍 그룹 정보를 송신한다. 이 때, 송수신부(950)는 도 5와 같이 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 함께 송신할 수 있고, 또는 도 6과 같이 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 구분하여 송신할 수 있다. 또한, 송수신부(950)는 CC 집합 정보를 송신한 후, 추가적으로 시스템 정보(SI)를 송신할 수도 있다. 따라서, UE로 하여금 상기 CC 집합 정보와, SI 정보를 기반으로 업링크 타이밍 그룹을 설정하도록 제공할 수도 있다.

IPR2023-01269 Page 428

<220> 한편, 송수신부(950)는 UE로부터 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지, 예를 들어 랜덤 액세스 프리엠블(Random Access Preamble)을 포함하는 메시지를 수신할 수 있다. 즉, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 UE에 의해 결정된 대표 요소 반송파를 통해 전송되는 랜덤 액세스 프리엠블을 확인하여 각 업링크 타이밍 그룹에 대한 TA 값을 전송하는 것을 포함한다. 상기 동기화 요청 메시지의 수신은 하나 이상의 대표 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 수신할 수 있다.

<221> 또한, 송수신부(950)는 UE 로부터 전송되는 랜덤 액세스 프리엠블 메시지를 통해 업링크 타이밍 그룹 생성부(930)로 하여금 결정된 업링크 타이밍 그룹에 대하여 전체 또는 일부를 수정하도록 제공할 수 있다.

<222> 제어부(910)는 상기 수신한 랜덤 액세스 프리엠블에 대하여 동기화와 관련된 정보, 예를 들어, 업링크 할당, 동기화 관련된 TA정보 등을 포함한 메시지를 생성하여 UE에 송신하도록 송수신부(950)을 제어한다. 이때, 상기 TA 정보를 포함하는 메시지는 앞서 살펴본 랜덤 액세스 응답 메시지를 포함한다. 동기화와 관련된 정보는 앞서 업링크 전송 시간을 앞당기는데 필요한 정보인 TA 정보를 포함한다. 따라서, 상기 제어부(910)는 상기 송수신부(950)로 하여금 업링크 타이밍 그룹에 대하여 동기화 정보를 생성하여 송신하도록 제어할 수 있다.

<223> 여기서, 상기 제어부(910)은 각 업링크 타이밍 그룹 별 TA 정보를, 그룹 인덱스에 대응하여 TA 값을 포함하는 테이블 형태로 생성할 수 있고, 각 타이밍 그룹 별 정해진 단위 오차를 포함하는 TA 값을 생성할 수 있고, 각 타이밍 그룹 별 오차는 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기를 가지도록 생성할 수 있고, 또는 타

IPR2023-01269 Page 429

이밍 그룹 별 오차를 구체적으로 명시할 수도 있다. 또는 정해진 규칙에 따라 TA를 나타내는 지시자 형태로 전송하도록 송수신부(950)을 제어할 수 있다. 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 되며, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 송신될 수 있다.

<224> 또한, 제어부(910)는 모든 구성 요소를 제어할 수 있으며, 일부 구성요소들은 독립적으로 동작할 수 있다. 도 10의 구성요소들은 하나 또는 둘 이상의 모듈에 포함되어 구성될 수 있고, 둘 이상의 모듈에서 하나의 기능을 구현하도록 구성될 수도 있다.

<225> 도 11은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 수신장치의 구성을 보여주는 도면이다.

<226> 도 11을 참조하면, 수신장치(1000)는, 연결모드 확인부(1005), CC 집합 확인부(1007), 제어부(1010), 업링크 타이밍 조정부(1020), 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030) 및 송수신부(1050)을 포함한다.

<227> 연결 모드 확인부(1005)는 eNB와의 연결 상태를 확인한다. 즉, UE RRC_IDLE이거나 eNB와 업링크 동기화가 이루어지지 않은 경우, UE로 하여금 RRC_CONNECTED로 상태를 변경하거나 업링크 동기화가 이루어지도록 할 수 있다. 이 경우, 앞서 살펴본 바와 같이, UE와 PCC를 이용하여 무선 자원 제어 연결을 수행할 수 있다.

<228> 일 예로, 상기 RRC 모드 확인부(905)는 송수신부(950)을 통해 eNB로 RRC 연

IPR2023-01269 Page 430

결 요청(RRC Connecitон Request) 메시지를 전송하고, eNB로부터 RRC 연결 설정 메시지를 수신하여, RRC 연결 설정 완료 메시지를 통해 RRC 연결 설정을 완료하도록 한다.

<229> 송수신부(1050)는 eNB와 정보를 송수신하는 기능을 한다. 일 예로, 송수신부(1050)는 eNB로부터 CC 집합 정보와 동기화와 관련된 정보를 수신한다. 상기 CC 집합 정보를 수신한 후, eNB로부터 CC 집합내의 CC들에 대한 SI도 수신할 수 있다. SI 정보는 CC의 주파수 대역 정보, 실제 가용한 주파수 크기 정보등을 포함한다.

<230> 요소 반송파 집합 확인부(1007)는 CC 집합 정보로부터 UE가 사용할 수 있는 적어도 하나 이상의 CC들을 확인한다. 상기 CC 집합은 UE가 사용할 수 있는 CC들간의 업링크 동기 시간 차이, 각 CC의 타입 정보, 각 CC의 중심 주파수 위치, 각 CC의 서비스 지원 형태, 및 각 CC를 위한 네트워크 서비스 등을 고려하여 결정된 것이다.

<231> 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030)는 상기 요소 반송파 집합 결정부(920)에서 결정된 CC 집합을 반영하여 UE의 업링크 타이밍 그룹을 생성한다. 여기서, 업링크 타이밍 그룹은, 도 10에 설명한 조건 사항들을 반영하여 UE에 의해 설정 가능하다. 또한, 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030)는 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파를 설정할 수 있다.

<232> 일 예로, 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030)가 송수신부(1050)를 통해 eNB로

IPR2023-01269 Page 431

부터 CC 집합 정보와 함께 요소 반송파들에 대한 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한 경우에는, 수신한 업링크 타이밍 그룹에서 대표 요소 반송파를 선택한다. 물론 송수신부(1050)를 통해 CC집합 정보와 구분하여 별도의 시그널링르 통해 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신할 수도 있다.

<233> 따라서, 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030)는 상기 송수신부(1050)에서 요소 반송파들에 대한 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하지 않았거나, 또는 eNB에서 생성한 업링크 타이밍 그룹 정보가 자신의 네트워크 상황에 적합하지 않은 경우에는, 새로이 업링크 타이밍 그룹을 생성할 수 있다.

<234> 또한, 제어부(1010)는 상기 송수신부(1050)를 통해 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지를 상기 대표 요소 반송파를 통해 eNB로 송신하고, 상기 대표 요소 반송파를 통해 동기화와 관련된 정보를 eNB로 수신하도록 제어한다. 일 예로, 송수신부(1050)로 하여금 UE에 의해 선택된 랜덤 액세스 프리엠블(Random Access Preamble)을 포함하는 메시지를 전송하고, eNB로부터 전송되는 랜덤 액세스 응답 메시지을 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, eNB와의 RRC 재구성 및 동기 획득을 위한 메시지를 송수신하도록 제어할 수 있다. 상기 동기화 요청 메시지의 송신은 하나 이상의 대표 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 송신할 수 있다.

<235> 또한, 제어부(1010)는 상기 랜덤 액세스 응답 메시지를 통해 업링크 타이밍 그룹 생성부(930)로 하여금 결정된 업링크 타이밍 그룹에 대하여 전체 또는 일부를 수정하도록 제어할 수 있다.

IPR2023-01269 Page 432

<236> 특히, 상기 제어부(1010)는 상기 랜덤 액세스 응답 메시지에 포함되어 있는 상기 설정된 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 각 업링크 타이밍 그룹에 대한 TA 값을 확인하도록 제어할 수 있다. 또한, 상기 UE의 업링크 전송을 위한 할당된 주파수 자원 정보를 확인하도록 제어할 수 있다.

<237> 업링크 타이밍 조정부(1020)는 제어부(1010)에 의해 확인된 TA 값을 확인하여 상기 대표 요소 반송파가 포함된 해당 업링크 타이밍 그룹의 모든 요소 반송파에 대하여 TA 값을 적용한다. 즉, eNB와의 동기화를 위하여 해당 업링크 타이밍 그룹에 TA값을 적용한다. 여기서, 각 업링크 타이밍 그룹 별 TA 정보는, 그룹 인덱스에 대응하여 TA 값을 포함하는 테이블 형태로 존재할 수 있고, 각 타이밍 그룹 별 정해진 단위 오차를 포함하는 TA 값으로 존재할 수도 있고, 각 타이밍 그룹 별 오차가 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기를 가지도록 존재할 수도 있고, 또는 구체적으로 명시된 타이밍 그룹 별 오차로 존재할 수도 있고, 정해진 규칙에 따라 TA를 나타내는 지시자 형태로 존재할 수도 있다. 따라서, 업링크 타이밍 조정부(1020)는 각 업링크 타이밍 그룹에 확인된 TA를 적용하여 동기를 획득한다. 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 되며, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 수신될 수 있다.

<238> 또한, 예를 들어, TA 정보가 동기화 정보에 포함된 경우, 업링크 타이밍 그룹의 모든 요소 반송파에 대하여 동일하게 TA 정보를 설정할 수도 있다.

<239> 상기 언급한, 제어부(1010)는 모든 구성 요소를 제어할 수 있으며, 일부 구

IPR2023-01269 Page 433

성요소들은 독립적으로 동작할 수 있다. 도 11의 구성요소들은 하나 또는 둘 이상의 모듈에 포함되어 구성될 수 있고, 둘 이상의 모듈에서 하나의 기능을 구현하도록 구성될 수도 있다.

<240> 따라서, 본 발명의 일 실시 예를 이용하면, 다수의 요소 반송파를 사용 시 각 요소 반송파 또는 요소 반송파 그룹간의 서로 다른 업링크 동기를 획득하는 것이 가능하므로 UE에서 다수의 요소 반송파를 동시에 사용하여 업링크로 정보를 전송하는 경우 동기 획득 오류로 인한 데이터 전송 오류 및 기지국에서의 정보 수신 지연을 줄이는 효과가 있다.

<241> 또한, 본 발명은 다수의 요소 반송파들의 각 요소 반송파마다 업링크 동기 기준이 서로 상이한 경우, 이동통신단말기(user equipment: 이하 UE)에서 각 요소 반송파의 타입, 중심 주파수 위치 및 서비스 형태에 따라 업링크 동기를 획득할 수 있는 장점을 가진다.

<242> 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위

IPR2023-01269 Page 434

에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에 있어서

사용자 단말이 사용할 요소 반송파 집합을 설정하는 단계;

상기 사용자 단말에게 상기 요소 반송파 집합 정보를 송신하는 단계;

상기 사용자 단말로부터 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지를 동시에 또는 이격하여 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 수신하는 단계; 및

상기 동기화 요청 메시지에 따라 상기 사용자 단말에 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보를 송신하는 단계를 포함하며,

상기 대표 요소 반송파는 상기 기지국 또는 상기 사용자 단말이 생성한 업링크 타이밍 그룹의 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보는 상기 요소 반송파 집합 정보와 함께 송신하거나 또는 상기 요소 반송파 집합 정보를 송신한 이후에 송신하는 것을 특징으로 하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 업링크 동기화 정보를 송신하는 단계는

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보를 동시에 또는 이격하여 송신하는 단계를 포함하며,

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는,

상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 상이한 전송 시간을 가지도록 생성됨을 특징으로 하는 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 동기화 요청 메시지는 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 포함하며,

상기 업링크 동기화 정보를 송신하는 단계는

IPR2023-01269 Page 437

상기 수신한 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 기반으로 상기 대표 요소 반송파에 대한 그룹별 TA 값을 계산하는 단계; 및

상기 계산된 TA 값을 업링크 할당 정보와 함께 랜덤 액세스 응답 정보에 포함시켜 상기 사용자 단말에 송신하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 요소 반송파 집합을 설정하는 단계 이전에

상기 사용자 단말과 주 서빙 셀을 이용하여 무선 자원 제어 연결을 수행하는 단계를 더 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 6】

사용자 단말이 기지국으로부터 요소 반송파 집합 정보를 수신하는 단계;

상기 기지국 또는 상기 사용자 단말이 생성한 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파를 설정하는 단계;

동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지를 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 송신하는 단계;

IPR2023-01269 Page 438

상기 기지국으로부터 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보를 수신하는 단계; 및

상기 수신한 업링크 동기화 정보를 상기 대표 요소반송파가 포함된 업링크 타이밍 그룹의 적어도 하나 이상의 요소 반송파에 적용하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 7】

제 6항에 있어서, 상기 사용자 단말은 상기 요소 반송파 집합 정보를 수신하는 단계 이후에

상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 단계를 더 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 8】

제 6항에 있어서,

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보는 상기 요소 반송파 집합 정보와 함께 수신하거나, 또는 상기 요소 반송파 집합 정보를 수신한 이후에 수신하는 것을 특징으로 하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 9】

제 6항에 있어서,

상기 업링크 동기화 정보를 수신하는 단계는

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보를 수신하는 단계를 포함하며,

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는, 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 상이한 전송 시간을 가지도록 생성됨을 특징으로 하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 10】

제 6항에 있어서,

상기 동기화 요청 메시지는 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 포함하며,

상기 업링크 동기화 정보를 수신하는 단계는

상기 기지국이 상기 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 기반으로 상기 대표 요소 반송파에 대하여 계산한 그룹별 TA 값이 업링크 할당 정보와 함께 랜덤 액세스 응답 정보에 포함된 것을 수신하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 11】

제 6항에 있어서,

상기 요소 반송파 집합 정보를 수신하는 단계 이전에

상기 기지국과 주 서빙 셀을 이용하여 무선 자원 제어 연결을 수행하는 단계를 더 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 12】

제 6항에 있어서,

상기 대표 요소 반송파를 설정하는 단계는

상기 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 요소 반송파 집합 내의 요소 반송파들에 대한 시스템 관련 정보를 수신하는 단계;

상기 수신한 시스템 관련 정보에서 상기 요소 반송파 집합 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지를 상기 기지국으로 송신하는 단계;

상기 기지국으로부터 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하는 단계;

상기 수신한 업링크 타이밍 그룹과 관련된 다운링크 요소 반송파 중 전부 또는 일부의 요소 반송파를 통해 업링크 동기화 정보를 동시에 수신하는 단계; 및

상기 동기화와 관련된 정보가 수신된 요소 반송파와 관련된 업링크 요소 반송파를 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 내의 대표 요소 반송파로 설정하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 13】

제 12항에 있어서,

상기 시스템 관련 정보를 수신하는 단계 이후에

상기 요소 반송파 집합 정보 및 시스템 관련 정보에 기반하여 최초 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 단계를 포함하며,

상기 동시에 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지를 상기 기지국으로 송신

하는 단계는

상기 수신한 시스템 관련 정보에서 상기 최초 업링크 타이밍 그룹 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 상기 동기화 요청 메시지를 송신하는 단계인 것을 특징으로 하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 14】

제 12항에 있어서,

상기 업링크 동기화 정보를 수신하는 단계 이후에

상기 수신한 동기화와 관련된 정보에서 타이밍의 유효성을 검증하는 단계를 더 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 15】

제 12항에 있어서,

상기 동시에 동기화를 요청하는 메시지를 상기 기지국으로 송신하는 단계는

상기 수신한 시스템 관련 정보에서 상기 요소 반송파 집합 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 동기화 요청 메시지를 송신할 수 있는지 확인하는 단계;

상기 확인 결과 동시에 동기화 요청 메시지를 송신할 수 없는 경우

동기화 요청 메시지를 송신하는데 필요한 자원 정보 요청 메시지를 기지국에 송신하는 단계; 및

상기 송신한 자원 정보 요청 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 16】

다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에 있어서,

사용자 단말이 사용할 요소 반송파 집합을 설정하는 요소 반송파 집합 결정부;

상기 요소 반송파 집합 정보와 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보를 상기 사용자 단말에게 송신하거나, 상기 사용자 단말로부터 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지를 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 수신하는 송수신부; 및,

상기 사용자 단말의 동기화 요청 메시지에 따라 상기 사용자 단말의 상기 업링크 동기화 정보를 조정하는 제어부를 포함하며,

상기 대표 요소 반송파는 상기 기지국 또는 상기 사용자 단말이 생성한 업링크 타이밍 그룹의 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하

는 장치.

【청구항 17】

제 16항에 있어서,

상기 요소 반송파 집합에 포함되는 각 요소 반송파를 고려하여 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 업링크 타이밍 그룹 생성부를 더 포함하며,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 함께 RRC 메시지를 통해 송신하거나 또는 상기 요소 반송파 집합 정보와 구분하여 RRC 메시지를 통해 송신하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 18】

제 16항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보를 송신하며,

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는, 상기 업링크 타이밍 그룹 생성부에 의해 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크

IPR2023-01269 Page 445

로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 상이한 전송 시간을 가지도록 생성됨을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 19】

다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에 있어서,

기지국으로부터 요소 반송파 집합 정보를 수신하고, 상기 기지국으로부터 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보를 수신하며, 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지를 상기 대표 요소 반송파을 통해 동시에 또는 이격하여 송신하는 송수신부;

상기 수신한 요소 반송파 집합 정보를 고려하여 상기 기지국 또는 상기 사용자 단말이 생성한 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파를 설정하는 요소 반송파 집합 확인부;

상기 수신한 업링크 동기화 정보를 상기 대표 요소반송파가 포함된 업링크 타이밍 그룹의 적어도 하나의 요소 반송파에 적용하는 업링크 타이밍을 조정하는 업링크 타이밍 조정부를 포함하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 20】

제 19항에 있어서,

IPR2023-01269 Page 446

상기 수신한 요소 반송파 집합 정보와 상기 업링크 동기화 정보를 이용하여 업링크 타이밍 그룹을 설정하는 업링크 타이밍 그룹 생성부를 더 포함하며,

상기 업링크 타이밍 그룹 생성부는, 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔 포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여 상기 업링크 타이밍 그룹을 생성함을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 21】

제 19항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 함께 RRC 메시지를 통해 수신하거나 또는 상기 요소 반송파 집합 정보와 구분하여 수신하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 22】

제 19항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보를 수신하며,

IPR2023-01269 Page 447

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는, 상기 업링크 타이밍 그룹 생성부에 의해 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 상이한 전송 시간을 가지도록 생성됨을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 23】

제 19항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 요소 반송파 집합 내의 요소 반송파들에 대한 시스템 관련 정보를 수신하며, 상기 수신한 시스템 관련 정보에 의하여 상기 요소 반송파 집합 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 송신하고, 상기 기지국으로부터 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하며, 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹과 관련된 다운링크 요소 반송파 중 전부 또는 일부의 요소 반송파를 통해 동기화와 관련된 정보를 동시에 수신하며,

상기 요소 반송파 집합 확인부는 업링크 동기화 정보가 수신된 요소 반송파와 관련된 업링크 요소 반송파를 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 내의 대표 요소

반송파로 설정하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 24】

제 23항에 있어서,

상기 요소 반송파 집합 정보 및 시스템 관련 정보에 기반하여 최초 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 업링크 타이밍 그룹 생성부를 더 포함하며,

상기 송수신부는

상기 수신한 시스템 관련 정보에서 상기 최초 업링크 타이밍 그룹 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 동기화를 요청하는 메시지를 송신하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 25】

제 23항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 수신한 시스템 관련 정보에서 상기 요소 반송파 집합 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 동기화를 요청하는 메시지를 송신할 수 있는지 확인하여, 상기 확인 결과 동시에 동기화를 요청하는 메시지를 송신할 수 없는 경우 동기화를 요청하는 메시지를 송신하는데 필요한 자원 정보 요청 메시지를 기지국에 송신하고, 상기 송신한 자원 정보 요청 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

IPR2023-01269 Page 449

【청구항 26】

제 23항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보를 동시에 수신하며,

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는, 상기 업링크 타이밍 그룹 생성부에 의해 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 상이한 전송 시간을 가지도록 생성됨을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【요약서】

【요약】

본 명세서에서는 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 방법 및 장치를 제공한다. 본 명세서의 일 실시 예에 따른 , 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법은 사용자 단말과 연결을 수행한 후, 요소 반송파 집합 정보를 설정하고, 설정된 요소 반송파 집합에서 업링크 타이밍 그룹을 생성하여 업링크 타이밍 그룹 정보를 사용자 단말에 송신한다.

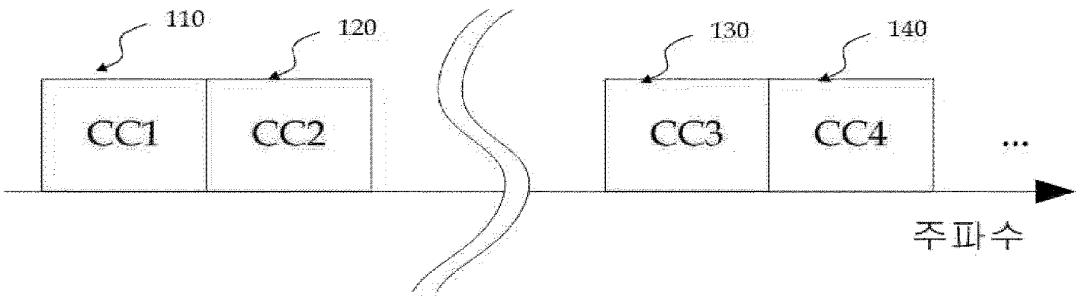
【대표도】

도 4

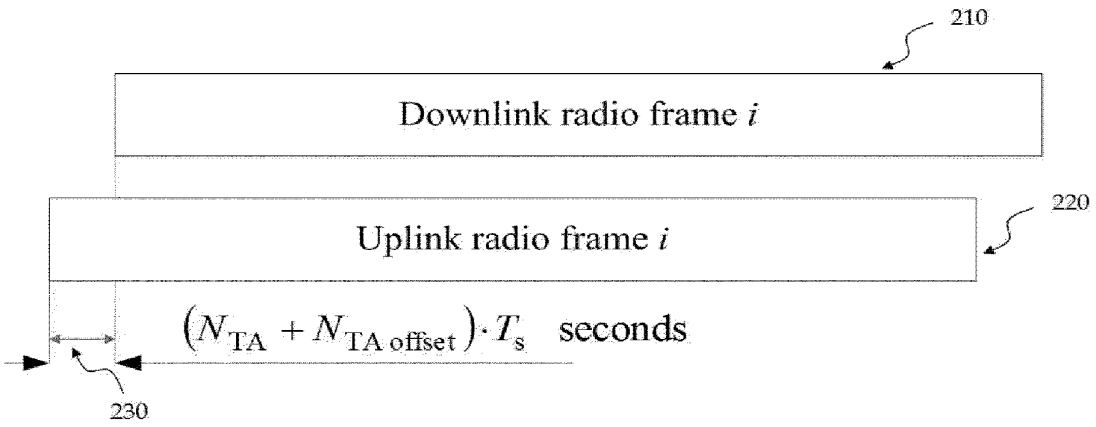
IPR2023-01269 Page 451

【도면】

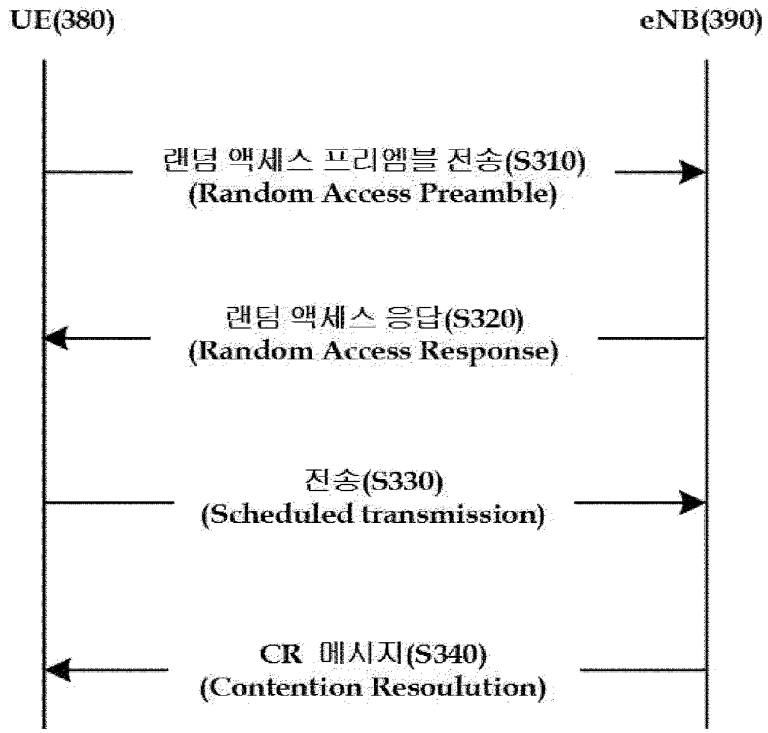
【도 1】


110
120
130
140
CC1
CC2
CC3
CC4
...
주파수

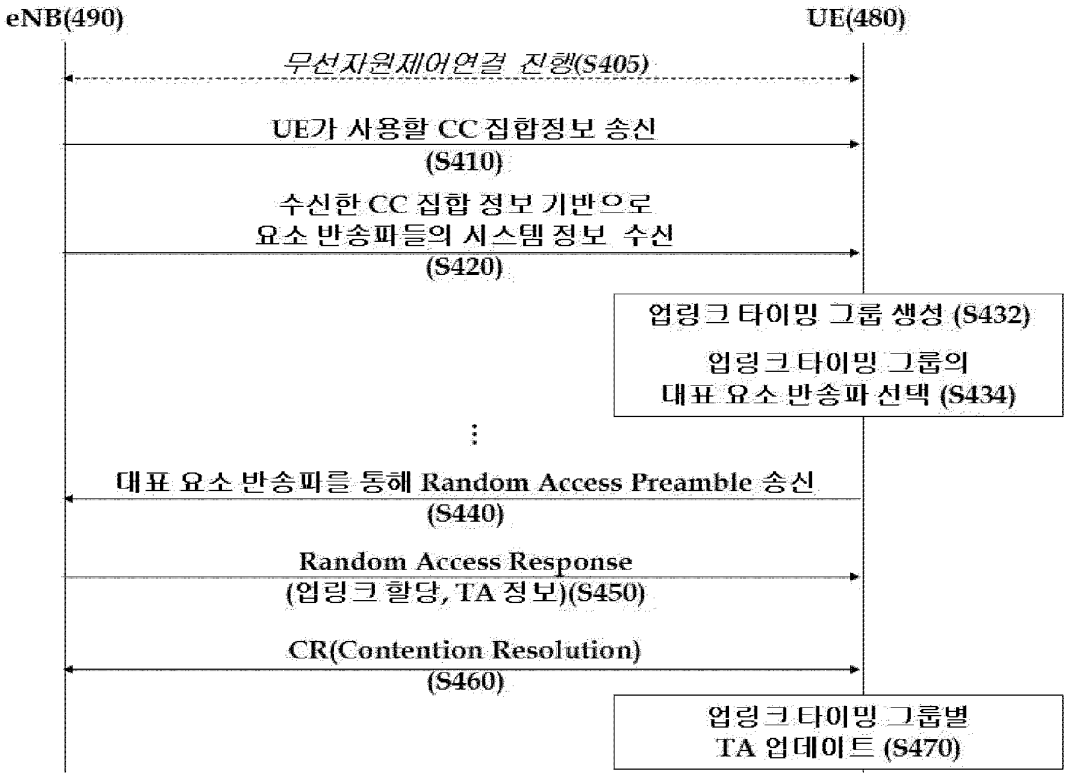
【도 2】


210
Downlink radio frame i
Uplink radio frame i
220
$(N_{TA} + N_{TA\ offset}) \cdot T_s$ seconds
230

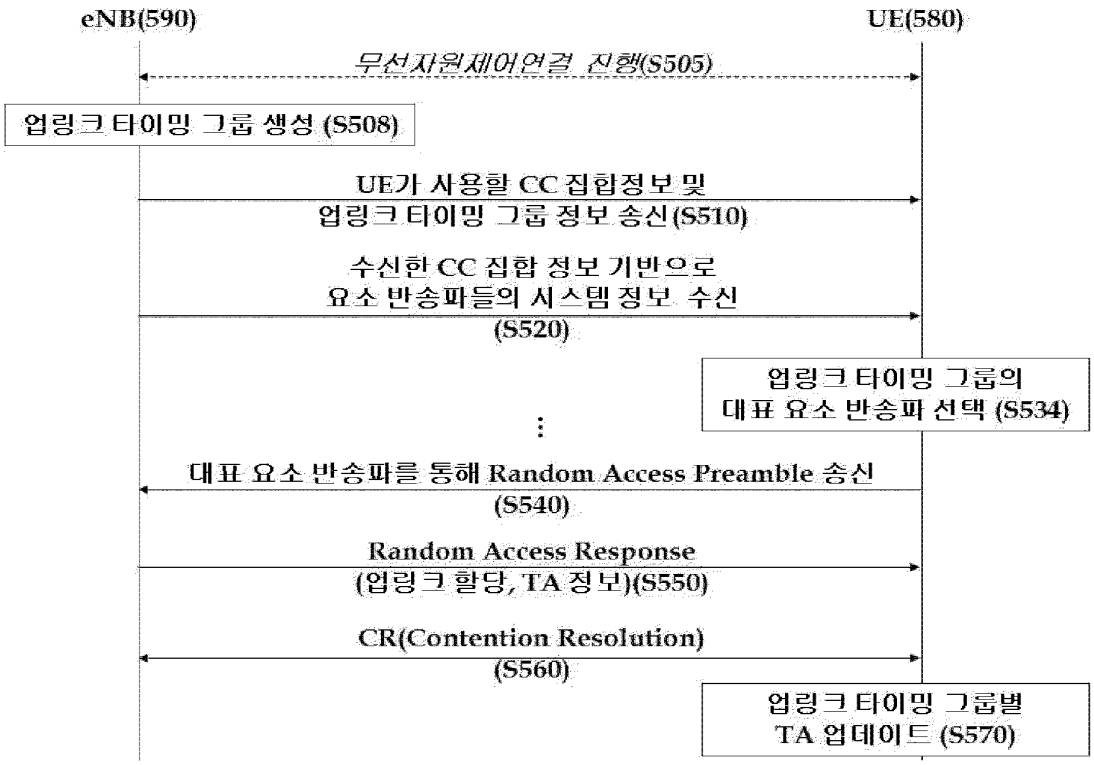
【도 3】


UE(380)
eNB(390)
랜덤 액세스 프리엠블 전송(S310)
(Random Access Preamble)
랜덤 액세스 응답(S320)
(Random Access Response)
전송(S330)
(Scheduled transmission)
CR 메시지(S340)
(Contention Resoulution)

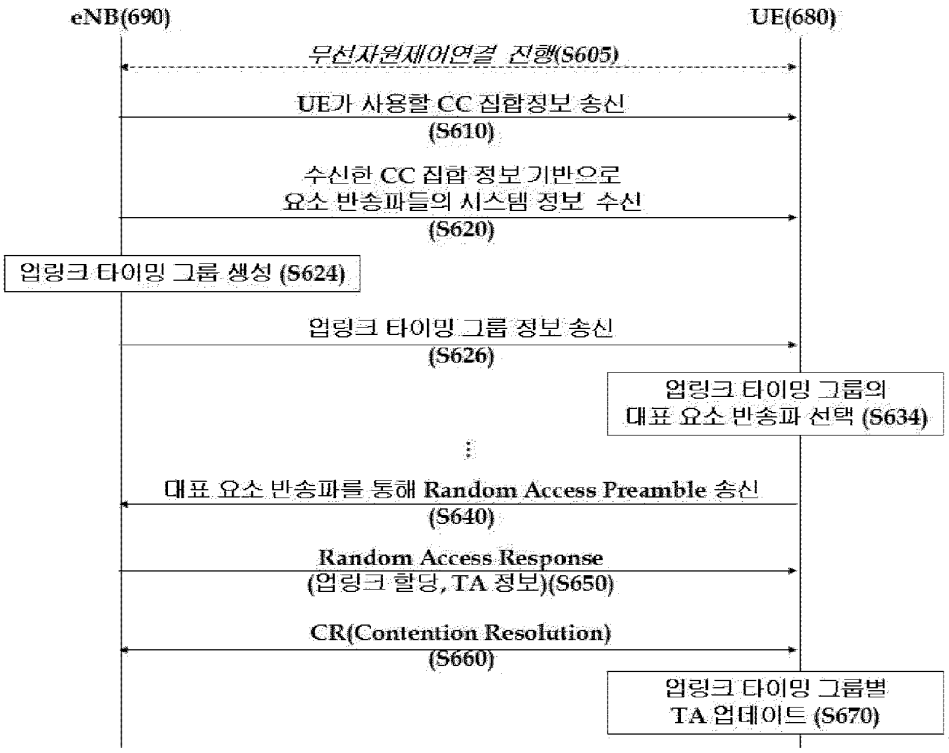
【도 4】


eNB(490)
UE(480)
무선자원제어연결 진행(S405)
UE가 사용할 CC 집합정보 송신
(S410)
수신한 CC 집합 정보 기반으로
요소 반송파들의 시스템 정보 수신
(S420)
업링크 타이밍 그룹 생성 (S432)
업링크 타이밍 그룹의
대표 요소 반송파 선택 (S434)
대표 요소 반송파를 통해 Random Access Preamble 송신
(S440)
Random Access Response
(업링크 할당, TA 정보)(S450)
CR(Contention Resolution)
(S460)
업링크 타이밍 그룹별
TA 업데이트 (S470)

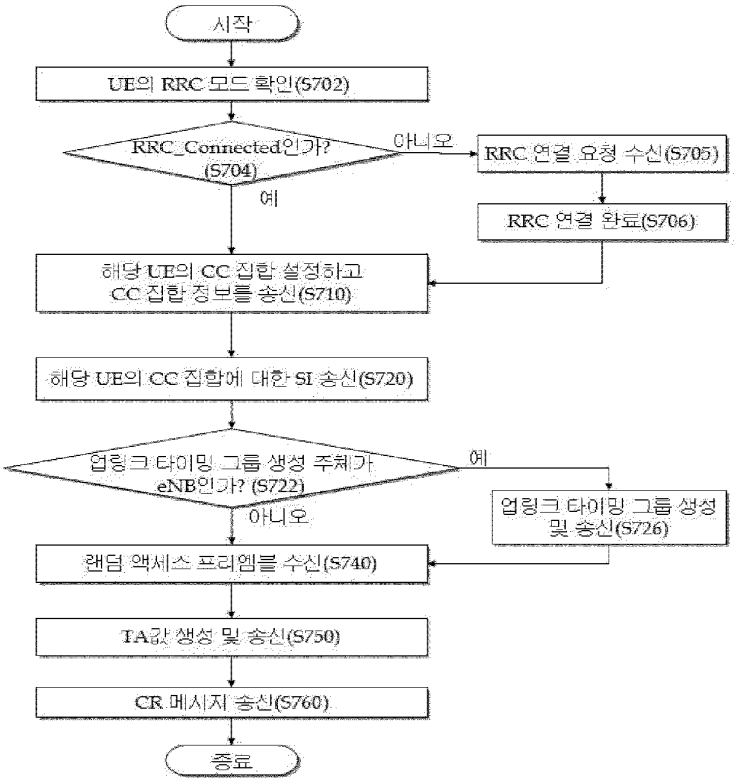
【도 5】


eNB(590)
UE(580)
무선자원제어연결 진행(S505)
업링크 타이밍 그룹 생성 (S508)
UE가 사용할 CC 집합정보 및
업링크 타이밍 그룹 정보 송신(S510)
수신한 CC 집합 정보 기반으로
요소 반송파들의 시스템 정보 수신
(S520)
업링크 타이밍 그룹의
대표 요소 반송파 선택 (S534)
대표 요소 반송파를 통해 Random Access Preamble 송신
(S540)
Random Access Response
(업링크 할당, TA 정보)(S550)
CR(Contention Resolution)
(S560)
업링크 타이밍 그룹별
TA 업데이트 (S570)

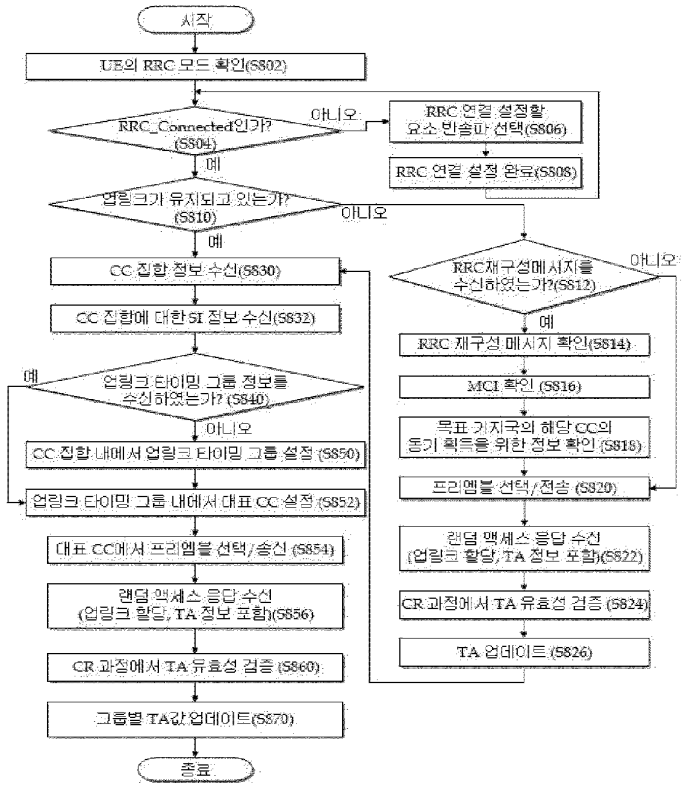
【도 6】


eNB(690)
UE(680)
무선자원제어연결 진행(S605)
UE가 사용할 CC 집합정보 송신
(S610)
수신한 CC 집합 정보 기반으로
요소 반송파들의 시스템 정보 수신
(S620)
업링크 타이밍 그룹 생성 (S624)
업링크 타이밍 그룹 정보 송신
(S626)
업링크 타이밍 그룹의
대표 요소 반송파 선택 (S634)
대표 요소 반송파를 통해 Random Access Preamble 송신
(S640)
Random Access Response
(업링크 할당, TA 정보)(S650)
CR(Contention Resolution)
(S660)
업링크 타이밍 그룹별
TA 업데이트 (S670)

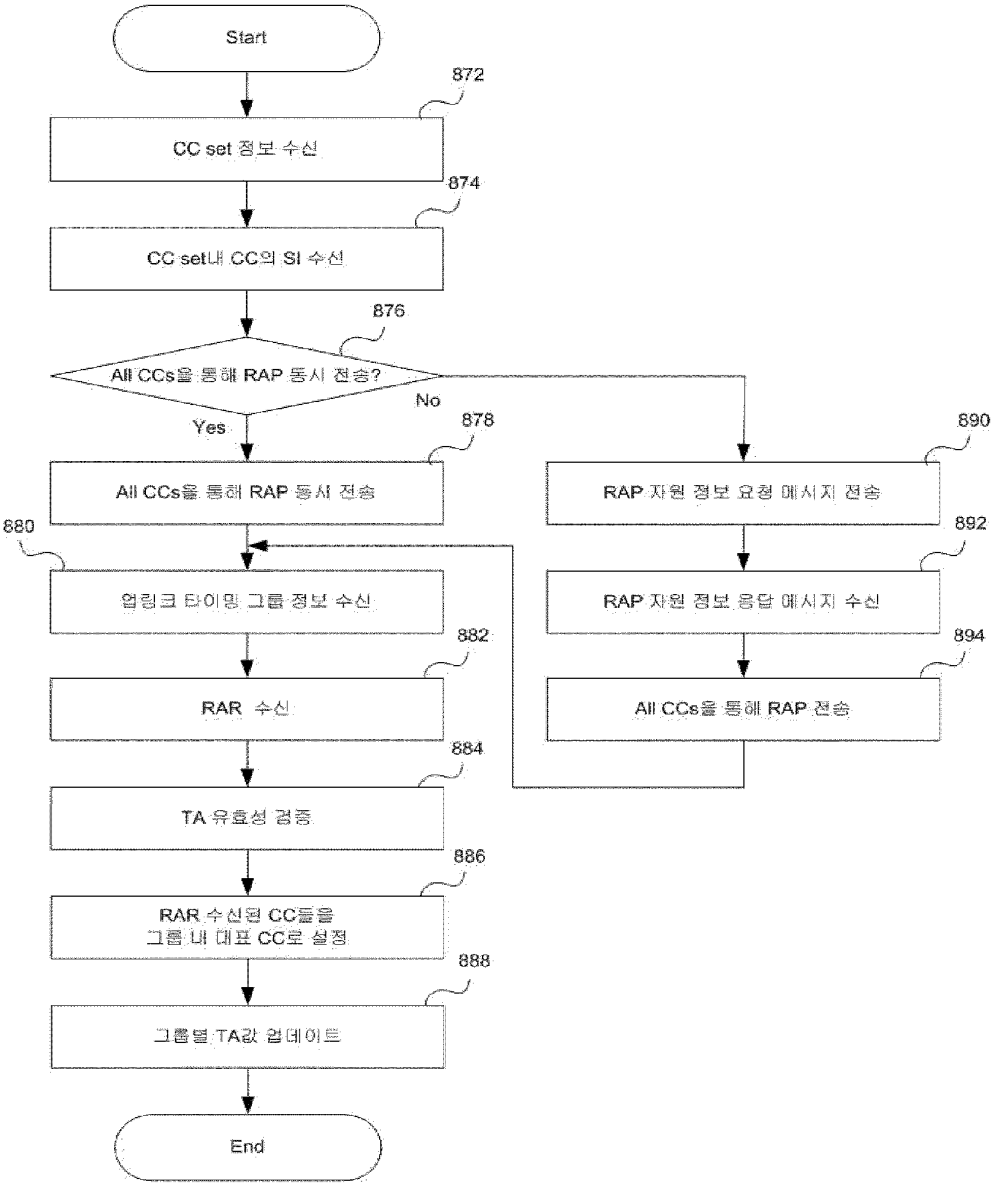
【도 7】


시작
UE의 RRC 모드 확인(S702)
RRC_Connected인가? (S704)
아니오
RRC 연결 요청 수신(S705)
RRC 연결 완료(S706)
예
해당 UE의 CC 집합 설정하고 CC 집합 정보를 송신(S710)
해당 UE의 CC 집합에 대한 SI 송신(S720)
업링크 타이밍 그룹 생성 주체가 eNB인가? (S722)
예
업링크 타이밍 그룹 생성 및 송신(S726)
아니오
랜덤 액세스 프리엠블 수신(S740)
TA값 생성 및 송신(S750)
CR 메시지 송신(S760)
종료

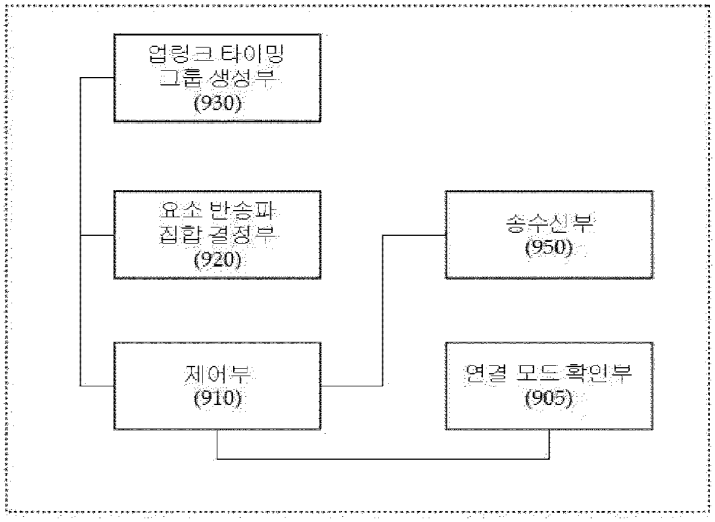
【도 8】


시작
UE의 RRC 모드 확인(S802)
RRC_Connected인가? (S804)
아니오
RRC 연결 설정할 요소 반송파 선택(S806)
RRC 연결 설정 완료(S808)
예
업링크가 유지되고 있는가? (S810)
아니오
예
CC 집합 정보 수신(S830)
CC 집합에 대한 SI 정보 수신(S832)
업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하였는가? (S840)
예
아니오
CC 집합 내에서 업링크 타이밍 그룹 설정 (S850)
업링크 타이밍 그룹 내에서 대표 CC 설정 (S852)
대표 CC에서 프리엠블 선택/송신 (S854)
랜덤 액세스 응답 수신 (업링크 할당, TA 정보 포함)(S856)
CR 과정에서 TA 유효성 검증 (S860)
그룹별 TA값 업데이트(S870)
종료
RRC재구성메시지를 수신하였는가?(S812)
아니오
예
RRC 재구성 메시지 확인(S814)
MCI 확인 (S816)
목표 기지국의 해당 CC의 동기 획득을 위한 정보 확인 (S818)
프리엠블 선택/전송 (S820)
랜덤 액세스 응답 수신 (업링크 할당, TA 정보 포함)(S822)
CR 과정에서 TA 유효성 검증 (S824)
TA 업데이트 (S826)

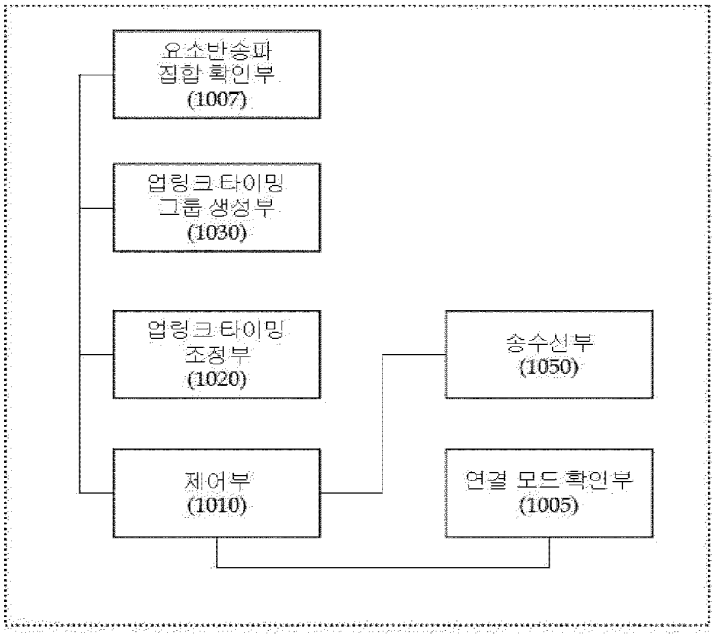
【도 9】


Start
872
CC set 정보 수신
874
CC set내 CC의 SI 수신
876
All CCs을 통해 RAP 동시 전송?
No
Yes
878
All CCs을 통해 RAP 동시 전송
890
RAP 자원 정보 요청 메시지 전송
880
업링크 타이밍 그룹 정보 수신
892
RAP 자원 정보 응답 메시지 수신
882
RAR 수신
894
All CCs을 통해 RAP 전송
884
TA 유효성 검증
886
RAR 수신된 CC들을
그룹 내 대표 CC로 설정
888
그룹별 TA값 업데이트
End

【도 10】


업링크 타이밍
그룹 생성부
(930)
요소 반송파
집합 결정부
(920)
송수신부
(950)
제어부
(910)
연결 모드 확인부
(905)

【도 11】


요소반송파
집합 확인부
(1007)
업링크 타이밍
그룹 생성부
(1030)
업링크 타이밍
조정부
(1020)
송수신부
(1050)
제어부
(1010)
연결 모드 확인부
(1005)

WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:		**PCT/KR2011/000909**
International filing date:		**10 February 2011 (10.02.2011)**
Document type:		**Certified copy of priority document**
Document details:	Country/Office:	**KR**
	Number:	**10-2011-0008683**
	Filing date:	**28 January 2011 (28.01.2011)**
Date of receipt at the International Bureau:		**27 April 2011 (27.04.2011)**

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-*bis*)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

0	**수리관청 전용**	
0-1	국제출원번호	**PCT/KR2011/000909**
0-2	국제출원일자	**2011년 02월 10일 (10.02.2011)**
0-3	수리관청 명칭 및 "PCT 국제출원"	**RO/KR**

0-4	**서식 PCT/RO/101 - PCT 출원서**	
0-4-1	우측에 기재된 바와 같이 작성되었다.	**PCT-SAFE** **버전 3.51.047.223 MT/FOP 20101001/0.20.5.18**
0-5	**신청** 아래 서명인은 본 국제 출원서가 특허협력조약에 의해 처리될 것을 청구합니다.	
0-6	**출원인이 지정한 수리관청**	**대한민국 특허청 (RO/KR)**
0-7	**출원인 또는 대리인의 서류참조기호**	**PCT10-311**
I	**발명의 명칭**	**무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 장치 및 방법**
II	**출원인**	
II-1	이 사람은	**오직 출원인**
II-2	우측 지정국에 관한 출원인	**미국을 제외한 모든 지정국**
II-4ko	성명	**(주)팬택**
II-4en	Name:	**PANTECH CO.,LTD.**
II-5ko	주소	**서울시** **마포구 상암동 DMC, I-2, 팬택빌딩** **121-270** **대한민국**
II-5en	Address:	**Pantech Bldg., I-2, DMC, Sangam-dong, Mapo-gu,** **Seoul, 121-270** **Republic of Korea**
II-6	국적	**대한민국 KR**
II-7	거주국	**대한민국 KR**
II-8	전화번호	**+82-2-2030-0114**
II-9	팩스번호	**+82-2-2030-2521**
II-10	이메일 주소	**kwon.hyukjoon@pantech.com**
II-11	출원인 코드	**1-1998-004053-1**

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

III-1	**출원인 및/또는 발명자**	
III-1-1	이 사람은	출원인 겸 발명자
III-1-2	우측 지정국에 관한 출원인	오직 미국만
III-1-4ko	성명	권기범
III-1-4en	Name (LAST, First):	**KWON, Kibum**
III-1-5ko	주소	서울시 마포구 상암동 DMC, I-2, 팬택빌딩 **121-270** 대한민국
III-1-5en	Address:	**Pantech Bldg., I-2, DMC, Sangam-dong, Mapo-gu, Seoul, 121-270** **Republic of Korea**
III-1-6	국적	대한민국 **KR**
III-1-7	거주국	대한민국 **KR**
III-2	**출원인 및/또는 발명자**	
III-2-1	이 사람은	출원인 겸 발명자
III-2-2	우측 지정국에 관한 출원인	오직 미국만
III-2-4ko	성명	정명철
III-2-4en	Name (LAST, First):	**JUNG, Myungcheul**
III-2-5ko	주소	서울시 마포구 상암동 DMC, I-2, 팬택빌딩 **121-270** 대한민국
III-2-5en	Address:	**Pantech Bldg., I-2, DMC, Sangam-dong, Mapo-gu, Seoul, 121-270** **Republic of Korea**
III-2-6	국적	대한민국 **KR**
III-2-7	거주국	대한민국 **KR**

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

IV-1	**대리인 또는 대표자** 아래에 기재된 자는 관할 국제기관에 대하여 우측에 표시된 자격으로 출원인을 대리하는 것으로 선임되었다.	대리인 (agent)
IV-1-1ko	성명	김은구
IV-1-1en	Name (LAST, First):	**KIM, Eungu**
IV-1-2ko	주소	서울 강남구 역삼동 **636-15** 상원빌딩 **2**층 **135-908** 대한민국
IV-1-2en	Address:	**2F, Sangwon Bld., 636-15 Yeoksam-dong, Gangnam-gu, Seoul, 135-908** **Republic of Korea**
IV-1-3	전화번호	**+82-2-568-6177**
IV-1-4	팩스번호	**+82-2-568-6176**
IV-1-5	이메일 주소	**ip@highestip.com**
IV-1-5(a)	이메일 사용동의 수리관청, 국제조사기관, 국제사무국, 국제예비심사기관이 필요 시 이 이메일 주소를 사용하여 이 국제 출원과 관련하여 발행된 통지서를 송부할 것에 동의한다.	서면 통지서에 앞서 선람용 사본 송부
IV-1-6	대리인 코드	**9-1999-000318-1**
IV-2	**추가 대리인**	최초 기재된 대리인과 동일한 주소를 갖는 새로운 대리인(들)
IV-2-1ko	성명	**송, 해모(9-2002-000179-4)**
IV-2-1en	Name(s)	**SONG, Haemo(9-2002-000179-4)**
V	지정국	
V-1	**본 출원서의 제출로, 규칙 4.9(a)에 따라, 부여될 수 있는 모든 종류의 권리 보호를 위하여, 그리고 해당하는 경우 지역특허 및 국내특허 모두를 위하여 당해 국제출원일에 PCT에 기속되는 모든 체약국이 지정된다.**	
V-2	**V-2란은 출원서 제출시 또는 규칙 26의2.1에 의해 그 이후 출원서 제6기재란에 위 특정 관련 체약국의 국내 선출원에 대한 우선권주장이 포함되어 있을 경우 당해 체약국의 국내법에 의해 해당 국내 선출원의 효력이 상실되는 것을 방지하기 위한 목적으로 당해 체약국의 지정을 제외하는 데에만 사용될 수 있다 (지정 제외시 이의 취소 불가능).**	**KR**
VI-1	**선국내출원에 대한 우선권 주장**	
VI-1-1	출원일	**2010년 02월 10일 (10.02.2010)**
VI-1-2	출원번호	**10-2010-0012564**
VI-1-3	국가	**KR**
VI-2	**선국내출원에 대한 우선권 주장**	
VI-2-1	출원일	**2010년 03월 26일 (26.03.2010)**
VI-2-2	출원번호	**10-2010-0027230**
VI-2-3	국가	**KR**

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

VI-3	**선국내출원에 대한 우선권 주장**		
VI-3-1	출원일	**2011년 01월 28일 (28.01.2011)**	
VI-3-2	출원번호	**10-2011-0008683**	
VI-3-3	국가	**KR**	
VI-4	**우선권 주장 요청** 수리관청에 대하여 위에 명시된 선출원의 인증등본을 준비하여 국제사무국에 송부하여 줄 것을 신청한다.	**VI-1, VI-2, VI-3**	
VI-5	**인용에 의한 보완** 조약 제11조(1)(iii)(d) 또는 (e)에서 규정하는 국제출원의 요소, 또는 규칙 20.5(a)에서 규정하는 명세서, 청구 범위 또는 도면의 일부가 본 국제출원에는 포함되어 있지 않지만 조약 제11조(1)(iii) 규정의 요소 중 하나 이상이 수리관청에 최초로 접수된 날에 우선권주장의 기초가 된 선출원에 완전히 포함되어 있는 경우, 그 요소 또는 부분은 규칙 20.6 규정에 의한 확인을 조건으로, 규칙 20.6의 규정과 관련하여 본 국제출원에 있어서 인용에 의해 보완된다.		
VII-1	**국제조사기관(ISA) 선택**	**대한민국 특허청 (ISA/KR)**	
VIII	**선언서**	선언서 개수	
VIII-1	발명자의 동일성에 관한 선언	-	
VIII-2	국제출원일에 특허출원 및 특허를 받을 수 있는 출원인의 자격에 관한 선언	-	
VIII-3	국제출원일에 선출원의 우선권을 주장할 수 있는 출원인의 자격에 관한 선언	-	
VIII-4	발명자 선언(미국에 대한 지정의 경우에 한함)	-	
VIII-5	신규성을 해치지 아니하는 개시 또는 신규성 상실의 예외에 관한 선언	-	
IX	**체크 리스트**	용지 수	전자적 파일 첨부
IX-1	출원서(선언서 포함)	**5**	✓
IX-2	명세서	**31**	✓
IX-3	청구범위	**9**	✓
IX-4	요약서	**1**	✓
IX-5	도면	**11**	✓
IX-7	용지매수 소계	**57**	
	첨부 항목	서면 첨부	전자적 파일 첨부
IX-8	수수료 계산 용지	-	✓
IX-18	PCT-SAFE 전자출원 매체	-	-
IX-20	**요약서에 수반되어야 할 도면 번호**	**4**	
IX-21	**국제출원의 출원 언어**	한국어	
X-1	**출원인, 대리인 또는 대표자의 서명 또는 날인**	**(PKCS7 전자서명)**	
X-1-1	성명	김 은구	
X-1-2	서명인의 성명		
X-1-3	권한		

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

수리관청 전용

10-1	국제출원으로 제출된 서류의 실제 접수일	**2011년 02월 10일 (10.02.2011)**
10-2	도면	
10-2-1	접수	
10-2-2	미접수	
10-3	국제출원으로 제출된 서류를 완성하는 서류 또는 도면의 추후 기간내 제출에 따른 정정된 실제 접수일	
10-4	**PCT 제11조(2)에 따라 제출이 요구된 보완서로서 기간내 제출된 보완서의 접수일**	
10-5	국제조사기관(ISA)	**ISA/KR**
10-6	조사료 납부시까지 지연된 조사용 사본의 송부	

국제 사무국 전용

11-1	국제 사무국의 기록원본 접수일	



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office

출 원 번 호 : 10-2010-0012564
Application Number

출 원 년 월 일 : 2010년 02월 10일
Filling Date FEB 10, 2010

출 원 인 : 주식회사 팬택
Applicant(s) PANTECH CO.,LTD.

2011 년 04 월 21 일

특 허 청
COMMISSIONER

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 주식회사 팬택

【출원인코드】 1-1998-004053-1

【대리인】

【성명】 송해모

【대리인코드】 9-2002-000179-4

【포괄위임등록번호】 2005-094061-4

【대리인】

【성명】 김은구

【대리인코드】 9-1999-000318-1

【포괄위임등록번호】 2009-049482-2

【발명의 국문명칭】 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 방법 및 장치

【발명의 영문명칭】 METHOD AND APPARATUS FOR CONFIGURING UPLINK SYNCHRONIZATION IN COMPONENT CARRIER AGGREGATION

【발명자】

【성명】 권기범

【성명의 영문표기】 KWON, Ki Bum

【주민등록번호】 771104-1XXXXXX

【우편번호】 426-160

【주소】 경기도 안산시 상록구 이동 530-20번지

【국적】 KR

【발명자】

IPR2023-01269 Page 468

2010-02-10

【성명】 정명철

【성명의 영문표기】 JUNG, Myung Cheul

【주민등록번호】 740410-1XXXXXX

【우편번호】 156-032

【주소】 서울특별시 동작구 상도2동 358-36 2/2

【국적】 KR

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 송해모 (서명 또는 인)

대리인 김은구 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0	면	38,000 원
【가산출원료】	61	면	0 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	0	항	0 원
【합계】	38,000 원		

【명세서】

【발명의 명칭】

다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 방법 및 장치{METHOD AND APPARATUS FOR CONFIGURING UPLINK SYNCHRONIZATION IN COMPONENT CARRIER AGGREGATION}

【기술분야】

<1> 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 방법 및 장치를 제공하는 것으로, 적어도 하나 이상의 요소 반송파에 대한 업링크 동기 그룹을 설정하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

【배경기술】

<2> 무선 통신 시스템에서 사용자 단말과 기지국간의 동기화는 중요한 문제이다. 왜냐하면 동기화가 이루어지지 않으면, 사용자 단말과 기지국은 정상적인 정보를 교환할 수 없기 때문이다.

<3> 한편, 하나의 요소 반송파 또는 하나의 서비스 대역을 지원하는 기존의 무선 통신 시스템과 달리, 현재 무선 통신 시스템은 다수의 요소 반송파들을 사용하여 사용자 서비스 요구를 만족시키고자 한다. 그러나, 상기 다수의 요소 반송파들에 대하여 어떻게 동기화를 수행할 것인지에 대한 구체적인 논의가 정해지지 않은 상태이다.

IPR2023-01269 Page 470

<4> 다시 설명하여, 통신을 수행하기 위하여 동기화는 네트워크의 효율에 큰 영향을 미치는 요소이며, 이러한 요소를 고려한 다수의 요소 반송파들이 존재하는 무선 통신 시스템에서의 효과적인 동기화 방안이 필요한 실정하다.

【발명의 내용】

【해결하려는 과제】

<5> 동기화 과정의 효율성은 네트워크의 효율성으로 직결되며, 전송의 안전성 역시 보장하게 되므로, 다수의 요소 반송파를 운용하는 무선 통신 네트워크 환경에서 업링크 동기를 설정하여 동기화 과정을 효율적으로 운용하고자 한다.

<6> 본 발명은, 무선 통신 시스템에서의 동기를 수행하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

<7> 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 그룹을 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

<8> 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서의 단말의 연결 상태를 고려하여 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 그룹을 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

<9> 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 사용 가능한 다수의 요소 반송파들의 특성을 고려하여 동기 그룹을 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

<10> 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 업링

IPR2023-01269 Page 471

크 타이밍 동기 그룹을 설정하는 단말 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

<11> 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 절차를 통해 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 정보를 획득하여 기지국과의 동기를 설정 및 업데이트 하는 단말 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

【과제의 해결 수단】

<12> 전술한 과제를 달성하기 위해, 본 명세서의 일 실시 예에 따른 , 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법은 사용자 단말과 연결을 수행한 후, 요소 반송파 집합 정보를 설정하고, 설정된 요소 반송파 집합에서 업링크 타이밍 그룹을 생성하여 업링크 타이밍 그룹 정보를 사용자 단말에 송신한다.

<13> 또한, 본 명세서의 다른 실시 예에 따른 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법은 기지국과 연결을 수행한 후, 요소 반송파 집합 정보을 수신하고 업링크 타이밍 그룹에 대하여 대표 요소 반송파를 설정하여, 동기화가 필요한 경우 동기화를 요청하는 메시지를 상기 대표 요소 반송파에서 송신한다.

<14> 또한, 본 명세서의 또다른 실시 예에 따른 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국은 사용자 단말과 연결을 수행한 후, 요소 반송파 집합 정보를 설정하고, 설정된 요소 반송파 집합에서 업링크 타이밍 그룹을 생성하여 업링크 타이밍 그룹 정

IPR2023-01269 Page 472

보를 사용자 단말에 송신하여 업링크 동기를 설정한다.

<15> 또한, 본 명세서의 또다른 실시 예에 따른 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말은 기지국과 연결을 수행한 후, 요소 반송파 집합 정보을 수신하고 업링크 타이밍 그룹에 대하여 대표 요소 반송파를 설정하여, 동기화가 필요한 경우 동기화를 요청하는 메시지를 상기 대표 요소 반송파에서 송신하여 업링크 동기를 설정한다.

【도면의 간단한 설명】

<16> 도 1은 다수의 요소 반송파가 구성되는 예를 보여주는 도면이다.

도 2는 동기화 과정에서의 TA(Timing Advance)와 관련된 예를 보여주는 도면이다.

도 3은 사용자 단말과 기지국 사이의 랜덤 액세스 과정을 보여주는 도면이다.

도 4는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

도 5는 본 명세서의 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다.

IPR2023-01269 Page 473

도 7은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 기지국에서 단말의 요청에 의해 단말이 업링크 동기 획득을 할 수 있도록 하는 도면이다.

도 8은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE에서 업링크 타이밍 그룹을 이용하여 업링크 동기화를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

도 9는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

도 10은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE의 구성을 보여주는 도면이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

<17> 이하, 본 명세서에서는 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 명세서의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

<18> 또한, 본 명세서의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가

IPR2023-01269 Page 474

"연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

<19> 또한 본 명세서는 무선 통신 네트워크를 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 작업은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 시스템(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 데이터를 송신하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 작업이 이루어질 수 있다.

<20> 무선통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다.

<21> 무선통신 시스템은 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS)을 포함한다.

<22> 본 명세서에서의 단말은 무선 통신에서의 사용자 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE, HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.

<23> 기지국 또는 셀(cell)은 일반적으로 단말과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

<24> 즉, 본 명세서에서 기지국 또는 셀은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 Node B 등이 커버하는 일부 영역을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀 등 다양한 커

IPR2023-01269 Page 475

버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.

<25> 본 명세서에서 단말과 기지국은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다.

<26> 무선통신 시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다.

<27> 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.

<28> 본 명세서의 일실시 예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE(Long Term Evolution) 및 LTE-advanced로 진화하는 비동기 무선통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선통신 등의 자원할당에 적용될 수 있다. 본 명세서에서 제시하는 실시 예는 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니되며, 본 명세서의 기술적 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

<29> 도 1은 본 발명이 적용되는 다수의 요소 반송파들을 사용하는 시스템의 예를

IPR2023-01269 Page 476

보여주는 도면이다.

<30> 도 1을 참조하면, 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템은, 최근 논의중인 차세대 통신 시스템으로써, LTE-A(LTE-Advanced)시스템을 일 예로 든다. 상기 LTE-A(LTE-Advanced)시스템은, 시스템 요구 사항 즉, LTE-A에서 요구하는 높은 데이터 전송률을 만족시키기 위한 대역폭(Bandwidth)를 확장하기 위한 방안으로써, 다수개의 단위 반송파인 요소반송파 또는 컴포넌트 캐리어(Component Carrier, CC라 칭함)의 사용을 정의하고 있다. 여기서, 하나의 CC는 최대 20MHz의 대역폭을 가질 수 있으며, 해당 서비스에 따라 20MHz이내에서 자원 할당이 가능하다.

<31> 또한, 상기 하나의 요소 반송파들(Component Carriers)을 최대 5개까지 묶어 하나의 시스템 대역으로 사용하는 캐리어 집합체(carrier aggregation, 이하 "CA"라 함)의 사용을 정의할 수 있다. 따라서, 차세대 통신 시스템에서는 최대 100MHz까지 대역폭을 확장시켜 서비스 품질을 지원한다. 이때, 각 요소 반송파들에 의해 결정될 수 있는, 즉, 할당 가능한 주파수 대역은 실제 CA의 스케줄링에 따라 연속적(contiguous)일 수도 있고, 불연속적(non-contiguous)일 수도 있다.

<32> 즉, 본 명세서에서는 다수의 요소 반송파(component carrier)를 구별하기 위하여 CC로 표시하고 CC0, CC1과 같이 지시할 수 있다. 그러나, 이러한 요소 반송파에 포함되는 숫자가 요소 반송파의 순서 또는 해당 요소 반송파의 주파수 대역의 위치에 일치하는 것은 아니다.

<33> 도 1에서는 제 1 요소 반송파(CC1, 110), 제 2 요소 반송파(CC2, 120), 제 3 요소 반송파(CC3, 130), 제 4 요소 반송파(CC4, 140)로 구성되어 있으며, 각각의

IPR2023-01269 Page 477

요소 반송파는 스케줄러에 따라 업링크 또는 다운링크가 상이하게 할당될 수도 있고, 또는 동일한 업링크와 다운링크가 함께 할당되어 사용될 수도 있다.

<34> 한편, 무선 통신 환경에서는 송신기에서 전파가 전파되어 수신기에서 전달되는 동안에 전파지연(propagation delay)를 겪게 된다. 따라서 송수신기 모두 정확히 송신기에서 전파가 전파되는 시간을 알고 있다 하더라도 수신기에 신호가 도착하는 시간은 송수신기간 거리, 주변 전파 환경 등에 의해 영향을 받게 되고 수신기가 이동하는 경우 시간에 따라 변하게 된다. 만일 수신기가 송신기가 전달하는 신호가 수신되는 시점을 정확히 알 수 없는 경우 신호 수신이 실패하거나 수신하더라도 왜곡된 신호를 수신하게 되어 통신이 불가능하게 된다.

<35> 따라서, 무선 통신 시스템에서는 기지국과 UE간 동기가 다운링크/업링크를 막론하고, 정보 신호를 수신하기 위해 반드시 선결되어야 한다. 즉, 동기획득 절차는 통신 시스템에서 매우 중요한 절차이며 이를 유지하는 것 또한 시스템 안정성 및 통신 품질에 큰 영향을 주게 된다.

<36> 한편, 동기의 종류는 프레임 동기, 정보심벌 동기, 샘플링 주기 동기 등 으로 다양하며, 이 중에서 샘플링 주기 동기의 경우 물리적 신호를 구분하기 위해 가장 기본적으로 획득하여야 하는 동기라 할 수 있다.

<37> 기지국에서 UE에게 전송하는 방향의 통신링크인 다운링크 전송에서 동기 획득은 UE에서 기지국의 신호를 기반으로 이루어진다. 기지국은 UE에서 다운링크 동기 획득이 용이하도록 상호 약속된 특정 신호를 전송하며 이를 기반으로 UE에는 기지국에서 보내온 특정 신호가 전송된 시간을 정확히 분별할 수 있어야 한다. 다운

IPR2023-01269 Page 478

링크의 경우 하나의 기지국이 다수의 UE에게 동시에 동일한 동기 신호를 전송하므로 UE각각이 독립적으로 동기신호를 통하여 동기를 획득할 수 있다.

<38> 그러나 업링크의 경우 기지국은 다수의 UE로 부터 송신된 신호를 수신하게 되므로 어느 하나의 UE를 기준으로 동기를 획득할 수가 없다. 따라서 다운링크와 다른 동기획득 절차가 필요하다.

<39> 따라서, 각 UE와 기지국간 거리가 상이한 경우 서로 다른 전송지연 시간을 갖게 되고, 각각 획득한 다운링크 동기를 기준으로 업링크 정보를 송신하는 경우, 각 UE의 정보가 서로 다른 시간에 해당 기지국에서 수신되게 된다.

<40> 즉, 무선 통신 시스템에서 사용하는 전송방식이 서로 다른 시간에 각 UE의 업링크 정보가 수신되더라도 이를 분리하여 수신할 수 있는 CDMA와 같은 방식을 사용하는 경우에는 복잡도를 증가시키기는 하지만 큰 문제 없이 정보를 수신할 수 있으나, OFDMA 또는 FDMA를 기반으로 하는 무선 통신 시스템에서는 기지국에서 모든 UE의 업링크 송신정보를 동시에 수신하여 한꺼번에 복조하는 방식으로 운영되므로 정확한 시간에 수신될수록 수신 성능이 높아지며 기지국에서 각 UE 신호의 수신시간의 차이가 커질수록 수신성능은 급격히 열화된다.

<41> 따라서, 기존 LTE와 같은 OFDMA 또는 SC-FDMA을 업링크 전송방식으로 사용하고 있는 시스템에서는 다운링크에서의 전송지연시간과 업링크에서의 전송지연시간을 획득하기 위해 각 UE마다 랜덤 접속방식 등을 이용하여 Timing Alignment 값을 계산하고 이를 각 UE에게 알려주어 업링크 동기를 획득하도록 하고 있다.

IPR2023-01269 Page 479

<42> 도 2는 본 발명이 적용되는 동기화 과정에서의 TA(Timing Advance)와 관련된 예를 보여주는 도면이다.

<43> 일반적으로, 기지국과 단말이 통신을 수행하기 위해서는 다운링크 라디오 프레임i(210)가 송신되는 시점과 일치하도록 업링크 라디오 프레임i(220)을 송신해야 한다. 그런데, 사용자 단말과 기지국사이에는 전파 지연 등으로 인해 시간차가 발생한다.

<44> 따라서 이러한 전파 지연을 고려하여 다운링크 프레임 i(210)보다 조금 일찍 단말로 하여금 업링크 라디오 프레임i(220)을 송신하여 기지국의 단말간의 동기를 맞추는 방안으로써 TA(Timing Advance)가 적용될 수 있다. 상기 TA를 계산하는 수식을 살펴보면 다음과 같다.

<45> [수학식 1]

【0046】

$$\mathrm{TA} = \left(N_{\mathrm{TA}} + N_{\mathrm{TA\,offset}}\right) \cdot T_{\mathrm{s}} \quad \text{seconds}$$

<47> 여기서, N_{TA}는 기지국으로부터 TA 명령 정보에 따라 제어되는 가변적인 값이며, $N_{TAoffset}$은 프레임 구조에 따라 고정되어 설정되는 값이다. 한편 T_s는 샘플링 주기를 의미한다. 도 2에서 알 수 있듯이, 업링크 동기화를 이루기 위하여 사용자 단말은 기지국에서 제공하는 TA 명령 정보를 수신하여 이를 기반으로 TA를 진행할 수 있다. 따라서, 기지국과의 무선 통신을 위한 동기를 획득한다.

IPR2023-01269 Page 480

<48> 도 3은 본 발명이 적용되는 사용자 단말과 기지국 사이의 랜덤 액세스 과정을 보여주는 도면이다.

<49> 도 3을 참조하면, 사용자 단말(User Equipment, UE)(380)은 기지국(390)과 데이터를 송수신하기 위하여 업링크 동기를 필요로 한다. 업링크 동기를 위해 기지국(390)으로부터 동기에 필요한 정보를 수신하는 과정을 진행할 수 있다. 도 3은 동기에 필요한 정보를 수신하기 위한 랜덤 액세스 과정(Random Access Procedure)를 진행하는 과정을 보여준다. 랜덤 액세스 과정은 사용자 단말이 네트워크에 핸드오버 등을 통해 새로이 결합하는 경우에도 적용할 수 있고 네트워크에 결합한 후, 동기화 또는 상태 변경(RRC_IDLE에서 RRC_CONNECTED)과 같이 다양한 상황에서 진행할 수 있다.

<50> 사용자 단말(380)은 먼저 랜덤 액세스 프리엠블(Random access preamble)을 생성하기 위해 프리엠블 시그니처(preamble signature)를 무작위(random, 랜덤)로 선택한다. 그리고 선택한 프리엠블을 기지국(390)에 송신한다(S310). 프리엠블 시그니처 선택시 경쟁 기반(contention-based)으로 진행할 수 있다. 한편 무 경쟁 기반(contention-free)로 진행하는 방식도 사용할 수 있다. 이 경우, 기지국은 미리 예약한 랜덤 액세스 프리엠블을 단말에게 알려주며 해당 단말은 수신된 정보를 기반으로 선택한 프리엠블을 기지국(390)에게 송신한다(S310). 이 경우, 경쟁 기반 방식에서 필요한 CR 메시지와 같은 절차는 수행하지 않아도 된다.

<51> 여기서, 상기 사용자 단말(380)은 프리엠블 선택 또는 RACH 전송을 위해 임시 선택한 주파수 자원과 전송 시점을 고려하여 RA-RNTI(Random Access-Radio

IPR2023-01269 Page 481

Network Temporary Identifier)을 인지할 수 있다.

<52> 기지국(390)은 수신된 UE의 프리엠블에 대하여 랜덤 액세스 응답(Random access response, RAR)을 수행하는데, 이때, 물리 다운링크 데이터 채널(Physical downlink shared channel, PDSCH)를 통해 상기 랜덤 액세스 응답 메시지를 송신한다.

<53> 상기 RAR메시지를 통해 송신하는 정보는, 일 예로, 기지국에 의해 수신된 UE 프리엠블의 식별정보, 기지국의 식별자(ID), 임시 C-RANI(Cell Radio Network Temporary Identifier), 상기 UE 프리엠블을 수신한 타임 슬롯에 대한 정보, 그리고 TA 정보 등이 포함될 수 있다. 이에, 업링크 동기화를 위한 타이밍 정보가 상기 RAR메시지를 통해 수신되므로, 사용자 단말(380)은 기지국(390)과의 업링크 동기화를 수행할 수 있다. 사용자 단말(380)은 S320 단계에서 수신한 TA 정보를 이용하여 결정된 스케쥴 시점에서 데이터 전송(Scheduled transmission)을 수행한다(S330). 물리 업링크 데이터 채널(Physical uplink shared channel, PUSCH)를 통해 동기화 시킨 데이터를 송신하며, HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)을 수행할 수도 있다.

<54> 상기 S330 단계에서 송신되는 메시지는 일 예로, RRC 연결 요청(RRC Connection Request), 트래킹 영역 변경(Tracking Area update), 스케줄링 요청(Scheduling request) 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 메시지 중 하나는, 임시 C-RNTI, C-RNTI (if the UE already has one), 또는 UE 식별자 정보 등을 포함할 수 있다.

IPR2023-01269 Page 482

<55> 한편 S310~330 과정에서 충돌(collision)이 발생할 수 있으므로, 기지국(390)은 CR메시지(Contention resoulution message)를 송신하면(S340), UE(380)는 i) UE(380)이 수신한 메시지가 자신의 것인지 확인하고 ACK를 보내거나, ii) 수신한 메시지가 다른 UE의 것으로 확인하고 응답 데이터를 보내지 않는다. 물론 다운링크 할당을 놓치거나 메시지를 디코딩 하지 못하는 경우에도 응답 데이터를 보내지 않게 된다. 또한, 상기 CR메시지(Contention resoulution message)는 C-RNTI 또는 UE 식별자 정보 등을 포함할 수 있다.

<56> 하나의 반송파를 사용하는 경우의 TA를 획득하는 과정과는 달리, 본 발명이 적용되는 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 시스템에서는 도 1과 같이 각 요소 반송파간 중심 주파수의 위치가 크게 이격되어 있거나, 각 요소 반송파를 지원하는 망 내 장치가 동일하지 않는 등의 경우, 각 요소 반송파간에 TA의 값은 서로 상이할 가능성이 높아진다.

<57> 따라서, 단일 반송파에서 사용하던 동기 획득 방안을 그대로 이용하는 경우, 다수의 요소 반송파의 모든 요소 반송파에 대한 업링크 동기를 획득하기 어렵게 된다. 그러므로 사용자 단말은 사용가능 요소 반송파 중에서 업링크 동기를 획득한 일부 요소 반송파에 한하여, 안정적인 업링크 통신을 수행하게 된다.

<58> 또한, 만일 사용자 단말이, 업링크 동기 기준이 서로 상이한 요소 반송파에 대하여 동일한 업링크 동기 기준을 통해 정보를 전송할 경우, 전송 오류가 발생할 확률이 매우 높고 이를 복구하기 위한 시간 및 자원낭비를 초래할 수 있다. 이러한 경우, 시스템에서 요구되는 응용프로그램에 대한 업링크 QoS(Quality of Service)

IPR2023-01269 Page 483

를 만족시키기 어려울 수 있다.

<59> 또한, 만일 무선 통신시스템에서 다수의 요소 반송파를 운용하는 경우, 단일 UE에 대하여 각 요소 반송파의 특성 및 무선 망 내 지원방식에 따라 다운링크에서의 전송지연시간이 서로 상이할 수 있으며, 이로 인해 각 요소 반송파 또는 동일한 TA값을 갖는 요소 반송파를 집합으로 구성하는 경우 각 요소 반송파 집합별 업링크 동기기준이 서로 상이하게 되어 이로 인한 업링크 성능열화가 발생할 수 있다.

<60> 따라서, 본 발명은 다수의 요소 반송파들을 사용하는 무선 통신 시스템에서 각 요소 반송파마다 또는 적어도 하나 이상의 요소 반송파로 구성된 요소 반송파 그룹간의 업링크 동기 기준이 상이한 경우, 사용자 단말에서 각 요소 반송파의 타입, 중심 주파수 위치 및 망 서비스 형태 등에 따라 해당 요소 반송파 또는 요소 반송파 그룹의 업링크 동기를 획득하는 방안을 제공하고자 한다.

<61> 이하 사용자 단말은 UE로, 기지국은 eNB로 기재하여 설명을 진행하고자 한다.

<62> 도 4는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

<63> 도 4에서는 eNB가 UE에게 다수의 요소 반송파에 관련된 정보를 송신하면 UE가 요소 반송파들 중에서 타이밍과 관련된 그룹을 설정하고, 대표 요소 반송파를 통해 RAP(Random Access Procedure)를 진행하는 과정을 보여준다.

<64> 상기 도 4를 참조하면, UE(480)와 eNB(490)가 연결된 상태(RRC_CONNECTED)인

IPR2023-01269 Page 484

경우 S410 단계를 진행한다. 만약 무선 자원 제어 연결 상태가 IDLE이거나 재설정이 필요한 경우에는 S405 단계를 먼저 진행하고 S410 단계를 진행한다.

<65> S405 단계는 무선 자원 제어 연결을 진행하는 단계이다. 이는 eNB(490)와 UE(480)가 무선자원제어연결 상태가 IDLE 모드인 경우, 또는 무선자원제어연결을 재설정해야 하는 경우 eNB(490)는 해당 UE의 요소 반송파 집합을 정의하여 전송할 수 없다. 따라서, 무선자원제어연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하여 요소 반송파 집합 정보를 구성 하여 무선자원제어연결을 진행한다(S405). 무선자원제어연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하기 위해 다음 중 하나의 방법을 이용할 수 있다.

<66> i) UE(480)가 측정(measurement)한 정보를 기반으로 무선자원제어연결을 시도할 가장 적합한 요소 반송파 선택할 수 있다.

<67> ii) UE(480) 내부 메모리에 저장되어 있는 시스템에서 고정적으로 설정한 정보 이용하여 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

<68> iii) eNB(490)에서 시스템 정보를 통해 UE(480)에게 전송한 정보를 이용하여 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

<69> iv) UE(480)내부 메모리에 저장되어 있는 유효한 요소 반송파들의 시스템 정보 이용하여 해당 요소 반송파들을 통해 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

<70> 상기 방법들 중 하나를 통해 무선자원제어연결 진행이 완료되어 eNB(490)와 UE의 무선자원제어연결 상태가 설정된 상태(RRC_CONNECTED 모드)가 되었다면 S410

IPR2023-01269 Page 485

의 절차를 진행한다.

<71> eNB(490)는 해당 UE(480)의 하드웨어 성능, eNB(490)의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE(480)에게 다수의 요소 반송파(CC)를 사용하도록 허용할 수 있으며 이를 집합으로 정의할 수 있다. eNB(490)은 UE(480)의 사용하도록 허용된 요소 반송파 집합 정보를 UE(480)에게 전송한다(S410).

<72> 앞서 살펴본 바와 같이, UE(480)와 eNB(490)는 S405 단계 또는 이전부터 RRC_CONNECTED를 유지하고 있는 상태, 즉 UE(480)의 무선자원제어연결이 설정된 업링크 요소 반송파의 업링크 동기가 유지되고 있는 경우이다. UE(480)는 eNB(490)으로부터 상기와 같은 기준으로 결정된 요소 반송파 집합 정보를 수신한다. 상기 요소 반송파 집합 정보의 송수신 방식은, 일 실시 예로 eNB(490)가 무선자원제어 재구성 메시지 내에 상기 요소 반송파 집합 정보를 포함하여 UE(480)에게 송신할 수도 있으며, 그 이외의 메시지가 사용될 수도 있다.

<73> UE(480)는 수신된 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 집합 내 요소 반송파들에 대한 시스템 정보(system information: 이하 SI)를 수신한다 (S420).

<74> 만약, 요소 반송파 집합 내에 요소 반송파들 중에서 해당 요소 반송파의 시스템 정보를 해당 요소 반송파로 전송할 수 없는 요소 반송파(예를 들어, 확장 요소 반송파 (extension component carrier: 이하 ECC))가 존재하는 경우, 시스템 정보를 수신할 수 있는 요소 반송파 또는 제어정보 형태로 변환된 시스템 정보를 수신할 수 있는 요소 반송파를 통해 수신할 수 있다. 이 방법 이외에 현 단계에서는 해당 요소 반송파에 대한 시스템 정보를 수신하지 않고 진행할 수 있다.

IPR2023-01269 Page 486

<75> UE(480)는 수신된 시스템 정보를 기반으로 요소 반송파 집합 내의 요소 반송파들을 원소로 하는 업링크 타이밍 그룹(Uplink timing group, UL timing group)을 설정한다(S432). 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 과정에서 고려할 사항은 다음과 같다.

<76> 먼저 다수의 요소 반송파들 중에서 서로 다른 그룹으로 할당할 것인지를 판단하는 방식으로는 다음과 같은 조건을 고려할 수 있다. 즉, 다음의 적어도 하나 이상의 조건을 만족하는 요소 반송파는 그룹 설정 시 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

<77> a-i) 요소 반송파들의 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이상 범위인 요소 반송파 들은 서로 다른 그룹으로 할당한다 중심 주파수가 크게 차이날 경우, 무선 신호의 전파 과정에서 발생하는 지연이 달라지며 이에 따른 TA 값도 차이가 커질 가능성이 높아진다.

<78> a-ii) 서로 다른 빔포밍(beamforming)이 되는 요소 반송파들 간에도 서로 다른 그룹으로 할당한다. 빔포밍이 다르면 TA 값이 달라질 가능성이 높아진다.

<79> a-iii) 업링크 동기 갱신 요청이 있을 때마다 갱신하도록 설정된 요소 반송파들도 서로 다른 그룹으로 할당한다. 상기 설정은 eNB(490)에 의해 설정된 시스템 정보 내에 포함되어 전송될 수도 있으며 그 이외의 메시지 내에 포함되어 전송 될 수도 있다.

<80> a-iv) 매크로 셀(Macro cell)에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이거나 펨토

IPR2023-01269 Page 487

셀(femto cell), 피코셀(pico cell), 마이크로 셀(micro cell), 릴레이(relay), 리피터(repeater) 등에 의해 매크로 셀과 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파들과 매크로 셀 에 의해 서비스 되는 요소 반송파 간에도 그 특성이 상이하므로 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

<81> a-v) eNB(490)으로부터 업링크 동기 갱신 요청이 있는 요소 반송파 역시 동기가 변화된 요소 반송파이므로 다른 그룹으로 할당할 수 있다.

<82> 상기 설명한 바와 같이, 업링크 타이밍 그룹으로 설정하는 조건은 앞서 살펴본 a-i)~ a-v)가 일 실시 예가 될 수 있으나, 이외에도 무선의 전파 특성과 소정 측정치 등을 고려하여 하나의 그룹으로 설정하거나, 또는 상이한 그룹으로 설정할 수 있다.

<83> 한편, 아래의 조건을 만족하는 경우는, 하나의 그룹으로 설정할 수 있다.

<84> b-i) 요소 반송파들의 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이내 범위인 요소 반송파 간에는 전파 특성이 유사할 수 있으므로 하나의 그룹으로 할 수 있다.

<85> b-ii) 동일한 빔 포밍이 되는 요소 반송파들 간 하나의 그룹으로 할 수 있다.

<86> b-iii) 동일한 무선 망 내 장치에서 사용되는 요소 반송파들 간에 하나의 그룹으로 설정할 수 있다.

<87> b-iv) 또한, 상기 서로 상이한 그룹에 속하도록 하는 조건(a)을 만족하지 않는 요소 반송파들을 하나의 그룹으로 생성할 수 있다.

IPR2023-01269 Page 488

<88> UE(480)에서 그룹을 생성하는 방식으로는 두 가지 방식, 즉 상이한 그룹에 속하는 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식과 동일한 그룹에 속하도록 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식으로 나뉘어 지며, 상기 두 방식을 혼용할 수 있고 어느 하나의 방식으로 진행할 수 있다 각각의 방식을 적용하는 과정에서 판단할 조건은 앞서 살펴본 바와 같다.

<89> 업링크 타이밍 그룹이 생성되면, UE(480)는 각 그룹 내 대표 요소 반송파(delegate CC)를 설정한다(S434). 이때, 대표 요소 반송파를 설정하는 기준은, 업링크 동기 획득을 위한 TA값을 획득이 가능한 요소 반송파 중에서 다음을 조건을 고려하여 설정할 수 있다.

<90> c-i) 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파,

<91> c-ii) 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파,

<92> c-iii) 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파,

<93> c-iv) 주파수 대역이 가장 넓은 요소 반송파,

<94> 중에서 하나를 대표 요소 반송파로 설정할 수 있다.

<95> 한편, 각각의 업링크 타이밍 그룹별 대표 요소 반송파를 설정하는 방법은, 모든 그룹에 대하여 동일한 기준으로 설정할 수 있고, 또는 각 타이밍 그룹별로 구별되는 조건만 만족하는 다른 기준을 설정할 수 있다. 즉, 대표 요소 반송파의 선택은, 각 그룹의 네트워크 상태, 그룹을 구성하는 요소 반송파들의 특징 등을 고려하여 선택할 수 있다.

IPR2023-01269 Page 489

<96> S432, S434 단계를 완료하여 업링크 타이밍 그룹과 해당 그룹의 대표 요소 반송파를 설정한 후, UE(480)은 업링크 동기 획득을 위하여, 각 그룹 내 대표 요소 반송파들을 통해, 즉, 필요 시 각각 프리엠블(random access preamble)을 설정하고 각 요소 반송파의 SI에 정의된 자원 중 하나를 선택하여 설정한 프리엠블을 전송한다(S440). 해당 프리엠블의 전송은 eNB(490)에 의해 설정된 시간/주파수 자원에서 UE(480)가 순차적으로 또는 동시에 또는 랜덤하게 프리엠블을 선택된 CC를 통해 전송하는 것을 포함할 수 있다.

<97> 한편, 업링크 동기 획득이 필요한 상황은 다음과 같다. 또는 다음의 상황이 아니어도, UE(480)에서 필요 여부를 판단하여 랜덤 액세스 프리엠블을 생성하여 eNB(490)로 송신할 수 있다.

<98> d-i) eNB(490)이 다운링크 동기에 대한 전체 재설정을 요구하는 경우,

<99> d-ii) 모든 업링크 데이터의 전송을 초기화하고 재시도하는 경우,

<100> d-iii) UE(480) TimeAlignment timer가 만료되었을 경우,

<101> UE(480)는 사용 가능한 전체 요소 반송파 그룹들에 대하여 업링크 동기 획득을 위한 프리엠블을 송신할 수 있다.

<102> 또한, UE(480)는 사용 가능한 일부 요소 반송파 그룹에 대하여 업링크 동기 획득을 필요로 할 수 있다. 이러한 조건은 아래와 같다.

<103> e-i) 요소 반송파 그룹이 최초로 설정되어 해당 그룹 내에 TA값이 존재하지 않는 경우,

IPR2023-01269 Page 490

<104> e-ii) UE(480)의 그룹 내 요소 반송파들을 통한 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 모두 없을 경우,

<105> e-iii) eNB(490)과 UE(480)간 RRC 연결을 재구성(re-configuration)한 경우,

<106> e-iv) UE(480)가 물리적으로 다른 eNB(490)으로 특정 요소 반송파 그룹이 핸드오버 하는 경우,

<107> e-v) eNB(490)이 다운링크 동기에 대한 특정 요소 반송파 그룹에 대하여 재설정을 요구하는 경우,

<108> e-vi) 요소 반송파 TA 타이머(CC TimeAlignment timer)가 만료되었을 경우(상기 타이머는 각 요소 반송파 또는 그룹마다 설정 가능한 타이머임)에는 해당 요소 반송파가 포함된 요소 반송파의 그룹에 대해 업링크 동기 획득을 진행할 수 있다.

<109> 일 예로, 상기 S432, S434 단계에서 요소 반송파 CC1, CC2, CC3, CC4, CC5가 있고, CC1, CC2는 그룹1, CC3, CC4, CC5는 그룹 2로 설정되었으며, 그룹 1의 대표 요소 반송파가 CC1이며, 그룹 2의 대표 요소 반송파가 CC3인 경우, UE(480)에서 사용 가능한 전체 요소 반송파 그룹들에 대해 업링크 동기가 필요할 경우 CC1과 CC3을 통해 랜덤 액세스 프리엠블을 송신할 수 있다. 한편, 일부 요소 반송파 그룹에서 동기 획득이 필요한 상황에서 그룹 2에 대해 동기 획득이 필요할 경우, CC3을 통해 랜덤 액세스 프리엠블을 송신할 수 있다.

<110> 또한, 만일 업링크를 통하여 데이터 송신 중인 상황에서 업링크 동기를 재설

IPR2023-01269 Page 491

정하여야 하는 경우에는, UE(480)는 다음과 같은 동작(예를 들어 업링크 데이터 전송 초기화)을 우선적으로 수행한 후, 업링크 동기를 확보하기 위한 절차로 HARQ 버퍼들 초기화, PUCCH(Physical Uplink Control Channel)/SRS(Sounding Reference Signal) 해제, SPS(Semi-Persistent Scheduling) 할당/허용 초기화 등을 진행할 수 있다.

<111> eNB(490)은 수신된 랜덤 액세스 프리앰블 신호를 기반으로 각 요소 반송파 그룹(대표 요소 반송파)에 대하여 그룹 별 TA값을 계산한다. 그리고 eNB(490)은 UE(480)의 업링크할당(UL grant) 정보와 업링크 타이밍 그룹(대표 요소 반송파)의 TA값을 랜덤 액세스 응답(random access response) 메시지를 통해 UE(480)에게 전송한다(S450).

<112> 그 후, UE(480)는 CR(contention resolution) 절차(S460)를 통해 수신한 TA 값이 유효하다고 판단되면 해당 TA값을 그룹 내 다른 요소 반송파에 적용하여 업데이트 한다(S470).

<113> 앞서 살펴본 바와 같이, 전체 그룹에 대해 업링크 동기 획득 절차를 진행한 경우, CC1, CC3에 대한 TA 값을 그룹 1, 2에 포함된 요소 반송파들에 적용할 수 있다. 만약 그룹 2에 대해 CC3의 TA 값을 수신한 경우, 그룹 2에 포함된 요소 반송파들에 적용할 수 있다.

<114> 도 5는 본 명세서의 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다. 여기서, 도 5는 기지국인 eNB(590)에서 업링크 타이밍 그룹을 설정하는 경우를 보여준다.

IPR2023-01269 Page 492

<115> 도 5를 참조하면, eNB(590)가 업링크 타이밍 정보를 송신하기에 앞서, eNB(590)은 UE의 모드(RRC_CONNECTED/ RRC_IDLE)를 확인한다. UE와 연결되어 있지 않는 경우, 무선 자원 제어 연결을 진행할 수 있으며(S505), 이는 도 4의 S405과정과 동일하게 적용 가능하다.

<116> 또한, eNB(590)에서 그룹을 생성하는 방식은 도 4에 언급한 a) 또는 b) 조건을 참조할 수 있다.

<117> 따라서, eNB(590)은 해당 UE(580)의 요소 반송파 집합 정보와 상기 설정한 업링크 타이밍 그룹 정보를 UE(580)에게 전송한다(S510). 여기서, 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는, 상기 요소 반송파 집합 정보(CC set info.) 메시지 에 포함되어 UE(580)에 전송될 수도 있으며, 그와 별개로 독립적으로 설정된 메시지를 이용하여 전송될 수도 있다. 별개로 설정된 메시지인 경우에 대해서는 도 6을 참조하여 설명하고자 한다. 한편, UE별로 제공되는 요소 반송파 집합 정보 전송 메시지(CC set infomation message)는 RRC (L3) 메시지일 수도 있으며 L1 시그널링일 수도 있으며 L2 시그널링 일 수도 있다.

<118> UE(580)는 수신된 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 집합 내 요소 반송파들의 시스템 정보(system information: 이하 SI)를 수신한다(S520). 이때, UE(580)는 eNB(590)에 의해 S508 단계에서 생성된 업링크 타이밍 그룹을 그대로 이용하거나, 혹은 현재의 네트워크 상황에 맞추어 도 4의 S432와 같이 업링크 타이밍 그룹을 일부 수정할 수 있다. 이는 UE(580)가 eNB(590)에 의해 생성된 그룹이 실제 UE(580)의 환경에 적합하지 않는 경우에, 상기 업링크 타이밍 그룹을 추가 수정할 수 있음

IPR2023-01269 Page 493

을 포함한다.

<119> 즉, 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한 후, 혹은 업링크 타이밍 그룹 정보를 변경하거나 새로이 생성한 후, UE(580)는 각각의 업링크 타이밍 그룹에 대해 대표 요소 반송파를 선택한다(S534). 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파의 선택시 고려할 조건들은 도 4의 S434에서 살펴본 바와 같다

<120> S534에서 업링크 타이밍 그룹별로 대표 요소 반송파를 선택하는 과정이 완료한 후, 업링크 동기 획득이 필요한 상황이 발생하게 되면, 각 그룹 내 대표 요소 반송파들은 필요 시 각각 프리엠블(random access preamble)을 설정하고 각 요소 반송파의 SI에 정의된 자원 중 하나를 선택하여 선택한 프리엠블을 전송한다(S540).

<121> 여기서, UE(580)는 업링크 타이밍 정보를 얻기 위한 랜덤 액세스 프리엠블을 송신하는 메시지(Random access preamble transmit message) 등을 보낼 수 있다. 또한, 해당 프리엠블을 전송하는 방법은 eNB(590)에 의해 설정된 시간/주파수 자원에서 UE(580)에 의해 순차적으로 또는 동시에 또는 랜덤하게 선택되어 전송될 수 있다.

<122> 한편, UE(580)에 의해 업링크 동기 획득이 필요한 상황은 d 조건을 참조할 수 있다. 또한, UE(580)는 사용 가능한 전체 요소 반송파 그룹들에 대하여 업링크 동기 획득을 위해 프리엠블을 송신할 수 있다. 한편, UE(580)는 사용 가능한 일부 요소 반송파 그룹에 대하여 업링크 동기 획득을 필요로 할 수 있다.

IPR2023-01269 Page 494

<123> eNB(590)는 수신된 랜덤 액세스 프리앰블 신호를 기반으로 각 요소 반송파 그룹(대표 요소 반송파) 마다 그룹 별 TA값을 계산하고, 해당 TA값을 업링크할당(UL grant) 정보와 함께 랜덤 액세스 응답(random access response) 정보에 포함시켜 UE(580)에게 전송한다(S550).

<124> 일 실시 예로 eNB(590)는 S508 단계에서 설정하였던 업링크 타이밍 그룹을 고려하여 TA 값을 계산하여 전송할 수 있다. 또한, 특정 요소 반송파를 통해 상기 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있고, 해당 업링크 타이밍 그룹 내의 모든 요소 반송파들을 통해 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있다.

<125> UE(580)는 CR(contention resolution) 절차(S560)를 통해 수신한 TA 값이 유효하다고 판단되면 해당 TA값을 그룹 내 다른 요소 반송파에 적용하여 업링크 타이밍 그룹별 TA를 업데이트 한다(S570).

<126> 도 6은 본 발명의 또다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다. 여기서, 도 6은 기지국인 eNB(690)에서 업링크 타이밍 그룹을 설정하고 그룹 정보를 별도의 메시지를 이용하여 송신하는 경우를 보여준다.

<127> eNB(690)는 UE(680)의 모드(RRC_CONNECTED/ RRC_IDLE)를 확인한다. UE(680)와 연결되어 있지 않는 경우, 무선 자원 제어 연결을 진행할 수 있으며(S605), 이는 도 4의 S405, 도 5의 S505 과정과 동일하다.

<128> eNB(690)는 해당 UE(680)의 하드웨어 성능, eNB(690)의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE(680)에게 다수의 요소 반송파(CC)를 사용하도록 허용할 수 있으며

IPR2023-01269 Page 495

이를 집합으로 정의할 수 있다. eNB(690)은 해당 UE(680)의 요소 반송파 집합 정보를 UE(680)에게 전송한다(S610). UE별로 제공되는 요소 반송파 집합 정보 전송 메시지(CC set infomation message)는 RRC (L3) 메시지 등에서 사용되는 메시지 일 수도 있으며 L1 시그널링일 수도 있으며 L2 시그널링 일 수도 있다.

<129> 앞서 살펴본 바와 같이, UE(680)와 eNB(690)는 S605 단계 또는 이전부터 RRC_CONNECTED를 유지하고 있는 상태, 즉 UE(680)의 무선자원제어연결이 설정된 업링크 요소 반송파의 업링크 동기가 유지되고 있는 경우이다. UE(680)는 eNB(690)으로부터 상기와 같은 기준으로 결정된 요소 반송파 집합 정보를 수신한다. 요소 반송파 집합 정보의 수신 방식의 일 실시 예로 eNB(690)는 무선자원제어 재구성 메시지 내에 요소 반송파 집합 정보를 포함하여 송신할 수도 있으며 그 이외의 메시지가 될 수도 있다.

<130> UE(680)는 수신된 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 집합 내 요소 반송파들의 시스템 정보(system information: 이하 SI)를 수신한다(S620).

<131> eNB(690)는 UE(580)에 할당된 요소 반송파들에 대하여 업링크 타이밍 그룹을 생성한다(S624). 상기 eNB(690)에서 업링크 타이밍 그룹을 설정하는 과정은 앞서 a, b조건들을 고려하여 서로 다른 그룹으로 또는 동일한 그룹으로 설정할 수 있다.

<132> eNB(690)은 그룹을 생성하는 두 가지 방식, 즉, 상이한 그룹에 속하는 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식과 동일한 그룹에 속하도록 요소 반송파를

IPR2023-01269 Page 496

구별하여 그룹을 생성하는 방식을 혼용할 수 있고 어느 하나의 방식으로 진행할 수 있다 각각의 방식을 적용하는 과정에서 판단할 조건은 앞서 살펴본 바와 같다.

<133> eNB(690)는 설정한 업링크 타이밍 그룹 정보를 UE(680)에게 전송한다(S626). 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는, 요소 반송파 집합 정보(CC set info.) 메시지 등에 포함되지 않고 별개로 독립적으로 설정된 메시지를 이용하여 송신된다. 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는PDCCH 채널, RRC 시그널링, 브로드캐스트 채널과 같은 채널을 통해 전송되며, L2 (MAC 엘레먼트 컨트롤) 메시지를 통해 전송될 수 있다.

<134> 상기 요소 반송파 집합 정보 메시지를 메시지를 수신한 UE(680)는 수신한 업링크 타이밍 그룹을 그대로 이용하거나, 현재의 네트워크 상황에 맞추어 업링크 타이밍 그룹을 일부 수정할 수 있다. 이는 eNB(690)에서 생성한 그룹이 실제 UE(680)의 환경에 적합하지 않는 경우 UE(680)가 수정을 할 수 있는 경우를 포함한다. 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한 후, 혹은 업링크 타이밍 그룹 정보를 변경하거나 새로이 생성한 후, UE(680)는 각각의 업링크 타이밍 그룹에 대해 대표 요소 반송파를 선택한다(S634). 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파의 선택 시 고려할 조건들은 도 4의 S434, 도 5의 S534에서 살펴본 바와 같다.

<135> S634에서 업링크 타이밍 그룹별로 대표 요소 반송파를 선택하는 과정이 완료한 후, 업링크 동기 획득이 필요한 상황이 발생하게 되면, 각 그룹 내 대표 요소 반송파들은 필요 시 각각 프리엠블(random access preamble)을 설정하고 각 요소 반송파의 SI에 정의된 랜덤 접속을 위해 할당된 자원들 중 하나를 선택하여 해당 프리엠블을 전송한다(S640). 해당 프리엠블을 전송하는 방법은 eNB(690)에 의해 설

IPR2023-01269 Page 497

정된 시간/주파수 자원에서 UE(680)에 의해 순차적으로 또는 동시에 또는 랜덤하게 선택되어 전송될 수 있다.

<136> eNB(690)는 수신된 랜덤 액세스 프리앰블 신호를 기반으로 각 요소 반송파(대표 요소 반송파) 마다 TA값을 계산하고 해당 값을 업링크할당(UL grant) 정보와 함께 랜덤 액세스 응답(random access response) 정보에 포함시켜 UE(680)에게 전송한다(S650). 일 실시 예로 eNB(690)가 S624 단계에서 설정하였던 업링크 타이밍 그룹을 고려하여 TA 값을 계산하여 미리 전송할 수 있다. 한편, eNB(690)는 특정 요소 반송파를 통해 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있고 해당 업링크 타이밍 그룹 내의 모든 요소 반송파들을 통해 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있다.

<137> UE(680)는 CR(contention resolution) 절차(S660)를 통해 수신한 TA 값이 유효하다고 판단되면, 해당 업링크 타이밍 그룹 별 TA값을 해당 그룹 내 다른 요소 반송파에 적용하여 업데이트를 수행한다(S670).

<138> 상기 도 6에서 설명한 바와 같이, UE(680)는 eNB(690)로부터 설정된 업링크 타이밍 그룹을 수신하고, 해당 그룹의 대표값을 통해 랜덤 액세스 절차를 수행한다. 그 후, 랜덤 액세스 절차에 따른 프리앰블에 대응하여 상기 타이밍 그룹의 TA값을 수신하여 동기 획득을 위한 업링크 타이밍 조절을 수행한다.

<139> 도 7은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 기지국에서 단말의 요청에 의해 단말이 업링크 동기 획득을 할 수 있도록 지원하는 도면을 설명한 것이다.

<140> 도 7을 참조하면, 기지국인 eNB는 UE의 RRC 모드를 확인한다(S702). eNB와

IPR2023-01269 Page 498

UE의 무선 자원 제어(RRC)의 연결 상태가 RRC_CONNECTED인 경우(S704), eNB는 다음 단계(S710)로 진행한다.

<141> 만약, RRC_CONNECTED가 아닌 경우에는, S705로 진행한다. S705에서 eNB는 UE로부터 RRC 연결 요청이 존재하는지를 확인할 수 있다. eNB는 UE로부터 RRC 연결 요청을 수신하고(S705), RRC 연결을 완료한다(S706). 이때, eNB는 UE로부터 RRC 연결 요청 메시지를 수신하고, RRC 연결 설정 메시지를 전송하며, 최종적으로 UE로부터 RRC 연결 설정 완료 메시지를 수신하여 RRC 연결을 완료한다.

<142> eNB는 RRC_CONNECTED UE에 대하여 사용 가능한 적어도 하나의 CC를 포함하는 CC 집합을 설정하고, 상기 설정된 CC 집합 정보를 UE로 송신한다(S710).

<143> 그리고 eNB는 상기 UE의 CC집합 정보를 기반으로 집합 내의 적어도 하나의 특정 요소 반송파에 대한 SI를 송신한다(S720). 여기서, 상기 CC 집합 정보는 RRC 메시지를 통해 전송가능하다. 또한, 상기 설정된 CC 집합의 SI는 브로드캐스트 채널을 통해 전송 가능하다.

<144> eNB는 업링크 타이밍 그룹 생성을 수행하는 주체가 eNB인지 확인한다(S722). 만약 eNB에서 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 경우, 상기 UE의 CC집합 정보를 고려하여 업링크 타이밍 그룹을 생성하고, 생성된 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보를 UE에 송신한다(S726). 물론 업링크 타이밍 그룹을 생성하여 이에 대한 정보는, S710의 CC 집합 정보를 설정하여 송신하는 시점과 같이 진행하거나 CC 집합 정보와 함께 업링크 타이밍 그룹의 정보를 송신할 수 있다.

IPR2023-01269 Page 499

<145> 한편, eNB는 UE로부터 랜덤 액세스 프리엠블을 수신한다(S740). S740은 업링크 타이밍 그룹 생성을 수행하는 주체가 UE인 경우를 포함할 수 있다. 즉, UE가 S710의 사용 가능한 CC 집합 정보와, S720의 해당 CC의 SI 정보를 참조하여 업링크 타이밍 그룹을 생성하고, 생성된 타이밍 그룹별로 대표 요소 반송파를 설정하여, 해당 대표 요소 반송파를 통해 랜덤 액세스 프리엠블을 송신하는 동작을 포함한다. 따라서, eNB는 UE로부터 송신된 프리엠블을 수신하게 된다.

<146> 그 후, eNB는 수신된 프리엠블에 대하여 랜덤 액세스 응답 메시지를 송신하는데, 이 경우, 상기 UE에 할당된 업링크 할당 정보와 각 업링크 타이밍 그룹 별TA 정보를 함께 송신한다(S750). 여기서, 상기 업링크 타이밍 그룹 별 TA 정보는, 그룹 인덱스에 대응하여 TA 값을 포함하는 테이블 형태로 전송될 수 있다. 또한, 정해진 기준 TA값에 대응하여 각 타이밍 그룹 별 정해진 단위 오차를 포함하는 형태로 전송될 수 있다. 이때, 상기 그룹 별 오차는 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기로 표기될 수 있다. 또는 그룹 별 오차를 구체적으로 명시할 수도 있다. 또는 정해진 규칙에 따라 TA를 나타내는 지시자 형태로 전송되는 것을 포함할 수 있다.

<147> 그리고, eNB는 UE에 CR(Contention Resolution) 메시지를 송신한다(S760). 이는 UE 로 하여금 수신한 TA 값의 유효성을 확인하여 해당 그룹의 TA 값을 업데이트 할 수 있도록 동작함을 포함한다.

<148> 도 8은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE에서 업링크 타이밍 그룹을 이용하여 업링크 동기화를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

IPR2023-01269 Page 500

<149> 도 8을 참조하면, UE는 RRC 모드를 확인한다(S802). 만약, RRC_CONNECTED가 아닌 경우, 즉, IDLE 모드인 경우에는 UE는 RRC 연결 설정 과정을 수행한다.

<150> 이에, UE는 RRC 연결을 설정할 특정 요소 반송파를 선택하고(S806), 선택한 특정 요소 반송파로 RRC 연결 요청(RRC Conneciton Request) 메시지를 전송하고, eNB로부터 RRC 연결 설정(RRC Conneciton setup) 메시지를 선택한 특정 요소 반송파를 통해 수신한 후, 최종적으로 eNB로RRC 연결 설정 완료(RRC Conneciton setup complete) 메시지를 전송하여 RRC 연결 설정을 완료한다(S808).

<151> RRC 모드를 확인한 결과, UE가 RRC_CONNECTED 인 경우(S804), 업링크가 지속적으로 유지되고 있는지 확인한다(S810).

<152> 업링크가 유지되고 있지 않다면, S812 단계로 진행한다. S812에서 UE는 eNB로부터 RRC 연결 재구성(RRC Conneciton setup Reconfiguration) 메시지를 수신하는지 확인한다(S812).

<153> 여기서, UE의 RRC 모드가 IDLE 모드인 경우, 또는 RRC 연결 재구성을 수행하는 경우, eNB은 해당 UE의 요소 반송파 집합을 정의하여 전송할 수 없다. 따라서, UE는 f-i) UE가 measurement한 정보를 기반으로 RRC Connection을 시도할 가장 적합한 요소 반송파 선택, f-ii) UE의 내부 메모리에 저장되어 있는 시스템에서 고정적으로 설정한 정보 이용, f-iii) 기지국에서 시스템 정보를 통해 UE에게 전송한 정보 이용, f-iv) UE 내부 메모리에 저장되어 있는 유효한 요소 반송파들의 시스템 정보 이용 중 하나를 사용하여, RRC연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파

IPR2023-01269 Page 501

를 선택하고, 요소 반송파 집합 정보를 구성할 수 있다. 한편, RRC 연결이 완료되어 UE의 모드가 RRC Connected 모드가 되었다면 S830으로 진행한다.

<154> 만일, UE가 핸드오버를 진행하고 있다면 수신한 RRC 연결 재구성 메시지를 확인하여(S814), 모빌리티 제어 정보 (Mobility Control Information, MCI)을 확인한다(S816). 그리고, 확인한 MCI 정보를 기반으로 목표 기지국(T-eNB)로부터 해당 CC의 동기 획득을 위한 정보를 확인한다(S818). 즉, UE는 목표 기지국(T-eNB)로부터 업링크 동기화를 획득할 수 있다. 만일, UE가 핸드오버를 진행하고 있지 않다면 수신한 RRC 연결 재구성 메시지만을 확인하고(S814), S816 및 S818절차를 진행하지 않는다.

<155> 다시 설명하여, 업링크 동기화를 획득하는 과정에서, 만일 UE가 핸드오버하고 있지 않는 경우에 UE는 소스 기지국과 해당 요소 반송파의 업링크 동기를 획득하기 위한 절차를 진행하여 업링크 동기를 획득한다. 한편, 일 예로, UE가 핸드오버하고 있는 경우, UE는 해당 요소 반송파의 업링크 동기를 획득하기 위한 절차를 소스 기지국으로부터 전송받은 목표 기지국의 요소 반송파의 시스템 정보를 기반으로 업링크 동기를 획득하기 위한 절차를 진행하여 업링크 동기를 획득한다. 바람직하기로는 랜덤 접속 절차를 이용할 수도 있으며 그 이외의 절차가 적용될 수도 있다.

<156> 그 후, UE는 소스 기지국(S-eNB) 또는 목표 기지국(T-eNB)과의 동기를 맞추기 위하여 임의의 프리엠블을 선택하여 소스 기지국(S-eNB) 또는 목표 기지국(T-eNB)로 전송한다(S820). 상기 UE의 프리엠블 전송에 따라 소스 기지국(S-eNB) 또는

IPR2023-01269 Page 502

목표 기지국(T-eNB)로부터 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신할 수 있다. 여기에는 상기 UE를 위한 업링크 할당 정보과 업링크 동기를 맞추기 위한 적어도 하나 이상의 CC를 포함하는 그룹 별 TA 정보가 포함되어 있다(S822).

<157> UE는 CR(Contention Resolution) 과정을 통해 상기 S822에서 수신한 TA가 유효한지 검증하고(S824), 상기 TA가 유효하다고 판단하는 경우, 수신한 TA값에 따라 적어도 하나 이상의 CC를 포함하는 업링크 타이밍 그룹을 업데이트한다(S826).

<158> 한편, RRC 재구성 메시지를 수신하지 않은 경우에는 S820 단계로 진행하여 해당 동작을 수행한다.

<159> 업링크가 유지되거나 UE가 업링크 동기화를 획득한 상황에서, UE는 eNB로부터 요소 반송파들의 집합 정보를 수신한다(S830). 또한, 수신한 CC 집합에 대한 SI 정보를 수신한다(S832).

<160> 그 후, UE는 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하였는지 확인한다(S840). 이때, 업링크 타이밍 그룹 정보가 eNB에서 생성되는 경우, UE는 상기 CC 집합 정보 수신 과정, 혹은 별도의 메시지를 통해 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신할 수 있다. 상기 업링크 타이밍 그룹 정보에는 각 그룹별 대표 CC정보도 포함될 수 있다. 만일 상기 업링크 타이밍 그룹 정보에 각 그룹별 대표 CC정보가 포함되어 있다면, S852절차를 진행하지 않으나 만일 상기 업링크 타이밍 그룹 정보에 각 그룹별 대표 CC정보가 포함되어 있지 않다면, UE는 수신한 업링크 타이밍 그룹 정보를 확인하여, 해당 업링크 타이밍 그룹에서 대표 CC를 설정한다(S852). 상기 대표 CC는 도 4의 c 조건을 고려하여 설정될 수 있다. 또한, 각 업링크 타이밍 그룹의 TA

IPR2023-01269 Page 503

조정을 위한 대표 CC는 모든 그룹에 동일한 기준을 적용하여 설정될 수도 있고, 각 업링크 타이밍 그룹의 특성을 고려하여 상이한 기준을 적용하여 설정될 수도 있다.

<161> 한편, 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하지 않았거나, 수신한 업링크 타이밍 그룹 정보가 현재 UE가 위치한 무선 상황 또는 UE에 적합하지 않은 경우, UE는 수신한 CC 집합 정보를 고려하여 업링크 타이밍 그룹 정보를 설정한다(S850). 그리고, 설정한 업링크 타이밍 그룹 내에서 상기 타이밍 그룹을 대표하는 특정 CC를 설정한다(S852).

<162> UE는 대표 CC를 통해 프리엠블을 선택하여 송신한다(S854). 이는 대표 요소 반송파가 설정된 후, TA를 업데이트할 상황이 발생한 경우에도 적용될 수 있다.

<163> 그리고 UE는 eNB로부터 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신한다. 이 때, UE의 업링크 할당 정보와 각 업링크 그룹 별 TA 정보를 수신한다(S856). 여기서, UE는 상기 업링크 타이밍 그룹 별 그룹 인덱스에 대응하는 테이블 형태의 TA 값을 확인할 수 있다. 또한, UE는 정해진 기준 TA값에 대응하여 각 타이밍 그룹 별 단위 오차를 포함하는 형태의 TA차이 값을 확인할 수 있다. 또한, 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기로 정해지는 업링크 타이밍 그룹 별 오차를 확인할 수도 있다. 또한 구체적으로 명시된 각 업링크 타이밍 그룹 별 오차를 확인할 수도 있다. 또한 정해진 규칙에 따라 지시자 형태로 정해진 TA 지시자를 확인할 수도 있다.

<164> 그 후, UE는 CR(Contention Resolution) 과정을 통해 수신한 TA가 유효한지 검증한다(S860).

IPR2023-01269 Page 504

<165> 확인한 TA가 유효함을 확인한 경우, UE는 업링크 타이밍 그룹별 TA값을 업데이트 한다(S870).

<166> 여기서, 본 명세서의 일 예에 따라UE는 업링크 타이밍 그룹 별 TA를 업데이트 한 결과를 대표 CC를 통해 eNB에 전송할 수도 있다. 즉, eNB과의 보다 정확한 동기 획득을 위하여 TA 값 확인 절차를 추가로 더 진행할 수도 있다.

<167> 도 9는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 송신장치의 구성을 보여주는 도면이다.

<168> 도 9를 참조하면 송신장치(900)는 UE 의 RRC 모드를 확인하는 연결 모드 확인부(905), UE가 사용 가능한 적어도 하나 이상의 CC를 포함하여 CC 집합을 결정하는 CC집합 결정부(920), 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 업링크 타이밍 그룹 생성부(930), 송수신부(950)을 포함한다.

<169> 보다 구체적으로, 상기 RRC 모드 확인부(905)는 UE와 eNB의 연결 상태를 확인하여, 연결이 되지 않은 상태, 즉, UE RRC_IDLE이거나, 또는 업링크 동기화가 이루어지지 않은 경우, UE의 연결 상태를 RRC_CONNECTED로 상태를 변경하거나 업링크 동기화가 이루어지도록 할 수 있다.

<170> 일 예로, 상기 RRC 모드 확인부(905)는 송수신부(950)을 통해 UE로부터 전송된 RRC 연결 요청(RRC Conneciton Request) 메시지를 수신하고, RRC 연결 설정 메시지를 UE로 전송하도록 동작한다. 또한, UE로부터 RRC 연결 설정 완료 메시지를 수신하여 RRC 연결 설정을 완료한 후, UE RRC_CONNECTED 모드를 확인할 수 있다.

IPR2023-01269 Page 505

<171> 요소 반송파 집합 결정부(920)는 UE가 사용할 수 있는 적어도 하나 이상의 CC들을 확인하여 UE의 CC 집합을 설정한다. 이때, 상기 UE를 위한 CC 집합은 사용(구성)될 수 있는 CC들간의 업링크 동기 시간 차이, 각 CC의 타입 정보, 각 CC의 중심 주파수 위치, 각 CC의 서비스 지원 형태, 및 각 CC를 위한 네트워크 서비스 등을 고려하여 UE의 CC 집합을 설정할 수 있다.

<172> 업링크 타이밍 그룹 생성부(930)는 상기 요소 반송파 집합 결정부(920)에서 결정된 CC 집합을 반영하여 UE의 업링크 타이밍 그룹을 생성한다. 여기서, 타이밍 그룹은, 요소 반송파들간의 중심 주파수 값의 차이와 임계치를 비교하거나, 동일/상이한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 업링크 동기 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지, 또는 매크로(Macro) 셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 매크로보다 작은 셀(femto cell, pico cell, micro cell, relay, repeater) 등에 의해 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여 결정할 수 있다.

<173> 상기 송수신부(950)은 UE에게 CC 집합 정보와 업링크 타이밍 그룹 정보를 송신한다. 이 때, 송수신부(950)는 도 5와 같이 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 함께 송신할 수 있고, 또는 도 6과 같이 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 구분하여 송신할 수 있다. 또한, 송수신부(950)는 CC 집합 정보를 송신한 후, 추가적으로 시스템 정보(SI)를 송신할 수도 있다. 따라서, UE로 하여금 상기 CC 집합 정보와, SI 정보를 기반으로 업링크 타이밍 그룹을 설정하도록 제공할 수도 있다.

IPR2023-01269 Page 506

<174> 한편, 송수신부(950)는 UE로부터 동기화를 요청하는 메시지, 예를 들어 랜덤 액세스 프리엠블(Random Access Preamble)을 포함하는 메시지를 수신할 수 있다. 즉, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 UE에 의해 결정된 대표 요소 반송파를 통해 전송되는 랜덤 액세스 프리엠블을 확인하여 각 업링크 타이밍 그룹에 대한 TA 값을 전송하는 것을 포함한다.

<175> 또한, 송수신부(950)는 UE 로부터 전송되는 랜덤 액세스 프리엠블 메시지를 통해 업링크 타이밍 그룹 생성부(930)로 하여금 결정된 업링크 타이밍 그룹에 대하여 전체 또는 일부를 수정하도록 제공할 수 있다.

<176> 제어부(910)는 상기 수신한 랜덤 액세스 프리엠블에 대하여 동기화와 관련된 정보, 예를 들어, 업링크 할당, 동기화 관련된 TA정보 등을 포함한 메시지를 생성하여 UE에 송신하도록 송수신부(950)을 제어한다. 이때, 상기 TA 정보를 포함하는 메시지는 앞서 살펴본 랜덤 액세스 응답 메시지를 포함한다. 동기화와 관련된 정보는 앞서 업링크 전송 시간을 앞당기는데 필요한 정보인 TA 정보를 포함한다. 따라서, 상기 제어부(910)는 상기 송수신부(950)로 하여금 업링크 타이밍 그룹에 대하여 동기화 정보를 생성하여 송신하도록 제어할 수 있다.

<177> 여기서, 상기 제어부(910)은 각 업링크 타이밍 그룹 별 TA 정보를, 그룹 인덱스에 대응하여 TA 값을 포함하는 테이블 형태로 생성할 수 있고, 각 타이밍 그룹 별 정해진 단위 오차를 포함하는 TA 값을 생성할 수 있고, 각 타이밍 그룹 별 오차는 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기를 가지도록 생성할 수 있고, 또는 타이밍 그룹 별 오차를 구체적으로 명시할 수도 있다. 또는 정해진 규칙에 따라 TA를

IPR2023-01269 Page 507

나타내는 지시자 형태로 전송하도록 송수신부(950)을 제어할 수 있다.

<178> 또한, 제어부(910)는 모든 구성 요소를 제어할 수 있으며, 일부 구성요소들은 독립적으로 동작할 수 있다. 도 9의 구성요소들은 하나 또는 둘 이상의 모듈에 포함되어 구성될 수 있고, 둘 이상의 모듈에서 하나의 기능을 구현하도록 구성될 수도 있다.

<179> 도 10은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 수신장치의 구성을 보여주는 도면이다.

<180> 도 10을 참조하면, 수신장치(1000)는, 연결모드 확인부(1005), CC 집합 확인부(1007), 제어부(1010), 업링크 타이밍 조정부(1020), 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030) 및 송수신부(1050)을 포함한다.

<181> 연결 모드 확인부(1005)는 eNB와의 연결 상태를 확인한다. 즉, UE RRC_IDLE이거나 eNB와 업링크 동기화가 이루어지지 않은 경우, UE로 하여금 RRC_CONNECTED로 상태를 변경하거나 업링크 동기화가 이루어지도록 할 수 있다.

<182> 일 예로, 상기 RRC 모드 확인부(905)는 송수신부(950)을 통해 eNB로 RRC 연결 요청(RRC Conneciton Request) 메시지를 전송하고, eNB로부터 RRC 연결 설정 메시지를 수신하여, RRC 연결 설정 완료 메시지를 통해 RRC 연결 설정을 완료하도록 한다.

<183> 송수신부(1050)는 eNB과 정보를 송수신하는 기능을 한다. 일 예로, 송수신부(1050)는 eNB으로부터 CC 집합 정보와 동기화와 관련된 정보를 수신한다. 상기 CC

IPR2023-01269 Page 508

집합 정보를 수신한 후, eNB으로부터 CC 집합내의 CC들에 대한 SI도 수신할 수 있다. SI 정보는 CC의 주파수 대역 정보, 실제 가용한 주파수 크기 정보등을 포함한다.

<184> 요소 반송파 집합 확인부(1007)는 CC 집합 정보로부터 UE가 사용할 수 있는 적어도 하나 이상의 CC들을 확인한다. 상기 CC 집합은 UE가 사용할 수 있는 CC들간의 업링크 동기 시간 차이, 각 CC의 타입 정보, 각 CC의 중심 주파수 위치, 각 CC의 서비스 지원 형태, 및 각 CC를 위한 네트워크 서비스 등을 고려하여 결정된 것이다.

<185> 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030)는 상기 요소 반송파 집합 결정부(920)에서 결정된 CC 집합을 반영하여 UE의 업링크 타이밍 그룹을 생성한다. 여기서, 업링크 타이밍 그룹은, 도 9에 설명한 조건 사항들을 반영하여 UE에 의해 설정 가능하다. 또한, 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030)는 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파를 설정할 수 있다.

<186> 일 예로, 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030)가 송수신부(1050)를 통해 eNB로부터 CC 집합 정보와 함께 요소 반송파들에 대한 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한 경우에는, 수신한 업링크 타이밍 그룹에서 대표 요소 반송파를 선택한다. 물론 송수신부(1050)를 통해 CC집합 정보와 구분하여 별도의 시그널링르 통해 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신할 수도 있다.

<187> 따라서, 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030)는 상기 송수신부(1050)에서 요소 반송파들에 대한 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하지 않았거나, 또는 eNB에서 생

IPR2023-01269 Page 509

성한 업링크 타이밍 그룹 정보가 자신의 네트워크 상황에 적합하지 않은 경우에는, 새로이 업링크 타이밍 그룹을 생성할 수 있다.

<188> 또한, 제어부(1010)는 상기 송수신부(1050)를 통해 동기화를 요청하는 메시지를 상기 대표 요소 반송파를 통해 eNB로 송신하고, 상기 대표 요소 반송파를 통해 동기화와 관련된 정보를 eNB로 수신하도록 제어한다. 일 예로, 송수신부(1050)로 하여금 UE에 의해 선택된 랜덤 액세스 프리엠블(Random Access Preamble)을 포함하는 메시지를 전송하고, eNB로부터 전송되는 랜덤 액세스 응답 메시지을 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, eNB와의 RRC 재구성 및 동기 획득을 위한 메시지를 송수신하도록 제어할 수 있다.

<189> 또한, 제어부(1010)는 상기 랜덤 액세스 응답 메시지를 통해 업링크 타이밍 그룹 생성부(930)로 하여금 결정된 업링크 타이밍 그룹에 대하여 전체 또는 일부를 수정하도록 제어할 수 있다.

<190> 특히, 상기 제어부(1010)는 상기 랜덤 액세스 응답 메시지에 포함되어 있는 상기 설정된 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 각 업링크 타이밍 그룹에 대한 TA 값을 확인하도록 제어할 수 있다. 또한, 상기 UE의 업링크 전송을 위한 할당된 주파수 자원 정보를 확인하도록 제어할 수 있다.

<191> 업링크 타이밍 조정부(1020)는 제어부(1010)에 의해 확인된 TA 값을 확인하여 상기 대표 요소 반송파가 포함된 해당 업링크 타이밍 그룹의 모든 요소 반송파에 대하여 TA 값을 적용한다. 즉, eNB와의 동기화를 위하여 해당 업링크 타이밍 그룹에 TA값을 적용한다. 여기서, 각 업링크 타이밍 그룹 별 TA 정보는, 그룹 인덱스

IPR2023-01269 Page 510

에 대응하여 TA 값을 포함하는 테이블 형태로 존재할 수 있고, 각 타이밍 그룹 별 정해진 단위 오차를 포함하는 TA 값으로 존재할 수도 있고, 각 타이밍 그룹 별 오차가 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기를 가지도록 존재할 수도 있고, 또는 구체적으로 명시된 타이밍 그룹 별 오차로 존재할 수도 있고, 정해진 규칙에 따라 TA를 나타내는 지시자 형태로 존재할 수도 있다. 따라서, 업링크 타이밍 조정부(1020)는 각 업링크 타이밍 그룹에 확인된 TA를 적용하여 동기를 획득한다.

<192> 또한, 예를 들어, TA 정보가 동기화 정보에 포함된 경우, 업링크 타이밍 그룹의 모든 요소 반송파에 대하여 동일하게 TA 정보를 설정할 수도 있다.

<193> 상기 언급한, 제어부(1010)는 모든 구성 요소를 제어할 수 있으며, 일부 구성요소들은 독립적으로 동작할 수 있다. 도 10의 구성요소들은 하나 또는 둘 이상의 모듈에 포함되어 구성될 수 있고, 둘 이상의 모듈에서 하나의 기능을 구현하도록 구성될 수도 있다.

<194> 따라서, 본 발명의 일 실시 예를 이용하면, 다수의 요소 반송파를 사용 시 각 요소 반송파 또는 요소 반송파 그룹간의 서로 다른 업링크 동기를 획득하는 것이 가능하므로 UE에서 다수의 요소 반송파를 동시에 사용하여 업링크로 정보를 전송하는 경우 동기 획득 오류로 인한 데이터 전송 오류 및 기지국에서의 정보 수신 지연을 줄이는 효과가 있다.

<195> 또한, 본 발명은 다수의 요소 반송파들의 각 요소 반송파마다 업링크 동기 기준이 서로 상이한 경우, 이동통신단말기(user equipment: 이하 UE)에서 각 요소 반송파의 타입, 중심 주파수 위치 및 서비스 형태에 따라 업링크 동기를 획득할 수

IPR2023-01269 Page 511

있는 장점을 가진다.

<196> 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서

UE가 사용할 요소 반송파 집합을 설정하는 단계;

상기 UE에게 상기 요소 반송파 집합 정보를 송신하는 단계;

상기 UE로부터 동기화를 요청하는 메시지를 수신하는 단계;

상기 수신한 메시지에 따라 상기 UE에 동기화와 관련된 정보를 송신하는 단계를 포함하며,

상기 요소 반송파 집합을 설정하는 단계 이후에, 상기 요소 반송파 집합에 포함되는 요소 반송파에 대하여 상기 동기화를 위한 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 단계를 더 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 요소 반송파 집합 정보를 송신하는 단계는

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 함께 송신하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 요소 반송파 집합 정보를 송신하는 단계 이후에

상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 송신하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보는, 업링크 전송 시간을 앞당기는데 필요한 정보를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보를 송신하는 단계는

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보를 송신하는 단계를 포함하며,

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는,

상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리

IPR2023-01269 Page 514

정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 상이한 전송 시간을 가지도록 생성됨을 특징으로 하는 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 6】

기지국으로부터 요소 반송파 집합 정보를 수신하는 단계;

업링크 타이밍 그룹의 수신 여부를 확인하는 단계;

상기 업링크 타이밍 그룹의 수신을 확인한 경우, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파를 설정하는 단계;

동기화를 요청하는 메시지를 상기 설정한 대표 요소 반송파을 통해 송신하는 단계;

상기 기지국으로부터 동기화와 관련된 정보를 수신하는 단계; 및

상기 수신한 동기화와 관련된 정보를 상기 대표 요소반송파가 포함된 업링크 타이밍 그룹의 적어도 하나의 요소 반송파에 적용하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 7】

제 6항에 있어서,

상기 업링크 타이밍 그룹의 미수신을 확인한 경우, 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 단계를 더 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 8】

제 6항에 있어서,

상기 요소 반송파 집합 정보를 수신하는 단계는

상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 함께 수신하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

IPR2023-01269 Page 516

【청구항 9】

제 6항에 있어서,

상기 요소 반송파 집합 정보를 수신하는 단계 이후에

상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 10】

제 6항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보는 업링크 전송 시간을 앞당기는데 필요한 정보를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 11】

제 6항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보를 수신하는 단계는

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보를 수신하는 단계를 포함하며,

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는, 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신

요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 상이한 전송 시간을 가지도록 생성됨을 특징으로 하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 12】

다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에 있어서,

UE가 사용할 요소 반송파 집합을 설정하는 요소 반송파 집합 결정부;

상기 요소 반송파 집합에 포함되는 각 요소 반송파를 고려하여 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 업링크 타이밍 그룹 생성부;

상기 요소 반송파 집합 정보와 상기 업링크 타이밍 정보를 상기 UE에게 송신하거나, 상기 UE로부터 동기화를 요청하는 메시지를 수신하는 송수신부; 및,

상기 UE의 동기화 요청 메시지를 고려하여 상기 업링크 타이밍 그룹의 동기화와 관련 정보를 조정하는 제어부를 포함하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 13】

제 12항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정

IPR2023-01269 Page 518

보와 함께 RRC 메시지를 통해 송신하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 14】

제 12항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 구분하여 RRC 메시지를 통해 송신하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 15】

제 12항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보는, 업링크 전송 시간을 앞당기는데 필요한 정보를 포함하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 16】

제 12항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보를 송신하며,

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는, 상기 업링크 타이밍 그룹 생성부에 의해 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인

IPR2023-01269 Page 519

지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 상이한 전송 시간을 가지도록 생성됨을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 17】

다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에 있어서,

기지국으로부터 요소 반송파 집합 정보를 수신하고, 상기 기지국으로부터 동기화와 관련된 정보를 수신하며, 동기화를 위한 요청하는 메시지를 상기 대표 요소 반송파을 통해 송신하는 송수신부;

상기 수신한 요소 반송파 집합 정보를 고려하여 대표 요소 반송파를 설정하는 요소 반송파 집합 확인부;

상기 수신한 요소 반송파 집합 정보와 상기 동기화와 관련된 정보를 고려하여 업링크 타이밍 그룹을 설정하는 업링크 타이밍 그룹 생성부;

상기 수신한 동기화와 관련된 정보를 상기 대표 요소반송파가 포함된 업링크 타이밍 그룹의 적어도 하나의 요소 반송파에 적용하는 업링크 타이밍을 조정하는 업링크 타이밍 조정부를 포함하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 18】

제 17항에 있어서,

상기 업링크 타이밍 그룹 생성부는, 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔 포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여 상기 업링크 타이밍 그룹을 생성함을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 19】

제 17항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 함께 RRC 메시지를 통해 수신함을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 20】

제 17항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹 정보와 상기 요소 반송파 집합 정

IPR2023-01269 Page 521

보를 구분하여 RRC 메시지를 통해 수신함을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 21】

제 17항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보는 업링크 전송 시간을 앞당기는데 필요한 정보를 포함하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 22】

제 17항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보를 수신하며,

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는, 상기 업링크 타이밍 그룹 생성부에 의해 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 상이한 전송 시간을 가지도록 생성됨을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

IPR2023-01269 Page 522

【요약서】

【요약】

본 명세서에서는 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 방법 및 장치를 제공한다. 본 명세서의 일 실시 예에 따른 , 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법은 사용자 단말과 연결을 수행한 후, 요소 반송파 집합 정보를 설정하고, 설정된 요소 반송파 집합에서 업링크 타이밍 그룹을 생성하여 업링크 타이밍 그룹 정보를 사용자 단말에 송신한다.

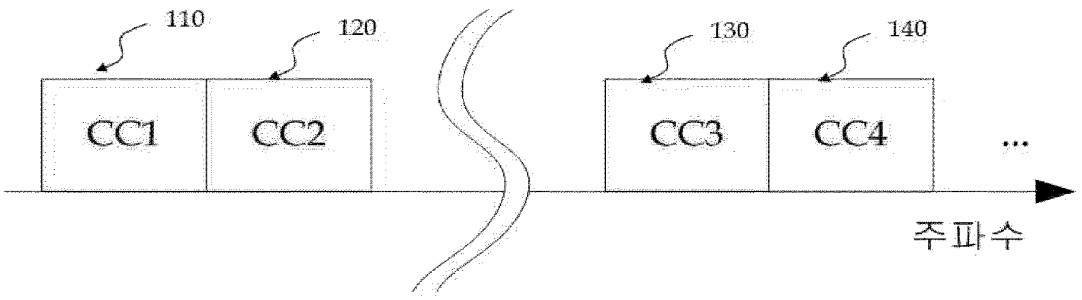
【대표도】

도 4

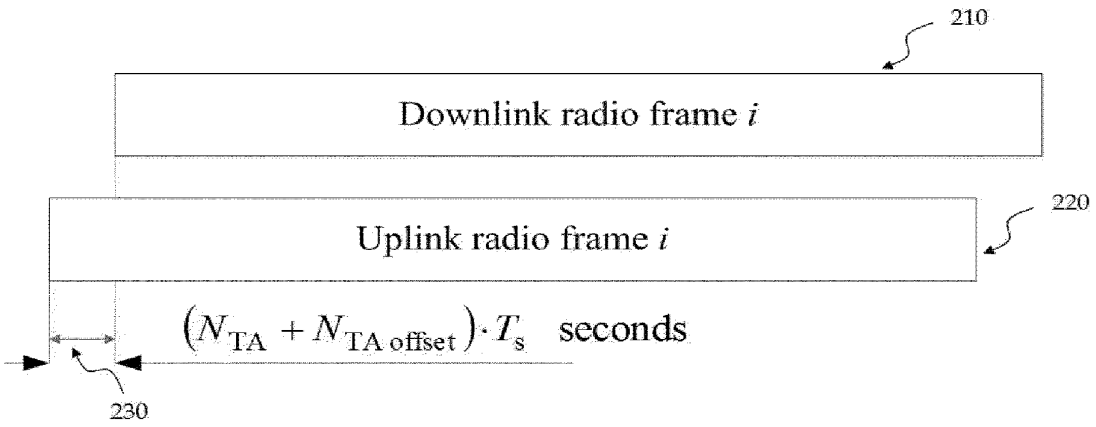
IPR2023-01269 Page 523

【도면】

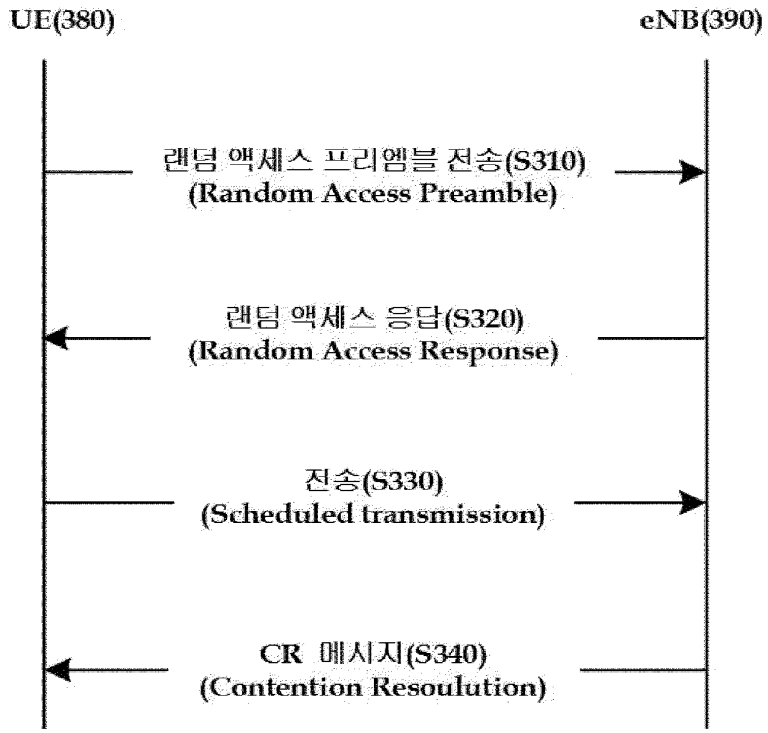
【도 1】


110
120
130
140
CC1
CC2
CC3
CC4
...
주파수

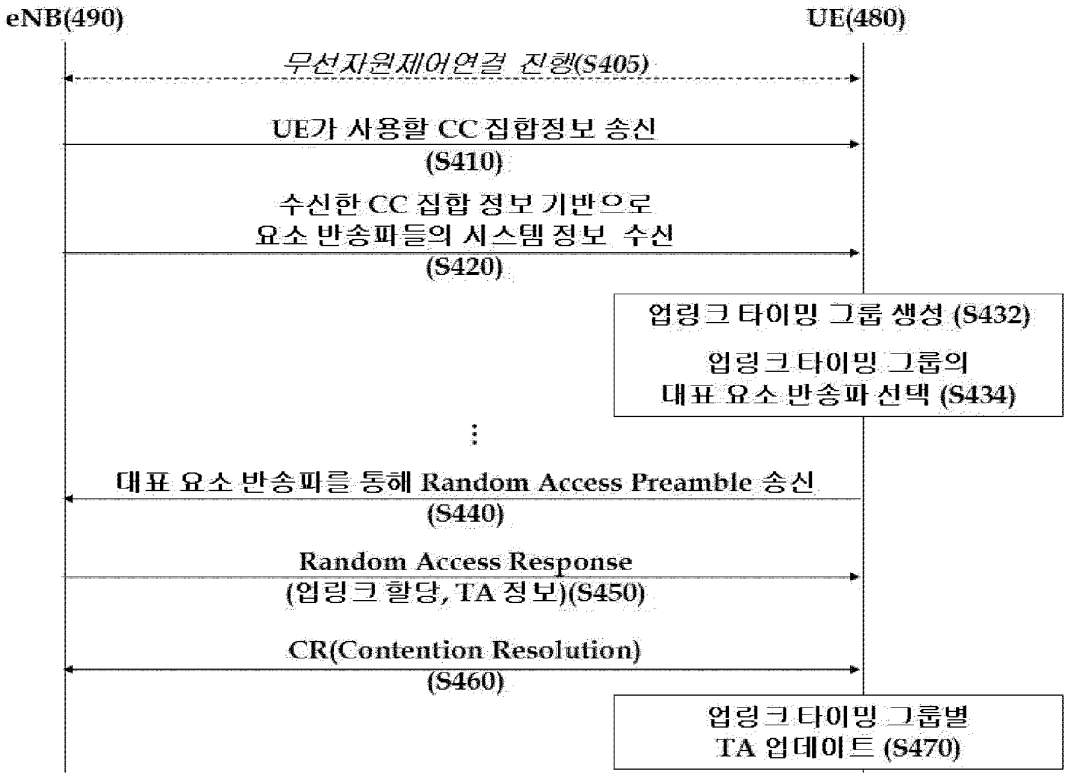
【도 2】


210
Downlink radio frame i
Uplink radio frame i
220
$(N_{TA} + N_{TA\ offset}) \cdot T_s$ seconds
230

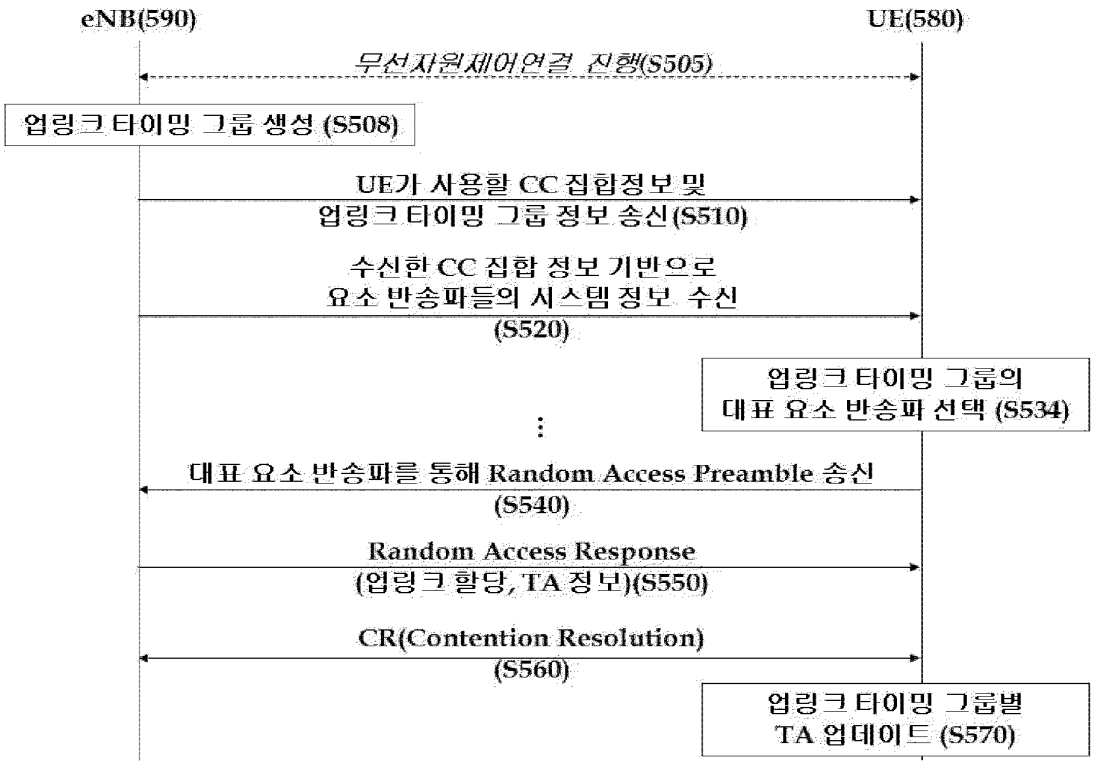
【도 3】


UE(380)
eNB(390)
랜덤 액세스 프리엠블 전송(S310)
(Random Access Preamble)
랜덤 액세스 응답(S320)
(Random Access Response)
전송(S330)
(Scheduled transmission)
CR 메시지(S340)
(Contention Resoulution)

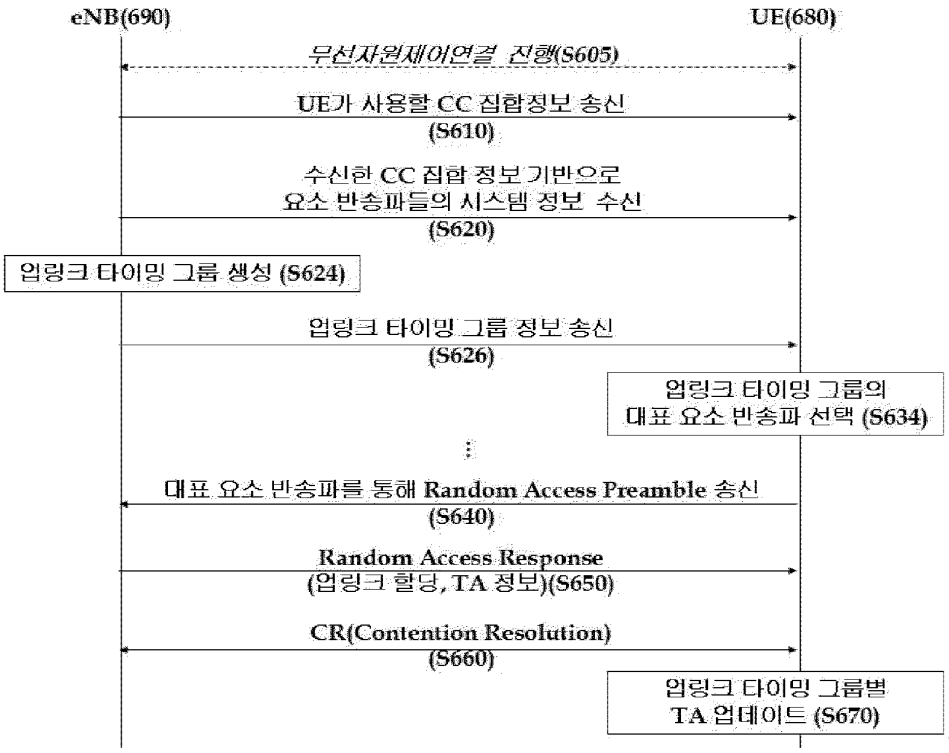
【도 4】


eNB(490)
UE(480)
무선자원제어연결 진행(S405)
UE가 사용할 CC 집합정보 송신
(S410)
수신한 CC 집합 정보 기반으로
요소 반송파들의 시스템 정보 수신
(S420)
업링크 타이밍 그룹 생성 (S432)
업링크 타이밍 그룹의
대표 요소 반송파 선택 (S434)
대표 요소 반송파를 통해 Random Access Preamble 송신
(S440)
Random Access Response
(업링크 할당, TA 정보)(S450)
CR(Contention Resolution)
(S460)
업링크 타이밍 그룹별
TA 업데이트 (S470)

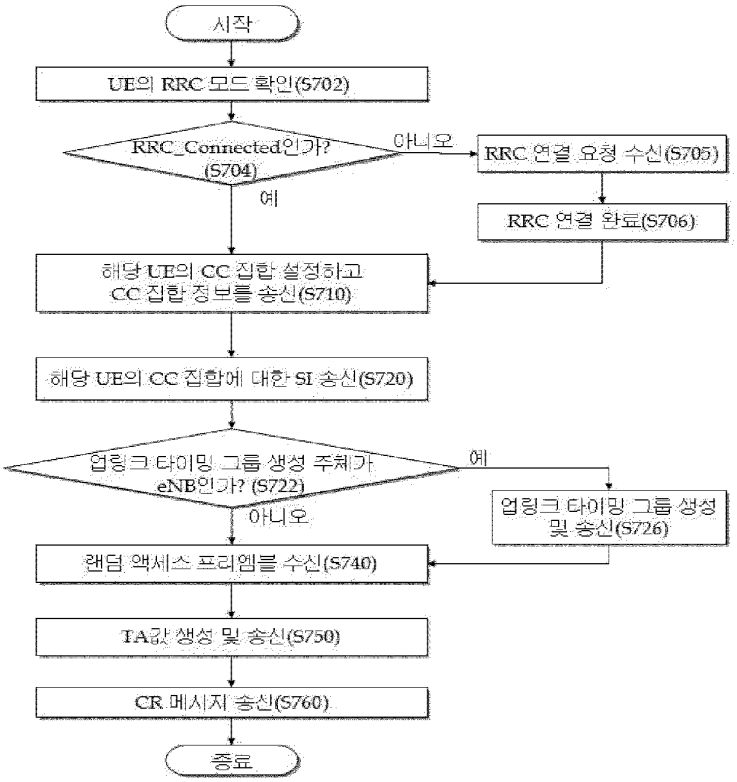
【도 5】


eNB(590)
UE(580)
무선자원제어연결 진행(S505)
업링크 타이밍 그룹 생성 (S508)
UE가 사용할 CC 집합정보 및
업링크 타이밍 그룹 정보 송신(S510)
수신한 CC 집합 정보 기반으로
요소 반송파들의 시스템 정보 수신
(S520)
업링크 타이밍 그룹의
대표 요소 반송파 선택 (S534)
대표 요소 반송파를 통해 Random Access Preamble 송신
(S540)
Random Access Response
(업링크 할당, TA 정보)(S550)
CR(Contention Resolution)
(S560)
업링크 타이밍 그룹별
TA 업데이트 (S570)

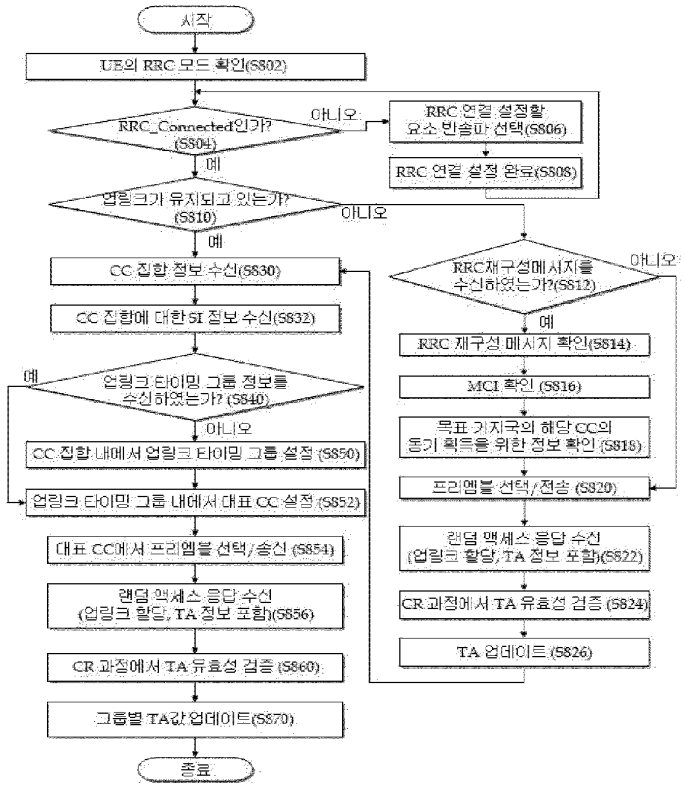
【도 6】


eNB(690)
UE(680)
무선자원제어연결 진행(S605)
UE가 사용할 CC 집합정보 송신
(S610)
수신한 CC 집합 정보 기반으로
요소 반송파들의 시스템 정보 수신
(S620)
업링크 타이밍 그룹 생성 (S624)
업링크 타이밍 그룹 정보 송신
(S626)
업링크 타이밍 그룹의
대표 요소 반송파 선택 (S634)
대표 요소 반송파를 통해 Random Access Preamble 송신
(S640)
Random Access Response
(업링크 할당, TA 정보)(S650)
CR(Contention Resolution)
(S660)
업링크 타이밍 그룹별
TA 업데이트 (S670)

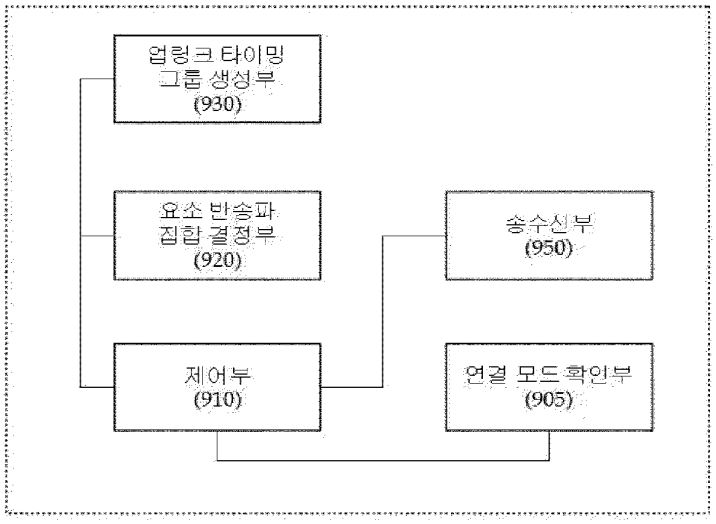
【도 7】


시작
UE의 RRC 모드 확인(S702)
RRC_Connected인가? (S704)
아니오
RRC 연결 요청 수신(S705)
RRC 연결 완료(S706)
예
해당 UE의 CC 집합 설정하고 CC 집합 정보를 송신(S710)
해당 UE의 CC 집합에 대한 SI 송신(S720)
업링크 타이밍 그룹 생성 주체가 eNB인가? (S722)
예
업링크 타이밍 그룹 생성 및 송신(S726)
아니오
랜덤 액세스 프리엠블 수신(S740)
TA값 생성 및 송신(S750)
CR 메시지 송신(S760)
종료

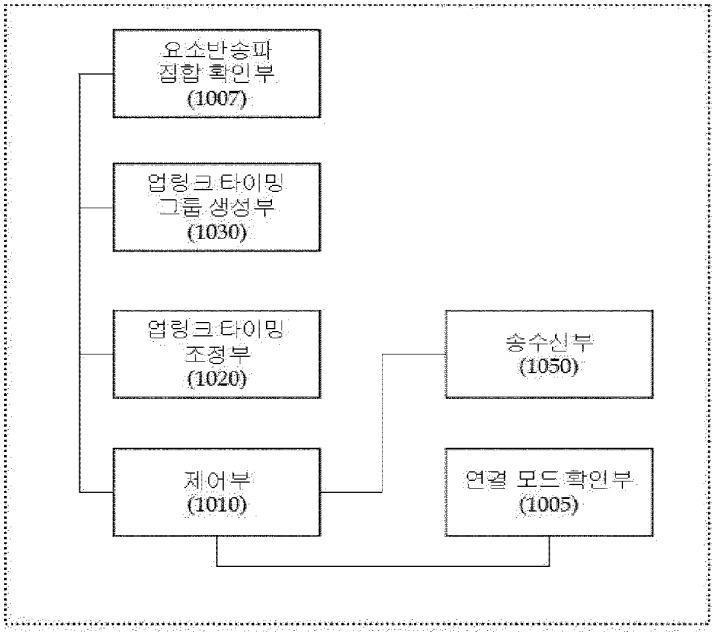
【도 8】


시작
UE의 RRC 모드 확인(S802)
RRC_Connected인가? (S804)
아니오
RRC 연결 설정할 요소 반송파 선택(S806)
RRC 연결 설정 완료(S808)
예
업링크가 유지되고 있는가? (S810)
아니오
예
CC 집합 정보 수신(S830)
CC 집합에 대한 SI 정보 수신(S832)
업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하였는가? (S840)
예
아니오
CC 집합 내에서 업링크 타이밍 그룹 설정 (S850)
업링크 타이밍 그룹 내에서 대표 CC 설정 (S852)
대표 CC에서 프리엠블 선택/송신 (S854)
랜덤 액세스 응답 수신 (업링크 할당, TA 정보 포함)(S856)
CR 과정에서 TA 유효성 검증 (S860)
그룹별 TA값 업데이트(S870)
종료
RRC재구성메시지를 수신하였는가?(S812)
아니오
예
RRC 재구성 메시지 확인(S814)
MCI 확인 (S816)
목표 기지국의 해당 CC의 동기 획득을 위한 정보 확인 (S818)
프리엠블 선택/전송 (S820)
랜덤 액세스 응답 수신 (업링크 할당, TA 정보 포함)(S822)
CR 과정에서 TA 유효성 검증 (S824)
TA 업데이트 (S826)

【도 9】


업링크 타이밍 그룹 생성부 (930)
요소 반송파 집합 결정부 (920)
송수신부 (950)
제어부 (910)
연결 모드 확인부 (905)

【도 10】


요소반송파
집합 확인부
(1007)
업링크 타이밍
그룹 생성부
(1030)
업링크 타이밍
조정부
(1020)
송수신부
(1050)
제어부
(1010)
연결 모드 확인부
(1005)

WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:		**PCT/KR2011/000909**
International filing date:		**10 February 2011 (10.02.2011)**
Document type:		**Certified copy of priority document**
Document details:	Country/Office:	**KR**
	Number:	**10-2010-0012564**
	Filing date:	**10 February 2010 (10.02.2010)**
Date of receipt at the International Bureau:		**27 April 2011 (27.04.2011)**

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-*bis*)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office

출 원 번 호 : 10-2010-0027230
Application Number

출 원 년 월 일 : 2010년 03월 26일
Filling Date MAR 26, 2010

출 원 인 : 주식회사 팬택
Applicant(s) PANTECH CO.,LTD.

2011 년 04 월 25 일

특 허 청
COMMISSIONER

2010-03-26

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 주식회사 팬택

【출원인코드】 1-1998-004053-1

【대리인】

【성명】 송해모

【대리인코드】 9-2002-000179-4

【포괄위임등록번호】 2005-094061-4

【대리인】

【성명】 김은구

【대리인코드】 9-1999-000318-1

【포괄위임등록번호】 2009-049482-2

【발명의 국문명칭】 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 방법 및 장치

【발명의 영문명칭】 METHOD AND APPARATUS FOR CONFIGURING UPLINK SYNCHRONIZATION IN COMPONENT CARRIER AGGREGATION

【발명자】

【성명】 권기범

【성명의 영문표기】 KWON, Ki Bum

【주민등록번호】 771104-1XXXXXX

【우편번호】 426-160

【주소】 경기도 안산시 상록구 이동 530-20번지

【국적】 KR

【발명자】

IPR2023-01269 Page 534

2010-03-26

【성명】 정명철

【성명의 영문표기】 JUNG, Myung Cheul

【주민등록번호】 740410-1XXXXXX

【우편번호】 156-032

【주소】 서울특별시 동작구 상도2동 358-36 2/2

【국적】 KR

【우선권 주장】

【출원국명】 KR

【출원번호】 10-2010-0012564

【출원일자】 2010.02.10

【증명서류】 첨부

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 송해모 (서명 또는 인)

대리인 김은구 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0	면	38,000	원
【가산출원료】	81	면	0	원
【우선권주장료】	1	건	20,000	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	58,000 원			

【명세서】

【발명의 명칭】

다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 방법 및 장치{METHOD AND APPARATUS FOR CONFIGURING UPLINK SYNCHRONIZATION IN COMPONENT CARRIER AGGREGATION}

【기술분야】

<1> 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 방법 및 장치를 제공하는 것으로, 적어도 하나 이상의 요소 반송파에 대한 업링크 동기 그룹을 설정하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

【배경기술】

<2> 무선 통신 시스템에서 사용자 단말과 기지국간의 동기화는 중요한 문제이다. 왜냐하면 동기화가 이루어지지 않으면, 사용자 단말과 기지국은 정상적인 정보를 교환할 수 없기 때문이다.

<3> 한편, 하나의 요소 반송파 또는 하나의 서비스 대역을 지원하는 기존의 무선 통신 시스템과 달리, 현재 무선 통신 시스템은 다수의 요소 반송파들을 사용하여 사용자 서비스 요구를 만족시키고자 한다. 그러나, 상기 다수의 요소 반송파들에 대하여 어떻게 동기화를 수행할 것인지에 대한 구체적인 논의가 정해지지 않은 상태이다.

IPR2023-01269 Page 536

<4> 다시 설명하여, 통신을 수행하기 위하여 동기화는 네트워크의 효율에 큰 영향을 미치는 요소이며, 이러한 요소를 고려한 다수의 요소 반송파들이 존재하는 무선 통신 시스템에서의 효과적인 동기화 방안이 필요한 실정이다.

【발명의 내용】

【해결하려는 과제】

<5> 동기화 과정의 효율성은 네트워크의 효율성으로 직결되며, 전송의 안전성 역시 보장하게 되므로, 다수의 요소 반송파를 운용하는 무선 통신 네트워크 환경에서 업링크 동기를 설정하여 동기화 과정을 효율적으로 운용하고자 한다.

<6> 본 발명은, 무선 통신 시스템에서의 동기를 수행하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

<7> 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 그룹을 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

<8> 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서의 단말의 연결 상태를 고려하여 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 그룹을 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

<9> 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 사용 가능한 다수의 요소 반송파들의 특성을 고려하여 동기 그룹을 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

<10> 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 업링

IPR2023-01269 Page 537

크 타이밍 동기 그룹을 설정하는 단말 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

<11> 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 절차를 통해 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 정보를 획득하여 기지국과의 동기를 설정 및 업데이트 하는 단말 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

【과제의 해결 수단】

<12> 전술한 과제를 달성하기 위해, 본 명세서의 일 실시 예에 따른 , 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법은 사용자 단말과 연결을 수행한 후, 요소 반송파 집합 정보를 설정하고, 설정된 요소 반송파 집합에서 업링크 타이밍 그룹을 생성하여 업링크 타이밍 그룹 정보를 사용자 단말에 송신한다.

<13> 또한, 본 명세서의 다른 실시 예에 따른 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법은 기지국과 연결을 수행한 후, 요소 반송파 집합 정보을 수신하고 업링크 타이밍 그룹에 대하여 대표 요소 반송파를 설정하여, 동기화가 필요한 경우 동기화를 요청하는 메시지를 상기 대표 요소 반송파에서 송신한다.

<14> 또한, 본 명세서의 또 다른 실시 예에 따른 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국은 사용자 단말과 연결을 수행한 후, 요소 반송파 집합 정보를 설정하고, 설정된 요소 반송파 집합에서 업링크 타이밍 그룹을 생성하여 업링크 타이밍 그룹 정

IPR2023-01269 Page 538

보를 사용자 단말에 송신하여 업링크 동기를 설정한다.

<15> 또한, 본 명세서의 또 다른 실시 예에 따른 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말은 기지국과 연결을 수행한 후, 요소 반송파 집합 정보을 수신하고 업링크 타이밍 그룹에 대하여 대표 요소 반송파를 설정하여, 동기화가 필요한 경우 동기화를 요청하는 메시지를 상기 대표 요소 반송파에서 송신하여 업링크 동기를 설정한다.

<16> 또한, 본 명세서의 또 다른 실시 예에 따른 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법은 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 UE가 사용할 요소 반송파 집합을 설정하는 단계, 상기 UE에게 상기 요소 반송파 집합 정보를 송신하는 단계, 상기 UE로부터 동기화를 요청하는 메시지를 동시에 수신하는 단계, 상기 수신한 메시지에 따라 상기 UE에 동기화와 관련된 정보를 동시에 송신하는 단계를 포함하며, 상기 요소 반송파 집합을 설정하는 단계 이후에, 상기 요소 반송파 집합에 포함되는 요소 반송파에 대하여 상기 동기화를 위한 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 단계를 더 포함한다.

<17> 또한, 본 명세서의 또 다른 실시 예에 따른 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법은 기지국으로부터 요소 반송파 집합 정보를 수신하는 단계, 상기 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 요소 반송파 집합 내의 요소 반송파들에 대한 시스템 관련 정보를 수신하는 단계,상기 수신한 시스템 관련 정보에서 상기 요소 반송파 집합 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 동기화를 요청하는 메시지를 상기 기지국으로 송신하는 단계, 상기 기지국으로

IPR2023-01269 Page 539

부터 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하는 단계, 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹과 관련된 다운링크 요소 반송파 중 전부 또는 일부의 요소 반송파를 통해 동기화와 관련된 정보를 동시에 수신하는 단계, 및 상기 동기화와 관련된 정보가 수신된 요소 반송파와 관련된 업링크 요소 반송파를 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 내의 대표 요소 반송파로 설정하는 단계를 포함한다.

<18> 또한, 본 명세서의 또 다른 실시 예에 따른 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국은 UE가 사용할 요소 반송파 집합을 설정하는 요소 반송파 집합 결정부, 상기 요소 반송파 집합에 포함되는 각 요소 반송파를 고려하여 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 업링크 타이밍 그룹 생성부, 상기 요소 반송파 집합 정보와 상기 업링크 타이밍 정보를 상기 UE에게 동시에 송신하거나, 상기 UE로부터 동기화를 요청하는 메시지를 동시에 수신하는 송수신부, 및 상기 UE의 동기화 요청 메시지를 고려하여 상기 업링크 타이밍 그룹의 동기화와 관련 정보를 조정하는 제어부를 포함한다.

<19> 또한, 본 명세서의 또 다른 실시 예에 따른 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말은 기지국으로부터 요소 반송파 집합 정보를 수신하고, 상기 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 요소 반송파 집합 내의 요소 반송파들에 대한 시스템 관련 정보를 수신하며, 상기 기지국으로부터 동기화와 관련된 정보를 수신하며, 동기화를 위한 요청하는 메시지를 상기 대표 요소 반송파을 통해 상기 수신한 시스템 관련 정보에 의하여 상기 요소 반송파 집합 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 송신하고, 상기 기지국으로부터 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하며, 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹과 관련된 다운링크 요소 반송파 중 전부 또는 일부의

IPR2023-01269 Page 540

요소 반송파를 통해 동기화와 관련된 정보를 동시에 수신하는 송수신부, 상기 동기화와 관련된 정보가 수신된 요소 반송파와 관련된 업링크 요소 반송파를 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 내의 대표 요소 반송파로 설정하는 상기 수신한 요소 반송파 집합 정보를 고려하여 대표 요소 반송파를 설정하는 요소 반송파 집합 확인부, 상기 수신한 요소 반송파 집합 정보와 상기 동기화와 관련된 정보를 고려하여 업링크 타이밍 그룹을 설정하는 업링크 타이밍 그룹 생성부, 상기 수신한 동기화와 관련된 정보를 상기 대표 요소반송파가 포함된 업링크 타이밍 그룹의 적어도 하나의 요소 반송파에 적용하는 업링크 타이밍을 조정하는 업링크 타이밍 조정부를 포함한다.

【도면의 간단한 설명】

<20> 도 1은 다수의 요소 반송파가 구성되는 예를 보여주는 도면이다.

도 2는 동기화 과정에서의 TA(Timing Advance)와 관련된 예를 보여주는 도면이다.

도 3은 사용자 단말과 기지국 사이의 랜덤 액세스 과정을 보여주는 도면이다.

도 4는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

도 5는 본 명세서의 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸

IPR2023-01269 Page 541

도면이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다.

도 7은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 기지국에서 단말의 요청에 의해 단말이 업링크 동기 획득을 할 수 있도록 하는 도면이다.

도 8a는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE에서 업링크 타이밍 그룹을 이용하여 업링크 동기화를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

도 8b는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE에서 업링크 타이밍 그룹을 이용하여 업링크 동기화를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

도 9는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

도 10은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE의 구성을 보여주는 도면이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

<21> 이하, 본 명세서에서는 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 명세서의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

<22> 또한, 본 명세서의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B,

IPR2023-01269 Page 542

(a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

<23> 또한 본 명세서는 무선 통신 네트워크를 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 작업은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 시스템(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 데이터를 송신하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 작업이 이루어질 수 있다.

<24> 무선통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다.

<25> 무선통신 시스템은 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS)을 포함한다.

<26> 본 명세서에서의 단말은 무선 통신에서의 사용자 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE, HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.

<27> 기지국 또는 셀(cell)은 일반적으로 단말과 통신하는 고정된 지점(fixed

IPR2023-01269 Page 543

station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

<28> 즉, 본 명세서에서 기지국 또는 셀은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 Node B 등이 커버하는 일부 영역을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.

<29> 본 명세서에서 단말과 기지국은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다.

<30> 무선통신 시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다.

<31> 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.

<32> 본 명세서의 일실시 예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE(Long Term Evolution) 및 LTE-advanced로 진화하는 비동기 무선통신과, CDMA, CDMA-2000 및

IPR2023-01269 Page 544

UMB로 진화하는 동기식 무선통신 등의 자원할당에 적용될 수 있다. 본 명세서에서 제시하는 실시 예는 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니되며, 본 명세서의 기술적 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

<33> 도 1은 본 발명이 적용되는 다수의 요소 반송파들을 사용하는 시스템의 예를 보여주는 도면이다.

<34> 도 1을 참조하면, 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템은, 최근 논의중인 차세대 통신 시스템으로써, LTE-A(LTE-Advanced)시스템을 일 예로 든다. 상기 LTE-A(LTE-Advanced)시스템은, 시스템 요구 사항 즉, LTE-A에서 요구하는 높은 데이터 전송률을 만족시키기 위한 대역폭(Bandwidth)를 확장하기 위한 방안으로써, 다수개의 단위 반송파인 요소반송파 또는 컴포넌트 캐리어(Component Carrier, CC라 칭함)의 사용을 정의하고 있다. 여기서, 하나의 CC는 최대 20MHz의 대역폭을 가질 수 있으며, 해당 서비스에 따라 20MHz이내에서 자원 할당이 가능하다.

<35> 또한, 상기 하나의 요소 반송파들(Component Carriers)을 최대 5개까지 묶어 하나의 시스템 대역으로 사용하는 캐리어 집합체(carrier aggregation, 이하 "CA"라 함)의 사용을 정의할 수 있다. 따라서, 차세대 통신 시스템에서는 최대 100MHz까지 대역폭을 확장시켜 서비스 품질을 지원한다. 이때, 각 요소 반송파들에 의해 결정될 수 있는, 즉, 할당 가능한 주파수 대역은 실제 CA의 스케줄링에 따라 연속적(contiguous)일 수도 있고, 불연속적(non-contiguous)일 수도 있다.

<36> 즉, 본 명세서에서는 다수의 요소 반송파(component carrier)를 구별하기 위

IPR2023-01269 Page 545

하여 CC로 표시하고 CC0, CC1과 같이 지시할 수 있다. 그러나, 이러한 요소 반송파에 포함되는 숫자가 요소 반송파의 순서 또는 해당 요소 반송파의 주파수 대역의 위치에 일치하는 것은 아니다.

<37> 도 1에서는 제 1 요소 반송파(CC1, 110), 제 2 요소 반송파(CC2, 120), 제 3 요소 반송파(CC3, 130), 제 4 요소 반송파(CC4, 140)로 구성되어 있으며, 각각의 요소 반송파는 스케줄러에 따라 업링크 또는 다운링크가 상이하게 할당될 수도 있고, 또는 동일한 업링크와 다운링크가 함께 할당되어 사용될 수도 있다.

<38> 한편, 무선 통신 환경에서는 송신기에서 전파가 전파되어 수신기에서 전달되는 동안에 전파지연(propagation delay)를 겪게 된다. 따라서 송수신기 모두 정확히 송신기에서 전파가 전파되는 시간을 알고 있다 하더라도 수신기에 신호가 도착하는 시간은 송수신기간 거리, 주변 전파 환경 등에 의해 영향을 받게 되고 수신기가 이동하는 경우 시간에 따라 변하게 된다. 만일 수신기가 송신기가 전달하는 신호가 수신되는 시점을 정확히 알 수 없는 경우 신호 수신이 실패하거나 수신하더라도 왜곡된 신호를 수신하게 되어 통신이 불가능하게 된다.

<39> 따라서, 무선 통신 시스템에서는 기지국과 UE간 동기가 다운링크/업링크를 막론하고, 정보 신호를 수신하기 위해 반드시 선결되어야 한다. 즉, 동기획득 절차는 통신 시스템에서 매우 중요한 절차이며 이를 유지하는 것 또한 시스템 안정성 및 통신 품질에 큰 영향을 주게 된다.

<40> 한편, 동기의 종류는 프레임 동기, 정보심벌 동기, 샘플링 주기 동기 등 으로 다양하며, 이 중에서 샘플링 주기 동기의 경우 물리적 신호를 구분하기 위해 가

IPR2023-01269 Page 546

장 기본적으로 획득하여야 하는 동기라 할 수 있다.

<41> 기지국에서 UE에게 전송하는 방향의 통신링크인 다운링크 전송에서 동기 획득은 UE에서 기지국의 신호를 기반으로 이루어진다. 기지국은 UE에서 다운링크 동기 획득이 용이하도록 상호 약속된 특정 신호를 전송하며 이를 기반으로 UE에는 기지국에서 보내온 특정 신호가 전송된 시간을 정확히 분별할 수 있어야 한다. 다운링크의 경우 하나의 기지국이 다수의 UE에게 동시에 동일한 동기 신호를 전송하므로 UE각각이 독립적으로 동기신호를 통하여 동기를 획득할 수 있다.

<42> 그러나 업링크의 경우 기지국은 다수의 UE로 부터 송신된 신호를 수신하게 되므로 어느 하나의 UE를 기준으로 동기를 획득할 수가 없다. 따라서 다운링크와 다른 동기획득 절차가 필요하다.

<43> 따라서, 각 UE와 기지국간 거리가 상이한 경우 서로 다른 전송지연 시간을 갖게 되고, 각각 획득한 다운링크 동기를 기준으로 업링크 정보를 송신하는 경우, 각 UE의 정보가 서로 다른 시간에 해당 기지국에서 수신되게 된다.

<44> 즉, 무선 통신 시스템에서 사용하는 전송방식이 서로 다른 시간에 각 UE의 업링크 정보가 수신되더라도 이를 분리하여 수신할 수 있는 CDMA와 같은 방식을 사용하는 경우에는 복잡도를 증가시키기는 하지만 큰 문제 없이 정보를 수신할 수 있으나, OFDMA 또는 FDMA를 기반으로 하는 무선 통신 시스템에서는 기지국에서 모든 UE의 업링크 송신정보를 동시에 수신하여 한꺼번에 복조하는 방식으로 운영되므로 정확한 시간에 수신될수록 수신 성능이 높아지며 기지국에서 각 UE 신호의 수신시간의 차이가 커질수록 수신성능은 급격히 열화된다.

IPR2023-01269 Page 547

<45> 따라서, 기존 LTE와 같은 OFDMA 또는 SC-FDMA을 업링크 전송방식으로 사용하고 있는 시스템에서는 다운링크에서의 전송지연시간과 업링크에서의 전송지연시간을 획득하기 위해 각 UE마다 랜덤 접속방식 등을 이용하여 Timing Alignment 값을 계산하고 이를 각 UE에게 알려주어 업링크 동기를 획득하도록 하고 있다.

<46> 도 2는 본 발명이 적용되는 동기화 과정에서의 TA(Timing Advance)와 관련된 예를 보여주는 도면이다.

<47> 일반적으로, 기지국과 단말이 통신을 수행하기 위해서는 다운링크 라디오 프레임i(210)가 송신되는 시점과 일치하도록 업링크 라디오 프레임i(220)을 송신해야 한다. 그런데, 사용자 단말과 기지국사이에는 전파 지연 등으로 인해 시간차가 발생한다.

<48> 따라서 이러한 전파 지연을 고려하여 다운링크 프레임 i(210)보다 조금 일찍 단말로 하여금 업링크 라디오 프레임i(220)을 송신하여 기지국의 단말간의 동기를 맞추는 방안으로써 TA(Timing Advance)가 적용될 수 있다. 상기 TA를 계산하는 수식을 살펴보면 다음과 같다.

<49> [수학식 1]

【0050】
$$\mathrm{TA} = \left(N_{\mathrm{TA}} + N_{\mathrm{TA\,offset}}\right) \cdot T_{\mathrm{s}} \quad \mathrm{seconds}$$

<51> 여기서, N_{TA}는 기지국으로부터 TA 명령 정보에 따라 제어되는 가변적인 값이며, $N_{TAoffset}$은 프레임 구조에 따라 고정되어 설정되는 값이다. 한편 T_s는 샘플링 주

IPR2023-01269 Page 548

기를 의미한다. 도 2에서 알 수 있듯이, 업링크 동기화를 이루기 위하여 사용자 단말은 기지국에서 제공하는 TA 명령 정보를 수신하여 이를 기반으로 TA를 진행할 수 있다. 따라서, 기지국과의 무선 통신을 위한 동기를 획득한다.

<52> 도 3은 본 발명이 적용되는 사용자 단말과 기지국 사이의 랜덤 액세스 과정을 보여주는 도면이다.

<53> 도 3을 참조하면, 사용자 단말(User Equipment, UE)(380)은 기지국(390)과 데이터를 송수신하기 위하여 업링크 동기를 필요로 한다. 업링크 동기를 위해 기지국(390)으로부터 동기에 필요한 정보를 수신하는 과정을 진행할 수 있다. 도 3은 동기에 필요한 정보를 수신하기 위한 랜덤 액세스 과정(Random Access Procedure)를 진행하는 과정을 보여준다. 랜덤 액세스 과정은 사용자 단말이 네트워크에 핸드오버 등을 통해 새로이 결합하는 경우에도 적용할 수 있고 네트워크에 결합한 후, 동기화 또는 상태 변경(RRC_IDLE에서 RRC_CONNECTED)과 같이 다양한 상황에서 진행할 수 있다.

<54> 사용자 단말(380)은 먼저 랜덤 액세스 프리엠블(Random access preamble)을 생성하기 위해 프리엠블 시그니처(preamble signature)를 무작위(random, 랜덤)로 선택한다. 그리고 선택한 프리엠블을 기지국(390)에 송신한다(S310). 프리엠블 시그니처 선택시 경쟁 기반(contention-based)으로 진행할 수 있다. 한편 무 경쟁 기반(contention-free)로 진행하는 방식도 사용할 수 있다. 이 경우, 기지국은 미리 예약한 랜덤 액세스 프리엠블을 단말에게 알려주며 해당 단말은 수신된 정보를 기반으로 선택한 프리엠블을 기지국(390)에게 송신한다(S310). 이 경우, 경쟁 기반

IPR2023-01269 Page 549

방식에서 필요한 CR 메시지와 같은 절차는 수행하지 않아도 된다.

<55> 여기서, 상기 사용자 단말(380)은 프리엠블 선택 또는 RACH 전송을 위해 임시 선택한 주파수 자원과 전송 시점을 고려하여 RA-RNTI(Random Access-Radio Network Temporary Identifier)을 인지할 수 있다.

<56> 기지국(390)은 수신된 UE의 프리엠블에 대하여 랜덤 액세스 응답(Random access response, RAR)을 수행하는데, 이때, 물리 다운링크 데이터 채널(Physical downlink shared channel, PDSCH)를 통해 상기 랜덤 액세스 응답 메시지를 송신한다.

<57> 상기 RAR메시지를 통해 송신하는 정보는, 일 예로, 기지국에 의해 수신된 UE 프리엠블의 식별정보, 기지국의 식별자(ID), 임시 C-RANI(Cell Radio Network Temporary Identifier), 상기 UE 프리엠블을 수신한 타임 슬롯에 대한 정보, 그리고 TA 정보 등이 포함될 수 있다. 이에, 업링크 동기화를 위한 타이밍 정보가 상기 RAR메시지를 통해 수신되므로, 사용자 단말(380)은 기지국(390)과의 업링크 동기화를 수행할 수 있다. 사용자 단말(380)은 S320 단계에서 수신한 TA 정보를 이용하여 결정된 스케쥴 시점에서 데이터 전송(Scheduled transmission)을 수행한다(S330). 물리 업링크 데이터 채널(Physical uplink shared channel, PUSCH)를 통해 동기화시킨 데이터를 송신하며, HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)을 수행할 수도 있다.

<58> 상기 S330 단계에서 송신되는 메시지는 일 예로, RRC 연결 요청(RRC Connection Request), 트래킹 영역 변경(Tracking Area update), 스케줄링 요청

IPR2023-01269 Page 550

(Scheduling request) 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 메시지 중 하나는, 임시 C-RNTI, C-RNTI (if the UE already has one), 또는 UE 식별자 정보 등을 포함할 수 있다.

<59> 한편 S310~330 과정에서 충돌(collision)이 발생할 수 있으므로, 기지국(390)은 CR메시지(Contention resoulution message)를 송신하면(S340), UE(380)는 i) UE(380)이 수신한 메시지가 자신의 것인지 확인하고 ACK를 보내거나, ii) 수신한 메시지가 다른 UE의 것으로 확인하고 응답 데이터를 보내지 않는다. 물론 다운링크 할당을 놓치거나 메시지를 디코딩 하지 못하는 경우에도 응답 데이터를 보내지 않게 된다. 또한, 상기 CR메시지(Contention resoulution message)는 C-RNTI 또는 UE 식별자 정보 등을 포함할 수 있다.

<60> 하나의 반송파를 사용하는 경우의 TA를 획득하는 과정과는 달리, 본 발명이 적용되는 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 시스템에서는 도 1과 같이 각 요소 반송파간 중심 주파수의 위치가 크게 이격되어 있거나, 각 요소 반송파를 지원하는 망 내 장치가 동일하지 않는 등의 경우, 각 요소 반송파간에 TA의 값은 서로 상이할 가능성이 높아진다.

<61> 따라서, 단일 반송파에서 사용하던 동기 획득 방안을 그대로 이용하는 경우, 다수의 요소 반송파의 모든 요소 반송파에 대한 업링크 동기를 획득하기 어렵게 된다. 그러므로 사용자 단말은 사용가능 요소 반송파 중에서 업링크 동기를 획득한 일부 요소 반송파에 한하여, 안정적인 업링크 통신을 수행하게 된다.

<62> 또한, 만일 사용자 단말이, 업링크 동기 기준이 서로 상이한 요소 반송파에

IPR2023-01269 Page 551

대하여 동일한 업링크 동기 기준을 통해 정보를 전송할 경우, 전송 오류가 발생할 확률이 매우 높고 이를 복구하기 위한 시간 및 자원낭비를 초래할 수 있다. 이러한 경우, 시스템에서 요구되는 응용프로그램에 대한 업링크 QoS(Quality of Service)를 만족시키기 어려울 수 있다.

<63> 또한, 만일 무선 통신시스템에서 다수의 요소 반송파를 운용하는 경우, 단일 UE에 대하여 각 요소 반송파의 특성 및 무선 망 내 지원방식에 따라 다운링크에서의 전송지연시간이 서로 상이할 수 있으며, 이로 인해 각 요소 반송파 또는 동일한 TA값을 갖는 요소 반송파를 집합으로 구성하는 경우 각 요소 반송파 집합별 업링크 동기기준이 서로 상이하게 되어 이로 인한 업링크 성능열화가 발생할 수 있다.

<64> 따라서, 본 발명은 다수의 요소 반송파들을 사용하는 무선 통신 시스템에서 각 요소 반송파마다 또는 적어도 하나 이상의 요소 반송파로 구성된 요소 반송파 그룹간의 업링크 동기 기준이 상이한 경우, 사용자 단말에서 각 요소 반송파의 타입, 중심 주파수 위치 및 망 서비스 형태 등에 따라 해당 요소 반송파 또는 요소 반송파 그룹의 업링크 동기를 획득하는 방안을 제공하고자 한다.

<65> 이하 사용자 단말은 UE로, 기지국은 eNB로 기재하여 설명을 진행하고자 한다.

<66> 도 4는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

<67> 도 4에서는 eNB가 UE에게 다수의 요소 반송파에 관련된 정보를 송신하면 UE

IPR2023-01269 Page 552

가 요소 반송파들 중에서 타이밍과 관련된 그룹을 설정하고, 대표 요소 반송파를 통해 RAP(Random Access Procedure)를 진행하는 과정을 보여준다.

<68> 상기 도 4를 참조하면, UE(480)와 eNB(490)가 연결된 상태(RRC_CONNECTED)인 경우 S410 단계를 진행한다. 만약 무선 자원 제어 연결 상태가 IDLE이거나 재설정이 필요한 경우에는 S405 단계를 먼저 진행하고 S410 단계를 진행한다.

<69> S405 단계는 무선 자원 제어 연결을 진행하는 단계이다. 이는 eNB(490)와 UE(480)가 무선자원제어연결 상태가 IDLE 모드인 경우, 또는 무선자원제어연결을 재설정해야 하는 경우 eNB(490)는 해당 UE의 요소 반송파 집합을 정의하여 전송할 수 없다. 따라서, 무선자원제어연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하여 요소 반송파 집합 정보를 구성 하여 무선자원제어연결을 진행한다(S405). 무선자원제어연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하기 위해 다음 중 하나의 방법을 이용할 수 있다.

<70> i) UE(480)가 측정(measurement)한 정보를 기반으로 무선자원제어연결을 시도할 가장 적합한 요소 반송파 선택할 수 있다.

<71> ii) UE(480) 내부 메모리에 저장되어 있는 시스템에서 고정적으로 설정한 정보 이용하여 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

<72> iii) eNB(490)에서 시스템 정보를 통해 UE(480)에게 전송한 정보를 이용하여 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

<73> iv) UE(480)내부 메모리에 저장되어 있는 유효한 요소 반송파들의 시스템 정

IPR2023-01269 Page 553

보 이용하여 해당 요소 반송파들을 통해 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

<74> 상기 방법들 중 하나를 통해 무선자원제어연결 진행이 완료되어 eNB(490)와 UE의 무선자원제어연결 상태가 설정된 상태(RRC_CONNECTED 모드)가 되었다면 S410의 절차를 진행한다.

<75> eNB(490)는 해당 UE(480)의 하드웨어 성능, eNB(490)의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE(480)에게 다수의 요소 반송파(CC)를 사용하도록 허용할 수 있으며 이를 집합으로 정의할 수 있다. eNB(490)은 UE(480)의 사용하도록 허용된 요소 반송파 집합 정보를 UE(480)에게 전송한다(S410).

<76> 앞서 살펴본 바와 같이, UE(480)와 eNB(490)는 S405 단계 또는 이전부터 RRC_CONNECTED를 유지하고 있는 상태, 즉 UE(480)의 무선자원제어연결이 설정된 업링크 요소 반송파의 업링크 동기가 유지되고 있는 경우이다. UE(480)는 eNB(490)으로부터 상기와 같은 기준으로 결정된 요소 반송파 집합 정보를 수신한다. 상기 요소 반송파 집합 정보의 송수신 방식은, 일 실시 예로 eNB(490)가 무선자원제어 재구성 메시지 내에 상기 요소 반송파 집합 정보를 포함하여 UE(480)에게 송신할 수도 있으며, 그 이외의 메시지가 사용될 수도 있다.

<77> UE(480)는 수신된 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 집합 내 요소 반송파들에 대한 시스템 정보(system information: 이하 SI)를 수신한다 (S420).

<78> 만약, 요소 반송파 집합 내에 요소 반송파들 중에서 해당 요소 반송파의 시스템 정보를 해당 요소 반송파로 전송할 수 없는 요소 반송파(예를 들어, 확장 요

IPR2023-01269 Page 554

소 반송파 (extension component carrier: 이하 ECC))가 존재하는 경우, 시스템 정보를 수신할 수 있는 요소 반송파 또는 제어정보 형태로 변환된 시스템 정보를 수신할 수 있는 요소 반송파를 통해 수신할 수 있다. 이 방법 이외에 현 단계에서는 해당 요소 반송파에 대한 시스템 정보를 수신하지 않고 진행할 수 있다.

<79> UE(480)는 수신된 시스템 정보를 기반으로 요소 반송파 집합 내의 요소 반송파들을 원소로 하는 업링크 타이밍 그룹(Uplink timing group, UL timing group)을 설정한다(S432). 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 과정에서 고려할 사항은 다음과 같다.

<80> 먼저 다수의 요소 반송파들 중에서 서로 다른 그룹으로 할당할 것인지를 판단하는 방식으로는 다음과 같은 조건을 고려할 수 있다. 즉, 다음의 적어도 하나 이상의 조건을 만족하는 요소 반송파는 그룹 설정 시 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

<81> a-i) 요소 반송파들의 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이상 범위인 요소 반송파 들은 서로 다른 그룹으로 할당한다 중심 주파수가 크게 차이날 경우, 무선 신호의 전파 과정에서 발생하는 지연이 달라지며 이에 따른 TA 값도 차이가 커질 가능성이 높아진다.

<82> a-ii) 서로 다른 빔포밍(beamforming)이 되는 요소 반송파들 간에도 서로 다른 그룹으로 할당한다. 빔포밍이 다르면 TA 값이 달라질 가능성이 높아진다.

<83> a-iii) 업링크 동기 갱신 요청이 있을 때마다 갱신하도록 설정된 요소 반송

IPR2023-01269 Page 555

파들도 서로 다른 그룹으로 할당한다. 상기 설정은 eNB(490)에 의해 설정된 시스템 정보 내에 포함되어 전송될 수도 있으며 그 이외의 메시지 내에 포함되어 전송 될 수도 있다.

<84> a-iv) 매크로 셀(Macro cell)에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이거나 펨토 셀(femto cell), 피코셀(pico cell), 마이크로 셀(micro cell), 릴레이(relay), 리피터(repeater) 등에 의해 매크로 셀과 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파들과 매크로 셀 에 의해 서비스 되는 요소 반송파 간에도 그 특성이 상이하므로 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

<85> a-v) eNB(490)으로부터 업링크 동기 갱신 요청이 있는 요소 반송파 역시 동기가 변화된 요소 반송파이므로 다른 그룹으로 할당할 수 있다.

<86> 상기 설명한 바와 같이, 업링크 타이밍 그룹으로 설정하는 조건은 앞서 살펴본 a-i)~ a-v)가 일 실시 예가 될 수 있으나, 이외에도 무선의 전파 특성과 소정 측정치 등을 고려하여 하나의 그룹으로 설정하거나, 또는 상이한 그룹으로 설정할 수 있다.

<87> 한편, 아래의 조건을 만족하는 경우는, 하나의 그룹으로 설정할 수 있다.

<88> b-i) 요소 반송파들의 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이내 범위인 요소 반송파 간에는 전파 특성이 유사할 수 있으므로 하나의 그룹으로 할 수 있다.

<89> b-ii) 동일한 빔 포밍이 되는 요소 반송파들 간 하나의 그룹으로 할 수 있다.

IPR2023-01269 Page 556

<90> b-iii) 동일한 무선 망 내 장치에서 사용되는 요소 반송파들 간에 하나의 그룹으로 설정할 수 있다.

<91> b-iv) 또한, 상기 서로 상이한 그룹에 속하도록 하는 조건(a)을 만족하지 않는 요소 반송파들을 하나의 그룹으로 생성할 수 있다.

<92> UE(480)에서 그룹을 생성하는 방식으로는 두 가지 방식, 즉 상이한 그룹에 속하는 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식과 동일한 그룹에 속하도록 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식으로 나뉘어 지며, 상기 두 방식을 혼용할 수 있고 어느 하나의 방식으로 진행할 수 있다 각각의 방식을 적용하는 과정에서 판단할 조건은 앞서 살펴본 바와 같다.

<93> 업링크 타이밍 그룹이 생성되면, UE(480)는 각 그룹 내 대표 요소 반송파(delegate CC)를 설정한다(S434). 이때, 대표 요소 반송파를 설정하는 기준은, 업링크 동기 획득을 위한 TA값을 획득이 가능한 요소 반송파 중에서 다음을 조건을 고려하여 설정할 수 있다.

<94> c-i) 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파,

<95> c-ii) 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파,

<96> c-iii) 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파,

<97> c-iv) 주파수 대역이 가장 넓은 요소 반송파,

<98> 중에서 하나를 대표 요소 반송파로 설정할 수 있다.

<99> 한편, 각각의 업링크 타이밍 그룹별 대표 요소 반송파를 설정하는 방법은,

IPR2023-01269 Page 557

모든 그룹에 대하여 동일한 기준으로 설정할 수 있고, 또는 각 타이밍 그룹별로 구별되는 조건만 만족하는 다른 기준을 설정할 수 있다. 즉, 대표 요소 반송파의 선택은, 각 그룹의 네트워크 상태, 그룹을 구성하는 요소 반송파들의 특징 등을 고려하여 선택할 수 있다.

<100> S432, S434 단계를 완료하여 업링크 타이밍 그룹과 해당 그룹의 대표 요소 반송파를 설정한 후, UE(480)은 업링크 동기 획득을 위하여, 각 그룹 내 대표 요소 반송파들을 통해, 즉, 필요 시 각각 프리엠블(random access preamble)을 설정하고 각 요소 반송파의 SI에 정의된 자원 중 하나를 선택하여 설정한 프리엠블을 전송한다(S440). 해당 프리엠블의 전송은 eNB(490)에 의해 설정된 시간/주파수 자원에서 UE(480)가 순차적으로 또는 동시에 또는 랜덤하게 프리엠블을 선택된 CC를 통해 전송하는 것을 포함할 수 있다.

<101> 한편, 업링크 동기 획득이 필요한 상황은 다음과 같다. 또는 다음의 상황이 아니어도, UE(480)에서 필요 여부를 판단하여 랜덤 액세스 프리엠블을 생성하여 eNB(490)로 송신할 수 있다.

<102> d-i) eNB(490)이 다운링크 동기에 대한 전체 재설정을 요구하는 경우,

<103> d-ii) 모든 업링크 데이터의 전송을 초기화하고 재시도하는 경우,

<104> d-iii) UE(480) TimeAlignment timer가 만료되었을 경우,

<105> UE(480)는 사용 가능한 전체 요소 반송파 그룹들에 대하여 업링크 동기 획득을 위한 프리엠블을 송신할 수 있다.

IPR2023-01269 Page 558

<106> 또한, UE(480)는 사용 가능한 일부 요소 반송파 그룹에 대하여 업링크 동기 획득을 필요로 할 수 있다. 이러한 조건은 아래와 같다.

<107> e-i) 요소 반송파 그룹이 최초로 설정되어 해당 그룹 내에 TA값이 존재하지 않는 경우,

<108> e-ii) UE(480)의 그룹 내 요소 반송파들을 통한 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 모두 없을 경우,

<109> e-iii) eNB(490)과 UE(480)간 RRC 연결을 재구성(re-configuration)한 경우,

<110> e-iv) UE(480)가 물리적으로 다른 eNB(490)으로 특정 요소 반송파 그룹이 핸드오버 하는 경우,

<111> e-v) eNB(490)이 다운링크 동기에 대한 특정 요소 반송파 그룹에 대하여 재설정을 요구하는 경우,

<112> e-vi) 요소 반송파 TA 타이머(CC TimeAlignment timer)가 만료되었을 경우(상기 타이머는 각 요소 반송파 또는 그룹마다 설정 가능한 타이머임)에는 해당 요소 반송파가 포함된 요소 반송파의 그룹에 대해 업링크 동기 획득을 진행할 수 있다.

<113> 일 예로, 상기 S432, S434 단계에서 요소 반송파 CC1, CC2, CC3, CC4, CC5가 있고, CC1, CC2는 그룹1, CC3, CC4, CC5는 그룹 2로 설정되었으며, 그룹 1의 대표 요소 반송파가 CC1이며, 그룹 2의 대표 요소 반송파가 CC3인 경우, UE(480)에서 사용 가능한 전체 요소 반송파 그룹들에 대해 업링크 동기가 필요할 경우 CC1과 CC3

IPR2023-01269 Page 559

을 통해 랜덤 액세스 프리엠블을 송신할 수 있다. 한편, 일부 요소 반송파 그룹에서 동기 획득이 필요한 상황에서 그룹 2에 대해 동기 획득이 필요할 경우, CC3을 통해 랜덤 액세스 프리엠블을 송신할 수 있다.

<114> 또한, 만일 업링크를 통하여 데이터 송신 중인 상황에서 업링크 동기를 재설정하여야 하는 경우에는, UE(480)는 다음과 같은 동작(예를 들어 업링크 데이터 전송 초기화)을 우선적으로 수행한 후, 업링크 동기를 확보하기 위한 절차로 HARQ 버퍼들 초기화, PUCCH(Physical Uplink Control Channel)/SRS(Sounding Reference Signal) 해제, SPS(Semi-Persistent Scheduling) 할당/허용 초기화 등을 진행할 수 있다.

<115> eNB(490)은 수신된 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 기반으로 각 요소 반송파 그룹(대표 요소 반송파)에 대하여 그룹 별 TA값을 계산한다. 그리고 eNB(490)은 UE(480)의 업링크할당(UL grant) 정보와 업링크 타이밍 그룹(대표 요소 반송파)의 TA값을 랜덤 액세스 응답(random access response) 메시지를 통해 UE(480)에게 전송한다(S450).

<116> 그 후, UE(480)는 CR(contention resolution) 절차(S460)를 통해 수신한 TA 값이 유효하다고 판단되면 해당 TA값을 그룹 내 다른 요소 반송파에 적용하여 업데이트 한다(S470).

<117> 앞서 살펴본 바와 같이, 전체 그룹에 대해 업링크 동기 획득 절차를 진행한 경우, CC1, CC3에 대한 TA 값을 그룹 1, 2에 포함된 요소 반송파들에 적용할 수 있다. 만약 그룹 2에 대해 CC3의 TA 값을 수신한 경우, 그룹 2에 포함된 요소 반송파

IPR2023-01269 Page 560

들에 적용할 수 있다.

<118> 도 5는 본 명세서의 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다. 여기서, 도 5는 기지국인 eNB(590)에서 업링크 타이밍 그룹을 설정하는 경우를 보여준다.

<119> 도 5를 참조하면, eNB(590)가 업링크 타이밍 정보를 송신하기에 앞서, eNB(590)은 UE의 모드(RRC_CONNECTED/ RRC_IDLE)를 확인한다. UE와 연결되어 있지 않는 경우, 무선 자원 제어 연결을 진행할 수 있으며(S505), 이는 도 4의 S405과정과 동일하게 적용 가능하다.

<120> 또한, eNB(590)에서 그룹을 생성하는 방식은 도 4에 언급한 a) 또는 b) 조건을 참조할 수 있다.

<121> 따라서, eNB(590)은 해당 UE(580)의 요소 반송파 집합 정보와 상기 설정한 업링크 타이밍 그룹 정보를 UE(580)에게 전송한다(S510). 여기서, 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는, 상기 요소 반송파 집합 정보(CC set info.) 메시지 에 포함되어 UE(580)에 전송될 수도 있으며, 그와 별개로 독립적으로 설정된 메시지를 이용하여 전송될 수도 있다. 별개로 설정된 메시지인 경우에 대해서는 도 6을 참조하여 설명하고자 한다. 한편, UE별로 제공되는 요소 반송파 집합 정보 전송 메시지(CC set infomation message)는 RRC (L3) 메시지일 수도 있으며 L1 시그널링일 수도 있으며 L2 시그널링 일 수도 있다.

<122> UE(580)는 수신된 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 집합 내 요소 반송파들

IPR2023-01269 Page 561

의 시스템 정보(system information: 이하 SI)를 수신한다(S520). 이때, UE(580)는 eNB(590)에 의해 S508 단계에서 생성된 업링크 타이밍 그룹을 그대로 이용하거나, 혹은 현재의 네트워크 상황에 맞추어 도 4의 S432와 같이 업링크 타이밍 그룹을 일부 수정할 수 있다. 이는 UE(580)가 eNB(590)에 의해 생성된 그룹이 실제 UE(580)의 환경에 적합하지 않는 경우에, 상기 업링크 타이밍 그룹을 추가 수정할 수 있음을 포함한다.

<123> 즉, 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한 후, 혹은 업링크 타이밍 그룹 정보를 변경하거나 새로이 생성한 후, UE(580)는 각각의 업링크 타이밍 그룹에 대해 대표 요소 반송파를 선택한다(S534). 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파의 선택시 고려할 조건들은 도 4의 S434에서 살펴본 바와 같다

<124> S534에서 업링크 타이밍 그룹별로 대표 요소 반송파를 선택하는 과정이 완료한 후, 업링크 동기 획득이 필요한 상황이 발생하게 되면, 각 그룹 내 대표 요소 반송파들은 필요 시 각각 프리엠블(random access preamble)을 설정하고 각 요소 반송파의 SI에 정의된 자원 중 하나를 선택하여 선택한 프리엠블을 전송한다(S540).

<125> 여기서, UE(580)는 업링크 타이밍 정보를 얻기 위한 랜덤 액세스 프리엠블을 송신하는 메시지(Random access preamble transmit message) 등을 보낼 수 있다. 또한, 해당 프리엠블을 전송하는 방법은 eNB(590)에 의해 설정된 시간/주파수 자원에서 UE(580)에 의해 순차적으로 또는 동시에 또는 랜덤하게 선택되어 전송될 수 있다.

IPR2023-01269 Page 562

<126> 한편, UE(580)에 의해 업링크 동기 획득이 필요한 상황은 d 조건을 참조할 수 있다. 또한, UE(580)는 사용 가능한 전체 요소 반송파 그룹들에 대하여 업링크 동기 획득을 위해 프리엠블을 송신할 수 있다. 한편, UE(580)는 사용 가능한 일부 요소 반송파 그룹에 대하여 업링크 동기 획득을 필요로 할 수 있다.

<127> eNB(590)는 수신된 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 기반으로 각 요소 반송파 그룹(대표 요소 반송파) 마다 그룹 별 TA값을 계산하고, 해당 TA값을 업링크할당(UL grant) 정보와 함께 랜덤 액세스 응답(random access response) 정보에 포함시켜 UE(580)에게 전송한다(S550).

<128> 일 실시 예로 eNB(590)는 S508 단계에서 설정하였던 업링크 타이밍 그룹을 고려하여 TA 값을 계산하여 전송할 수 있다. 또한, 특정 요소 반송파를 통해 상기 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있고, 해당 업링크 타이밍 그룹 내의 모든 요소 반송파들을 통해 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있다.

<129> UE(580)는 CR(contention resolution) 절차(S560)를 통해 수신한 TA 값이 유효하다고 판단되면 해당 TA값을 그룹 내 다른 요소 반송파에 적용하여 업링크 타이밍 그룹별 TA를 업데이트 한다(S570).

<130> 도 6은 본 발명의 또 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다. 여기서, 도 6은 기지국인 eNB(690)에서 업링크 타이밍 그룹을 설정하고 그룹 정보를 별도의 메시지를 이용하여 송신하는 경우를 보여준다.

<131> eNB(690)는 UE(680)의 모드(RRC_CONNECTED/ RRC_IDLE)를 확인한다. UE(680)

IPR2023-01269 Page 563

와 연결되어 있지 않는 경우, 무선 자원 제어 연결을 진행할 수 있으며(S605), 이는 도 4의 S405, 도 5의 S505 과정과 동일하다.

<132> eNB(690)는 해당 UE(680)의 하드웨어 성능, eNB(690)의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE(680)에게 다수의 요소 반송파(CC)를 사용하도록 허용할 수 있으며 이를 집합으로 정의할 수 있다. eNB(690)은 해당 UE(680)의 요소 반송파 집합 정보를 UE(680)에게 전송한다(S610). UE별로 제공되는 요소 반송파 집합 정보 전송 메시지(CC set infomation message)는 RRC (L3) 메시지 등에서 사용되는 메시지 일 수도 있으며 L1 시그널링일 수도 있으며 L2 시그널링 일 수도 있다.

<133> 앞서 살펴본 바와 같이, UE(680)와 eNB(690)는 S605 단계 또는 이전부터 RRC_CONNECTED를 유지하고 있는 상태, 즉 UE(680)의 무선자원제어연결이 설정된 업링크 요소 반송파의 업링크 동기가 유지되고 있는 경우이다. UE(680)는 eNB(690)으로부터 상기와 같은 기준으로 결정된 요소 반송파 집합 정보를 수신한다. 요소 반송파 집합 정보의 수신 방식의 일 실시 예로 eNB(690)는 무선자원제어 재구성 메시지 내에 요소 반송파 집합 정보를 포함하여 송신할 수도 있으며 그 이외의 메시지가 될 수도 있다.

<134> UE(680)는 수신된 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 집합 내 요소 반송파들의 시스템 정보(system information: 이하 SI)를 수신한다(S620).

<135> eNB(690)는 UE(580)에 할당된 요소 반송파들에 대하여 업링크 타이밍 그룹을 생성한다(S624). 상기 eNB(690)에서 업링크 타이밍 그룹을 설정하는 과정은 앞서 a, b조건들을 고려하여 서로 다른 그룹으로 또는 동일한 그룹으로 설정할 수 있다.

IPR2023-01269 Page 564

<136> eNB(690)은 그룹을 생성하는 두 가지 방식, 즉, 상이한 그룹에 속하는 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식과 동일한 그룹에 속하도록 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식을 혼용할 수 있고 어느 하나의 방식으로 진행할 수 있다 각각의 방식을 적용하는 과정에서 판단할 조건은 앞서 살펴본 바와 같다.

<137> eNB(690)는 설정한 업링크 타이밍 그룹 정보를 UE(680)에게 전송한다(S626). 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는, 요소 반송파 집합 정보(CC set info.) 메시지 등에 포함되지 않고 별개로 독립적으로 설정된 메시지를 이용하여 송신된다. 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는PDCCH 채널, RRC 시그널링, 브로드캐스트 채널과 같은 채널을 통해 전송되며, L2 (MAC 엘레먼트 컨트롤) 메시지를 통해 전송될 수 있다.

<138> 상기 요소 반송파 집합 정보 메시지를 메시지를 수신한 UE(680)는 수신한 업링크 타이밍 그룹을 그대로 이용하거나, 현재의 네트워크 상황에 맞추어 업링크 타이밍 그룹을 일부 수정할 수 있다. 이는 eNB(690)에서 생성한 그룹이 실제 UE(680)의 환경에 적합하지 않는 경우 UE(680)가 수정을 할 수 있는 경우를 포함한다. 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한 후, 혹은 업링크 타이밍 그룹 정보를 변경하거나 새로이 생성한 후, UE(680)는 각각의 업링크 타이밍 그룹에 대해 대표 요소 반송파를 선택한다(S634). 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파의 선택 시 고려할 조건들은 도 4의 S434, 도 5의 S534에서 살펴본 바와 같다.

<139> S634에서 업링크 타이밍 그룹별로 대표 요소 반송파를 선택하는 과정이 완료

IPR2023-01269 Page 565

한 후, 업링크 동기 획득이 필요한 상황이 발생하게 되면, 각 그룹 내 대표 요소 반송파들은 필요 시 각각 프리엠블(random access preamble)을 설정하고 각 요소 반송파의 SI에 정의된 랜덤 접속을 위해 할당된 자원들 중 하나를 선택하여 해당 프리엠블을 전송한다(S640). 해당 프리엠블을 전송하는 방법은 eNB(690)에 의해 설정된 시간/주파수 자원에서 UE(680)에 의해 순차적으로 또는 동시에 또는 랜덤하게 선택되어 전송될 수 있다.

<140> eNB(690)는 수신된 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 기반으로 각 요소 반송파(대표 요소 반송파) 마다 TA값을 계산하고 해당 값을 업링크할당(UL grant) 정보와 함께 랜덤 액세스 응답(random access response) 정보에 포함시켜 UE(680)에게 전송한다(S650). 일 실시 예로 eNB(690)가 S624 단계에서 설정하였던 업링크 타이밍 그룹을 고려하여 TA 값을 계산하여 미리 전송할 수 있다. 한편, eNB(690)는 특정 요소 반송파를 통해 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있고 해당 업링크 타이밍 그룹 내의 모든 요소 반송파들을 통해 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있다.

<141> UE(680)는 CR(contention resolution) 절차(S660)를 통해 수신한 TA 값이 유효하다고 판단되면, 해당 업링크 타이밍 그룹 별 TA값을 해당 그룹 내 다른 요소 반송파에 적용하여 업데이트를 수행한다(S670).

<142> 상기 도 6에서 설명한 바와 같이, UE(680)는 eNB(690)로부터 설정된 업링크 타이밍 그룹을 수신하고, 해당 그룹의 대표값을 통해 랜덤 액세스 절차를 수행한다. 그 후, 랜덤 액세스 절차에 따른 프리엠블에 대응하여 상기 타이밍 그룹의 TA값을 수신하여 동기 획득을 위한 업링크 타이밍 조절을 수행한다.

IPR2023-01269 Page 566

<143> 도 7은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 기지국에서 단말의 요청에 의해 단말이 업링크 동기 획득을 할 수 있도록 지원하는 도면을 설명한 것이다.

<144> 도 7을 참조하면, 기지국인 eNB는 UE의 RRC 모드를 확인한다(S702). eNB와 UE의 무선 자원 제어(RRC)의 연결 상태가 RRC_CONNECTED인 경우(S704), eNB는 다음 단계(S710)로 진행한다.

<145> 만약, RRC_CONNECTED가 아닌 경우에는, S705로 진행한다. S705에서 eNB는 UE로부터 RRC 연결 요청이 존재하는지를 확인할 수 있다. eNB는 UE로부터 RRC 연결 요청을 수신하고(S705), RRC 연결을 완료한다(S706). 이때, eNB는 UE로부터 RRC 연결 요청 메시지를 수신하고, RRC 연결 설정 메시지를 전송하며, 최종적으로 UE로부터 RRC 연결 설정 완료 메시지를 수신하여 RRC 연결을 완료한다.

<146> eNB는 RRC_CONNECTED UE에 대하여 사용 가능한 적어도 하나의 CC를 포함하는 CC 집합을 설정하고, 상기 설정된 CC 집합 정보를 UE로 송신한다(S710).

<147> 그리고 eNB는 상기 UE의 CC집합 정보를 기반으로 집합 내의 적어도 하나의 특정 요소 반송파에 대한 SI를 송신한다(S720). 여기서, 상기 CC 집합 정보는 RRC 메시지를 통해 전송가능하다. 또한, 상기 설정된 CC 집합의 SI는 브로드캐스트 채널을 통해 전송 가능하다.

<148> eNB는 업링크 타이밍 그룹 생성을 수행하는 주체가 eNB인지 확인한다(S722). 만약 eNB에서 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 경우, 상기 UE의 CC집합 정보를 고려하여 업링크 타이밍 그룹을 생성하고, 생성된 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보를

IPR2023-01269 Page 567

UE에 송신한다(S726). 물론 업링크 타이밍 그룹을 생성하여 이에 대한 정보는, S710의 CC 집합 정보를 설정하여 송신하는 시점과 같이 진행하거나 CC 집합 정보와 함께 업링크 타이밍 그룹의 정보를 송신할 수 있다.

<149> 한편, eNB는 UE로부터 랜덤 액세스 프리엠블을 수신한다(S740). S740은 업링크 타이밍 그룹 생성을 수행하는 주체가 UE인 경우를 포함할 수 있다. 즉, UE가 S710의 사용 가능한 CC 집합 정보와, S720의 해당 CC의 SI 정보를 참조하여 업링크 타이밍 그룹을 생성하고, 생성된 타이밍 그룹별로 대표 요소 반송파를 설정하여, 해당 대표 요소 반송파를 통해 랜덤 액세스 프리엠블을 송신하는 동작을 포함한다. 따라서, eNB는 UE로부터 송신된 프리엠블을 수신하게 된다.

<150> 그 후, eNB는 수신된 프리엠블에 대하여 랜덤 액세스 응답 메시지를 송신하는데, 이 경우, 상기 UE에 할당된 업링크 할당 정보와 각 업링크 타이밍 그룹 별TA 정보를 함께 송신한다(S750). 여기서, 상기 업링크 타이밍 그룹 별 TA 정보는, 그룹 인덱스에 대응하여 TA 값을 포함하는 테이블 형태로 전송될 수 있다. 또한, 정해진 기준 TA값에 대응하여 각 타이밍 그룹 별 정해진 단위 오차를 포함하는 형태로 전송될 수 있다. 이때, 상기 그룹 별 오차는 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기로 표기될 수 있다. 또는 그룹 별 오차를 구체적으로 명시할 수도 있다. 또는 정해진 규칙에 따라 TA를 나타내는 지시자 형태로 전송되는 것을 포함할 수 있다.

<151> 그리고, eNB는 UE에 CR(Contention Resolution) 메시지를 송신한다(S760). 이는 UE 로 하여금 수신한 TA 값의 유효성을 확인하여 해당 그룹의 TA 값을 업데이

IPR2023-01269 Page 568

트 할 수 있도록 동작함을 포함한다.

<152> 도 8a는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE에서 업링크 타이밍 그룹을 이용하여 업링크 동기화를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

<153> 도 8a를 참조하면, UE는 RRC 모드를 확인한다(S802). 만약, RRC_CONNECTED가 아닌 경우, 즉, IDLE 모드인 경우에는 UE는 RRC 연결 설정 과정을 수행한다.

<154> 이에, UE는 RRC 연결을 설정할 특정 요소 반송파를 선택하고(S806), 선택한 특정 요소 반송파로 RRC 연결 요청(RRC Conneciton Request) 메시지를 전송하고, eNB로부터 RRC 연결 설정(RRC Conneciton setup) 메시지를 선택한 특정 요소 반송파를 통해 수신한 후, 최종적으로 eNB로RRC 연결 설정 완료(RRC Conneciton setup complete) 메시지를 전송하여 RRC 연결 설정을 완료한다(S808).

<155> RRC 모드를 확인한 결과, UE가 RRC_CONNECTED 인 경우(S804), 업링크가 지속적으로 유지되고 있는지 확인한다(S810).

<156> 업링크가 유지되고 있지 않다면, S812 단계로 진행한다. S812에서 UE는 eNB로부터 RRC 연결 재구성(RRC Conneciton setup Reconfiguration) 메시지를 수신하는지 확인한다(S812).

<157> 여기서, UE의 RRC 모드가 IDLE 모드인 경우, 또는 RRC 연결 재구성을 수행하는 경우, eNB은 해당 UE의 요소 반송파 집합을 정의하여 전송할 수 없다. 따라서, UE는 f-i) UE가 measurement한 정보를 기반으로 RRC Connection을 시도할 가장 적합한 요소 반송파 선택, f-ii) UE의 내부 메모리에 저장되어 있는 시스템에서 고정

IPR2023-01269 Page 569

적으로 설정한 정보 이용, f-iii) 기지국에서 시스템 정보를 통해 UE에게 전송한 정보 이용, f-iv) UE 내부 메모리에 저장되어 있는 유효한 요소 반송파들의 시스템 정보 이용 중 하나를 사용하여, RRC연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하고, 요소 반송파 집합 정보를 구성할 수 있다. 한편, RRC 연결이 완료되어 UE의 모드가 RRC Connected 모드가 되었다면 S830으로 진행한다.

<158> 만일, UE가 핸드오버를 진행하고 있다면 수신한 RRC 연결 재구성 메시지를 확인하여(S814), 모빌리티 제어 정보 (Mobility Control Information, MCI)을 확인한다(S816). 그리고, 확인한 MCI 정보를 기반으로 목표 기지국(T-eNB)로부터 해당 CC의 동기 획득을 위한 정보를 확인한다(S818). 즉, UE는 목표 기지국(T-eNB)로부터 업링크 동기화를 획득할 수 있다. 만일, UE가 핸드오버를 진행하고 있지 않다면 수신한 RRC 연결 재구성 메시지만을 확인하고(S814), S816 및 S818절차를 진행하지 않는다.

<159> 다시 설명하여, 업링크 동기화를 획득하는 과정에서, 만일 UE가 핸드오버하고 있지 않는 경우에 UE는 소스 기지국과 해당 요소 반송파의 업링크 동기를 획득하기 위한 절차를 진행하여 업링크 동기를 획득한다. 한편, 일 예로, UE가 핸드오버하고 있는 경우, UE는 해당 요소 반송파의 업링크 동기를 획득하기 위한 절차를 소스 기지국으로부터 전송받은 목표 기지국의 요소 반송파의 시스템 정보를 기반으로 업링크 동기를 획득하기 위한 절차를 진행하여 업링크 동기를 획득한다. 바람직하기로는 랜덤 접속 절차를 이용할 수도 있으며 그 이외의 절차가 적용될 수도 있다.

IPR2023-01269 Page 570

<160> 그 후, UE는 소스 기지국(S-eNB) 또는 목표 기지국(T-eNB)과의 동기를 맞추기 위하여 임의의 프리엠블을 선택하여 소스 기지국(S-eNB) 또는 목표 기지국(T-eNB)로 전송한다(S820). 상기 UE의 프리엠블 전송에 따라 소스 기지국(S-eNB) 또는 목표 기지국(T-eNB)로부터 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신할 수 있다. 여기에는 상기 UE를 위한 업링크 할당 정보과 업링크 동기를 맞추기 위한 적어도 하나 이상의 CC를 포함하는 그룹 별 TA 정보가 포함되어 있다(S822).

<161> UE는 CR(Contention Resolution) 과정을 통해 상기 S822에서 수신한 TA가 유효한지 검증하고(S824), 상기 TA가 유효하다고 판단하는 경우, 수신한 TA값에 따라 적어도 하나 이상의 CC를 포함하는 업링크 타이밍 그룹을 업데이트한다(S826).

<162> 한편, RRC 재구성 메시지를 수신하지 않은 경우에는 S820 단계로 진행하여 해당 동작을 수행한다.

<163> 업링크가 유지되거나 UE가 업링크 동기화를 획득한 상황에서, UE는 eNB로부터 요소 반송파들의 집합 정보를 수신한다(S830). 또한, 수신한 CC 집합에 대한 SI 정보를 수신한다(S832).

<164> 그 후, UE는 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하였는지 확인한다(S840). 이때, 업링크 타이밍 그룹 정보가 eNB에서 생성되는 경우, UE는 상기 CC 집합 정보 수신 과정, 혹은 별도의 메시지를 통해 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신할 수 있다. 상기 업링크 타이밍 그룹 정보에는 각 그룹별 대표 CC정보도 포함될 수 있다. 만일 상기 업링크 타이밍 그룹 정보에 각 그룹별 대표 CC정보가 포함되어 있

IPR2023-01269 Page 571

다면, S852절차를 진행하지 않으나 만일 상기 업링크 타이밍 그룹 정보에 각 그룹 별 대표 CC정보가 포함되어 있지 않다면, UE는 수신한 업링크 타이밍 그룹 정보를 확인하여, 해당 업링크 타이밍 그룹에서 대표 CC를 설정한다(S852). 상기 대표 CC는 도 4의 c 조건을 고려하여 설정될 수 있다. 또한, 각 업링크 타이밍 그룹의 TA 조정을 위한 대표 CC는 모든 그룹에 동일한 기준을 적용하여 설정될 수도 있고, 각 업링크 타이밍 그룹의 특성을 고려하여 상이한 기준을 적용하여 설정될 수도 있다.

<165> 한편, 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하지 않았거나, 수신한 업링크 타이밍 그룹 정보가 현재 UE가 위치한 무선 상황 또는 UE에 적합하지 않은 경우, UE는 수신한 CC 집합 정보를 고려하여 업링크 타이밍 그룹 정보를 설정한다(S850). 그리고, 설정한 업링크 타이밍 그룹 내에서 상기 타이밍 그룹을 대표하는 특정 CC를 설정한다(S852).

<166> UE는 대표 CC를 통해 프리엠블을 선택하여 송신한다(S854). 이는 대표 요소 반송파가 설정된 후, TA를 업데이트할 상황이 발생한 경우에도 적용될 수 있다.

<167> 그리고 UE는 eNB로부터 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신한다. 이 때, UE의 업링크 할당 정보와 각 업링크 그룹 별 TA 정보를 수신한다(S856). 여기서, UE는 상기 업링크 타이밍 그룹 별 그룹 인덱스에 대응하는 테이블 형태의 TA 값을 확인할 수 있다. 또한, UE는 정해진 기준 TA값에 대응하여 각 타이밍 그룹 별 단위 오차를 포함하는 형태의 TA차이 값을 확인할 수 있다. 또한, 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기로 정해지는 업링크 타이밍 그룹 별 오차를 확인할 수도 있다. 또한 구체적으로 명시된 각 업링크 타이밍 그룹 별 오차를 확인할 수도 있다. 또한

IPR2023-01269 Page 572

정해진 규칙에 따라 지시자 형태로 정해진 TA 지시자를 확인할 수도 있다.

<168> 그 후, UE는 CR(Contention Resolution) 과정을 통해 수신한 TA가 유효한지 검증한다(S860).

<169> 확인한 TA가 유효함을 확인한 경우, UE는 업링크 타이밍 그룹별 TA값을 업데이트 한다(S870).

<170> 여기서, 본 명세서의 일 예에 따라UE는 업링크 타이밍 그룹 별 TA를 업데이트 한 결과를 대표 CC를 통해 eNB에 전송할 수도 있다. 즉, eNB과의 보다 정확한 동기 획득을 위하여 TA 값 확인 절차를 추가로 더 진행할 수도 있다.

<171> 도 8b 은 본 발명의 일 실시예에 따른 UE의 동작에 대한 도면이다. 여기서, 도 8b 은 초기 업링크 타이밍 그룹의 설정이 eNB에서 수행되는 경우 UE의 동작을 도시한 것이다.

<172> 도 8b 을 참조하면, UE는 eNB으로부터 CC 세트 정보를 수신한다(872). 상기 CC 세트 정보는 PCC(Primary Component Carrier)를 통하여(via) 수신될 수 있다. 상기 CC 세트 정보는, RRC메시지를 통해 전송될 수도 있다.

<173> UE는 상기 수신한 CC 세트 정보를 기반으로 CC 세트내 CC들에 대한 SI를 수신한다(874). 상기 SI는 브로드캐스팅 채널을 통하여 다수의 UE들에게 공통으로 전송될 수도 있으며 또는 RRC메시지를 통해 전용 채널 형태로 전송될 수도 있다. 상기 SI는 PCC를 통해 전송될 수 있다. 이에, UE는 상기 SI을 이용하여 CC 세트 내 업링크 CC들을 구성한다.

IPR2023-01269 Page 573

<174> 또한, 상기 874 단계에서, UE는 eNB로부터 사용할 각 CC의 RAP 또는 시간/주파수 자원에 대한 정보를 수신할 수 있다. 상기 수신된 각 CC의 RAP 또는 시간/주파수 자원에 대한 정보를 이용하여 UE는 최초 업링크 타이밍 그룹을 설정할 수 있다. 상기 RAP 또는 시간/주파수 자원에 대한 정보는, PCC를 통해 상기 SI내에 포함되어 전송되거나, 또는 RRC 메시지 형태로 전송될 수 있다.

<175> UE는 수신된 SI내의 RACH정보와 CC 파라미터들을 기반으로 업링크 동기획득을 위하여 구성된 모든 업링크CC들을 통해 동시에 RAP를 전송할 수 있는지 확인한다(876).

<176> 여기서, 상기 UE는 eNB에 의해 설정된 '구성된 업링크 CC'들의 RACH 파라미터 중 상기 UE전용(specific) RACH 파라미터를 확인한다.

<177> 이 때, 상기 UE전용 RACH 파라미터 중, RAP정보가 설정되어 있는 경우, UE는 자신의 RAP정보를 확인하여 각 구성된 업링크 CC들로 전송할 RAP를 설정한다. 여기서, 상기 RAP 정보는 eNB가 UE구별을 위하여 UE마다 서로 상이하게 설정한 프리엠블 정보이다.

<178> 또는, 상기 UE전용 RACH 파라미터 중, 시간 / 주파수 자원 정보가 설정되어 있는 경우, UE는 자신의 시간 / 주파수 자원 정보를 확인하여 각 구성된 업링크 CC들로 전송할 RAP를 설정한다. 여기서, 상기 시간 / 주파수자원 정보는 eNB가 UE마다 서로 상이하게 설정한 정보이다.

<179> 상기 876단계의 확인 결과, 구성된 모든 업링크CC들을 통해 동시에 RAP를 전

IPR2023-01269 Page 574

송 가능함을 확인한 UE는, 동시에 RAP를 전송한다(878).

<180> 반면에, 상기 876단계의 확인 결과, UE가 모든 업링크CC들을 통해 동시에 RAP를 전송할 수 없음을 확인한 경우, UE는 890 단계로 진행한다.

<181> 상기 RAP 동시 전송과 관련하여, UE는 다수 개의 업링크 CC들 중 각각의 업링크 CC의 SI내 존재하는 RACH 파라미터들을 확인하고, 상기 RACH 파라미터에 정의되어 있는 다수의 시간/주파수 자원들을 확인하여, 동일한 시간에 RACH를 전송할 RAP전송 시간(rach_t)을 선택할 수 있다. 상기 RAP전송 시간(rach_t)은 상기 UE에 의해 모든 업링크 CC들을 통해 상기 RAP들이 동일하게 전송되는 시간이다.

<182> 그런데, UE가 상기 RAP전송 시간(rach_t) 설정할 수 없는 경우, 즉, UE가 동일한 시간에 구성된 모든 업링크 CC을 통해 RAP를 전송할 수 없는 경우, UE는 eNB에게 RAP 자원 정보 요청 메시지를 전송한다(890).

<183> 일 예로, 모든 업링크 CC들의 RACH 파라미터를 확인하여 RAP를 전송할 수 있는 시간이 t0, t1제한되어 있다고 가정한다. 이러한 경우, UE는 CC1, CC3, CC4를 통해 t0 시간에 RAP를 전송 가능함을 확인/ t1 시간에서는 전송 불가능함을 확인하며, CC2를 통해 t1 시간에 RAP를 전송 가능함을 확인하고, t0 시간에서는 전송 불가능함을 확인한 경우, UE는 eNB로 RAP 자원 정보 요청 메시지를 전송할 수 있다.

<184> 그 후, 상기 RAP 자원 정보 요청에 대한 응답으로, UE는 eNB로부터 RAP 자원 정보 응답 메시지를 수신한다(892). 여기서, 상기 RAP 자원 정보 요청 메시지를 수신한 eNB는 상기 UE가 모든 CCs를 통해 동시에 RAP를 전송할 수 없음을 확인 가능

IPR2023-01269 Page 575

하다. 따라서, eNB는 상기 UE의 RAP 전송시 사용할 전송 시간 주파수 자원 및 프레임블 종류를 RAP 자원 정보 응답 메시지에 포함하여 UE에게 전송한다.

<185> 이에, UE는 상기 RAP 자원 정보 응답 메시지내의 정보를 기반으로 구성된 모든 업링크 CC들을 통하여 RAP를 전송한다(894). 한편, 만일 eNB로부터 수신된 RAP 자원 정보 응답 메시지에 RAP 자원 정보가 존재하지 않는 경우, RAP를 전송해야 할 시점에서 구성된 모든 업링크 CC들을 통하여 동시에 RAP를 전송할 수 있는 최대한 빠른 시간을 선택한다. 이 때, 모든 CC에서 동일한 RAP를 선택하여 동시에 RAP를 전송할 수 있다.

<186> 그 후, eNB로부터 PCC를 통해 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한다(880). 즉, eNB는 UE로부터 전송된 RAP들을 확인하여 상기 UE가 업링크 타이밍 그룹의 설정을 요청하는 것을 확인하고, 상기 RAP를 통해 수신된 프리엠블들을 이용하여 TA 값을 계산한 후, 상기 계산된 TA 값을 기반으로 상기 UE의 업링크 타이밍 그룹을 생성한다. 상기 생성한 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 UE로 전송한다.

<187> 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는 PCC를 통해 하향 링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel, 이하 'PDCCH'라 칭함), 매체 접근 제어(Media Access Control, 이하 'MAC'이라 칭함) 메시지의 제어 정보 형태, 또는 RRC 메시지를 통해 수신될 수 있다.

<188> UE는 eNB로부터 구성된 모든 업링크 CC들과 연결 설정되어 있는 다운링크 CC들 중 일부 또는 모든 다운링크 CC들에서 RAR를 동시에 수신할 수 있다(882). 상기 연결 설정은 무선통신시스템 내에서 고정적으로 설정될 수도 있으며, SI를 이용하

IPR2023-01269 Page 576

여 eNB마다 설정될 수도 있으며, RRC 메시지를 통하여 UE 또는 UE그룹마다 설정될 수도 있다.

<189> 상기 RAR메시지는, 일 예로, eNB에 의해 수신된 UE 프리엠블의 식별정보, 기지국의 식별자(ID), 임시 C-RNTI(Cell Radio Network Temporary Identifier), 상기 UE 프리엠블을 수신한 타임 슬롯에 대한 정보, 업링크 그랜트 정보(UL grant), 그리고 업링크 동기화를 위한 타이밍 정보(TA) 등을 포함할 수 있다.

<190> 이에, UE는 상기 수신한 TA 정보를 이용하여 결정된 스케쥴 시점에서, 업링크 그랜트 정보에 포함되어 있는 시간 주파수 자원 정보를 이용하여 물리 업링크 데이터 채널(Physical uplink shared channel, PUSCH)를 통해 데이터를 송신하며, HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)을 수행할 수도 있다.

<191> UE는 RAR을 수신한 CC들에 대하여 TA 유효성을 동시에 검증할 수 있다(884). 이 때, 상기 UE전용 RACH 파라미터 중, RAP정보가 설정되어 있는 경우, UE는 TA 유효성 검증을 생략할 수 있다.

<192> 이미 언급한 바와 같이, UE는 eNB로부터 수신된 ACK 메시지에 포함된 C-RNTI, T_C-RNTI 또는 UE identity가 자신에 할당된 C-RNTI, T_C-RNTI 또는 UE identity와 동일한지를 확인하여, 상기 TA의 유효성을 동시에 검증할 수 있다. 여기서, UE는 C-RNTI, T_C-RNTI 또는 UE identity를 포함하는 L2/L3 메시지를 eNB로 전송하고, eNB로부터 L1/L2 메시지를 수신한다. 이는 ACK 메시지가 HARQ 동작에 기반한 것이기 때문이다.

IPR2023-01269 Page 577

<193> UE는 RAR 수신을 통하여 eNB가 상기 RAR이 수신된 다운링크 CC와 연결 설정되어 있는 업링크 CC들을 그룹 내 대표 CC로 설정하였다는 것을 인지하고 상기 업링크 CC들을 그룹 내 대표 CC로 설정한다(886).

<194> UE는 각 그룹 내 다른 CC들에 대하여 상기 872 단계에서 수신한 대표 CC의 TA값을 반영하여 업데이트 한다(888).

<195> 도 9는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 송신장치의 구성을 보여주는 도면이다.

<196> 도 9를 참조하면 송신장치(900)는 UE 의 RRC 모드를 확인하는 연결 모드 확인부(905), UE가 사용 가능한 적어도 하나 이상의 CC를 포함하여 CC 집합을 결정하는 CC집합 결정부(920), 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 업링크 타이밍 그룹 생성부(930), 송수신부(950)을 포함한다.

<197> 보다 구체적으로, 상기 RRC 모드 확인부(905)는 UE와 eNB의 연결 상태를 확인하여, 연결이 되지 않은 상태, 즉, UE RRC_IDLE이거나, 또는 업링크 동기화가 이루어지지 않은 경우, UE의 연결 상태를 RRC_CONNECTED로 상태를 변경하거나 업링크 동기화가 이루어지도록 할 수 있다.

<198> 일 예로, 상기 RRC 모드 확인부(905)는 송수신부(950)을 통해 UE로부터 전송된 RRC 연결 요청(RRC Conneciton Request) 메시지를 수신하고, RRC 연결 설정 메시지를 UE로 전송하도록 동작한다. 또한, UE로부터 RRC 연결 설정 완료 메시지를 수신하여 RRC 연결 설정을 완료한 후, UE RRC_CONNECTED 모드를 확인할 수 있다.

IPR2023-01269 Page 578

<199> 요소 반송파 집합 결정부(920)는 UE가 사용할 수 있는 적어도 하나 이상의 CC들을 확인하여 UE의 CC 집합을 설정한다. 이때, 상기 UE를 위한 CC 집합은 사용(구성)될 수 있는 CC들간의 업링크 동기 시간 차이, 각 CC의 타입 정보, 각 CC의 중심 주파수 위치, 각 CC의 서비스 지원 형태, 및 각 CC를 위한 네트워크 서비스 등을 고려하여 UE의 CC 집합을 설정할 수 있다.

<200> 업링크 타이밍 그룹 생성부(930)는 상기 요소 반송파 집합 결정부(920)에서 결정된 CC 집합을 반영하여 UE의 업링크 타이밍 그룹을 생성한다. 여기서, 타이밍 그룹은, 요소 반송파들간의 중심 주파수 값의 차이와 임계치를 비교하거나, 동일/상이한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 업링크 동기 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지, 또는 매크로(Macro) 셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 매크로보다 작은 셀(femto cell, pico cell, micro cell, relay, repeater) 등에 의해 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여 결정할 수 있다.

<201> 상기 송수신부(950)은 UE에게 CC 집합 정보와 업링크 타이밍 그룹 정보를 송신한다. 이 때, 송수신부(950)는 도 5와 같이 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 함께 송신할 수 있고, 또는 도 6과 같이 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 구분하여 송신할 수 있다. 또한, 송수신부(950)는 CC 집합 정보를 송신한 후, 추가적으로 시스템 정보(SI)를 송신할 수도 있다. 따라서, UE로 하여금 상기 CC 집합 정보와, SI 정보를 기반으로 업링크 타이밍 그룹을 설정하도록 제공할 수도 있다.

IPR2023-01269 Page 579

<202> 한편, 송수신부(950)는 UE로부터 동기화를 요청하는 메시지, 예를 들어 랜덤 액세스 프리엠블(Random Access Preamble)을 포함하는 메시지를 수신할 수 있다. 즉, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 UE에 의해 결정된 대표 요소 반송파를 통해 전송되는 랜덤 액세스 프리엠블을 확인하여 각 업링크 타이밍 그룹에 대한 TA 값을 전송하는 것을 포함한다.

<203> 또한, 송수신부(950)는 UE 로부터 전송되는 랜덤 액세스 프리엠블 메시지를 통해 업링크 타이밍 그룹 생성부(930)로 하여금 결정된 업링크 타이밍 그룹에 대하여 전체 또는 일부를 수정하도록 제공할 수 있다.

<204> 제어부(910)는 상기 수신한 랜덤 액세스 프리엠블에 대하여 동기화와 관련된 정보, 예를 들어, 업링크 할당, 동기화 관련된 TA정보 등을 포함한 메시지를 생성하여 UE에 송신하도록 송수신부(950)을 제어한다. 이때, 상기 TA 정보를 포함하는 메시지는 앞서 살펴본 랜덤 액세스 응답 메시지를 포함한다. 동기화와 관련된 정보는 앞서 업링크 전송 시간을 앞당기는데 필요한 정보인 TA 정보를 포함한다. 따라서, 상기 제어부(910)는 상기 송수신부(950)로 하여금 업링크 타이밍 그룹에 대하여 동기화 정보를 생성하여 송신하도록 제어할 수 있다.

<205> 여기서, 상기 제어부(910)은 각 업링크 타이밍 그룹 별 TA 정보를, 그룹 인덱스에 대응하여 TA 값을 포함하는 테이블 형태로 생성할 수 있고, 각 타이밍 그룹 별 정해진 단위 오차를 포함하는 TA 값을 생성할 수 있고, 각 타이밍 그룹 별 오차는 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기를 가지도록 생성할 수 있고, 또는 타이밍 그룹 별 오차를 구체적으로 명시할 수도 있다. 또는 정해진 규칙에 따라 TA를

IPR2023-01269 Page 580

나타내는 지시자 형태로 전송하도록 송수신부(950)을 제어할 수 있다.

<206> 또한, 제어부(910)는 모든 구성 요소를 제어할 수 있으며, 일부 구성요소들은 독립적으로 동작할 수 있다. 도 9의 구성요소들은 하나 또는 둘 이상의 모듈에 포함되어 구성될 수 있고, 둘 이상의 모듈에서 하나의 기능을 구현하도록 구성될 수도 있다.

<207> 도 10은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 수신장치의 구성을 보여주는 도면이다.

<208> 도 10을 참조하면, 수신장치(1000)는, 연결모드 확인부(1005), CC 집합 확인부(1007), 제어부(1010), 업링크 타이밍 조정부(1020), 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030) 및 송수신부(1050)을 포함한다.

<209> 연결 모드 확인부(1005)는 eNB와의 연결 상태를 확인한다. 즉, UE RRC_IDLE이거나 eNB와 업링크 동기화가 이루어지지 않은 경우, UE로 하여금 RRC_CONNECTED로 상태를 변경하거나 업링크 동기화가 이루어지도록 할 수 있다.

<210> 일 예로, 상기 RRC 모드 확인부(905)는 송수신부(950)을 통해 eNB로 RRC 연결 요청(RRC Conneciton Request) 메시지를 전송하고, eNB로부터 RRC 연결 설정 메시지를 수신하여, RRC 연결 설정 완료 메시지를 통해 RRC 연결 설정을 완료하도록 한다.

<211> 송수신부(1050)는 eNB과 정보를 송수신하는 기능을 한다. 일 예로, 송수신부(1050)는 eNB으로부터 CC 집합 정보와 동기화와 관련된 정보를 수신한다. 상기 CC

IPR2023-01269 Page 581

집합 정보를 수신한 후, eNB으로부터 CC 집합내의 CC들에 대한 SI도 수신할 수 있다. SI 정보는 CC의 주파수 대역 정보, 실제 가용한 주파수 크기 정보등을 포함한다.

<212> 요소 반송파 집합 확인부(1007)는 CC 집합 정보로부터 UE가 사용할 수 있는 적어도 하나 이상의 CC들을 확인한다. 상기 CC 집합은 UE가 사용할 수 있는 CC들간의 업링크 동기 시간 차이, 각 CC의 타입 정보, 각 CC의 중심 주파수 위치, 각 CC의 서비스 지원 형태, 및 각 CC를 위한 네트워크 서비스 등을 고려하여 결정된 것이다.

<213> 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030)는 상기 요소 반송파 집합 결정부(920)에서 결정된 CC 집합을 반영하여 UE의 업링크 타이밍 그룹을 생성한다. 여기서, 업링크 타이밍 그룹은, 도 9에 설명한 조건 사항들을 반영하여 UE에 의해 설정 가능하다. 또한, 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030)는 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파를 설정할 수 있다.

<214> 일 예로, 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030)가 송수신부(1050)를 통해 eNB로부터 CC 집합 정보와 함께 요소 반송파들에 대한 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한 경우에는, 수신한 업링크 타이밍 그룹에서 대표 요소 반송파를 선택한다. 물론 송수신부(1050)를 통해 CC집합 정보와 구분하여 별도의 시그널링르 통해 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신할 수도 있다.

<215> 따라서, 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030)는 상기 송수신부(1050)에서 요소 반송파들에 대한 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하지 않았거나, 또는 eNB에서 생

IPR2023-01269 Page 582

성한 업링크 타이밍 그룹 정보가 자신의 네트워크 상황에 적합하지 않은 경우에는, 새로이 업링크 타이밍 그룹을 생성할 수 있다.

<216> 또한, 제어부(1010)는 상기 송수신부(1050)를 통해 동기화를 요청하는 메시지를 상기 대표 요소 반송파를 통해 eNB로 송신하고, 상기 대표 요소 반송파를 통해 동기화와 관련된 정보를 eNB로 수신하도록 제어한다. 일 예로, 송수신부(1050)로 하여금 UE에 의해 선택된 랜덤 액세스 프리엠블(Random Access Preamble)을 포함하는 메시지를 전송하고, eNB로부터 전송되는 랜덤 액세스 응답 메시지을 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, eNB와의 RRC 재구성 및 동기 획득을 위한 메시지를 송수신하도록 제어할 수 있다.

<217> 또한, 제어부(1010)는 상기 랜덤 액세스 응답 메시지를 통해 업링크 타이밍 그룹 생성부(930)로 하여금 결정된 업링크 타이밍 그룹에 대하여 전체 또는 일부를 수정하도록 제어할 수 있다.

<218> 특히, 상기 제어부(1010)는 상기 랜덤 액세스 응답 메시지에 포함되어 있는 상기 설정된 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 각 업링크 타이밍 그룹에 대한 TA 값을 확인하도록 제어할 수 있다. 또한, 상기 UE의 업링크 전송을 위한 할당된 주파수 자원 정보를 확인하도록 제어할 수 있다.

<219> 업링크 타이밍 조정부(1020)는 제어부(1010)에 의해 확인된 TA 값을 확인하여 상기 대표 요소 반송파가 포함된 해당 업링크 타이밍 그룹의 모든 요소 반송파에 대하여 TA 값을 적용한다. 즉, eNB와의 동기화를 위하여 해당 업링크 타이밍 그룹에 TA값을 적용한다. 여기서, 각 업링크 타이밍 그룹 별 TA 정보는, 그룹 인덱스

IPR2023-01269 Page 583

에 대응하여 TA 값을 포함하는 테이블 형태로 존재할 수 있고, 각 타이밍 그룹 별 정해진 단위 오차를 포함하는 TA 값으로 존재할 수도 있고, 각 타이밍 그룹 별 오차가 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기를 가지도록 존재할 수도 있고, 또는 구체적으로 명시된 타이밍 그룹 별 오차로 존재할 수도 있고, 정해진 규칙에 따라 TA를 나타내는 지시자 형태로 존재할 수도 있다. 따라서, 업링크 타이밍 조정부(1020)는 각 업링크 타이밍 그룹에 확인된 TA를 적용하여 동기를 획득한다.

<220> 또한, 예를 들어, TA 정보가 동기화 정보에 포함된 경우, 업링크 타이밍 그룹의 모든 요소 반송파에 대하여 동일하게 TA 정보를 설정할 수도 있다.

<221> 상기 언급한, 제어부(1010)는 모든 구성 요소를 제어할 수 있으며, 일부 구성요소들은 독립적으로 동작할 수 있다. 도 10의 구성요소들은 하나 또는 둘 이상의 모듈에 포함되어 구성될 수 있고, 둘 이상의 모듈에서 하나의 기능을 구현하도록 구성될 수도 있다.

<222> 따라서, 본 발명의 일 실시 예를 이용하면, 다수의 요소 반송파를 사용 시 각 요소 반송파 또는 요소 반송파 그룹간의 서로 다른 업링크 동기를 획득하는 것이 가능하므로 UE에서 다수의 요소 반송파를 동시에 사용하여 업링크로 정보를 전송하는 경우 동기 획득 오류로 인한 데이터 전송 오류 및 기지국에서의 정보 수신 지연을 줄이는 효과가 있다.

<223> 또한, 본 발명은 다수의 요소 반송파들의 각 요소 반송파마다 업링크 동기 기준이 서로 상이한 경우, 이동통신단말기(user equipment: 이하 UE)에서 각 요소 반송파의 타입, 중심 주파수 위치 및 서비스 형태에 따라 업링크 동기를 획득할 수

IPR2023-01269 Page 584

있는 장점을 가진다.

<224> 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

IPR2023-01269 Page 585

【특허청구범위】

【청구항 1】

다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서

UE가 사용할 요소 반송파 집합을 설정하는 단계;

상기 UE에게 상기 요소 반송파 집합 정보를 송신하는 단계;

상기 UE로부터 동기화를 요청하는 메시지를 수신하는 단계;

상기 수신한 메시지에 따라 상기 UE에 동기화와 관련된 정보를 송신하는 단계를 포함하며,

상기 요소 반송파 집합을 설정하는 단계 이후에, 상기 요소 반송파 집합에 포함되는 요소 반송파에 대하여 상기 동기화를 위한 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 단계를 더 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 요소 반송파 집합 정보를 송신하는 단계는

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 함께 송신하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

IPR2023-01269 Page 586

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 요소 반송파 집합 정보를 송신하는 단계 이후에

상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 송신하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보는, 업링크 전송 시간을 앞당기는데 필요한 정보를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보를 송신하는 단계는

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보를 송신하는 단계를 포함하며,

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는,

상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리

정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 상이한 전송 시간을 가지도록 생성됨을 특징으로 하는 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 6】

기지국으로부터 요소 반송파 집합 정보를 수신하는 단계;

업링크 타이밍 그룹의 수신 여부를 확인하는 단계;

상기 업링크 타이밍 그룹의 수신을 확인한 경우, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파를 설정하는 단계;

동기화를 요청하는 메시지를 상기 설정한 대표 요소 반송파을 통해 송신하는 단계;

상기 기지국으로부터 동기화와 관련된 정보를 수신하는 단계; 및

상기 수신한 동기화와 관련된 정보를 상기 대표 요소반송파가 포함된 업링크 타이밍 그룹의 적어도 하나의 요소 반송파에 적용하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

IPR2023-01269 Page 588

【청구항 7】

제 6항에 있어서,

상기 업링크 타이밍 그룹의 미수신을 확인한 경우, 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 단계를 더 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 8】

제 6항에 있어서,

상기 요소 반송파 집합 정보를 수신하는 단계는

상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 함께 수신하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

IPR2023-01269 Page 589

【청구항 9】

제 6항에 있어서,

상기 요소 반송파 집합 정보를 수신하는 단계 이후에

상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 10】

제 6항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보는 업링크 전송 시간을 앞당기는데 필요한 정보를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 11】

제 6항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보를 수신하는 단계는

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보를 수신하는 단계를 포함하며,

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는, 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신

요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 상이한 전송 시간을 가지도록 생성됨을 특징으로 하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 12】

다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에 있어서,

UE가 사용할 요소 반송파 집합을 설정하는 요소 반송파 집합 결정부;

상기 요소 반송파 집합에 포함되는 각 요소 반송파를 고려하여 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 업링크 타이밍 그룹 생성부;

상기 요소 반송파 집합 정보와 상기 업링크 타이밍 정보를 상기 UE에게 송신하거나, 상기 UE로부터 동기화를 요청하는 메시지를 수신하는 송수신부; 및,

상기 UE의 동기화 요청 메시지를 고려하여 상기 업링크 타이밍 그룹의 동기화와 관련 정보를 조정하는 제어부를 포함하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 13】

제 12항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정

IPR2023-01269 Page 591

보와 함께 RRC 메시지를 통해 송신하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 14】

제 12항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 구분하여 RRC 메시지를 통해 송신하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 15】

제 12항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보는, 업링크 전송 시간을 앞당기는데 필요한 정보를 포함하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 16】

제 12항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보를 송신하며,

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는, 상기 업링크 타이밍 그룹 생성부에 의해 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인

IPR2023-01269 Page 592

지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 상이한 전송 시간을 가지도록 생성됨을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 17】

다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에 있어서,

기지국으로부터 요소 반송파 집합 정보를 수신하고, 상기 기지국으로부터 동기화와 관련된 정보를 수신하며, 동기화를 위한 요청하는 메시지를 상기 대표 요소 반송파을 통해 송신하는 송수신부;

상기 수신한 요소 반송파 집합 정보를 고려하여 대표 요소 반송파를 설정하는 요소 반송파 집합 확인부;

상기 수신한 요소 반송파 집합 정보와 상기 동기화와 관련된 정보를 고려하여 업링크 타이밍 그룹을 설정하는 업링크 타이밍 그룹 생성부;

상기 수신한 동기화와 관련된 정보를 상기 대표 요소반송파가 포함된 업링크 타이밍 그룹의 적어도 하나의 요소 반송파에 적용하는 업링크 타이밍을 조정하는 업링크 타이밍 조정부를 포함하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

IPR2023-01269 Page 593

【청구항 18】

제 17항에 있어서,

상기 업링크 타이밍 그룹 생성부는, 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔 포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여 상기 업링크 타이밍 그룹을 생성함을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 19】

제 17항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 함께 RRC 메시지를 통해 수신함을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 20】

제 17항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹 정보와 상기 요소 반송파 집합 정

IPR2023-01269 Page 594

보를 구분하여 RRC 메시지를 통해 수신함을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 21】

제 17항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보는 업링크 전송 시간을 앞당기는데 필요한 정보를 포함하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 22】

제 17항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보를 수신하며,

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는, 상기 업링크 타이밍 그룹 생성부에 의해 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 상이한 전송 시간을 가지도록 생성됨을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

IPR2023-01269 Page 595

【청구항 23】

다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서

UE가 사용할 요소 반송파 집합을 설정하는 단계;

상기 UE에게 상기 요소 반송파 집합 정보를 송신하는 단계;

상기 UE로부터 동기화를 요청하는 메시지를 동시에 수신하는 단계;

상기 수신한 메시지에 따라 상기 UE에 동기화와 관련된 정보를 동시에 송신하는 단계를 포함하며,

상기 요소 반송파 집합을 설정하는 단계 이후에, 상기 요소 반송파 집합에 포함되는 요소 반송파에 대하여 상기 동기화를 위한 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 단계를 더 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 24】

제23항에 있어서,

상기 요소 반송파 집합 정보를 송신하는 단계는

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 함께 송신하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

IPR2023-01269 Page 596

【청구항 25】

제23항에 있어서,

상기 요소 반송파 집합 정보를 송신하는 단계 이후에

상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 송신하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 26】

제23항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보는, 업링크 전송 시간을 앞당기는데 필요한 정보를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 27】

제23항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보를 동시에 송신하는 단계는

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보를 동시에 송신하는 단계를 포함하며,

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는,

상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 상이한 전송 시간을 가지도록 생성됨을 특징으로 하는 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 28】

기지국으로부터 요소 반송파 집합 정보를 수신하는 단계;

상기 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 요소 반송파 집합 내의 요소 반송파들에 대한 시스템 관련 정보를 수신하는 단계;

상기 수신한 시스템 관련 정보에서 상기 요소 반송파 집합 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 동기화를 요청하는 메시지를 상기 기지국으로 송신하는 단계;

상기 기지국으로부터 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하는 단계;

상기 수신한 업링크 타이밍 그룹과 관련된 다운링크 요소 반송파 중 전부 또는 일부의 요소 반송파를 통해 동기화와 관련된 정보를 동시에 수신하는 단계; 및

상기 동기화와 관련된 정보가 수신된 요소 반송파와 관련된 업링크 요소 반

송파를 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 내의 대표 요소 반송파로 설정하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 29】

제 28항에 있어서,

상기 시스템 관련 정보를 수신하는 단계 이후에

상기 요소 반송파 집합 정보 및 시스템 관련 정보에 기반하여 최초 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 단계를 포함하며,

상기 동시에 동기화를 요청하는 메시지를 송신하는 단계는

상기 수신한 시스템 관련 정보에서 상기 최초 업링크 타이밍 그룹 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 동기화를 요청하는 메시지를 송신하는 단계를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 30】

제 28항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보를 수신하는 단계 이후에

상기 수신한 동기화와 관련된 정보에서 타이밍의 유효성을 검증하는 단계를

IPR2023-01269 Page 599

더 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 31】

제 28항에 있어서,

동시에 동기화를 요청하는 메시지를 송신하는 단계는

상기 수신한 시스템 관련 정보에서 상기 요소 반송파 집합 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 동기화를 요청하는 메시지를 송신할 수 있는지 확인하는 단계;

상기 확인 결과 동시에 동기화를 요청하는 메시지를 송신할 수 없는 경우

동기화를 요청하는 메시지를 송신하는데 필요한 자원 정보 요청 메시지를 기지국에 송신하는 단계; 및

상기 송신한 자원 정보 요청 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 32】

제 29항에 있어서,

상기 최초 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 단계는

상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 단계를 더 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 33】

제 28항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보는 업링크 전송 시간을 앞당기는데 필요한 정보를 포함하는, 다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에서 업링크 동기를 설정하는 방법.

【청구항 34】

다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에 있어서,

UE가 사용할 요소 반송파 집합을 설정하는 요소 반송파 집합 결정부;

상기 요소 반송파 집합에 포함되는 각 요소 반송파를 고려하여 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 업링크 타이밍 그룹 생성부;

IPR2023-01269 Page 601

상기 요소 반송파 집합 정보와 상기 업링크 타이밍 정보를 상기 UE에게 동시에 송신하거나, 상기 UE로부터 동기화를 요청하는 메시지를 동시에 수신하는 송수신부; 및,

상기 UE의 동기화 요청 메시지를 고려하여 상기 업링크 타이밍 그룹의 동기화와 관련 정보를 조정하는 제어부를 포함하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 35】

제 34항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 함께 RRC 메시지를 통해 송신하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 36】

제 34항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 구분하여 RRC 메시지를 통해 송신하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 37】

제 34항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보는, 업링크 전송 시간을 앞당기는데 필요한 정보

IPR2023-01269 Page 602

를 포함하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 38】

제 34항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보를 동시에 송신하며,

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는, 상기 업링크 타이밍 그룹 생성부에 의해 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 상이한 전송 시간을 가지도록 생성됨을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 39】

다수의 요소 반송파를 운영하는 사용자 단말에 있어서,

기지국으로부터 요소 반송파 집합 정보를 수신하고, 상기 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 요소 반송파 집합 내의 요소 반송파들에 대한 시스템 관련 정보를

IPR2023-01269 Page 603

수신하며, 상기 수신한 시스템 관련 정보에 의하여 상기 요소 반송파 집합 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 송신하고, , 상기 기지국으로부터 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하며, 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹과 관련된 다운링크 요소 반송파 중 전부 또는 일부의 요소 반송파를 통해 동기화와 관련된 정보를 동시에 수신하는 송수신부;

상기 동기화와 관련된 정보가 수신된 요소 반송파와 관련된 업링크 요소 반송파를 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 내의 대표 요소 반송파로 설정하는요소 반송파 집합 확인부;

상기 수신한 동기화와 관련된 정보를 상기 대표 요소반송파가 포함된 업링크 타이밍 그룹의 적어도 하나의 요소 반송파에 적용하는 업링크 타이밍을 조정하는 업링크 타이밍 조정부를 포함하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 40】

제 39항에 있어서,

상기 요소 반송파 집합 정보 및 시스템 관련 정보에 기반하여 최초 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 업링크 타이밍 그룹 생성부를 더 포함하며,

상기 송수신부는

상기 수신한 시스템 관련 정보에서 상기 최초 업링크 타이밍 그룹 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 동기화를 요청하는 메시지를 송신하는, 업링크

IPR2023-01269 Page 604

동기를 설정하는 장치.

【청구항 41】

제 40항에 있어서,

상기 업링크 타이밍 그룹 생성부는, 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔 포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여 상기 업링크 타이밍 그룹을 생성함을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 42】

제 39항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 수신한 시스템 관련 정보에서 상기 요소 반송파 집합내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 동기화를 요청하는 메시지를 송신할 수 있는지 확인하여, 상기 확인 결과 동시에 동기화를 요청하는 메시지를 송신할 수 없는 경우 동기화를 요청하는 메시지를 송신하는데 필요한 자원 정보 요청 메시지를 기지국에 송신하고, 상기 송신한 자원 정보 요청 메시지에 대한 응답 메시지

를 수신하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 43】

제 39항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹 정보와 상기 요소 반송파 집합 정보를 구분하여 RRC 메시지를 통해 수신함을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 44】

제 39항에 있어서,

상기 동기화와 관련된 정보는 업링크 전송 시간을 앞당기는데 필요한 정보를 포함하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

【청구항 45】

제 39항에 있어서,

상기 송수신부는 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보를 동시에 수신하며,

상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는, 상기 업링크 타이밍 그룹 생성부에 의해 상기 요소 반송파 집합내의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이

IPR2023-01269 Page 606

와 미리 정해진 임계치를 비교하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지를 확인하거나, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여, 상이한 전송 시간을 가지도록 생성됨을 특징으로 하는, 업링크 동기를 설정하는 장치.

IPR2023-01269 Page 607

【요약서】

【요약】

본 명세서에서는 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 방법 및 장치를 제공한다. 본 명세서의 일 실시 예에 따른 , 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서 업링크 동기를 설정하는 방법은 사용자 단말과 연결을 수행한 후, 요소 반송파 집합 정보를 설정하고, 설정된 요소 반송파 집합에서 업링크 타이밍 그룹을 생성하여 업링크 타이밍 그룹 정보를 사용자 단말에 송신한다.

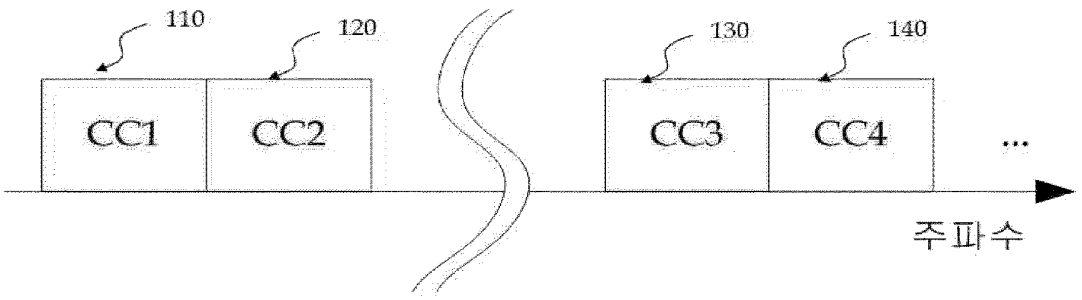
【대표도】

도 4

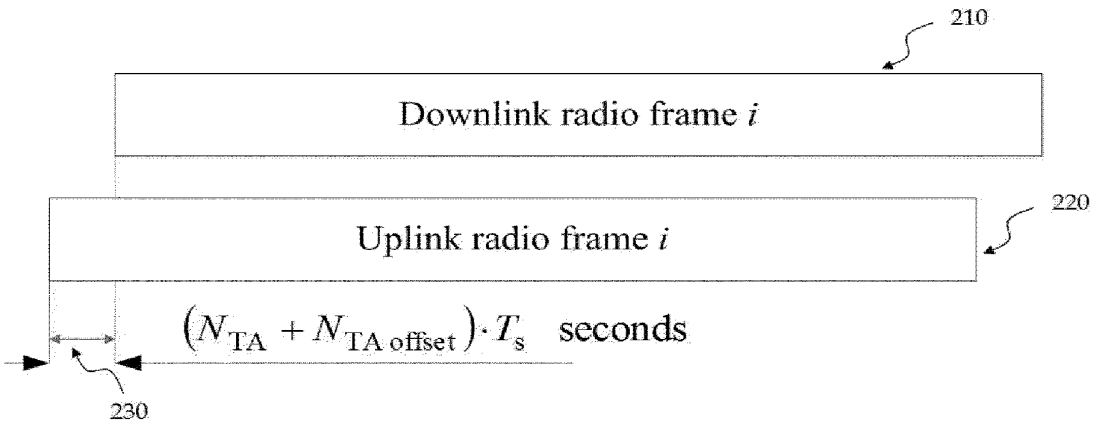
IPR2023-01269 Page 608

【도면】

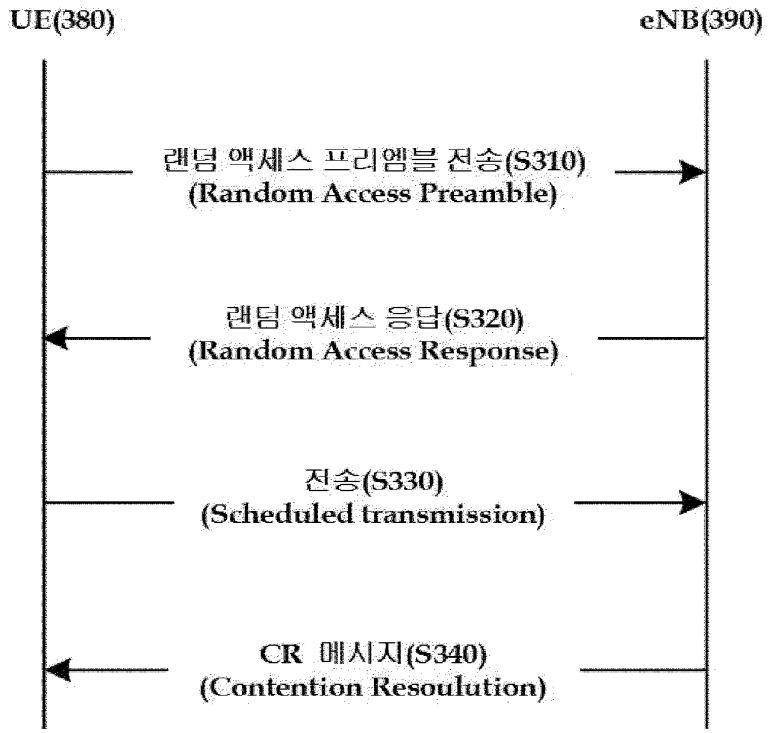
【도 1】


110
120
130
140
CC1
CC2
CC3
CC4
...
주파수

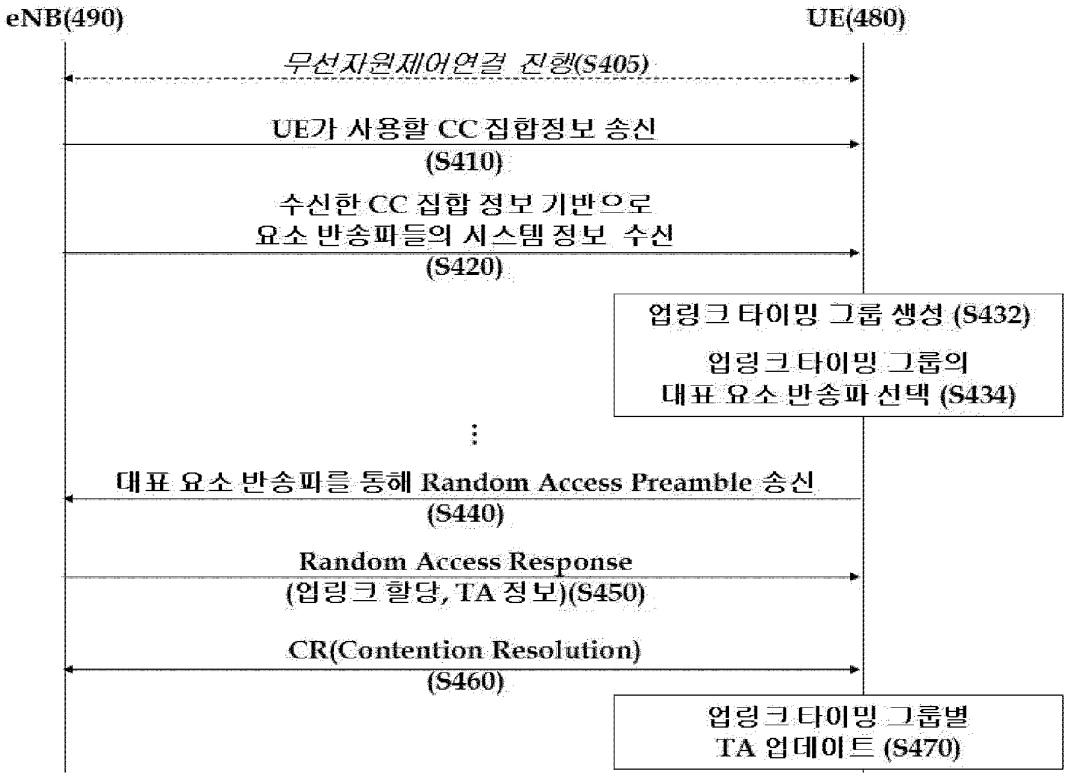
【도 2】


210
Downlink radio frame i
Uplink radio frame i
220
$(N_{TA} + N_{TA\ offset}) \cdot T_s$ seconds
230

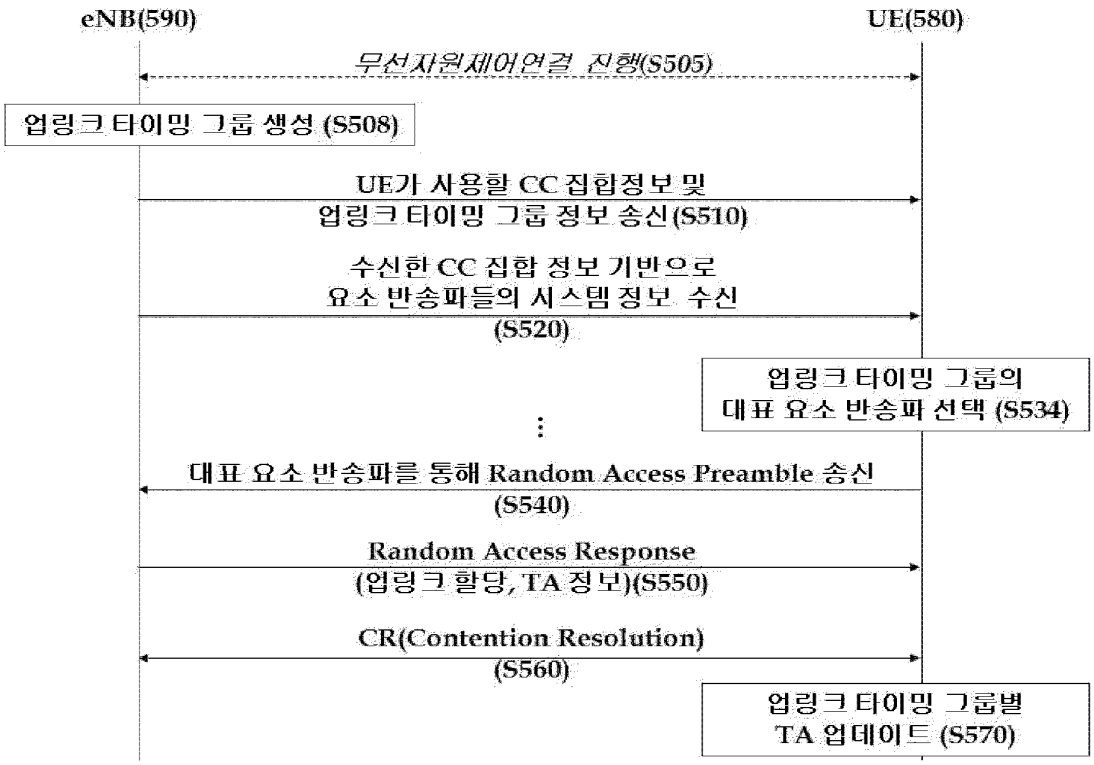
【도 3】


UE(380)
eNB(390)
랜덤 액세스 프리엠블 전송(S310)
(Random Access Preamble)
랜덤 액세스 응답(S320)
(Random Access Response)
전송(S330)
(Scheduled transmission)
CR 메시지(S340)
(Contention Resoulution)

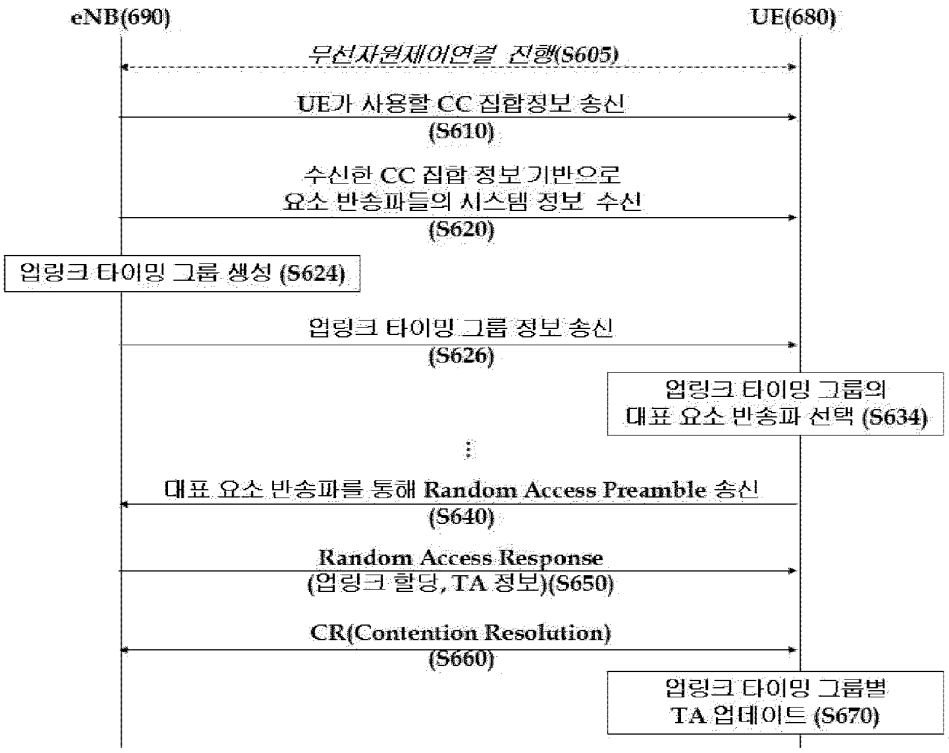
【도 4】


eNB(490)
UE(480)
무선자원제어연결 진행(S405)
UE가 사용할 CC 집합정보 송신
(S410)
수신한 CC 집합 정보 기반으로
요소 반송파들의 시스템 정보 수신
(S420)
업링크 타이밍 그룹 생성 (S432)
업링크 타이밍 그룹의
대표 요소 반송파 선택 (S434)
대표 요소 반송파를 통해 Random Access Preamble 송신
(S440)
Random Access Response
(업링크 할당, TA 정보)(S450)
CR(Contention Resolution)
(S460)
업링크 타이밍 그룹별
TA 업데이트 (S470)

【도 5】

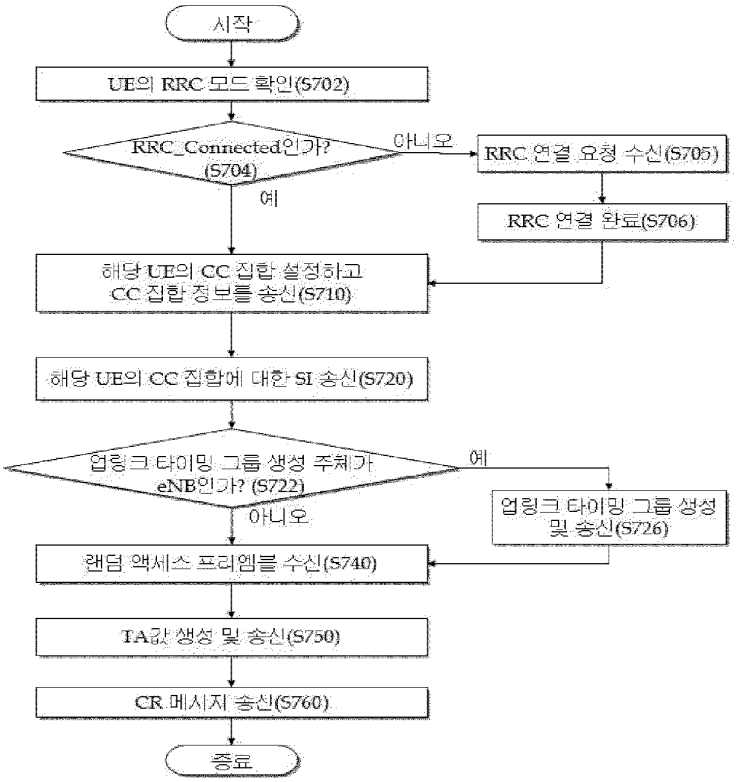

eNB(590)
UE(580)
무선자원제어연결 진행(S505)
업링크 타이밍 그룹 생성 (S508)
UE가 사용할 CC 집합정보 및
업링크 타이밍 그룹 정보 송신(S510)
수신한 CC 집합 정보 기반으로
요소 반송파들의 시스템 정보 수신
(S520)
업링크 타이밍 그룹의
대표 요소 반송파 선택 (S534)
대표 요소 반송파를 통해 Random Access Preamble 송신
(S540)
Random Access Response
(업링크 할당, TA 정보)(S550)
CR(Contention Resolution)
(S560)
업링크 타이밍 그룹별
TA 업데이트 (S570)

【도 6】



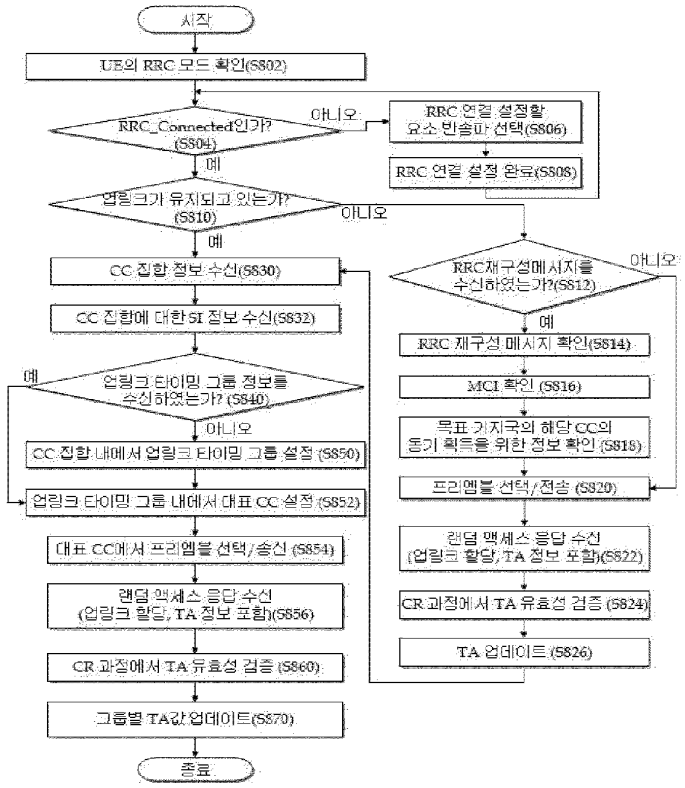
IPR2023-01269 Page 613

【도 7】

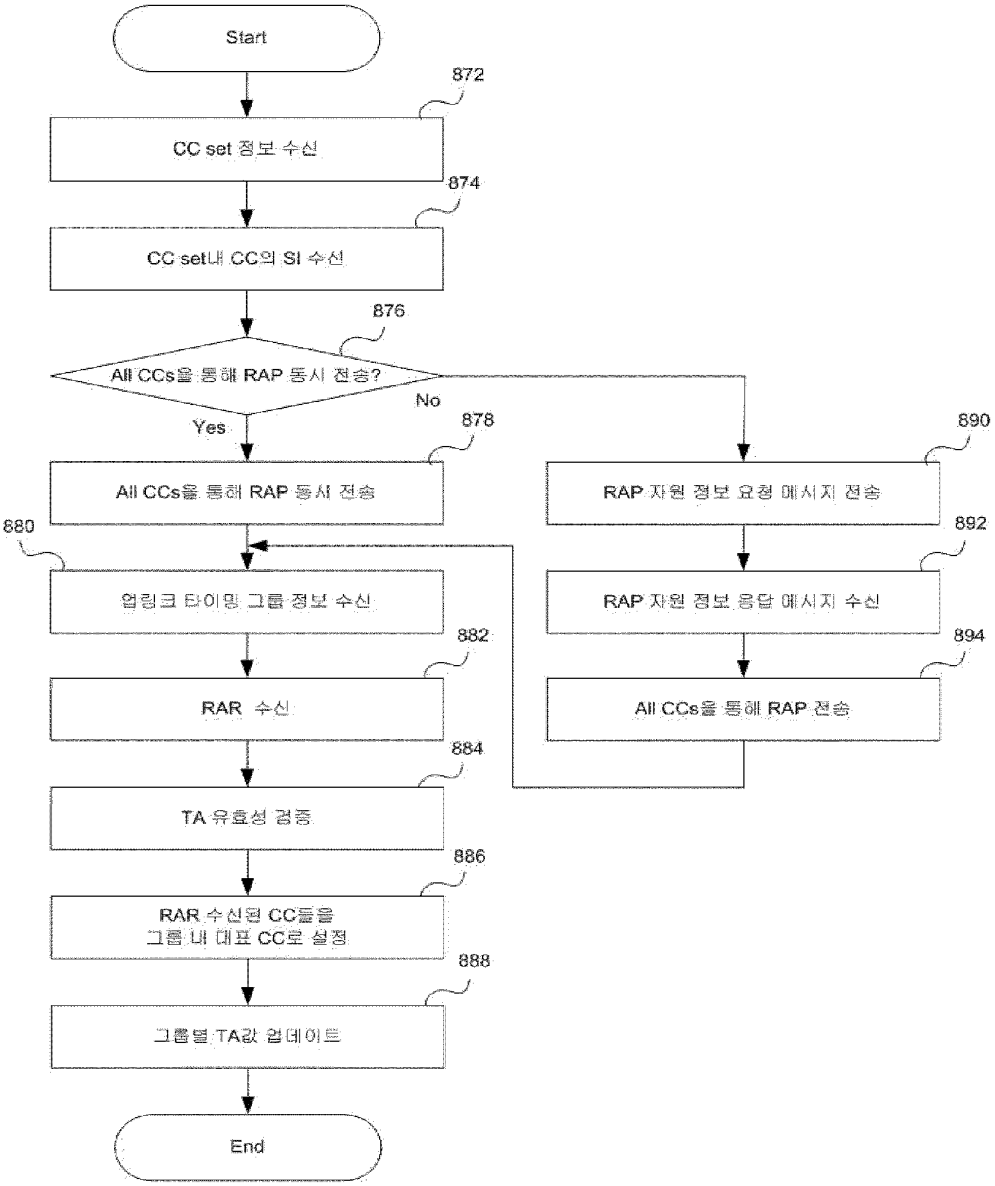


IPR2023-01269 Page 614

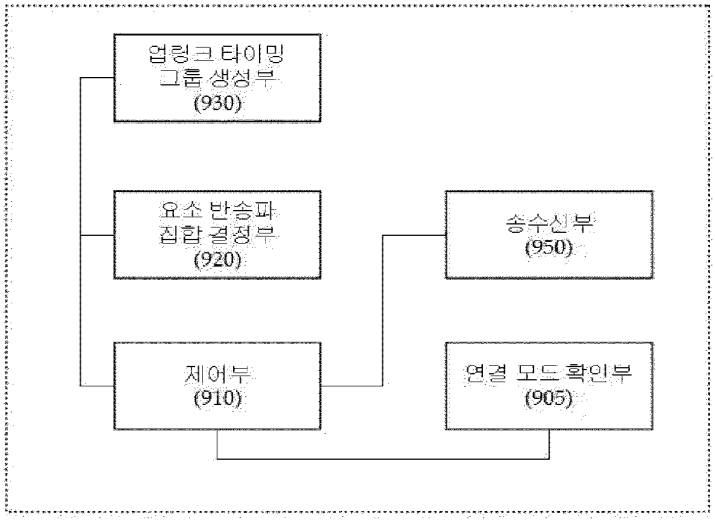
【도 8a】


시작
UE의 RRC 모드 확인(S802)
RRC_Connected인가? (S804)
아니오
RRC 연결 설정할 요소 반송파 선택(S806)
RRC 연결 설정 완료(S808)
예
업링크가 유지되고 있는가? (S810)
아니오
예
CC 집합 정보 수신(S830)
CC 집합에 대한 SI 정보 수신(S832)
업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하였는가? (S840)
예
아니오
CC 집합 내에서 업링크 타이밍 그룹 설정 (S850)
업링크 타이밍 그룹 내에서 대표 CC 설정 (S852)
대표 CC에서 프리엠블 선택/송신 (S854)
랜덤 액세스 응답 수신 (업링크 할당, TA 정보 포함)(S856)
CR 과정에서 TA 유효성 검증 (S860)
그룹별 TA값 업데이트(S870)
종료
RRC재구성메시지를 수신하였는가?(S812)
아니오
예
RRC 재구성 메시지 확인(S814)
MCI 확인 (S816)
목표 기지국의 해당 CC의 동기 획득을 위한 정보 확인 (S818)
프리엠블 선택/전송 (S820)
랜덤 액세스 응답 수신 (업링크 할당, TA 정보 포함)(S822)
CR 과정에서 TA 유효성 검증 (S824)
TA 업데이트 (S826)

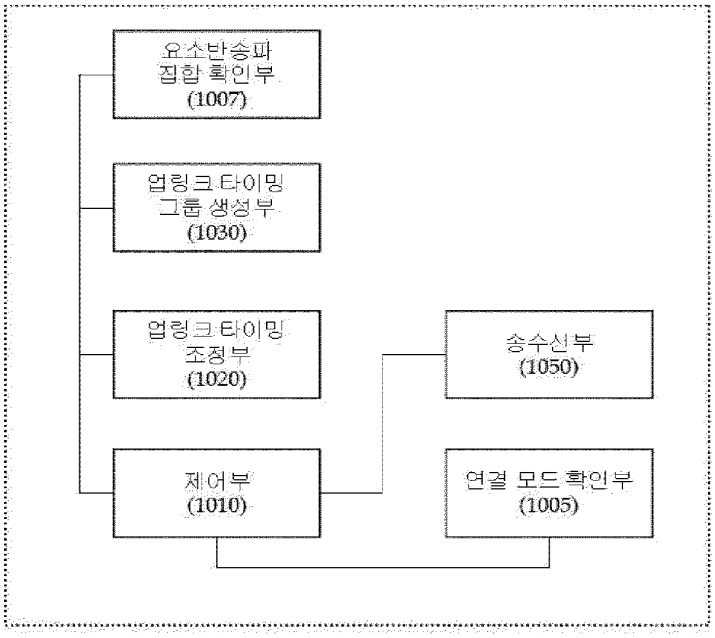
【도 8b】


Start
872
CC set 정보 수신
874
CC set내 CC의 SI 수신
876
All CCs을 통해 RAP 동시 전송?
No
Yes
878
All CCs을 통해 RAP 동시 전송
880
업링크 타이밍 그룹 정보 수신
882
RAR 수신
884
TA 유효성 검증
886
RAR 수신된 CC들을
그룹 내 대표 CC로 설정
888
그룹별 TA값 업데이트
End
890
RAP 자원 정보 요청 메시지 전송
892
RAP 자원 정보 응답 메시지 수신
894
All CCs을 통해 RAP 전송

【도 9】


업링크 타이밍
그룹 생성부
(930)
요소 반송파
집합 결정부
(920)
송수신부
(950)
제어부
(910)
연결 모드 확인부
(905)

【도 10】


요소반송파
집합 확인부
(1007)
업링크 타이밍
그룹 생성부
(1030)
업링크 타이밍
조정부
(1020)
송수신부
(1050)
제어부
(1010)
연결 모드 확인부
(1005)

WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:		**PCT/KR2011/000909**
International filing date:		**10 February 2011 (10.02.2011)**
Document type:		**Certified copy of priority document**
Document details:	Country/Office:	**KR**
	Number:	**10-2010-0027230**
	Filing date:	**26 March 2010 (26.03.2010)**
Date of receipt at the International Bureau:		**27 April 2011 (27.04.2011)**

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-*bis*)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2011 년 8 월 18 일 (18.08.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/099795 A2

(51) 국제특허분류:
H04W 56/00 (2009.01) *H04W 74/08* (2009.01)
H04J 11/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2011/000909

(22) 국제출원일: 2011 년 2 월 10 일 (10.02.2011)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2010-0012564 2010 년 2 월 10 일 (10.02.2010) KR
10-2010-0027230 2010 년 3 월 26 일 (26.03.2010) KR
10-2011-0008683 2011 년 1 월 28 일 (28.01.2011) KR

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **(주)팬택 (PANTECH CO.,LTD.)** [KR/KR]; 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택빌딩, 121-270 Seoul (KR).

(72) 발명자; 겸
(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **권기범 (KWON, Kibum)** [KR/KR]; 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택빌딩, 121-270 Seoul (KR). **정명철 (JUNG, Myungcheul)** [KR/KR]; 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택빌딩, 121-270 Seoul (KR).

(74) 대리인: **김은구 (KIM, Eungu)** 등; 서울 강남구 역삼동 636-15 상원빌딩 2 층, 135-908 Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

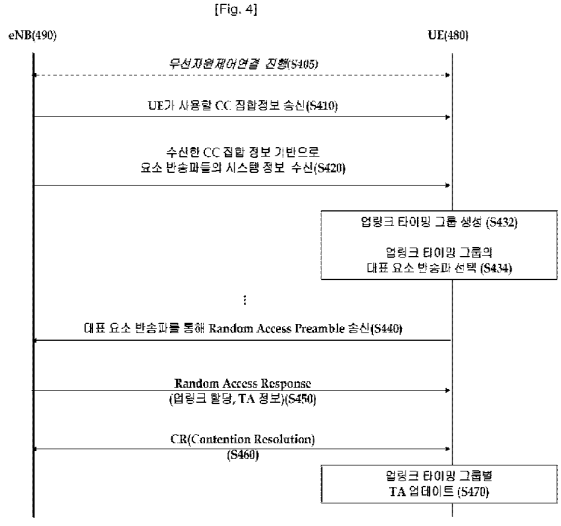
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 장치 및 방법

[Fig. 4]



S405 ... Connecting to a wireless resource control
S410 ... Transmitting CC aggregation information to be used by UE
S420 ... Receiving system information of component carriers on the basis of the received CC aggregation information
S432 ... Generating an uplink timing groups
S434 ... Selecting a representative component carrier of the uplink timing groups
S440 ... Transmitting a random access preamble via the representative component carrier
S450 ... Random access response (Uplink allocation, TA information)
S460 ... CR (Contention Resolution)
S470 ... TA updating for each uplink timing groups

(57) **Abstract**: The present description relates to an apparatus and method for establishing uplink synchronization in a wireless communication system. Uplink synchronization establishment in a base station which operates a plurality of component carriers, according to one embodiment of the present description, is performed in that the base station is connected to a user equipment, sets component carrier aggregation information, generates an uplink timing groups in the set component carrier aggregation, and transmits information on the thus-generated uplink timing groups to the user equipment.

(57) **요약서**: 본 명세서에서는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 장치 및 방법을 제공한다. 본 명세서의 일 실시 예에 따라, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서의 업링크 동기 설정은 상기 기지국이 사용자 단말과 연결을 수행한 후, 요소 반송파 집합 정보를 설정하고, 설정된 요소 반송파 집합에서 업링크 타이밍 그룹을 생성하며, 상기 생성된 업링크 타이밍 그룹 정보를 사용자 단말에 송신하는 구성을 포함함을 특징으로 한다.

WO 2011/099795 A2

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 장치 및 방법

기술분야

[1] 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 장치 및 방법을 제공하는 것으로, 적어도 하나 이상의 요소 반송파에 대한 업링크 동기를 설정하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 무선 통신 시스템에서 사용자 단말과 기지국간의 동기화는 중요한 문제이다. 왜냐하면 동기화가 이루어지지 않으면, 사용자 단말과 기지국은 정상적인 정보를 교환할 수 없기 때문이다.

[3] 한편, 하나의 요소 반송파 또는 하나의 서비스 대역을 지원하는 기존의 무선 통신 시스템과 달리, 현재 무선 통신 시스템은 다수의 요소 반송파들을 사용하여 사용자 서비스 요구를 만족시키고자 한다. 그러나, 상기 다수의 요소 반송파들에 대하여 어떻게 동기화를 수행할 것인지에 대한 구체적인 논의가 정해지지 않은 상태이다.

[4] 다시 설명하면, 통신을 수행하기 위하여 동기화는 네트워크의 효율에 큰 영향을 미치는 요소이며, 이러한 요소를 고려한 다수의 요소 반송파들이 존재하는 무선 통신 시스템에서의 효과적인 동기화 방안이 필요한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 동기화 과정의 효율성은 네트워크의 효율성으로 직결되며, 전송의 안전성 역시 보장하게 되므로, 다수의 요소 반송파를 운용하는 무선 통신 네트워크 환경에서 업링크 동기를 설정하여 동기화 과정을 효율적으로 운용하고자 한다.

[6] 본 발명은, 무선 통신 시스템에서의 동기를 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[7] 또한, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 동기를 설정하기 위한 동기화 정보를 송수신하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[8] 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 그룹을 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[9] 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서의 단말의 연결 상태를 고려하여 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 그룹을 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[10] 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 사용 가능한 다수의 요소 반송파들의 특성을 고려하여 동기 그룹을 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[11] 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 업링크 타이밍 동기 그룹을 설정하는 단말 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[12] 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 절차를 통해 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 정보를 획득하여 기지국과의 동기를 설정 및 업데이트하는 단말 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

[13] 전술한 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 의한 업링크 동기 설정 방법은, 무선 통신 시스템에서 기지국의 업링크 동기를 설정하는 방법에 있어서 사용자 단말로부터 업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동기화 요청 메시지를 수신하는 단계, 및 상기 업링크 동기를 설정하기 위해 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여, 상기 사용자 단말로 송신하는 단계를 포함하며, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 상기 업링크 동기를 설정하기 위해 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여 상기 사용자 단말에 의해 선택된 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 한다.

[14] 본 발명의 다른 실시예에 의한 업링크 동기 설정 방법은, 무선 통신 시스템에서 사용자 단말의 업링크 동기를 설정하는 방법에 있어서 업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동기화 요청 메시지를 기지국으로 송신하는 단계, 및 상기 업링크 동기를 설정하기 위한 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여, 상기 기지국으로부터 수신하는 단계, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통해 수신된 상기 업링크 동기화 정보를 상기 업링크 타이밍 그룹에 적용하여 동기를 설정하는 단계를 포함하며, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 상기 업링크 동기를 설정하기 위해, 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여 상기 사용자 단말에 의해 선택된 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 한다.

[15] 본 발명의 또다른 실시예에 의한 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 기지국에 있어서, 상기 업링크 동기를 설정하기 위하여 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를 생성하는 제어부, 및 사용자 단말로부터 상기 업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동기화 요청 메시지를 수신하며, 상기 업링크 동기화 정보를 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여, 상기 사용자 단말로 송신하는 송수신부를 포함하며, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 상기 업링크 동기를 설정하기 위해, 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여 상기 사용자 단말에 의해 선택된 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 한다.

[16] 본 발명의 또다른 실시예에 의한 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 사용자 단말에 있어서, 업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소

반송파를 통하여 기지국으로 동기화 요청 메시지를 송신하고, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를 수신하는 송수신부, 상기 송수신부에 의해 수신된 업링크 동기화 정보를 확인하는 제어부, 상기 제어부에 의해 확인된 상기 업링크 동기화 정보를 이용하여 상기 업링크 타이밍 그룹의 업링크 동기를 설정하는 업링크 타이밍 조정부를 포함하며, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는 상기 업링크 동기를 설정하기 위해 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여, 상기 사용자 단말에 의해 선택된, 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

[17] 도 1은 다수의 요소 반송파가 구성되는 예를 보여주는 도면이다.

[18] 도 2는 동기화 과정에서의 타이밍 보정(Timing Advance, TA)과 관련된 예를 보여주는 도면이다.

[19] 도 3은 사용자 단말과 기지국 사이의 랜덤 액세스 과정을 보여주는 도면이다.

[20] 도 4는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

[21] 도 5는 본 명세서의 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다.

[22] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다.

[23] 도 7은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 기지국에서 단말의 요청에 의해 단말이 업링크 동기 획득을 할 수 있도록 하는 도면이다.

[24] 도 8은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE에서 업링크 타이밍 그룹을 이용하여 업링크 동기화를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

[25] 도 9는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE에서 업링크 타이밍 그룹을 이용하여 업링크 동기화를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

[26] 도 10은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

[27] 도 11은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 UE의 구성을 보여주는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[28] 이하, 본 명세서에서는 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 명세서의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[29] 또한 본 명세서는 무선 통신 시스템을 일 예로 설명하며, 무선 통신에서 이루어지는 작업은 해당 무선 통신을 관할하는 시스템과, 상기 시스템과

데이터를 송신하는 무선 통신 기기에서 수행되는 모든 작업 등을 포함함을 특징으로 한다. 본 발명에서 무선 통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공한다. 일 실시 예에 따라, 본 발명의 무선 통신 시스템은 일 예로, 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(evolved Node-B, eNB)을 포함함을 특징으로 한다.

[30] 본 명세서에서 단말은 무선 통신에서의 사용자 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE(Long Term Evolution), HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론이거니와, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.

[31] eNB, 또는 셀(cell)은 일반적으로 단말과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, 노드-B(Node-B), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[32] 본 명세서에서 eNB 또는 셀은, CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 무선 네트워크 제어기(RNC) 등이 커버하는 일부 영역을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 또한, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀 등 다양한 셀의 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미로 해석되어져야 할 것이다.

[33] 본 명세서에서 UE와 eNB는 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다.

[34] 또한, 본 명세서에서 무선 통신 시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.

[35] 본 명세서의 일 실시 예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-A(LTE-advanced)로 진화하는 비동기 무선통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선통신등에 적용될 수 있다. 본 명세서에서 제시하는 실시 예는 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니되며, 본 명세서의 기술적 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[36] 도 1은 본 발명이 적용되는 다수의 요소 반송파들을 사용하는 무선 통신 시스템의 예를 보여주는 도면이다.

[37] 도 1을 참조하면, 본 발명이 적용되는 무선 통신 시스템은, 차세대 통신 시스템,

LTE/ LTE-A 시스템을 일 예로 든다.

[38] 상기 LTE/LTE-A 시스템은, 시스템 요구 사항 즉, 높은 데이터 전송률을 만족시키기 위한 대역폭(Bandwidth)를 확장하기 위한 방안으로써, 다수 개의 단위 반송파인 요소반송파 또는 컴포넌트 캐리어(Component Carrier, 또는 'CC'라 칭함)의 사용을 정의하고 있다. 여기서, 하나의 CC는 최대 20MHz의 대역폭을 가질 수 있으며, 해당 서비스에 따라 20MHz이내에서 자원 할당이 가능하지만, 이는 시스템을 구현하는 과정에 따른 일 실시예이며, 시스템의 구성에 따라, 20MHz 이상의 대역폭을 가지도록 설정할 수도 있다. 또한, 상기 하나의 요소 반송파들을 다수 개까지 묶어 하나의 시스템 대역으로 사용하는 캐리어 집합체(carrier aggregation, 이하 "CA"라 함)의 사용을 정의할 수 있다.

[39] 도 1에 도시된 바와 같이, 일 예로, 20MHz의 최대 대역폭을 가지는 요소 반송파 5개를 사용할 경우, 최대 100MHz까지 대역폭을 확장하여 서비스 품질을 지원할 수 있다. 이때, 각 요소 반송파들에 의해 결정될 수 있는, 즉, 할당 가능한 주파수 대역은 실제 CA의 스케줄링에 따라 연속적(contiguous)일 수도 있고, 불연속적(non-contiguous)일 수도 있다.

[40] 즉, 본 명세서에서는 다수의 요소 반송파를 구별하기 위하여 CC로 표시하고 CC0, CC1, ... 등과 같이 지시할 수 있다. 그러나, 이러한 요소 반송파에 포함되는 숫자가 요소 반송파의 순서 또는 해당 요소 반송파의 주파수 대역의 위치와 일치하는 것은 아니다.

[41] 도 1을 일 예로 제 1 요소 반송파(CC1, 110), 제 2 요소 반송파(CC2, 120), 제 3 요소 반송파(CC3, 130), 제 N 요소 반송파(CCN, 140)로 구성되어 있으며, 각각의 요소 반송파는 스케줄러에 따라 업링크(Uplink, UL) 또는 다운링크(Downlink, DL)가 상이하게 할당될 수도 있고, 또는 동일한 업링크와 다운링크가 함께 할당되어 사용될 수도 있다.

[42] 한편, 무선 통신 환경에서는 송신기에서 전파가 전파되어 수신기에서 전달되는 동안에 전파지연(propagation delay)을 겪게 된다. 따라서 송수신기 모두 정확히 송신기에서 전파가 전파되는 시간을 알고 있다 하더라도 수신기에 신호가 도착하는 시간은 송수신기간 거리, 주변 전파 환경 등에 의해 영향을 받게 되고, 또한 수신기가 이동하는 경우 시간에 따라 변하게 된다. 만일 수신기가 송신기가 전달하는 신호가 수신되는 시점을 정확히 알 수 없는 경우, 신호 수신이 실패하거나 수신하더라도 왜곡된 신호를 수신하게 되어 통신이 불가능하게 된다.

[43] 따라서, 무선 통신 시스템에서는 다운링크/업링크를 막론하고, 정보 신호를 수신하기 위해 eNB와 UE간 동기(synchronization)가 반드시 선결되어야 한다. 즉, 동기획득 절차는 통신 시스템에서 매우 중요한 절차이며 이를 유지하는 것 또한 시스템 안정성 및 통신 품질에 큰 영향을 주게 된다.

[44] 한편, 동기의 종류는 프레임 동기, 정보심벌 동기, 샘플링 주기 동기 등으로 다양하며, 이 중에서 샘플링 주기 동기의 경우 물리적 신호를 구분하기 위해

가장 기본적으로 획득하여야 하는 동기라 할 수 있다.

[45] eNB에서 UE에게 전송하는 방향의 통신링크인 다운링크 전송에서 동기 획득은 UE에서 eNB의 신호를 기반으로 이루어진다. eNB는 UE에서 다운링크 동기 획득이 용이하도록 상호 약속된 특정 신호를 전송하며 이를 기반으로 UE에는 eNB에서 보내온 특정 신호가 전송된 시간을 정확히 분별할 수 있어야 한다. 다운링크의 경우 하나의 eNB이 다수의 UE에게 동시에 동일한 동기 신호를 전송하므로 UE각각이 독립적으로 동기신호를 통하여 동기를 획득할 수 있다.

[46] 그러나 업링크의 경우, 다수의 UE로 부터 개별적으로 송신된 각각의 신호를 eNB가 수신하게 되므로, 어느 하나의 UE를 기준으로 동기를 획득할 수가 없다. 따라서 다운링크와 다른 동기획득 절차가 필요하다.

[47] 따라서, 각 UE와 eNB간 거리가 상이한 경우, 서로 다른 전송지연 시간을 갖게 되고, 각각 획득한 다운링크 동기를 기준으로 업링크 정보를 송신하는 경우, 각 UE의 정보가 서로 다른 시간에 해당 eNB에서 수신되게 된다.

[48] 즉, 무선 통신 시스템에서 사용하는 전송방식이 서로 다른 시간에 각 UE의 업링크 정보가 수신되더라도 이를 분리하여 수신할 수 있는 CDMA와 같은 방식을 사용하는 경우에는 복잡도를 증가시키기는 하지만 큰 문제 없이 정보를 수신할 수 있으나, OFDMA 또는 FDMA를 기반으로 하는 무선 통신 시스템에서는 eNB에서 모든 UE의 업링크 송신정보를 동시에 수신하여 한꺼번에 복조하는 방식으로 운영되므로 정확한 시간에 수신될수록 수신 성능이 높아지며 eNB에서 각 UE 신호의 수신시간의 차이가 커질수록 수신성능은 급격히 열화된다.

[49] 따라서, LTE와 같은 OFDMA 또는 SC-FDMA을 업링크 전송방식으로 사용하고 있는 무선 통신 시스템에서는, 다운링크에서의 전송지연시간과 업링크에서의 전송지연시간을 획득하기 위해 각 UE마다 랜덤 접속방식 등을 이용하여 Timing Alignment 값을 계산하고 이를 각 UE에게 알려주어 업링크 동기를 획득하고자 하고 있다.

[50] 도 2는 본 발명이 적용되는 동기화 과정에서의 TA(Timing Advance)와 관련된 예를 보여주는 도면이다.

[51] 일반적으로, eNB와 단말이 통신을 수행하기 위해서는 다운링크 라디오 프레임i(210)가 송신되는 시점과 일치하도록 업링크 라디오 프레임i(220)을 송신해야 한다. 그런데, 사용자 단말과 eNB사이에는 전파 지연 등으로 인해 시간차가 발생한다.

[52] 따라서 이러한 전파 지연을 고려하여 다운링크 프레임 라디오 i(210)보다 조금 일찍 단말로 하여금 업링크 라디오 프레임i(220)을 송신하여 eNB의 단말간의 동기를 맞추는 방안으로써, 타이밍 보정(Timing Advance, TA)가 적용될 수 있다. 상기 TA를 계산하는 수식을 살펴보면 다음과 같다.

[53] [수학식 1]

[54]

$$TA = (N_{TA} + N_{TA\,offset}) \cdot T_s \quad \text{seconds}$$

[55] 여기서, N_{TA}는 eNB으로부터 TA 명령 정보에 따라 제어되는 가변적인 값이며, $N_{TAoffset}$은 프레임 구조에 따라 고정되어 설정되는 값이다. 한편 T_s는 샘플링 주기를 의미한다. 도 2에서 알 수 있듯이, 업링크 동기화를 이루기 위하여 사용자 단말은 eNB에서 제공하는 TA 명령 정보를 수신하여 이를 기반으로 TA를 진행할 수 있다. 따라서, eNB와의 무선 통신을 위한 동기를 획득한다.

[56] 도 3은 본 발명이 적용되는 사용자 단말과 eNB 사이의 랜덤 액세스 과정을 보여주는 도면이다.

[57] 도 3을 참조하면, 사용자 단말 (380)은 eNB(390)와 데이터를 송수신하기 위하여 업링크 동기를 필요로 한다. 업링크 동기를 위해 eNB(390)으로부터 동기에 필요한 정보를 수신하는 과정을 진행할 수 있다. 도 3은 동기에 필요한 정보를 수신하기 위한 랜덤 액세스 과정(Random Access Procedure)를 진행하는 과정을 보여준다. 랜덤 액세스 과정은 사용자 단말이 네트워크에 핸드오버 등을 통해 새로이 결합하는 경우에도 적용할 수 있고 네트워크에 결합한 후, 동기화 또는 상태 변경(RRC_IDLE에서 RRC_CONNECTED)과 같이 다양한 상황에서 진행할 수 있다.

[58] 사용자 단말(380)은 먼저 랜덤 액세스 프리엠블(Random access preamble, RAP)을 생성하기 위해 프리엠블 시그니처(preamble signature)를 무작위(random, 랜덤)로 선택한다. 그리고 선택한 프리엠블을 eNB(390)에 송신한다(S310). 프리엠블 시그니처 선택시 경쟁 기반(contention-based)으로 진행할 수 있다. 한편 무 경쟁 기반(contention-free)로 진행하는 방식도 사용할 수 있는데, eNB는 미리 예약한 랜덤 액세스 프리엠블을 단말에게 알려주며 해당 단말은 수신된 정보를 기반으로 선택한 프리엠블을 eNB(390)에게 송신한다(S310). 또한, 무 경쟁 기반 방식에서는 경쟁 기반 방식에서 필요한 CR(Contention Resolution) 메시지와 같은 절차는 수행하지 않아도 된다.

[59] 여기서, 상기 사용자 단말(380)은 프리엠블 선택 또는 RACH 전송을 위해 임시 선택한 주파수 자원과 전송 시점을 고려하여 RA-RNTI(Random Access-Radio Network Temporary Identifier)을 인지할 수 있다.

[60] eNB(390)는 수신된 UE의 프리엠블에 대하여 랜덤 액세스 응답(Random access response, RAR)을 수행하는데, 이때, 물리 다운링크 데이터 채널(Physical downlink shared channel, PDSCH)를 통해 상기 랜덤 액세스 응답 메시지를 송신한다.

[61] 상기 RAR메시지를 통해 송신하는 정보는, 일 예로, eNB에 의해 수신된 UE 프리엠블의 식별정보, eNB의 식별자(ID), 임시 C-RANI(Cell Radio Network Temporary Identifier), 상기 UE 프리엠블을 수신한 타임 슬롯에 대한 정보, 그리고 TA 정보 등이 포함될 수 있다. 이에, 업링크 동기화를 위한 타이밍 정보가 상기

RAR메시지를 통해 수신되므로, 사용자 단말(380)은 eNB(390)와의 업링크 동기화를 수행할 수 있다. 사용자 단말(380)은 S320 단계에서 수신한 TA 정보를 이용하여 결정된 스케쥴 시점에서 데이터 전송(Scheduled transmission)을 수행한다(S330). 물리 업링크 데이터 채널(Physical uplink shared channel, PUSCH)를 통해 동기화시킨 데이터를 송신하며, HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)을 수행할 수도 있다.

[62] 상기 S330 단계에서 송신되는 메시지는 일 예로, RRC 연결 요청(RRC Connection Request), 트래킹 영역 변경(Tracking Area update), 스케줄링 요청(Scheduling request) 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 메시지 중 하나는, 임시 C-RNTI, C-RNTI (if the UE already has one), 또는 UE 식별자 정보 등을 포함할 수 있다.

[63] 한편 S310~330 과정에서 충돌(collision)이 발생할 수 있으므로, eNB(390)는 CR메시지를 송신하면(S340), UE(380)는 i) UE(380)이 수신한 메시지가 자신의 것인지 확인하고 ACK를 보내거나, ii) 수신한 메시지가 다른 UE의 것으로 확인하고 응답 데이터를 보내지 않는다. 물론 다운링크 할당을 놓치거나 메시지를 디코딩 하지 못하는 경우에도 응답 데이터를 보내지 않게 된다. 또한, 상기 CR메시지는 C-RNTI 또는 UE 식별자 정보 등을 포함할 수 있다.

[64] 하나의 반송파를 사용하는 경우의 TA를 획득하는 과정과는 달리, 본 발명이 적용되는 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 시스템에서는 도 1과 같이 각 요소 반송파간 중심 주파수의 위치가 크게 이격되어 있거나, 각 요소 반송파를 지원하는 망 내 장치가 동일하지 않는 등의 경우, 각 요소 반송파간에 TA의 값은 서로 상이할 가능성이 높아진다.

[65] 따라서, 단일 반송파에서 사용하던 동기 획득 방안을 그대로 이용하는 경우, 다수의 요소 반송파의 모든 요소 반송파에 대한 업링크 동기를 획득하기 어렵게 된다. 그러므로 사용자 단말은 사용가능 요소 반송파 중에서 업링크 동기를 획득한 일부 요소 반송파에 한하여, 안정적인 업링크 통신을 수행하게 된다.

[66] 또한, 만일 사용자 단말이, 업링크 동기 기준이 서로 상이한 요소 반송파에 대하여 동일한 업링크 동기 기준을 통해 정보를 전송할 경우, 전송 오류가 발생할 확률이 매우 높고 이를 복구하기 위한 시간 및 자원낭비를 초래할 수 있다. 이러한 경우, 시스템에서 요구되는 응용프로그램에 대한 업링크 QoS(Quality of Service)를 만족시키기 어려울 수 있다.

[67] 또한, 만일 무선 통신시스템에서 다수의 요소 반송파를 운용하는 경우, 단일 UE에 대하여 각 요소 반송파의 특성 및 무선 망 내 지원방식에 따라 다운링크에서의 전송지연시간이 서로 상이할 수 있으며, 이로 인해 각 요소 반송파 또는 동일한 TA값을 갖는 요소 반송파를 집합으로 구성하는 경우 각 요소 반송파 집합별 업링크 동기기준이 서로 상이하게 되어 이로 인한 업링크 성능열화가 발생할 수 있다.

[68] 따라서, 본 발명은 다수의 요소 반송파들을 사용하는 무선 통신 시스템에서 각

요소 반송파마다 또는 적어도 하나 이상의 요소 반송파로 구성된 요소 반송파 그룹간의 업링크 동기 기준이 상이한 경우, 사용자 단말에서 각 요소 반송파의 타입, 중심 주파수 위치 및 망 서비스 형태 등에 따라 해당 요소 반송파 또는 요소 반송파 그룹의 업링크 동기를 획득하는 방안을 제공하고자 한다.

[69] 이하 사용자 단말은 UE로, 기지국은 eNB로 기재하여 설명을 진행하고자 한다.

[70] 도 4는 본 명세서의 일 실시 예에 의한 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

[71] 도 4에서는 eNB가 UE에게 다수의 요소 반송파에 관련된 정보를 송신하면 UE가 요소 반송파들 중에서 타이밍과 관련된 그룹을 설정하고, 대표 요소 반송파를 통해 RAP(Random Access Procedure)를 진행하는 과정을 보여준다.

[72] 상기 도 4를 참조하면, UE(480)와 eNB(490)가 연결된 상태(RRC_CONNECTED)인 경우 S410 단계를 진행한다. 만약 무선 자원 제어 연결 상태가 IDLE이거나 재설정이 필요한 경우에는 S405 단계를 먼저 진행하고 S410 단계를 진행한다.

[73] S405 단계는 무선 자원 제어 연결을 진행하는 단계이다. 이는 eNB(490)와 UE(480)가 무선자원제어연결 상태가 IDLE 모드인 경우, 또는 무선자원제어연결을 재설정해야 하는 경우 eNB(490)는 해당 UE의 요소 반송파 집합을 정의하여 전송할 수 없다. 따라서, 무선자원제어연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하여 요소 반송파 집합 정보를 구성하여 무선자원제어연결을 진행한다(S405). 무선자원제어연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하기 위해 다음 중 하나의 방법을 이용할 수 있다.

[74] i) UE(480)가 측정(measurement)한 정보를 기반으로 무선자원제어연결을 시도할 가장 적합한 요소 반송파 선택할 수 있다.

[75] ii) UE(480) 내부 메모리에 저장되어 있는 시스템에서 고정적으로 설정한 정보를 이용하여 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

[76] iii) eNB(490)에서 시스템 정보를 통해 UE(480)에게 전송한 정보를 이용하여 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

[77] iv) UE(480)내부 메모리에 저장되어 있는 유효한 요소 반송파들의 시스템 정보 이용하여 해당 요소 반송파들을 통해 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

[78] 일 예로, IDLE 모드인 UE는 무선자원제어연결을 위하여 상기의 선택조건을 기준으로 하나의 다운링크 요소 반송파를 선택하고, 상기 선택한 요소 반송파를 통하여 전송되는 방송채널 (broadcasting channel)을 통하여 시스템 정보를 수신한다. 상기 수신한 시스템 정보를 기반으로 상기 선택한 다운링크 요소 반송파와 상기 다운링크 요소 반송파와 연결설정되어 있는 업링크 요소 반송파를 주 서빙 셀(primary serving cell: 이하 PCell)로 구성한다. 상기 구성된 PCell을 통하여 UE는 eNB에게 무선자원제어연결 요구 메시지를 전송한다. 이 때 UE는 상기 RACH 절차를 이용하여 상기 무선자원제어연결 요구 메시지를 eNB으로 전달할 수 있다.

[79] 여기서, 주서빙셀에 대응하는 하향링크 요소 반송파를 하향링크 주요소 반송파(DL PCC)라 하고, 주서빙셀에 대응하는 상향링크 요소 반송파를 상향링크 주요소 반송파(UL PCC)라 한다. 또한, 하향링크에서, 부서빙셀(920)에 대응하는 요소 반송파를 하향링크 부요소 반송파(DL SCC)라 하고, 상향링크에서, 부서빙셀에 대응하는 요소 반송파를 상향링크 부요소 반송파(UL SCC)라 한다.

[80] 한편, 주서빙셀과 부서빙셀은 다음과 같은 특징을 가진다.

[81] 첫째, 주서빙셀은 PUCCH의 전송을 위해 사용된다.

[82] 둘째, 주서빙셀은 항상 활성화되어 있는 반면, 부서빙셀(920)은 특정 조건에 따라 활성화/비활성화되는 반송파이다.

[83] 셋째, 주서빙셀이 무선링크실패(Radio Link Failure; 이하 RLF)를 경험할 때, RRC 재연결이 트리거링(triggering)되나, 부서빙셀(920)이 RLF를 경험할 때는 RRC 재연결이 트리거링되지 않는다.

[84] 넷째, 주서빙셀은 보안키(security key) 변경이나 RACH(Random Access CHannel) 절차와 동반하는 핸드오버 절차에 의해서 변경될 수 있다. 단, MSG4 (contention resolution)의 경우, MSG4를 지시하는 하향 링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel, 이하 'PDCCH'라 칭함)만 주서빙셀를 통하여 전송되어야 하고 MSG4 정보는 주서빙셀 또는 부서빙셀을 통하여 전송될 수 있다.

[85] 다섯째, NAS(non-access stratum) 정보는 주서빙셀를 통해서 수신한다.

[86] 여섯째, 언제나 주서빙셀는 DL PCC와 UL PCC가 짝(pair)으로 구성된다.

[87] 일곱째, 각 단말마다 다른 CC를 주서빙셀로 설정할 수 있다.

[88] 여덟째, 부서빙셀의 재설정(reconfiguration), 추가(adding) 및 제거(removal)와 같은 절차는 RRC 계층에 의해 수행될 수 있다. 신규 부서빙셀의 추가에 있어서, 전용(dedicated) 부서빙셀의 시스템 정보를 전송하는데 RRC 시그널링이 사용될 수 있다.

[89] 주서빙셀과 부서빙셀의 특징에 관한 본 발명의 기술적 사상은 반드시 상기의 설명에 한정되는 것은 아니며, 이는 예시일 뿐이고 더 많은 예를 포함할 수 있다.

[90] 상기 언급한 방법들 중 하나를 통해, 무선자원제어연결 진행이 완료되어 eNB(490)와 UE의 무선자원제어연결 상태가 설정된 상태(RRC_CONNECTED 모드)가 되었다면 S410의 절차를 진행한다.

[91] eNB(490)는 해당 UE(480)의 하드웨어 성능, eNB(490)의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE(480)에게 다수의 요소 반송파(CC)를 사용하도록 허용할 수 있으며 이를 집합으로 정의할 수 있다. eNB(490)는 UE(480)의 사용하도록 허용된 요소 반송파 집합 정보를 UE(480)에게 전송한다(S410).

[92] 앞서 살펴본 바와 같이, UE(480)와 eNB(490)는 S405 단계 또는 이전부터 RRC_CONNECTED를 유지하고 있는 상태, 즉 UE(480)의 무선자원제어연결이 설정된 업링크 요소 반송파의 업링크 동기가 유지되고 있는 경우이다.

UE(480)는 eNB(490)으로부터 상기와 같은 기준으로 결정된 요소 반송파 집합 정보를 수신한다.

[93] 상기 요소 반송파 집합 정보의 송수신 방식은, 일 실시 예로 eNB(490)가 무선자원제어 재구성 메시지 내에 상기 요소 반송파 집합 정보를 포함하여 UE(480)에게 송신할 수도 있으며, 그 이외의 메시지가 사용될 수도 있다.

[94] 또한 상기 요소 반송파 집합 정보는 각 요소 반송파의 추가/제거와 같은 형태로 구성되어 전송될 수도 있다. 예를 들어, 최초 요소 반송파 집합 정보를 전송함에 있어서, DL CC1, DL CC2, DL CCN 로 구성된 요소 반송파 집합 정보는 다운링크 요소 반송파 추가 목록으로 구성될 수 있고 상기 목록에는 CC1, CC2, CCN가 포함될 수 있다. 마찬가지로 업링크 요소 반송파 집합 정보도 업링크 요소 반송파 추가 목록으로 구성될 수 있다.

[95] 또 다른 실시 예로서, 요소 반송파 집합 정보를 변경함에 있어서, 상기 구성된 다운링크 요소 반송파 집합이 CC1, CC3, CCN로 변경되는 경우 다운링크 요소 반송파 제거 목록으로 CC2를 구성하고 다운링크 요소 반송파 추가 목록에 CC3를 구성하여 상기 다운링크 요소 반송파 집합 정보를 전송할 수 있다.

[96] UE(480)는 수신된 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 집합 내 요소 반송파들에 대한 시스템 정보(system information: 이하 SI)를 수신한다(S420).

[97] 만약, 요소 반송파 집합 내에 요소 반송파들 중에서 해당 요소 반송파의 시스템 정보를 해당 요소 반송파로 전송할 수 없는 요소 반송파(예를 들어, 확장 요소 반송파 (extension component carrier: 이하 ECC) 또는 방송채널을 통해 전송되는 시스템 정보를 수신할 수 없는 요소 반송파(예를 들어, 부 서빙 셀(Secondary serving cell: 이하 SCell)에 속하는 다운링크 요소 반송파)가 존재하는 경우, 시스템 정보를 수신할 수 있는 요소 반송파 또는 제어정보 형태로 변환된 시스템 정보를 수신할 수 있는 요소 반송파를 통해 수신할 수 있다.

[98] 상기 변환된 시스템 정보는, eNB에서 전송하는 무선자원제어 재구성 메시지 내에 상기 요소 반송파 집합 정보와 동시에 UE에게 전송될 수도 있으며, 상기 요소 반송파 집합 정보가 수신된 이후 무선자원제어 재구성 메시지를 통하여 UE에게 전송될 수도 있다. 이 방법 이외에 현 단계에서는 해당 요소 반송파에 대한 시스템 정보를 수신하지 않고 진행할 수 있다.

[99] UE(480)는 수신된 시스템 정보를 기반으로 요소 반송파 집합 내의 요소 반송파들을 원소로 하는 업링크 타이밍 그룹(Uplink timing group, UL timing group)을 설정한다(S432). 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 과정에서 고려할 사항은 다음과 같다.

[100] 먼저 다수의 요소 반송파들 중에서 서로 다른 그룹으로 할당할 것인지를 판단하는 방식으로는 다음과 같은 조건을 고려할 수 있다. 즉, 다음의 적어도 하나 이상의 조건을 만족하는 요소 반송파는 그룹 설정 시 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

[101] a-i) 요소 반송파들의 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이상 범위인 요소 반송파

들은 서로 다른 그룹으로 할당한다. 이는 중심 주파수가 크게 차이날 경우, 무선 신호의 전파 과정에서 발생하는 지연이 달라지며 이에 따른 TA 값도 차이가 커질 가능성이 높아진다.

[102] a-ii) 서로 다른 빔포밍(beamforming)이 되는 요소 반송파들 간에도 서로 다른 그룹으로 할당한다. 이는 빔포밍이 다르면 TA 값이 달라질 가능성이 높아진다.

[103] a-iii) 업링크 동기 갱신 요청이 있을 때마다 갱신하도록 설정된 요소 반송파들도 서로 다른 그룹으로 할당한다. 상기 설정은 eNB(490)에 의해 설정된 시스템 정보 내에 포함되어 전송될 수도 있으며 그 이외의 메시지 내에 포함되어 전송 될 수도 있다.

[104] a-iv) 매크로 셀(Macro cell)에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이거나 펨토셀(femto cell), 피코셀(pico cell), 마이크로 셀(micro cell), 릴레이(relay), 리피터(repeater) 등에 의해 매크로 셀과 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파들과 매크로 셀 에 의해 서비스 되는 요소 반송파 간에도 그 특성이 상이하므로 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

[105] a-v) eNB(490)으로부터 업링크 동기 갱신 요청이 있는 요소 반송파 역시 동기가 변화된 요소 반송파이므로 다른 그룹으로 할당할 수 있다.

[106] 상기 설명한 바와 같이, 업링크 타이밍 그룹으로 설정하는 조건은 앞서 살펴본 a-i)~ a-v)가 일 실시 예가 될 수 있으나, 이외에도 무선의 전파 특성과 소정 측정치 등을 고려하여 하나의 그룹으로 설정하거나, 또는 상이한 그룹으로 설정할 수 있다.

[107] 한편, 아래의 조건을 만족하는 경우는, 하나의 그룹으로 설정할 수 있다.

[108] b-i) 요소 반송파들의 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이내 범위인 요소 반송파 간에는 전파 특성이 유사할 수 있으므로 하나의 그룹으로 할 수 있다.

[109] b-ii) 동일한 빔 포밍이 되는 요소 반송파들 간 하나의 그룹으로 할 수 있다.

[110] b-iii) 동일한 무선 망 내 장치에서 사용되는 요소 반송파들 간에 하나의 그룹으로 설정할 수 있다.

[111] b-iv) 또한, 상기 서로 상이한 그룹에 속하도록 하는 조건(a-i~a-v)을 만족하지 않는 요소 반송파들을 하나의 그룹으로 생성할 수 있다.

[112] UE(480)에서 그룹을 생성하는 방식으로는 두 가지 방식, 즉 상이한 그룹에 속하는 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식과 동일한 그룹에 속하도록 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식으로 나뉘어지며, 상기 두 방식을 혼용할 수 있고 어느 하나의 방식으로 진행할 수 있다 각각의 방식을 적용하는 과정에서 판단할 조건은 앞서 살펴본 바와 같다.

[113] 업링크 타이밍 그룹이 생성되면, UE(480)는 각 그룹 내 대표 요소 반송파(delegate CC)를 설정한다(S434). 이때, 대표 요소 반송파를 설정하는 기준은, 업링크 동기 획득을 위한 TA값을 획득이 가능한 요소 반송파 중에서 다음을 조건을 고려하여 설정할 수 있다.

[114] c-i) 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파,

[115] c-ii) 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파,

[116] c-iii) 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파,

[117] c-iv) 주파수 대역이 가장 넓은 요소 반송파,

[118] c-v) 다운링크 품질을 모니터링하기 위해 설정된 요소 반송파,

[119] 중에서 하나를 대표 요소 반송파로 설정할 수 있다.

[120] 여기서, CC는 DL CC 또는 DL CC와 UL CC가 모두 포함된 개념으로 정의될 수 있으며 셀(Cell, 또는 Serving Cell)이라 정의할 수 있다. 다시 말하면 셀은 일정 지역에 단말이 인지할 수 있는 무선 신호가 도달할 수 있는 DL 주파수 자원(예를 들어 요소 반송파)만으로도 정의될 수 있으며, 상기 DL 주파수 자원과 상기 DL 주파수를 통하여 eNB으로부터 신호를 수신할 수 있는 UE가 eNB으로 전송가능한 UL 주파수 자원의 쌍(pair)로 정의될 수 있다.

[121] 따라서 다수의 요소 반송파를 구성할 수 있는 UE에 한하여 eNB은 현재 무선통신연결을 통해 데이터를 UE과 주고받기 위해 다수의 서빙셀을 구성할 수 있다.

[122] 이때, 주서빙셀은 RRC 연결(establishment) 또는 재연결(re-establishment) 상태에서, 보안입력(security input)과 NAS 이동 정보(mobility information)을 제공하는 하나의 서빙셀을 의미한다. 또한, UE의 성능(capabilities)에 따라, 적어도 하나의 셀이 주서빙셀과 함께 서빙셀의 집합을 형성하도록 구성될 수 있는데, 상기 적어도 하나의 셀을 부서빙셀이라 한다.

[123] 따라서, 하나의 UE에 대해 설정된 서빙셀의 집합은 하나의 주서빙셀만으로 구성되거나, 또는 하나의 주서빙셀과 적어도 하나의 부서빙셀로 구성될 수 있다. 주서빙셀의 주파수내 인접셀 및/또는 부서빙셀의 주파수내 인접셀, 각각은 동일한 반송파 주파수에 속할 수 있고, 주서빙셀와 부서빙셀의 주파수간 인접셀은 상이한 반송파 주파수에 속할 수 있다.

[124] 한편, 여기서, 상기 다운링크 품질을 모니터링하기 위해 설정된 요소 반송파 는, 무선 링크 모니터링 (Radio Link Monitoring, 이하 RLM)이 정의된 부서빙셀을 포함함을 특징으로 한다. 특히, RLM이란, UE가 cell-specific reference(CRS) 신호를 기반으로 eNB간 설정된 서빙셀의 다운링크 품질을 탐지하기 위해 다운링크의 품질을 모니터링하는 것을 포함한다.

[125] 이때, UE는 측정된 CRS과 제어채널들의 에너지의 비로 정의되는 미리 정해진 파라미터들을 이용하여 상기 다운링크 품질을 예측한다.

[126] 한편, 상기 RLM은 다음과 같은 조건으로 설정될 수 있다. 상기 RLM을 통하여 다운링크 품질을 예측하기 위해 PDCCH/ PCFICH (physical control format indicator channel)가 전송되는 RE(resource element 단일 OFDM 심볼 내의 단일 부반송파)의 수신 에너지와 상기 CRS의 평균 RE 에너지의 비를 dB 단위로 표현한 값을 기준으로 한다.

[127] 상기 미리 정해진 파라미터 중 동기불일치(out-of-sync)를 선언하는 기준이 되는 파라미터인 Q_{out} 값은 PDCCH / PCFICH을 전송하기 위해 설정된

파라미터와 함께 PCFICH의 오류를 고려한 가상의 PDCCH (DCI format 1A 기반) 전송의 BER (block error rate)가 10% 이상이라고 판단되는 값을 기준으로 설정된다. 상기 값은 CRS가 전송되는 안테나 포트의 개수에 의해 다른 값을 가질 수 있다.

[128] 예를 들어, 단일 안테나 포트에 한하여 CRS가 전송되는 경우, Q_{out} 값으로 설정할 상기 PDCCH와 CRS간 에너지의 비율은 4dB를 기준으로 하며 2개 이상의 안테나 포트에 대하여 CRS가 전송되는 경우 1dB를 기준으로 한다. 상기 미리 정해진 파라미터 중 동기회복 또는 동기유지(in-sync)를 선언하는 기준이 되는 파라미터인 Q_{in} 값은 상기 Q_{out} 의 경우에 비해 충분히 큰 신뢰성을 갖는 값을 기준으로 설정된다.

[129] 즉, PDCCH / PCFICH을 전송하기 위해 설정된 파라미터와 함께 PCFICH의 오류를 고려한 가상의 PDCCH (DCI format 1C 기반) 전송의 BER (block error rate)가 2% 이상이라고 판단되는 값을 기준으로 설정된다. 상기 값은 CRS가 전송되는 안테나 포트의 개수에 의해 다른 값을 가질 수 있다.

[130] 예를 들어 단일 안테나 포트에 한하여 CRS가 전송되는 경우 Q_{in} 값으로 설정할 상기 PDCCH와 CRS간 에너지의 비율은 0dB를 기준으로 하며 2개 이상의 안테나 포트에 대하여 CRS가 전송되는 경우 -3dB를 기준으로 한다.

[131] 상기 예에서 Q_{out} 값에 비해 Q_{in} 값의 기준이 되는 에너지 비율의 값이 오히려 낮은 이유는, 상기에서 언급한 PDCCH / PCFICH을 전송하기 위해 설정된 파라미터와 가상의 PDCCH 전송의 BER을 기준으로 하기 때문이다. 상기 PDCCH / PCFICH을 전송하기 위해 설정된 파라미터들은 PDCCH의 DCI 포멧, 서브프레임 내의 제어정보가 전송되는 OFDM 심벌의 개수, PDCCH의 자기복제 비율을 나타내는 집성수준 (aggregation level) 등이 포함된다. 상기 파라미터들은 다운링크 대역폭에 영향을 받는다. 또한 Q_{out} 및 Q_{in} 값은 해당 셀에 대한 단말기의 DRX(discountinous reception) 동작 여부에 의해 영향을 받는다.

[132] 따라서, UE 또는 eNB은 각 그룹 내 대표 요소 반송파(delegate CC)를 설정하고, 상기 대표 요소 반송파 설정은 상기 대표 요소 반송파가 포함되어 있는 부서빙셀을 설정하는 형태일 수도 있다. 이때, 대표 요소 반송파 또는 부서빙셀을 설정하는 기준은, 업링크 동기 획득을 위한 TA값을 획득이 가능한 요소 반송파 중에서 상기 c-i)~c-v) 조건을 고려하여 설정할 수 있다. 즉, S434에서 살펴본 c-i)~c-v) 중에서 하나를 대표 요소 반송파로 설정할 수 있다.

[133] 이때, 각각의 업링크 타이밍 그룹별 대표 요소 반송파를 설정하는 방법은, 모든 그룹에 대하여 동일한 기준으로 설정할 수 있고, 또는 각 타이밍 그룹별로 구별되는 조건만 만족하는 다른 기준을 설정할 수 있다. 즉, 대표 요소 반송파의 선택은, 각 그룹의 네트워크 상태, 그룹을 구성하는 요소 반송파들의 특징 등을 고려하여 선택할 수 있다.

[134] S432, S434 단계를 완료하여 업링크 타이밍 그룹과 해당 그룹의 대표 요소 반송파를 설정한 후, UE(480)은 업링크 동기 획득을 위하여, 각 그룹 내 대표

요소 반송파들을 통해, 즉, 필요 시 각각 프리엠블(random access preamble)을 설정하고 각 요소 반송파의 SI에 정의된 자원 중 하나를 선택하여 설정한 프리엠블을 전송한다(S440). 상기 프리엠블은 사용자 단말이 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지에 포함될 수 있다. 해당 프리엠블의 전송은 eNB(490)에 의해 설정된 시간/주파수 자원에서 UE(480)가 순차적으로 또는 동시에 또는 랜덤하게 프리엠블을 선택된 CC를 통해 전송하는 것을 포함할 수 있다.

[135] 한편, 업링크 동기 획득이 필요한 상황은 다음과 같다. 또는 다음의 상황이 아니어도, UE(480)에서 필요 여부를 판단하여 랜덤 액세스 프리엠블을 생성하여 eNB(490)로 송신할 수 있다.

[136] d-i) eNB(490)이 다운링크 동기에 대한 전체 재설정을 요구하는 경우,

[137] d-ii) 모든 업링크 데이터의 전송을 초기화하고 재시도하는 경우,

[138] d-iii) UE(480) TimeAlignment timer가 만료되었을 경우,

[139] UE(480)는 사용 가능한 전체 요소 반송파 그룹들에 대하여 업링크 동기 획득을 위한 프리엠블을 송신할 수 있다.

[140] 또한, UE(480)는 사용 가능한 일부 요소 반송파 그룹에 대하여 업링크 동기 획득을 필요로 할 수 있다. 이러한 조건은 아래와 같다.

[141] e-i) 요소 반송파 그룹이 최초로 설정되어 해당 그룹 내에 TA값이 존재하지 않는 경우,

[142] e-ii) UE(480)의 그룹 내 요소 반송파들을 통한 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 모두 없을 경우,

[143] e-iii) eNB(490)와 UE(480)간 RRC 연결을 재구성(re-configuration)한 경우,

[144] e-iv) UE(480)가 물리적으로 다른 eNB(490)으로 특정 요소 반송파 그룹이 핸드오버 하는 경우,

[145] e-v) eNB(490)이 다운링크 동기에 대한 특정 요소 반송파 그룹에 대하여 재설정을 요구하는 경우,

[146] e-vi) 요소 반송파 TA 타이머(CC TimeAlignment timer)가 만료되었을 경우(상기 타이머는 각 요소 반송파 또는 그룹마다 설정 가능한 타이머임)에는 해당 요소 반송파가 포함된 요소 반송파의 그룹에 대해 업링크 동기 획득을 진행할 수 있다.

[147] 일 예로, 상기 S432, S434 단계에서 요소 반송파 CC1, CC2, CC3, CC4, CC5가 있고, CC1, CC2는 그룹1, CC3, CC4, CC5는 그룹 2로 설정되었으며, 그룹 1의 대표 요소 반송파가 CC1이며, 그룹 2의 대표 요소 반송파가 CC3인 경우, UE(480)에서 사용 가능한 전체 요소 반송파 그룹들에 대해 업링크 동기가 필요할 경우 CC1과 CC3을 통해 랜덤 액세스 프리엠블을 송신할 수 있다. 한편, 일부 요소 반송파 그룹에서 동기 획득이 필요한 상황에서 그룹 2에 대해 동기 획득이 필요할 경우, CC3을 통해 랜덤 액세스 프리엠블을 송신할 수 있다.

[148] 또한, 만일 업링크를 통하여 데이터 송신 중인 상황에서 업링크 동기를 재설정하여야 하는 경우에는, UE(480)는 다음과 같은 동작(예를 들어 업링크

데이터 전송 초기화)을 우선적으로 수행한 후, 업링크 동기를 확보하기 위한 절차로 HARQ 버퍼들 초기화, PUCCH(Physical Uplink Control Channel)/SRS(Sounding Reference Signal) 해제, SPS(Semi-Persistent Scheduling) 할당/허용 초기화 등을 진행할 수 있다.

[149] eNB(490)는 수신된 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 기반으로 각 요소 반송파 그룹(대표 요소 반송파)에 대하여 그룹 별 TA값을 계산한다. 그리고 eNB(490)는 UE(480)의 업링크할당(UL grant) 정보와 업링크 타이밍 그룹(대표 요소 반송파)의 TA값을 랜덤 액세스 응답 메시지를 통해 UE(480)에게 전송한다(S450). 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 된다.

[150] 그 후, UE(480)는 CR 절차(S460)를 통해 수신한 TA 값이 유효하다고 판단되면 해당 TA값을 그룹 내 다른 요소 반송파에 적용하여 업데이트 한다(S470).

[151] 앞서 살펴본 바와 같이, 전체 그룹에 대해 업링크 동기 획득 절차를 진행한 경우, CC1, CC3에 대한 TA 값을 그룹 1, 2에 포함된 요소 반송파들에 적용할 수 있다. 만약 그룹 2에 대해 CC3의 TA 값을 수신한 경우, 그룹 2에 포함된 요소 반송파들에 적용할 수 있다.

[152] 도 5는 본 명세서의 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다. 여기서, 도 5는 eNB인 eNB(590)에서 업링크 타이밍 그룹을 설정하는 경우를 보여준다.

[153] 도 5를 참조하면, eNB(590)가 업링크 타이밍 정보를 송신하기에 앞서, eNB(590)는 UE의 모드(RRC_CONNECTED/ RRC_IDLE)를 확인한다. UE와 연결되어 있지 않는 경우, 무선 자원 제어 연결을 진행할 수 있으며(S505), 무선 자원 제어 연결을 위하여 PCell을 이용할 수 있으며, 이는 도 4의 S405과정과 동일하게 적용 가능하다.

[154] 또한, eNB(590)에서 그룹을 생성하는 방식은 도 4에 언급한 a-i)~a-v) 또는 b-i)~b-iv) 조건을 참조할 수 있다.

[155] 따라서, eNB(590)는 해당 UE(580)의 요소 반송파 집합 정보와 상기 설정한 업링크 타이밍 그룹 정보를 UE(580)에게 전송한다(S510). 여기서, 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는, 상기 요소 반송파 집합 정보(CC set info.) 메시지에 포함되어 UE(580)에 전송될 수도 있으며, 그와 별개로 독립적으로 설정된 메시지를 이용하여 전송될 수도 있다. 별개로 설정된 메시지인 경우에 대해서는 도 6을 참조하여 설명하고자 한다. 한편, UE별로 제공되는 요소 반송파 집합 정보 전송 메시지(CC set infomation message)는 RRC (L3) 메시지일 수도 있으며 L1 시그널링일 수도 있으며 L2 시그널링 일 수도 있다.

[156] UE(580)는 수신된 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 집합 내 요소 반송파들의 시스템 정보(system information: 이하 SI)를 수신한다(S520). 이때, UE(580)는 eNB(590)에 의해 S508 단계에서 생성된 업링크 타이밍 그룹을 그대로 이용하거나, 혹은 현재의 네트워크 상황에 맞추어 도 4의 S432와 같이 업링크

타이밍 그룹을 일부 수정할 수 있다. 이는 UE(580)가 eNB(590)에 의해 생성된 그룹이 실제 UE(580)의 환경에 적합하지 않는 경우에, 상기 업링크 타이밍 그룹을 추가 수정할 수 있음을 포함한다.

[157] 즉, 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한 후, 혹은 업링크 타이밍 그룹 정보를 변경하거나 새로이 생성한 후, UE(580)는 각각의 업링크 타이밍 그룹에 대해 대표 요소 반송파를 선택한다(S534). 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파의 선택시 고려할 조건들은 도 4의 S434에서 살펴본 바와 같다.

[158] S534에서 업링크 타이밍 그룹별로 대표 요소 반송파를 선택하는 과정이 완료한 후, 업링크 동기 획득이 필요한 상황이 발생하게 되면, 각 그룹 내 대표 요소 반송파들은 필요 시 각각 랜덤 액세스 프리엠블(random access preamble)을 설정하고 각 요소 반송파의 SI에 정의된 자원 중 하나를 선택하여 선택한 프리엠블을 전송한다(S540). 상기 프리엠블은 사용자 단말이 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지에 포함될 수 있다.

[159] 여기서, UE(580)는 업링크 타이밍 정보를 얻기 위한 랜덤 액세스 프리엠블을 송신하는 메시지(Random access preamble transmit message) 등을 보낼 수 있다. 또한, 해당 프리엠블을 전송하는 방법은 eNB(590)에 의해 설정된 시간/주파수 자원에서 UE(580)에 의해 순차적으로 또는 동시에 또는 랜덤하게 선택되어 전송될 수 있다.

[160] 한편, UE(580)에 의해 업링크 동기 획득이 필요한 상황은 d-i)~d-iii) 조건을 참조할 수 있다. 또한, UE(580)는 사용 가능한 전체 요소 반송파 그룹들에 대하여 업링크 동기 획득을 위해 프리엠블을 송신할 수 있다. 한편, UE(580)는 사용 가능한 일부 요소 반송파 그룹에 대하여 업링크 동기 획득을 필요로 할 수 있다.

[161] eNB(590)는 수신된 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 기반으로 각 요소 반송파 그룹(대표 요소 반송파) 마다 그룹 별 TA값을 계산하고, 해당 TA값을 업링크할당(UL grant) 정보와 함께 랜덤 액세스 응답 정보에 포함시켜 UE(580)에게 전송한다(S550). 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 된다.

[162] 일 실시 예로, eNB(590)는 S508 단계에서 설정하였던 업링크 타이밍 그룹을 고려하여 TA 값을 계산하여 전송할 수 있다. 또한, 특정 요소 반송파를 통해 상기 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있고, 해당 업링크 타이밍 그룹 내의 모든 요소 반송파들을 통해 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있다.

[163] UE(580)는 CR 절차(S560)를 통해 수신한 TA 값이 유효하다고 판단되면 해당 TA값을 그룹 내 다른 요소 반송파에 적용하여 업링크 타이밍 그룹별 TA를 업데이트 한다(S570).

[164] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시 예에 의한 업링크 동기 획득 절차를 나타낸 도면이다. 여기서, 도 6은 eNB(690)에서 업링크 타이밍 그룹을 설정하고 그룹 정보를 별도의 메시지를 이용하여 송신하는 경우를 보여준다.

[165] 도 6을 참조하면, eNB(690)는 UE(680)의 모드(RRC_CONNECTED/

RRC_IDLE)를 확인한다. UE(680)와 연결되어 있지 않는 경우, 무선 자원 제어 연결을 진행할 수 있으며(S605), 무선 자원 제어 연결을 위하여 PCell을 이용할 수 있으며, 이는 도 4의 S405, 도 5의 S505 과정과 동일하다.

[166] eNB(690)는 해당 UE(680)의 하드웨어 성능, eNB(690)의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE(680)에게 다수의 요소 반송파(CC)를 사용하도록 허용할 수 있으며 이를 집합으로 정의할 수 있다. eNB(690)는 해당 UE(680)의 요소 반송파 집합 정보를 UE(680)에게 전송한다(S610). UE별로 제공되는 요소 반송파 집합 정보 전송 메시지(CC set infomation message)는 RRC (L3) 메시지 등에서 사용되는 메시지일 수도 있으며 L1 시그널링일 수도 있으며 L2 시그널링 일 수도 있다.

[167] 앞서 살펴본 바와 같이, UE(680)와 eNB(690)는 S605 단계 또는 이전부터 RRC_CONNECTED를 유지하고 있는 상태, 즉 UE(680)의 무선자원제어연결이 설정된 업링크 요소 반송파의 업링크 동기가 유지되고 있는 경우이다. UE(680)는 eNB(690)으로부터 상기와 같은 기준으로 결정된 요소 반송파 집합 정보를 수신한다. 요소 반송파 집합 정보의 수신 방식의 일 실시 예로 eNB(690)는 무선자원제어 재구성 메시지 내에 요소 반송파 집합 정보를 포함하여 송신할 수도 있으며 그 이외의 메시지가 될 수도 있다.

[168] UE(680)는 수신된 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 집합 내 요소 반송파들의 시스템 정보(system information: 이하 SI)를 수신한다(S620).

[169] eNB(690)는 UE(580)에 할당된 요소 반송파들에 대하여 업링크 타이밍 그룹을 생성한다(S624). 상기 eNB(690)에서 업링크 타이밍 그룹을 설정하는 과정은 앞서 a-i)~a-v) 또는 b-i)~b-iv)조건들을 고려하여 서로 다른 그룹으로 또는 동일한 그룹으로 설정할 수 있다.

[170] eNB(690)는 그룹을 생성하는 두 가지 방식, 즉, 상이한 그룹에 속하는 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식과 동일한 그룹에 속하도록 요소 반송파를 구별하여 그룹을 생성하는 방식을 혼용할 수 있고, 어느 하나의 방식으로 진행할 수 있다. 각각의 방식을 적용하는 과정에서 판단할 조건은 앞서 살펴본 바와 같다.

[171] eNB(690)는 설정한 업링크 타이밍 그룹 정보를 UE(680)에게 전송한다(S626). 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는, 요소 반송파 집합 정보(CC set info.) 메시지 등에 포함되지 않고 별개로 독립적으로 설정된 메시지를 이용하여 송신된다. 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는 PDCCH 채널, RRC 시그널링, 브로드캐스트 채널과 같은 채널을 통해 전송되며, L2 (MAC 엘레먼트 컨트롤) 메시지를 통해 전송될 수 있다.

[172] 상기 요소 반송파 집합 정보 메시지를 메시지를 수신한 UE(680)는 수신한 업링크 타이밍 그룹을 그대로 이용하거나, 현재의 네트워크 상황에 맞추어 업링크 타이밍 그룹을 일부 수정할 수 있다. 이는 eNB(690)에서 생성한 그룹이 실제 UE(680)의 환경에 적합하지 않는 경우 UE(680)가 수정을 할 수 있는 경우를 포함한다. 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한 후, 혹은 업링크 타이밍 그룹

정보를 변경하거나 새로이 생성한 후, UE(680)는 각각의 업링크 타이밍 그룹에 대해 대표 요소 반송파를 선택한다(S634). 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파의 선택시 고려할 조건들은 도 4의 S434, 도 5의 S534에서 살펴본 바와 같다.

[173] S634에서 업링크 타이밍 그룹별로 대표 요소 반송파를 선택하는 과정이 완료한 후, 업링크 동기 획득이 필요한 상황이 발생하게 되면, 각 그룹 내 대표 요소 반송파들은 필요 시 각각 프리엠블(random access preamble)을 설정하고, 각 요소 반송파의 SI에 정의된 랜덤 접속을 위해 할당된 자원들 중 하나를 선택하여 해당 프리엠블을 전송한다(S640). 해당 프리엠블을 전송하는 방법은 eNB(690)에 의해 설정된 시간/주파수 자원에서 UE(680)에 의해 순차적으로 또는 동시에 또는 랜덤하게 선택되어 전송될 수 있다. 상기 프리엠블은 사용자 단말이 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지에 포함될 수 있다.

[174] eNB(690)는 수신된 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 기반으로 각 요소 반송파(대표 요소 반송파) 마다 TA값을 계산하고 해당 값을 업링크할당(UL grant) 정보와 함께 랜덤 액세스 응답 정보에 포함시켜 UE(680)에게 전송한다(S650). 일 실시 예로 eNB(690)가 S624 단계에서 설정하였던 업링크 타이밍 그룹을 고려하여 TA 값을 계산하여 미리 전송할 수 있다. 한편, eNB(690)는 특정 요소 반송파를 통해 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있고 해당 업링크 타이밍 그룹 내의 모든 요소 반송파들을 통해 랜덤 액세스 응답메시지를 송신할 수 있다. 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 된다.

[175] UE(680)는 CR 절차(S660)를 통해 수신한 TA 값이 유효하다고 판단되면, 해당 업링크 타이밍 그룹 별 TA값을 해당 그룹 내 다른 요소 반송파에 적용하여 업데이트를 수행한다(S670).

[176] 도 6에서 설명한 바와 같이, UE(680)는 eNB(690)로부터 설정된 업링크 타이밍 그룹을 수신하고, 해당 그룹의 대표값을 통해 랜덤 액세스 절차를 수행한다. 그 후, 랜덤 액세스 절차에 따른 프리엠블에 대응하여 상기 타이밍 그룹의 TA값을 수신하여 동기 획득을 위한 업링크 타이밍 조절을 수행한다.

[177] 도 7은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 eNB에서 단말의 요청에 의해 단말이 업링크 동기 획득을 할 수 있도록 지원하는 도면을 설명한 것이다.

[178] 도 7을 참조하면, eNB인 eNB는 UE의 RRC 모드를 확인한다(S702). eNB와 UE의 무선 자원 제어(RRC)의 연결 상태가 RRC_CONNECTED인 경우(S704), eNB는 다음 단계(S710)로 진행한다.

[179] 만약, RRC_CONNECTED가 아닌 경우에는, S705로 진행한다. S705에서 eNB는 UE로부터 RRC 연결 요청이 존재하는지를 확인할 수 있다. eNB는 UE로부터 RRC 연결 요청을 수신하고(S705), RRC 연결을 완료한다(S706). 이때, eNB는 UE로부터 RRC 연결 요청 메시지를 수신하고, RRC 연결 설정 메시지를 전송하며, 최종적으로 UE로부터 RRC 연결 설정 완료 메시지를 수신하여 RRC

연결을 완료한다. 앞서 S405, S505, S605에서 살펴본 바와 같이 무선 자원 제어 연결을 위하여 PCell을 이용할 수 있다.

[180] eNB는 RRC_CONNECTED UE에 대하여 사용 가능한 적어도 하나의 CC를 포함하는 CC 집합을 설정하고, 상기 설정된 CC 집합 정보를 UE로 송신한다(S710).

[181] 그리고 eNB는 상기 UE의 CC집합 정보를 기반으로 집합 내의 적어도 하나의 특정 요소 반송파에 대한 SI를 송신한다(S720). 여기서, 상기 CC 집합 정보는 RRC 메시지를 통해 전송가능하다. 또한, 상기 설정된 CC 집합의 SI는 브로드캐스트 채널을 통해 전송 가능하다.

[182] eNB는 업링크 타이밍 그룹 생성을 수행하는 주체가 eNB인지 확인한다(S722). 만약 eNB에서 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 경우, 상기 UE의 CC집합 정보를 고려하여 업링크 타이밍 그룹을 생성하고, 생성된 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보를 UE에 송신한다(S726). 물론 업링크 타이밍 그룹을 생성하여 이에 대한 정보는, S710의 CC 집합 정보를 설정하여 송신하는 시점과 같이 진행하거나 CC 집합 정보와 함께 업링크 타이밍 그룹의 정보를 송신할 수 있다.

[183] 한편, eNB는 UE로부터 랜덤 액세스 프리엠블을 수신한다(S740). 상기 프리엠블은 사용자 단말이 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지에 포함될 수 있다. S740은 업링크 타이밍 그룹 생성을 수행하는 주체가 UE인 경우도 포함한다. 즉, UE가 S710의 사용 가능한 CC 집합 정보와, S720의 해당 CC의 SI 정보를 참조하여 업링크 타이밍 그룹을 생성하고, 생성된 타이밍 그룹별로 대표 요소 반송파를 설정하여, 해당 대표 요소 반송파를 통해 랜덤 액세스 프리엠블을 송신하는 동작을 포함한다. 따라서, eNB는 UE로부터 송신된 프리엠블을 수신하게 된다. 여기서, eNB는 UE로부터 동기화 요청 메시지, 예를 들어, 프리엠블을 다수의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 시간상 이격하여, 즉, 상기 생성된 타이밍 그룹별로 대표 요소 반송파를 통해 순차적으로 수신할 수 있다.

[184] 그 후, eNB는 수신된 프리엠블에 대하여 랜덤 액세스 응답 메시지를 송신하는데, 이 경우, 상기 UE에 할당된 업링크 할당 정보와 각 업링크 타이밍 그룹 별 TA 정보를 함께 송신한다(S750).

[185] 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 된다. 또한 업링크 타이밍 그룹별 TA 정보를 다수의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 송신할 수 있다. 여기서, 상기 업링크 타이밍 그룹 별 TA 정보는, 그룹 인덱스에 대응하여 TA 값을 포함하는 테이블 형태로 전송될 수 있다. 또한, 정해진 기준 TA값에 대응하여 각 타이밍 그룹 별 정해진 단위 오차를 포함하는 형태로 전송될 수 있다. 이때, 상기 그룹 별 오차는 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기로 표기될 수 있다. 또는 그룹 별 오차를 구체적으로 명시할 수도 있다. 또는 정해진 규칙에 따라 TA를 나타내는 지시자 형태로 전송되는 것을 포함할 수 있다.

[186] 그리고, eNB는 UE에 CR메시지를 송신한다(S760). 이는 UE 로 하여금 수신한 TA 값의 유효성을 확인하여 해당 그룹의 TA 값을 업데이트 할 수 있도록 동작함을 포함한다.

[187] 도 8은 본 명세서의 일 실시 에에 의한 UE에서 업링크 타이밍 그룹을 이용하여 업링크 동기화를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

[188] 도 8을 참조하면, UE는 RRC 모드를 확인한다(S802). 만약, RRC_CONNECTED가 아닌 경우, 즉, IDLE 모드인 경우에는 UE는 RRC 연결 설정 과정을 수행한다.

[189] 이에, UE는 RRC 연결을 설정할 특정 요소 반송파를 선택하고(S806), 선택한 특정 요소 반송파로 RRC 연결 요청(RRC Conneciton Request) 메시지를 전송하고, eNB로부터 RRC 연결 설정(RRC Conneciton setup) 메시지를 선택한 특정 요소 반송파를 통해 수신한 후, 최종적으로 eNB로RRC 연결 설정 완료(RRC Conneciton setup complete) 메시지를 전송하여 RRC 연결 설정을 완료한다(S808).

[190] RRC 모드를 확인한 결과, UE가 RRC_CONNECTED인 경우(S804), 업링크가 지속적으로 유지되고 있는지 확인한다(S810).

[191] 업링크가 유지되고 있지 않다면, S812 단계로 진행한다. S812에서 UE는 eNB로부터 RRC 연결 재구성(RRC Conneciton setup Reconfiguration) 메시지를 수신하는지 확인한다(S812).

[192] 여기서, UE의 RRC 모드가 IDLE 모드인 경우, 또는 RRC 연결 재구성을 수행하는 경우, eNB는 해당 UE의 요소 반송파 집합을 정의하여 전송할 수 없다. 따라서, UE는 f-i) UE가 measurement한 정보를 기반으로 RRC Connection을 시도할 가장 적합한 요소 반송파 선택, f-ii) UE의 내부 메모리에 저장되어 있는 시스템에서 고정적으로 설정한 정보 이용, f-iii) eNB에서 시스템 정보를 통해 UE에게 전송한 정보 이용, f-iv) UE 내부 메모리에 저장되어 있는 유효한 요소 반송파들의 시스템 정보 이용 중 하나를 사용하여, RRC연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하고, 요소 반송파 집합 정보를 구성할 수 있다. 한편, RRC 연결이 완료되어 UE의 모드가 RRC Connected 모드가 되었다면 S830으로 진행한다.

[193] 만일, UE가 핸드오버를 진행하고 있다면 수신한 RRC 연결 재구성 메시지를 확인하여(S814), 모빌리티 제어 정보 (Mobility Control Information, MCI)을 확인한다(S816). 그리고, 확인한 MCI 정보를 기반으로 목표 eNB(T-eNB)로부터 해당 CC의 동기 획득을 위한 정보를 확인한다(S818). 즉, UE는 목표 eNB(T-eNB)로부터 업링크 동기화를 획득할 수 있다. 만일, UE가 핸드오버를 진행하고 있지 않다면 수신한 RRC 연결 재구성 메시지만을 확인하고(S814), S816 및 S818절차를 진행하지 않는다.

[194] 다시 설명하여, 업링크 동기화를 획득하는 과정에서, 만일 UE가 핸드오버하고 있지 않는 경우, UE는 소스 eNB(Source eNB, S-eNB)와 해당 요소 반송파의 업링크 동기를 획득하기 위한 절차를 진행하여 업링크 동기를 획득한다. 한편,

다른 실시 예로, UE가 핸드오버하고 있는 경우, UE는 해당 요소 반송파의 업링크 동기를 획득하기 위한 절차를 소스 eNB로부터 전송받은 목표 eNB(Target eNB, T-eNB)의 요소 반송파의 시스템 정보를 기반으로 업링크 동기를 획득하기 위한 절차를 진행하여 업링크 동기를 획득한다. 바람직하기로는 랜덤 접속 절차를 이용할 수도 있으며 그 이외의 절차가 적용될 수도 있다.

[195] 그 후, UE는 소스 eNB(S-eNB) 또는 목표 eNB(T-eNB)와의 동기를 맞추기 위하여 임의의 프리엠블을 선택하여 소스 eNB(S-eNB) 또는 목표 eNB(T-eNB)로 전송한다(S820). 상기 프리엠블은 사용자 단말이 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지에 포함될 수 있다. 상기 UE의 프리엠블 전송에 따라 소스 eNB(S-eNB) 또는 목표 eNB(T-eNB)로부터 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신할 수 있다. 여기에는 상기 UE를 위한 업링크 할당 정보과 업링크 동기를 맞추기 위한 적어도 하나 이상의 CC를 포함하는 그룹 별 TA 정보가 포함되어 있다(S822).

[196] UE는 CR 과정을 통해 상기 S822에서 수신한 TA가 유효한지 검증하고(S824), 상기 TA가 유효하다고 판단하는 경우, 수신한 TA값에 따라 적어도 하나 이상의 CC를 포함하는 업링크 타이밍 그룹을 업데이트한다(S826).

[197] 한편, RRC 재구성 메시지를 수신하지 않은 경우에는 S820 단계로 진행하여 해당 동작을 수행한다.

[198] 업링크가 유지되거나 UE가 업링크 동기화를 획득한 상황에서, UE는 eNB로부터 요소 반송파들의 집합 정보를 수신한다(S830). 또한, 수신한 CC 집합에 대한 SI 정보를 수신한다(S832).

[199] 그 후, UE는 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하였는지 확인한다(S840). 이때, 업링크 타이밍 그룹 정보가 eNB에서 생성되는 경우, UE는 상기 CC 집합 정보 수신 과정, 혹은 별도의 메시지를 통해 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신할 수 있다. 상기 업링크 타이밍 그룹 정보에는 각 그룹별 대표 CC정보도 포함될 수 있다. 만일 상기 업링크 타이밍 그룹 정보에 각 그룹별 대표 CC정보가 포함되어 있다면, S852절차를 진행하지 않으나 만일 상기 업링크 타이밍 그룹 정보에 각 그룹별 대표 CC정보가 포함되어 있지 않다면, UE는 수신한 업링크 타이밍 그룹 정보를 확인하여, 해당 업링크 타이밍 그룹에서 대표 CC를 설정한다(S852). 상기 대표 CC는 도 4의 c-i)~c-v) 조건을 고려하여 설정될 수 있다. 또한, 각 업링크 타이밍 그룹의 TA 조정을 위한 대표 CC는 모든 그룹에 동일한 기준을 적용하여 설정될 수도 있고, 각 업링크 타이밍 그룹의 특성을 고려하여 상이한 기준을 적용하여 설정될 수도 있다.

[200] 한편, 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하지 않았거나, 수신한 업링크 타이밍 그룹 정보가 현재 UE가 위치한 무선 상황 또는 UE에 적합하지 않은 경우, UE는 수신한 CC 집합 정보를 고려하여 업링크 타이밍 그룹 정보를 설정한다(S850). 그리고, 설정한 업링크 타이밍 그룹 내에서 상기 타이밍 그룹을 대표하는 특정 CC를 설정한다(S852).

[201] UE는 대표 CC를 통해 프리엠블을 선택하여 송신한다(S854). 이는 대표 요소

반송파가 설정된 후, TA를 업데이트할 상황이 발생한 경우에도 적용될 수 있다.

[202] 그리고 UE는 eNB로부터 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신한다. 이 때, UE의 업링크 할당 정보와 각 업링크 그룹 별 TA 정보를 수신한다(S856). 여기서, UE는 상기 업링크 타이밍 그룹 별 그룹 인덱스에 대응하는 테이블 형태의 TA 값을 확인할 수 있다. 또한, UE는 정해진 기준 TA값에 대응하여 각 타이밍 그룹 별 단위 오차를 포함하는 형태의 TA차이 값을 확인할 수 있다. 또한, 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기로 정해지는 업링크 타이밍 그룹 별 오차를 확인할 수도 있다. 또한 구체적으로 명시된 각 업링크 타이밍 그룹 별 오차를 확인할 수도 있다. 또한 정해진 규칙에 따라 지시자 형태로 정해진 TA 지시자를 확인할 수도 있다.

[203] 그 후, UE는 CR 과정을 통해 수신한 TA가 유효한지 검증한다(S860).

[204] 확인한 TA가 유효함을 확인한 경우, UE는 업링크 타이밍 그룹별 TA값을 업데이트 한다(S870).

[205] 여기서, 본 명세서의 일 예에 따라UE는 업링크 타이밍 그룹 별 TA를 업데이트 한 결과를 대표 CC를 통해 eNB에 전송할 수도 있다. 즉, eNB와의 보다 정확한 동기 획득을 위하여 TA 값 확인 절차를 추가로 더 진행할 수도 있다.

[206] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 UE의 동작에 대한 도면이다. 여기서, 초기 업링크 타이밍 그룹의 설정이 eNB에서 수행되는 경우 UE의 동작을 도시한 것이다.

[207] 도 9를 참조하면, UE는 eNB으로부터 CC 세트 정보를 수신한다(S972). 상기 CC 세트 정보는 PCC(Primary Component Carrier or Pcell)를 통하여(via) 수신될 수 있다. PCC는 앞서 살펴본 PCell로, IDLE 모드인 UE는 무선자원제어연결을 위하여 상기 선택조건을 기준으로 하나의 다운링크 요소 반송파를 선택하고, 상기 선택한 요소 반송파를 통하여 전송되는 방송채널 (broadcasting channel)을 통하여 시스템 정보를 수신할 수 있다. 상기 CC 세트 정보는, RRC메시지를 통해 전송될 수도 있다.

[208] UE는 상기 수신한 CC 세트 정보를 기반으로 CC 세트내 CC들에 대한 SI를 수신한다(S974). 상기 SI는 브로드캐스팅 채널을 통하여 다수의 UE들에게 공통으로 전송될 수도 있으며 또는 RRC메시지를 통해 전용 채널 형태로 전송될 수도 있다. 상기 SI는 PCC를 통해 전송될 수 있다. 이에, UE는 상기 SI을 이용하여 CC 세트 내 업링크 CC들을 구성한다.

[209] 또한, 상기 S974 단계에서, UE는 eNB로부터 사용할 각 CC의 RAP 또는 시간/주파수 자원에 대한 정보를 수신할 수 있다. 상기 수신된 각 CC의 RAP 또는 시간/주파수 자원에 대한 정보를 이용하여 UE는 최초 업링크 타이밍 그룹을 설정할 수 있다. 상기 RAP 또는 시간/주파수 자원에 대한 정보는, PCC를 통해 상기 SI내에 포함되어 전송되거나, 또는 RRC 메시지 형태로 전송될 수 있다.

[210] UE는 수신된 SI내의 RACH정보와 CC 파라미터들을 기반으로 업링크 동기획득을 위하여 구성된 모든 업링크CC들을 통해 동시에 RAP를 전송할 수

있는지 확인한다(S976).

[211] 여기서, 상기 UE는 eNB에 의해 설정된 '구성된 업링크 CC'들의 RACH 파라미터 중 상기 UE전용(specific) RACH 파라미터를 확인한다.

[212] 이 때, 상기 UE전용 RACH 파라미터 중, RAP정보가 설정되어 있는 경우, UE는 자신의 RAP정보를 확인하여 각 구성된 업링크 CC들로 전송할 RAP를 설정한다. 여기서, 상기 RAP 정보는 eNB가 UE구별을 위하여 UE마다 서로 상이하게 설정한 프리엠블 정보이다.

[213] 또는, 상기 UE전용 RACH 파라미터 중, 시간 / 주파수 자원 정보가 설정되어 있는 경우, UE는 자신의 시간 / 주파수 자원 정보를 확인하여 각 구성된 업링크 CC들로 전송할 RAP를 설정한다. 여기서, 상기 시간 / 주파수자원 정보는 eNB가 UE마다 서로 상이하게 설정한 정보이다.

[214] 상기 S976단계의 확인 결과, 구성된 모든 업링크CC들을 통해 동시에 RAP를 전송 가능함을 확인한 UE는, 동시에 RAP를 전송한다(S978).

[215] 반면에, 상기 S976단계의 확인 결과, UE가 모든 업링크CC들을 통해 동시에 RAP를 전송할 수 없음을 확인한 경우, UE는 S990 단계로 진행한다.

[216] 상기 RAP 동시 전송과 관련하여, UE는 다수 개의 업링크 CC들 중 각각의 업링크 CC의 SI내 존재하는 RACH 파라미터들을 확인하고, 상기 RACH 파라미터에 정의되어 있는 다수의 시간/주파수 자원들을 확인하여, 동일한 시간에 RACH를 전송할 RAP전송 시간(rach_t)을 선택할 수 있다. 상기 RAP전송 시간(rach_t)은 상기 UE에 의해 모든 업링크 CC들을 통해 상기 RAP들이 동일하게 전송되는 시간이다.

[217] 그런데, UE가 상기 RAP전송 시간(rach_t) 설정할 수 없는 경우, 즉, UE가 동일한 시간에 구성된 모든 업링크 CC을 통해 RAP를 전송할 수 없는 경우, UE는 eNB에게 RAP 자원 정보 요청 메시지를 전송한다(S990).

[218] 일 예로, 모든 업링크 CC들의 RACH 파라미터를 확인하여 RAP를 전송할 수 있는 시간이 t0, t1제한되어 있다고 가정한다. 이러한 경우, UE는 CC1, CC3, CCN를 통해 t0 시간에 RAP를 전송 가능함을 확인하고, t1 시간에서는 전송 불가능함을 확인하며, 한편, CC2를 통해 t1 시간에 RAP를 전송 가능함을 확인하고, t0 시간에서는 전송 불가능함을 확인한 경우, UE는 eNB로 RAP 자원 정보 요청 메시지를 전송할 수 있다.

[219] 그 후, 상기 RAP 자원 정보 요청에 대한 응답으로, UE는 eNB로부터 RAP 자원 정보 응답 메시지를 수신한다(S992). 여기서, 상기 RAP 자원 정보 요청 메시지를 수신한 eNB는 상기 UE가 모든 CCs를 통해 동시에 RAP를 전송할 수 없음을 확인 가능하다. 따라서, eNB는 상기 UE의 RAP 전송시 사용할 전송 시간 주파수 자원 및 프레임블 종류를 RAP 자원 정보 응답 메시지에 포함하여 UE에게 전송한다.

[220] 이에, UE는 상기 RAP 자원 정보 응답 메시지내의 정보를 기반으로 구성된 모든 업링크 CC들을 통하여 RAP를 전송한다(S994). 한편, 만일 eNB로부터 수신된 RAP 자원 정보 응답 메시지에 RAP 자원 정보가 존재하지 않는 경우,

RAP를 전송해야 할 시점에서 구성된 모든 업링크 CC들을 통하여 동시에 RAP를 전송할 수 있는 최대한 빠른 시간을 선택한다. 이 때, 모든 CC에서 동일한 RAP를 선택하여 동시에 RAP를 전송할 수 있다.

[221] 그 후, eNB로부터 PCC를 통해 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한다(S980). 즉, eNB는 UE로부터 전송된 RAP들을 확인하여 상기 UE가 업링크 타이밍 그룹의 설정을 요청하는 것을 확인하고, 상기 RAP를 통해 수신된 프리엠블들을 이용하여 TA 값을 계산한 후, 상기 계산된 TA 값을 기반으로 상기 UE의 업링크 타이밍 그룹을 생성한다. 상기 생성한 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 UE로 전송한다.

[222] 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는 PCC(PCell)를 통해 PDCCH, 매체 접근 제어(Media Access Control, 이하 'MAC'이라 칭함) 메시지의 제어 정보 형태, 또는 RRC 메시지를 통해 수신될 수 있다.

[223] UE는 eNB로부터 구성된 모든 업링크 CC들과 연결 설정되어 있는 다운링크 CC들 중 일부 또는 모든 다운링크 CC들에서 RAR를 동시에 수신할 수 있다(S982). 상기 연결 설정은 무선통신시스템 내에서 고정적으로 설정될 수도 있으며, SI를 이용하여 eNB마다 설정될 수도 있으며, RRC 메시지를 통하여 UE 또는 UE그룹마다 설정될 수도 있다.

[224] 상기 RAR메시지는, 일 예로, eNB에 의해 수신된 UE 프리엠블의 식별정보, eNB의 식별자(ID), 임시 C-RNTI(Cell Radio Network Temporary Identifier), 상기 UE 프리엠블을 수신한 타임 슬롯에 대한 정보, 업링크 그랜트 정보(UL grant), 그리고 업링크 동기화를 위한 타이밍 정보(TA) 등을 포함할 수 있다.

[225] 이에, UE는 상기 수신한 TA 정보를 이용하여 결정된 스케쥴 시점에서, 업링크 그랜트 정보에 포함되어 있는 시간 주파수 자원 정보를 이용하여 PUSCH를 통해 데이터를 송신하며, HARQ을 수행할 수도 있다.

[226] UE는 RAR을 수신한 CC들에 대하여 TA 유효성을 동시에 검증할 수 있다(S984). 이 때, 상기 UE전용 RACH 파라미터 중, RAP정보가 설정되어 있는 경우, UE는 TA 유효성 검증을 생략할 수 있다.

[227] 이미 언급한 바와 같이, UE는 eNB로부터 수신된 ACK 메시지에 포함된 C-RNTI, T_C-RNTI 또는 UE identity가 자신에 할당된 C-RNTI, T_C-RNTI 또는 UE identity와 동일한지를 확인하여, 상기 TA의 유효성을 동시에 검증할 수 있다. 여기서, UE는 C-RNTI, T_C-RNTI 또는 UE identity를 포함하는 L2/L3 메시지를 eNB로 전송하고, eNB로부터 L1/L2 메시지를 수신한다. 이는 ACK 메시지가 HARQ 동작에 기반한 것이기 때문이다.

[228] UE는 RAR 수신을 통하여 eNB가 상기 RAR이 수신된 다운링크 CC와 연결 설정되어 있는 업링크 CC들을 그룹 내 대표 CC로 설정하였다는 것을 인지하고 상기 업링크 CC들을 그룹 내 대표 CC로 설정한다(S986).

[229] UE는 각 그룹 내 다른 CC들에 대하여 상기 972 단계에서 수신한 대표 CC의 TA값을 반영하여 업데이트 한다(S988).

[230] 도 10은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 송신장치의 구성을 보여주는 도면이다.

[231] 도 10을 참조하면 송신장치(1000)는 UE 의 RRC 모드를 확인하는 연결 모드 확인부(1005), UE가 사용 가능한 적어도 하나 이상의 CC를 포함하여 CC 집합을 결정하는 CC집합 결정부(1020), 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030), 송수신부(1050)을 포함하며, 제어부(1010)는 상기 구성 요소들을 제어한다 .

[232] 제어부(1010)는 상기 업링크 동기를 설정하기 위하여 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를 생성한다. 그리고 상기 송수신부(1050)는 사용자 단말로부터 상기 업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동기화 요청 메시지를 수신하며, 상기 업링크 동기화 정보를 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여, 상기 사용자 단말로 송신한다. 물론, 여기서 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 상기 업링크 동기를 획득하기 위해, 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여, 상기 사용자 단말에 의해 선택된 것을 특징으로 하며, 보다 상세하게는 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 앞서 살펴본 바와 c-i)~c-v) 중 적어도 하나에 해당한다. 그리고 요소 반송파는 앞서 살펴본 서빙 셀내에 포함된다.

[233] 보다 구체적으로, 상기 RRC 모드 확인부(1005)는 UE와 eNB의 연결 상태를 확인하여, 연결이 되지 않은 상태, 즉, UE RRC_IDLE이거나, 또는 업링크 동기화가 이루어지지 않은 경우, UE의 연결 상태를 RRC_CONNECTED로 상태를 변경하거나 업링크 동기화가 이루어지도록 할 수 있다. 이 경우, 앞서 살펴본 바와 같이, UE와 PCC를 이용하여 무선 자원 제어 연결을 수행할 수 있다.

[234] 일 예로, 상기 RRC 모드 확인부(1005)는 송수신부(1050)을 통해 UE로부터 전송된 RRC 연결 요청(RRC Conneciton Request) 메시지를 수신하고, RRC 연결 설정 메시지를 UE로 전송하도록 동작한다. 또한, UE로부터 RRC 연결 설정 완료 메시지를 수신하여 RRC 연결 설정을 완료한 후, UE RRC_CONNECTED 모드를 확인할 수 있다.

[235] 요소 반송파 집합 결정부(1020)는 UE가 사용할 수 있는 적어도 하나 이상의 CC들을 확인하여 UE의 CC 집합을 설정한다. 이때, 상기 UE를 위한 CC 집합은 사용(구성)될 수 있는 CC들간의 업링크 동기 시간 차이, 각 CC의 타입 정보, 각 CC의 중심 주파수 위치, 각 CC의 서비스 지원 형태, 및 각 CC를 위한 네트워크 서비스 등을 고려하여 UE의 CC 집합을 설정할 수 있다.

[236] 상기 제어부(1010)는 요소 반송파 집합 결정부(1020)에서 결정된 요소 반송파 집합을 상기 사용자 단말에 의해 사용될 요소 반송파 집합으로 설정하게 되며, 송수신부(1050)는 동기화 요청 메시지를 수신하기 전에, 상기 설정된 요소 반송파 집합에 대한 정보를 주 서빙셀 또는 주 요소 반송파를 통하여 상기 사용자 단말에게 송신할 수 있다.

[237] 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030)는 상기 요소 반송파 집합 결정부(1020)에서

결정된 CC 집합을 반영하여 UE의 업링크 타이밍 그룹을 생성한다. 여기서, 타이밍 그룹은, 앞서 살펴본 조건(a-i~a-v 또는 b-i~b-iv)들 중 하나 이상을 충족시키도록 생성될 수 있다 요소 반송파들간의 중심 주파수 값의 차이와 임계치를 비교하거나, 동일/상이한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들인지를 확인하거나, 업링크 동기 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들인지, 또는 매크로(Macro) 셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 매크로보다 작은 셀(femto cell, pico cell, micro cell, relay, repeater) 등에 의해 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파인지 등을 확인하여 결정할 수 있다.

[238] 상기 송수신부(1050)은 UE에게 CC 집합 정보와 업링크 타이밍 그룹 정보를 송신한다. 이 때, 송수신부(1050)는 도 5와 같이 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 함께 송신할 수 있고, 또는 도 6과 같이 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 상기 요소 반송파 집합 정보와 구분하여 송신할 수 있다. 또한, 송수신부(1050)는 CC 집합 정보를 송신한 후, 추가적으로 시스템 정보(SI)를 송신할 수도 있다. 따라서, UE로 하여금 상기 CC 집합 정보와, SI 정보를 기반으로 업링크 타이밍 그룹을 설정하도록 제공할 수도 있다.

[239] 한편, 송수신부(1050)는 UE로부터 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지, 예를 들어 랜덤 액세스 프리엠블(Random Access Preamble)을 포함하는 메시지를 수신할 수 있다. 즉, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 UE에 의해 결정된 대표 요소 반송파를 통해 전송되는 랜덤 액세스 프리엠블을 확인하여 각 업링크 타이밍 그룹에 대한 TA 값을 전송하는 것을 포함한다. 상기 동기화 요청 메시지의 수신은 하나 이상의 대표 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 순차적으로 수신할 수 있다.

[240] 또한, 송수신부(1050)는 UE 로부터 전송되는 랜덤 액세스 프리엠블 메시지를 통해 업링크 타이밍 그룹 생성부(1030)로 하여금 결정된 업링크 타이밍 그룹에 대하여 전체 또는 일부를 수정하도록 제공할 수 있다.

[241] 제어부(1010)는 상기 수신한 랜덤 액세스 프리엠블에 대하여 동기화와 관련된 정보, 예를 들어, 업링크 할당, 동기화 관련된 TA정보 등을 포함한 메시지를 생성하여 UE에 송신하도록 송수신부(1050)을 제어한다. 이때, 상기 TA 정보를 포함하는 메시지는 앞서 살펴본 랜덤 액세스 응답 메시지를 포함한다. 동기화와 관련된 정보는 앞서 업링크 전송 시간을 앞당기는데 필요한 정보인 TA 정보를 포함한다. 따라서, 상기 제어부(1010)는 상기 송수신부(1050)로 하여금 업링크 타이밍 그룹에 대하여 동기화 정보를 생성하여 송신하도록 제어할 수 있다.

[242] 여기서, 상기 제어부(1010)은 각 업링크 타이밍 그룹 별 TA 정보를, 그룹 인덱스에 대응하여 TA 값을 포함하는 테이블 형태로 생성할 수 있고, 각 타이밍 그룹 별 정해진 단위 오차를 포함하는 TA 값을 생성할 수 있고, 각 타이밍 그룹 별 오차는 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기를 가지도록 생성할 수 있고, 또는 타이밍 그룹 별 오차를 구체적으로 명시할 수도 있다. 또는 정해진 규칙에 따라 TA를 나타내는 지시자 형태로 전송하도록 송수신부(1050)을

제어할 수 있다. 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 되며, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 송신될 수 있다.

[243] 상기 업링크 동기화 정보는, 앞서 살펴본 바와 같이, 상기 사용자 단말에 구성되는 요소 반송파 집합내의, 다수의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하여 계산되거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들, 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파들인지를 확인하여 상이한 전송 시간을 가지도록 계산됨을 특징으로 한다.

[244] 또한, 제어부(1010)는 모든 구성 요소를 제어할 수 있으며, 일부 구성요소들은 독립적으로 동작할 수 있다. 도 10의 구성요소들은 하나 또는 둘 이상의 모듈에 포함되어 구성될 수 있고, 둘 이상의 모듈에서 하나의 기능을 구현하도록 구성될 수도 있다.

[245] 도 11은 본 명세서의 일 실시 예에 의한 수신장치의 구성을 보여주는 도면이다.

[246] 도 11을 참조하면, 수신장치(1100)는, 연결모드 확인부(1105), CC 집합 확인부(1107), 제어부(1110), 업링크 타이밍 조정부(1120), 업링크 타이밍 그룹 생성부(1130) 및 송수신부(1150)을 포함한다.

[247] 송수신부(1150)는 지국에 업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동기화 요청 메시지를 송신하고 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 업링크 동기화 정보를 수신하며, 제어부(1110)는 상기 송수신부를 제어한다. 그리고, 제어부(1110)는 상기 송수신부에 의해 수신된 업링크 동기화 정보를 확인한다. 한편, 업링크 타이밍 조정부(1120)는 상기 제어부에 의해 확인된 상기 업링크 동기화 정보를 이용하여 상기 업링크 타이밍 그룹의 업링크 동기를 설정한다. 즉, 업링크 타이밍 조정부(1120)는 상기 송수신부가 수신한 업링크 동기화 정보를 이용하여 상기 업링크 타이밍 그룹의 업링크 동기를 설정한다. 여기서 상기 제어부(1110)는 상기 송수신부에 의해 상기 송신된 동기화 요청 메시지에 대응하여 수신된 랜덤 액세스 응답 메시지를 통해, 상기 업링크 할당 정보와 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 각 그룹 별 업링크 전송 시간을 조절하도록 계산된 타이밍 보정(TA)의 값을 확인한다. 그리고 업링크 타이밍 조정부(1120)는 상기 제어부에 의해 확인된 업링크 동기화 정보를 이용하여, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 타이밍 보정(TA)의 값을 가지고 업링크 동기를 설정하거나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 정해진 단위 오차를 가지고 업링크 동기를 설정하거나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 오차가 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기를 가지고 업링크 동기를 설정하거나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 정해진 규칙에 따른 지시자를 이용하여 업링크 동기를 설정하며, 상기

업링크 동기화 정보는, 상기 업링크 타이밍 그룹의 그룹 인덱스에 대응하여 구별될 수 있다.

[248] 물론, 여기서 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 상기 업링크 동기를 획득하기 위해, 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여, 상기 사용자 단말에 의해 선택된 것을 특징으로 하며, 보다 상세하게는 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 앞서 살펴본 바와 c-i)~c-v) 중 적어도 하나에 해당한다. 그리고 요소 반송파는 앞서 살펴본 서빙 셀내에 포함된다.

[249] 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 연결 모드 확인부(1105)는 eNB와의 연결 상태를 확인한다. 즉, UE RRC_IDLE이거나 eNB와 업링크 동기화가 이루어지지 않은 경우, UE로 하여금 RRC_CONNECTED로 상태를 변경하거나 업링크 동기화가 이루어지도록 할 수 있다. 이 경우, 앞서 살펴본 바와 같이, UE와 PCC를 이용하여 무선 자원 제어 연결을 수행할 수 있다.

[250] 일 예로, 상기 도 10의 연결 모드 확인부(1005)는 송수신부(1050)을 통해 eNB로 RRC 연결 요청(RRC Conneciton Request) 메시지를 전송하고, eNB로부터 RRC 연결 설정 메시지를 수신하여, RRC 연결 설정 완료 메시지를 통해 RRC 연결 설정을 완료하도록 한다.

[251] 송수신부(1150)는 eNB와 정보를 송수신하는 기능을 한다. 일 예로, 송수신부(1150)는 eNB로부터 CC 집합 정보와 동기화와 관련된 정보를 수신하는데, 보다 상세히 살펴보면, 동기화 요청 메시지를 송신하기 전에 상기 CC 집합 정보를 주 서빙셀 또는 주 요소 반송파를 통하여 상기 기지국으로부터 수신할 수 있다. 상기 CC 집합 정보를 수신한 후, eNB로부터 CC 집합내의 CC들에 대한 SI도 수신할 수 있다. SI 정보는 CC의 주파수 대역 정보, 실제 가용한 주파수 크기 정보등을 포함한다.

[252] 요소 반송파 집합 확인부(1107)는 CC 집합 정보로부터 UE가 사용할 수 있는 적어도 하나 이상의 CC들을 확인한다. 상기 CC 집합은 UE가 사용할 수 있는 CC들간의 업링크 동기 시간 차이, 각 CC의 타입 정보, 각 CC의 중심 주파수 위치, 각 CC의 서비스 지원 형태, 및 각 CC를 위한 네트워크 서비스 등을 고려하여 결정된 것이다.

[253] 업링크 타이밍 그룹 생성부(1130)는 상기 요소 반송파 집합 결정부(920)에서 결정된 CC 집합을 반영하여 UE의 업링크 타이밍 그룹을 생성한다. 여기서, 업링크 타이밍 그룹은, 도 10에 설명한 조건 사항들(조건(a-i~a-v 또는 b-i~b-iv)들 중 하나 이상을)을 반영하여 UE에 의해 설정 가능하다. 또한, 업링크 타이밍 그룹 생성부(1130)는 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 요소 반송파를 설정할 수 있다.

[254] 일 예로, 업링크 타이밍 그룹 생성부(1130)가 송수신부(1150)를 통해 eNB로부터 CC 집합 정보와 함께 요소 반송파들에 대한 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한 경우에는, 수신한 업링크 타이밍 그룹에서 대표 요소 반송파를 선택한다. 물론 송수신부(1150)를 통해 CC집합 정보와 구분하여 별도의

시그널링르 통해 상기 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신할 수도 있다.

[255] 따라서, 업링크 타이밍 그룹 생성부(1130)는 상기 송수신부(1150)에서 요소 반송파들에 대한 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하지 않았거나, 또는 eNB에서 생성한 업링크 타이밍 그룹 정보가 자신의 네트워크 상황에 적합하지 않은 경우에는, 새로이 업링크 타이밍 그룹을 생성할 수 있다.

[256] 또한, 제어부(1110)는 상기 송수신부(1150)를 통해 동기화를 요청하는 동기화 요청 메시지를 상기 대표 요소 반송파를 통해 eNB로 송신하고, 상기 대표 요소 반송파를 통해 동기화와 관련된 정보를 eNB로 수신하도록 제어한다.

[257] 일 예로, 송수신부(1150)로 하여금 UE에 의해 선택된 랜덤 액세스 프리엠블(Random Access Preamble)을 포함하는 메시지를 전송하고, eNB로부터 전송되는 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, eNB와의 RRC 재구성 및 동기 획득을 위한 메시지를 송수신하도록 제어할 수 있다. 상기 동기화 요청 메시지의 송신은 하나 이상의 대표 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 송신할 수 있다.

[258] 또한, 제어부(1110)는 상기 랜덤 액세스 응답 메시지를 통해 업링크 타이밍 그룹 생성부(930)로 하여금 결정된 업링크 타이밍 그룹에 대하여 전체 또는 일부를 수정하도록 제어할 수 있다.

[259] 특히, 상기 제어부(1110)는 상기 랜덤 액세스 응답 메시지에 포함되어 있는 상기 설정된 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 각 업링크 타이밍 그룹에 대한 TA 값을 확인하도록 제어할 수 있다. 또한, 상기 UE의 업링크 전송을 위한 할당된 주파수 자원 정보를 확인하도록 제어할 수 있다.

[260] 업링크 타이밍 조정부(1120)는 제어부(1110)에 의해 확인된 TA 값을 확인하여 상기 대표 요소 반송파가 포함된 해당 업링크 타이밍 그룹의 모든 요소 반송파에 대하여 TA 값을 적용한다. 즉, eNB와의 동기화를 위하여 해당 업링크 타이밍 그룹에 TA값을 적용한다. 여기서, 각 업링크 타이밍 그룹 별 TA 정보는, 그룹 인덱스에 대응하여 TA 값을 포함하는 테이블 형태로 존재할 수 있고, 각 타이밍 그룹 별 정해진 단위 오차를 포함하는 TA 값으로 존재할 수도 있고, 각 타이밍 그룹 별 오차가 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기를 가지도록 존재할 수도 있고, 또는 구체적으로 명시된 타이밍 그룹 별 오차로 존재할 수도 있고, 정해진 규칙에 따라 TA를 나타내는 지시자 형태로 존재할 수도 있다. 따라서, 업링크 타이밍 조정부(1120)는 각 업링크 타이밍 그룹에 확인된 TA를 적용하여 동기를 획득한다. 상기 TA 값은 사용자 단말이 업링크 전송 시간을 조절하는데 필요한 업링크 동기화 정보의 일 실시예가 되며, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 동기화 정보는 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 이격하여 수신될 수 있다.

[261] 또한, 예를 들어, TA 정보가 동기화 정보에 포함된 경우, 업링크 타이밍 그룹의 모든 요소 반송파에 대하여 동일하게 TA 정보를 설정할 수도 있다.

[262] 상기 언급한, 제어부(1110)는 모든 구성 요소를 제어할 수 있으며, 일부

구성요소들은 독립적으로 동작할 수 있다. 도 11의 구성요소들은 하나 또는 둘 이상의 모듈에 포함되어 구성될 수 있고, 둘 이상의 모듈에서 하나의 기능을 구현하도록 구성될 수도 있다.

[263] 또한 도 9의 경우를 반영하여, 상기 송수신부(1150)는 상기 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 요소 반송파 집합 내의 요소 반송파들에 대한 시스템 관련 정보를 수신한 후, 상기 제어부(1110)는 상기 송수신부(1105)가 수신한 시스템 관련 정보에서 상기 요소 반송파 집합 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 상기 동기화 요청 메시지를 기지국에 송신하도록, 상기 송수신부(1105)를 제어한다.

[264] 이후, 상기 송수신부(1105)는 상기 기지국으로부터 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하고, 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹과 관련된 다운링크 요소 반송파 중 전부 또는 일부의 요소 반송파를 통해 업링크 동기화 정보를 동시에 수신한 이후, 상기 제어부(1110)는 상기 업링크 동기화 정보가 수신된 요소 반송파와 관련된 업링크 요소 반송파를 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 내의 대표 요소 반송파로 설정할 수 있다.

[265] 따라서, 본 발명의 일 실시 예를 이용하면, 다수의 요소 반송파를 사용 시 각 요소 반송파 또는 요소 반송파 그룹간의 서로 다른 업링크 동기를 획득하는 것이 가능하므로 UE에서 다수의 요소 반송파를 동시에 사용하여 업링크로 정보를 전송하는 경우 동기 획득 오류로 인한 데이터 전송 오류 및 기지국에서의 정보 수신 지연을 줄이는 효과가 있다.

[266] 또한, 본 발명은 다수의 요소 반송파들의 각 요소 반송파마다 업링크 동기 기준이 서로 상이한 경우, UE에서 각 요소 반송파의 타입, 중심 주파수 위치 및 서비스 형태에 따라 업링크 동기를 획득할 수 있는 장점을 가진다.

[267] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

[268] 본 특허출원은 2010년 2월 10일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2010-0012564 호 및 2010년 3월 26일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2010-0027230 호 및 2011년 1월 28일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2011-0008683 호에 대해 미국 특허법 119(a)조(35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

[청구항 1] 무선 통신 시스템에서 기지국의 업링크 동기를 설정하는 방법에 있어서,
사용자 단말로부터 업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동기화 요청 메시지를 수신하는 단계; 및
상기 업링크 동기를 설정하기 위해 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여, 상기 사용자 단말로 송신하는 단계를 포함하며,
상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 상기 업링크 동기를 설정하기 위해 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여 상기 사용자 단말에 의해 선택된 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 2] 제 1항에 있어서, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는,
상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들 중에서 i) 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, ii) 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, iii) 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, iv) 주파수 대역이 가장 넓은 요소 반송파, 또는 v) 다운링크 품질을 모니터링하기 위해 설정된 요소 반송파, 중 적어도 하나임을 특징으로 하며,
상기 요소 반송파는 하나 이상의 서빙 셀내에 포함됨을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 3] 제 1항에 있어서, 상기 업링크 타이밍 그룹은,
상기 다수의 요소 반송파들 중에서, i) 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이내 범위인 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, ii) 동일한 빔 포밍이 되는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, iii) 동일한 무선 망 내 장치에서 사용되는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, iv) 타 업링크 타이밍 그룹에 속하지 않는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되며,
상기 업링크 타이밍 그룹은 상기 사용자 단말 또는 상기 기지국에 의해 구성되는 것을 포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 동기화 요청 메시지를 수신하는 단계 이전에, 상기 사용자 단말에 의해 사용될 요소 반송파 집합을 설정하는 단계; 및
상기 설정된 요소 반송파 집합에 대한 정보를 주 서빙셀 또는 주 요소 반송파를 통하여 상기 사용자 단말에게 송신하는 단계를 더

포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 5] 제 4항에 있어서,
상기 요소 반송파 집합 중에서, i) 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이내 범위인 적어도 하나의 요소 반송파, ii) 동일한 빔 포밍이 되는 적어도 하나의 요소 반송파, iii) 동일한 무선 망 내 장치에서 사용되는 적어도 하나의 요소 반송파, iv) 타 업링크 타이밍 그룹에 속하지 않는 적어도 하나의 요소 반송파를 포함하는 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 단계;
상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보와 상기 요소 반송파 집합에 대한 정보를 동일한 메시지를 통해 송신하거나, 또는 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보를 상기 요소 반송파 집합에 대한 정보를 송신한 이후에 상이한 메시지를 통해 상기 사용자 단말로 송신하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 6] 제 1항에 있어서, 상기 동기화 요청 메시지를 수신하는 단계는,
랜덤 액세스 프리엠블 신호를 수신하는 것이며,
상기 사용자 단말로부터 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 순차적으로 상기 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 수신하는 단계임을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 7] 제 1항에 있어서,
상기 수신된 동기화 요청 메시지에 대응하여 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 각 그룹 별 업링크 전송 시간을 조절하는 타이밍 보정(TA)의 값을 계산하는 단계; 및
상기 계산된 타이밍 보정(TA)의 값을 상기 사용자 단말을 위한 업링크 할당 정보와 랜덤 액세스 응답 메시지를 통해 상기 사용자 단말에 송신하는 단계를 더 포함하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 8] 제 1항에 있어서, 상기 업링크 동기화 정보는,
상기 사용자 단말에 사용될 것으로 설정된 요소 반송파 집합내의, 다수의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하여 계산되거나,
또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들, 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파들인지를 확인하여 상이한 전송 시간을 가지도록 계산됨을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 9] 무선 통신 시스템에서 사용자 단말의 업링크 동기를 설정하는 방법에 있어서,

업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동기화 요청 메시지를 기지국으로 송신하는 단계; 및
상기 업링크 동기를 설정하기 위한 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여, 상기 기지국으로부터 수신하는 단계;
상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통해 수신된 상기 업링크 동기화 정보를 상기 업링크 타이밍 그룹에 적용하여 동기를 설정하는 단계를 포함하며,
상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 상기 업링크 동기를 설정하기 위해, 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여 상기 사용자 단말에 의해 선택된 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 10] 제 9항에 있어서, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는,
상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들 중에서 i) 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, ii) 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, iii) 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, iv) 주파수 대역이 가장 넓은 요소 반송파, 또는 v) 다운링크 품질을 모니터링하기 위해 설정된 요소 반송파, 중 적어도 하나임을 특징으로 하며,
상기 요소 반송파는 하나 이상의 서빙 셀내에 포함됨을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 11] 제 9항에 있어서, 상기 업링크 타이밍 그룹은,
상기 다수의 요소 반송파들 중에서, i) 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이내 범위인 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, ii) 동일한 빔 포밍이 되는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, iii) 동일한 무선 망 내 장치에서 사용되는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, iv) 타 업링크 타이밍 그룹에 속하지 않는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되며,
상기 업링크 타이밍 그룹은 상기 사용자 단말 또는 상기 기지국에 의해 구성되는 것을 포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 12] 제 9항에 있어서,
상기 동기화 요청 메시지를 송신하는 단계 이전에, 상기 기지국으로부터 상기 사용자 단말이 사용할 요소 반송파 집합에 대한 정보를 주 서빙셀 또는 주 요소 반송파를 통하여 수신하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 13] 제 12항에 있어서,

상기 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 상기 요소 반송파 집합 내의 요소 반송파들에 대한 시스템 관련 정보를 수신하는 단계;
상기 수신한 시스템 관련 정보에서 상기 요소 반송파 집합 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 상기 동기화 요청 메시지를 상기 기지국으로 송신하는 단계;
상기 기지국으로부터 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하는 단계;
상기 수신한 업링크 타이밍 그룹과 관련된 다운링크 요소 반송파 중 전부 또는 일부의 요소 반송파를 통해 업링크 동기화 정보를 동시에 수신하는 단계; 및
상기 업링크 동기화 정보가 수신된 요소 반송파와 관련된 업링크 요소 반송파를 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 내의 대표 요소 반송파로 설정하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 14] 제 12항에 있어서,
상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보와 상기 요소 반송파 집합에 대한 정보를 동일한 메시지를 통해 수신하거나, 또는
상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보를 상기 요소 반송파 집합에 대한 정보를 수신한 이후에 상이한 메시지를 통해 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 15] 제 9항에 있어서, 상기 동기화 요청 메시지를 송신하는 단계는,
랜덤 액세스 프리엠블 신호를 송신하는 것이며,
상기 기지국에 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 순차적으로 상기 랜덤 액세스 프리엠블을 송신하는 단계임을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 16] 제 9항에 있어서,
상기 송신된 동기화 요청 메시지에 대응하여 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 각 그룹 별 업링크 전송 시간을 조절하도록 계산된 타이밍 보정(TA)의 값을 상기 업링크 할당 정보와 랜덤 액세스 응답 메시지를 통해 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 17] 제 9항에 있어서, 상기 업링크 동기화 정보는,
상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 타이밍 보정(TA)의 값을 가지거나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 정해진 단위 오차를 가지거나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 오차가 정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기를 가지거나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 정해진 규칙에 따른 지시자로 구성되며,

상기 업링크 동기화 정보는, 상기 업링크 타이밍 그룹의 그룹 인덱스에 대응하여 구별되는 것을 더 포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 방법.

[청구항 18] 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 기지국에 있어서,
상기 업링크 동기를 설정하기 위하여 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를 생성하는 제어부; 및
사용자 단말로부터 상기 업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동기화 요청 메시지를 수신하며, 상기 업링크 동기화 정보를 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여, 상기 사용자 단말로 송신하는 송수신부를 포함하며,
상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는, 상기 업링크 동기를 설정하기 위해, 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여 상기 사용자 단말에 의해 선택된 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 19] 제 18항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 하나 이상의 대표 요소 반송파가 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들 중에서 i) 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, ii) 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, iii) 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, iv) 주파수 대역이 가장 넓은 요소 반송파, 또는 v) 다운링크 품질을 모니터링하기 위해 설정된 요소 반송파, 중 적어도 하나임을 확인하며,
상기 요소 반송파가 하나 이상의 서빙 셀내에 포함됨을 확인함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 20] 제 18항에 있어서,
상기 다수의 요소 반송파들 중에서, i) 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이내 범위인 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, ii) 동일한 빔 포밍이 되는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, iii) 동일한 무선 망 내 장치에서 사용되는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, iv) 타 업링크 타이밍 그룹에 속하지 않는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되도록 상기 업링크 타이밍 그룹을 생성하는 업링크 타이밍 그룹 생성부를 더 포함함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 21] 제 18항에 있어서,
요소 반송파 집합을 결정하는 요소 반송파 집합 결정부를 더 포함하며,
상기 제어부는, 상기 결정된 요소 반송파 집합을 참조하여, 상기

사용자 단말에 의해 사용될 요소 반송파 집합으로 설정하며,
상기 송수신부는 상기 제어부의 제어에 따라 상기 동기화 요청 메시지를 수신하기 전에, 상기 설정된 요소 반송파 집합에 대한 정보를 주 서빙셀 또는 주 요소 반송파를 통하여 상기 사용자 단말에게 송신함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 22] 제 18항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보와 상기 요소 반송파 집합에 대한 정보를 동일한 메시지를 통해 송신하거나, 또는
상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보를 상기 요소 반송파 집합에 대한 정보를 송신한 이후에 상이한 메시지를 통해 상기 사용자 단말로 송신하도록 상기 송수신부를 제어하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 23] 제 18항에 있어서, 상기 송수신부는,
상기 동기화 요청 메시지가 랜덤 액세스 프리엠블 신호인지 확인하고,
상기 사용자 단말로부터 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 순차적으로 상기 랜덤 액세스 프리엠블 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 24] 제 18항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 수신된 동기화 요청 메시지에 대응하여 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 각 그룹 별 업링크 전송 시간을 조절하는 타이밍 보정(TA)의 값을 계산하며,
상기 송수신부에 의해 상기 계산된 타이밍 보정(TA)의 값을 상기 사용자 단말을 위한 업링크 할당 정보와 랜덤 액세스 응답 메시지를 통해 상기 사용자 단말에 송신하도록 제어하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 25] 제 18항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 사용자 단말에 구성되는 요소 반송파 집합내의, 다수의 요소 반송파들간의 중심 주파수 값 차이와 미리 정해진 임계치를 비교하여 상기 업링크 동기화 정보를 계산하거나, 또는 동일한 빔포밍 형태를 가지는 요소 반송파들, 동기화 갱신 요청에 따라 갱신된 요소 반송파들, 또는 매크로셀에서 서비스 하지 않는 요소 반송파이나 상기 매크로 셀보다 작은 커버리지 셀에 의해서 중첩된 공간에서 서비스 되는 요소 반송파들인지를 확인하여 상이한 전송 시간을 가지도록 계산함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 26] 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 사용자 단말에 있어서,

업링크 타이밍 그룹내의 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 기지국으로 동기화 요청 메시지를 송신하고, 상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 업링크 동기화 정보를 수신하는 송수신부;

상기 송수신부에 의해 수신된 업링크 동기화 정보를 확인하는 제어부;

상기 제어부에 의해 확인된 상기 업링크 동기화 정보를 이용하여 상기 업링크 타이밍 그룹의 업링크 동기를 설정하는 업링크 타이밍 조정부를 포함하며,

상기 하나 이상의 대표 요소 반송파는 상기 업링크 동기를 설정하기 위해 상기 업링크 타이밍 그룹의 상태 및 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들의 특징을 고려하여, 상기 사용자 단말에 의해 선택된, 대표 요소 반송파인 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 27] 제 26항에 있어서,

상기 업링크 타이밍 그룹을 구성하는 다수의 요소 반송파들 중에서 i) 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, ii) 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, iii) 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 요소 반송파, iv) 주파수 대역이 가장 넓은 요소 반송파, 또는 v) 다운링크 품질을 모니터링하기 위해 설정된 요소 반송파, 중 적어도 하나를 대표 요소 반송파로 설정하는 업링크 타이밍 그룹 생성부를 더 포함하며,

상기 요소 반송파는 하나 이상의 서빙 셀내에 포함됨을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 28] 제 26항에 있어서, 상기 업링크 타이밍 그룹 생성부는,

상기 다수의 요소 반송파들 중에서, i) 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이내 범위인 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, ii) 동일한 빔 포밍이 되는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, iii) 동일한 무선 망 내 장치에서 사용되는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되거나, iv) 타 업링크 타이밍 그룹에 속하지 않는 적어도 하나의 요소 반송파로 구성되도록 상기 업링크 타이밍 그룹을 생성함을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 29] 제 26항에 있어서, 상기 송수신부는,

상기 동기화 요청 메시지를 송신하기 전에, 상기 기지국으로부터 상기 사용자 단말이 사용할 요소 반송파 집합에 대한 정보를 주 서빙셀 또는 주 요소 반송파를 통하여 수신하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 30] 제 29항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 송수신부를 통해, 상기 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 요소 반송파 집합 내의 요소 반송파들에 대한 시스템 관련 정보를 수신하고, 상기 수신한 시스템 관련 정보에서 상기 요소 반송파 집합 내의 모든 업링크 요소 반송파를 통해 동시에 상기 동기화 요청 메시지를 상기 기지국으로 송신하도록 제어하며,
상기 기지국으로부터 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하고, 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹과 관련된 다운링크 요소 반송파 중 전부 또는 일부의 요소 반송파를 통해 업링크 동기화 정보를 동시에 수신한 이후, 상기 업링크 동기화 정보가 수신된 요소 반송파와 관련된 업링크 요소 반송파를 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 내의 대표 요소 반송파로 설정하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 31] 제 29항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 송수신부를 통해 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보와 상기 요소 반송파 집합에 대한 정보를 동일한 메시지를 통해 수신하거나,
또는 상기 업링크 타이밍 그룹에 대한 정보를 상기 요소 반송파 집합에 대한 정보를 수신한 이후에 상이한 메시지를 통해 상기 기지국으로부터 수신하도록 제어하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

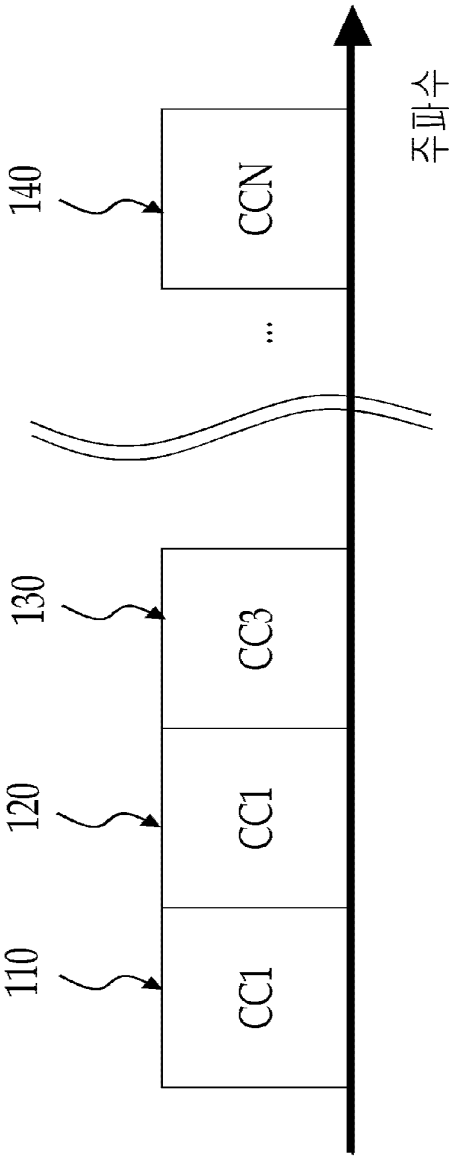
[청구항 32] 제 26항에 있어서, 상기 송수신부는,
상기 동기화 요청 메시지가 랜덤 액세스 프리엠블 신호인지를 확인하고,
상기 하나 이상의 대표 요소 반송파를 통하여 동시에 또는 순차적으로 상기 랜덤 액세스 프리엠블을 상기 기지국으로 송신하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

[청구항 33] 제 26항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 송수신부에 의해 상기 송신된 동기화 요청 메시지에 대응하여 수신된 랜덤 액세스 응답 메시지를 통해, 상기 업링크 할당 정보와 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하는 각 그룹 별 업링크 전송 시간을 조절하도록 계산된 타이밍 보정(TA)의 값을 확인하는 것을 특징으로 하는, 업링크 동기 설정 장치.

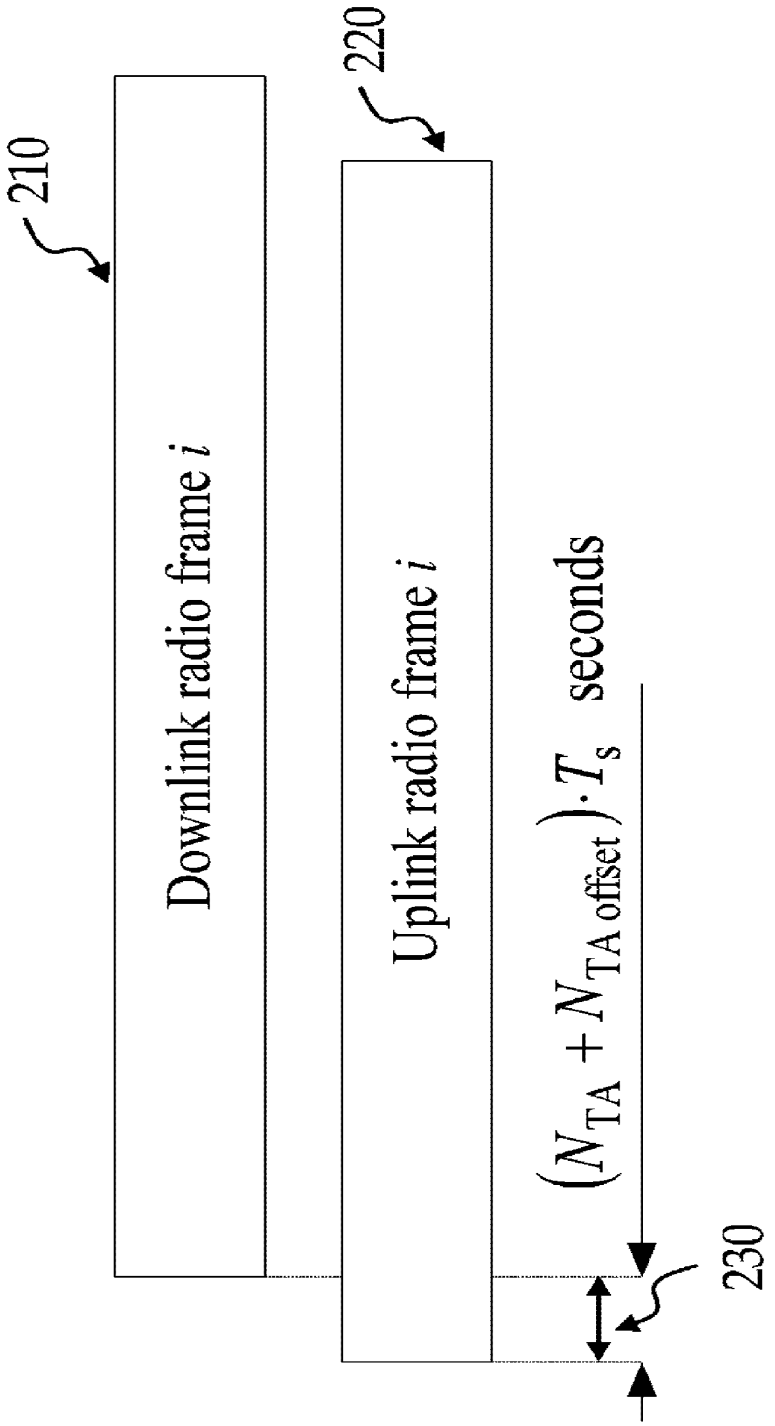
[청구항 34] 제 26항에 있어서, 상기 업링크 타이밍 조정부는,
상기 제어부에 의해 확인된 업링크 동기화 정보를 이용하여, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 타이밍 보정(TA)의 값을 가지고 업링크 동기를 설정하거나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 정해진 단위 오차를 가지고 업링크 동기를 설정하거나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 구별된 오차가

정해진 단위 값에 대응하여 정수배의 크기를 가지고 업링크 동기를 설정하거나, 상기 업링크 타이밍 그룹에 대응하여 정해진 규칙에 따른 지시자를 이용하여 업링크 동기를 설정하며,
상기 업링크 동기화 정보는, 상기 업링크 타이밍 그룹의 그룹 인덱스에 대응하여 구별되는 것을 더 포함함을 특징으로 하는,
업링크 동기 설정 장치.

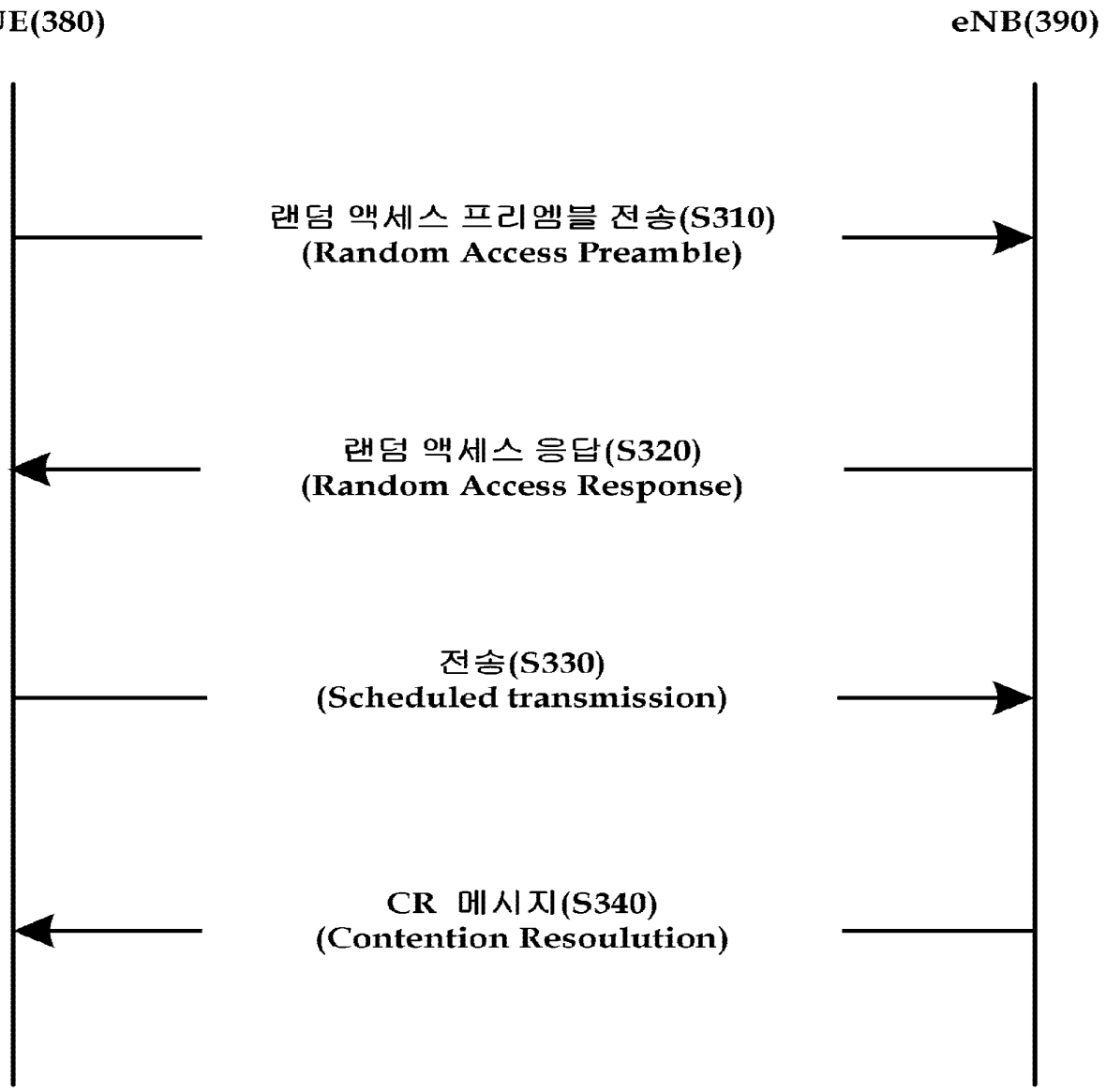
[Fig. 1]



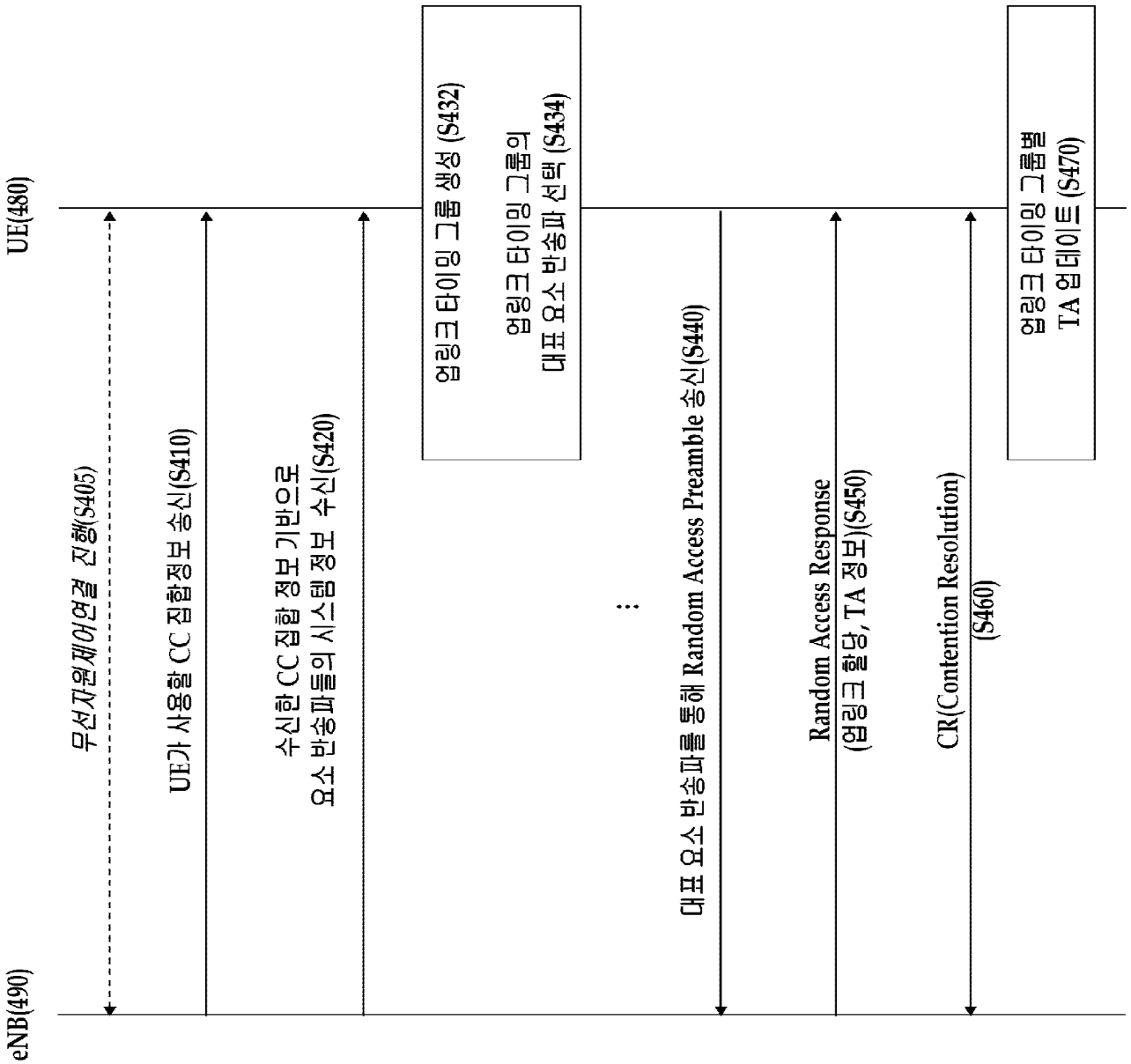
[Fig. 2]


210
220
Downlink radio frame i
Uplink radio frame i
$(N_{TA} + N_{TA\,offset}) \cdot T_s$ seconds
230

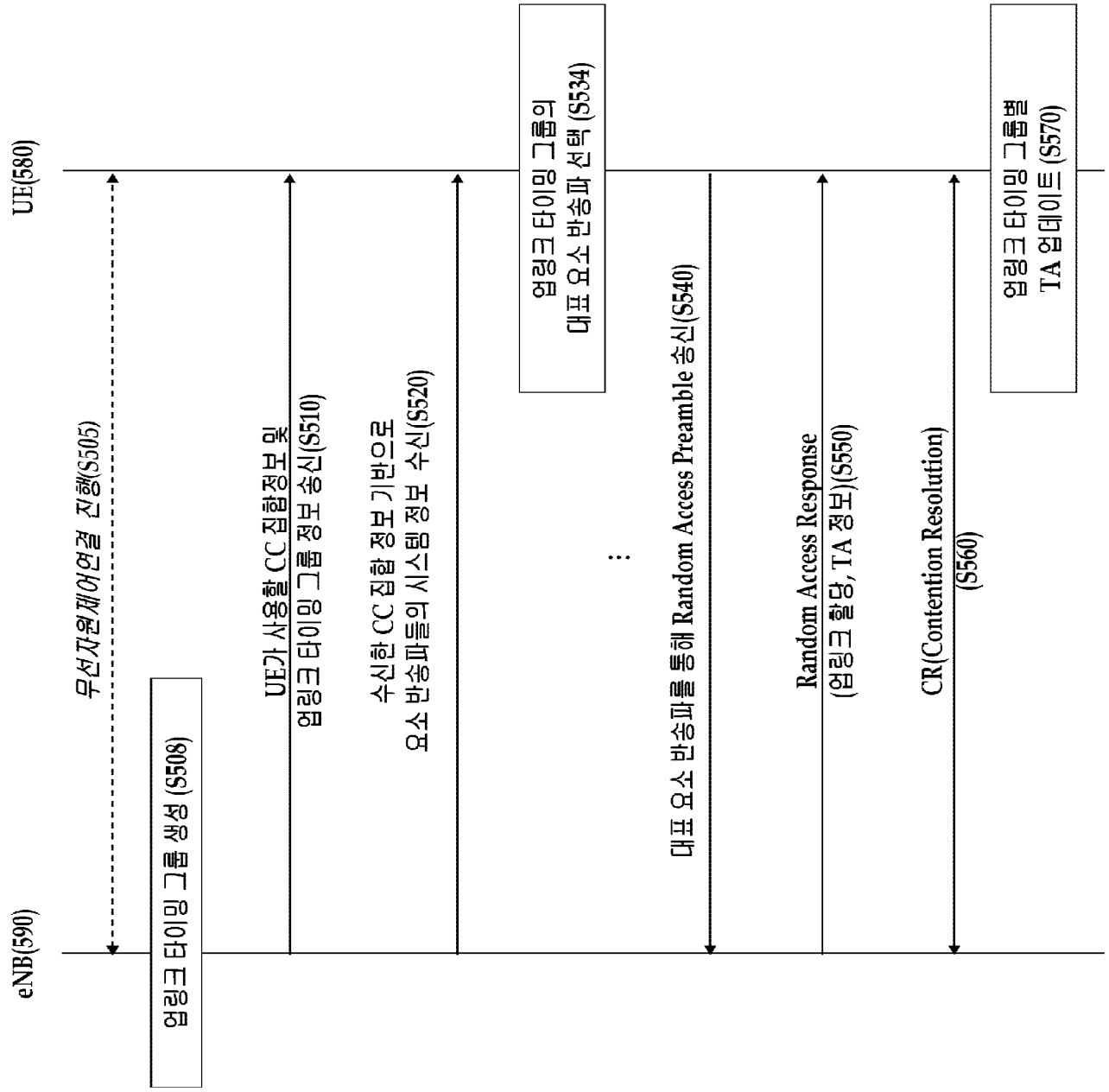
[Fig. 3]


UE(380)
eNB(390)
랜덤 액세스 프리엠블 전송(S310)
(Random Access Preamble)
랜덤 액세스 응답(S320)
(Random Access Response)
전송(S330)
(Scheduled transmission)
CR 메시지(S340)
(Contention Resoulution)

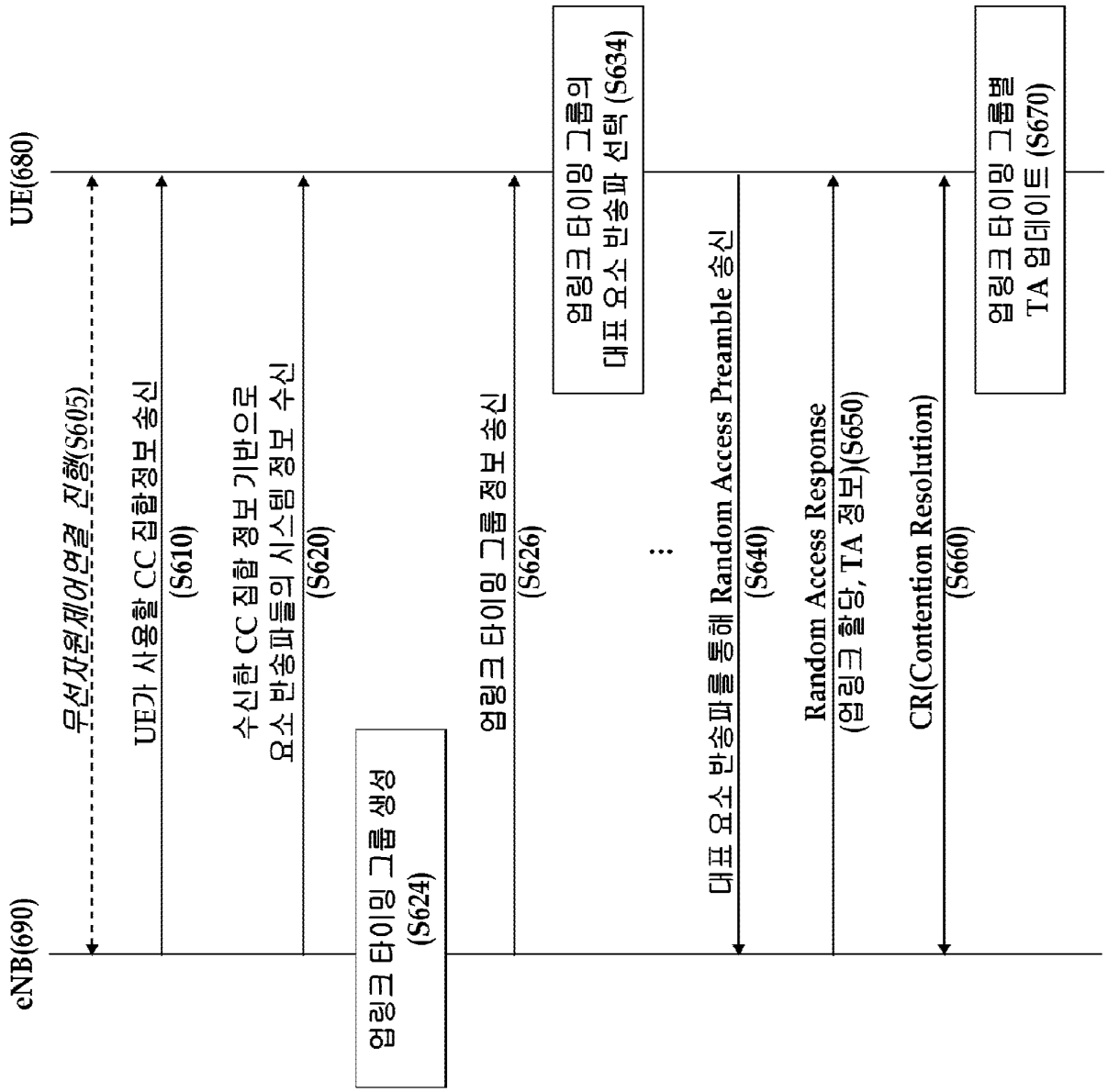
[Fig. 4]


UE(480)
eNB(490)
무선자원제어연결 진행(S405)
UE가 사용할 CC 집합정보 송신(S410)
수신한 CC 집합 정보 기반으로
요소 반송파들의 시스템 정보 수신(S420)
업링크 타이밍 그룹 생성 (S432)
업링크 타이밍 그룹의
대표 요소 반송파 선택 (S434)
대표 요소 반송파를 통해 Random Access Preamble 송신(S440)
Random Access Response
(업링크 할당, TA 정보)(S450)
CR(Contention Resolution)
(S460)
업링크 타이밍 그룹별
TA 업데이트 (S470)

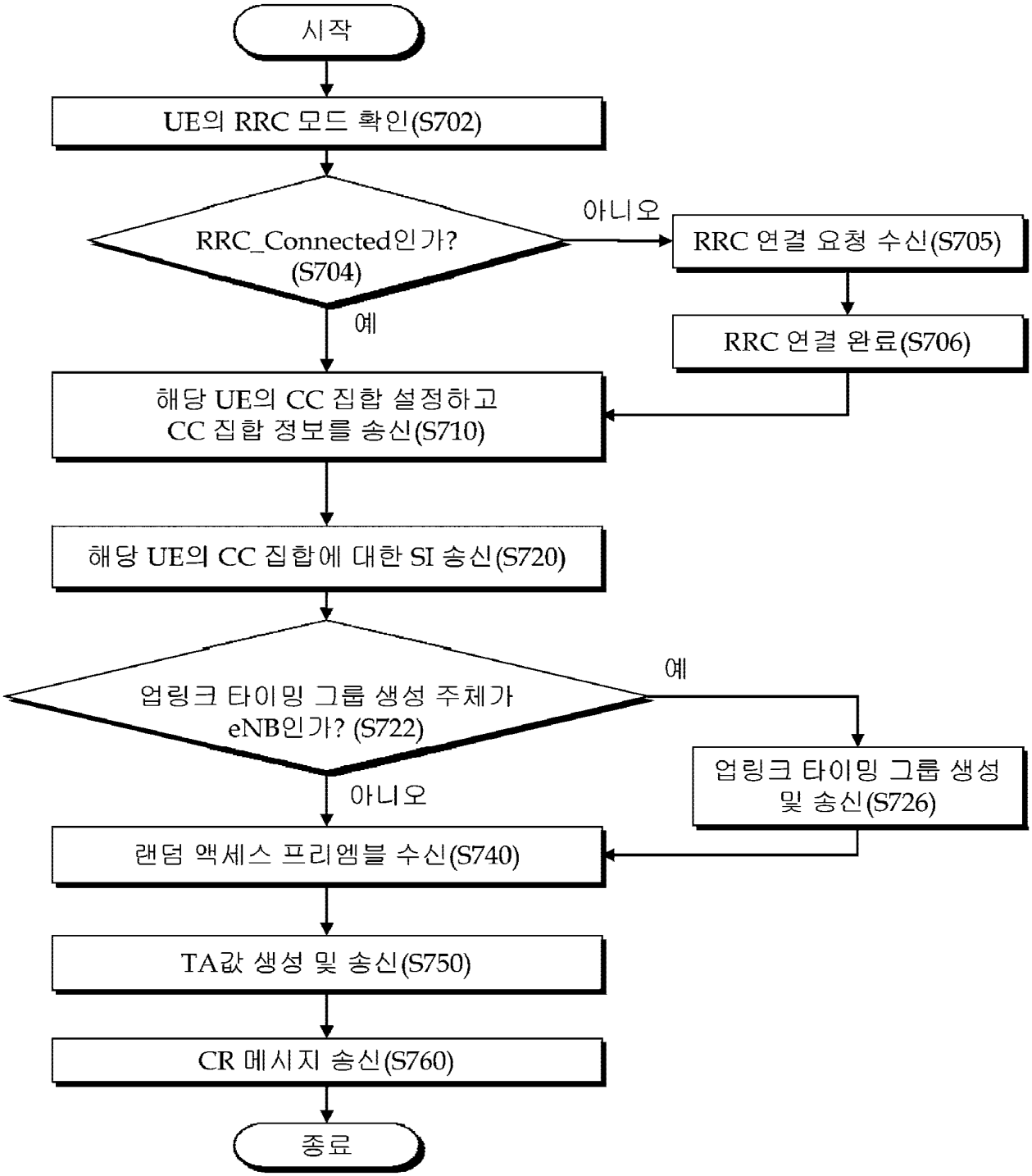
[Fig. 5]


UE(580)
eNB(590)
무선자원제어연결 진행(S505)
업링크 타이밍 그룹 생성 (S508)
UE가 사용할 CC 집합정보 및
업링크 타이밍 그룹 정보 송신(S510)
수신한 CC 집합 정보 기반으로
요소 반송파들의 시스템 정보 수신(S520)
업링크 타이밍 그룹의
대표 요소 반송파 선택 (S534)
대표 요소 반송파를 통해 Random Access Preamble 송신(S540)
Random Access Response
(업링크 할당, TA 정보)(S550)
CR(Contention Resolution)
(S560)
업링크 타이밍 그룹별
TA 업데이트 (S570)

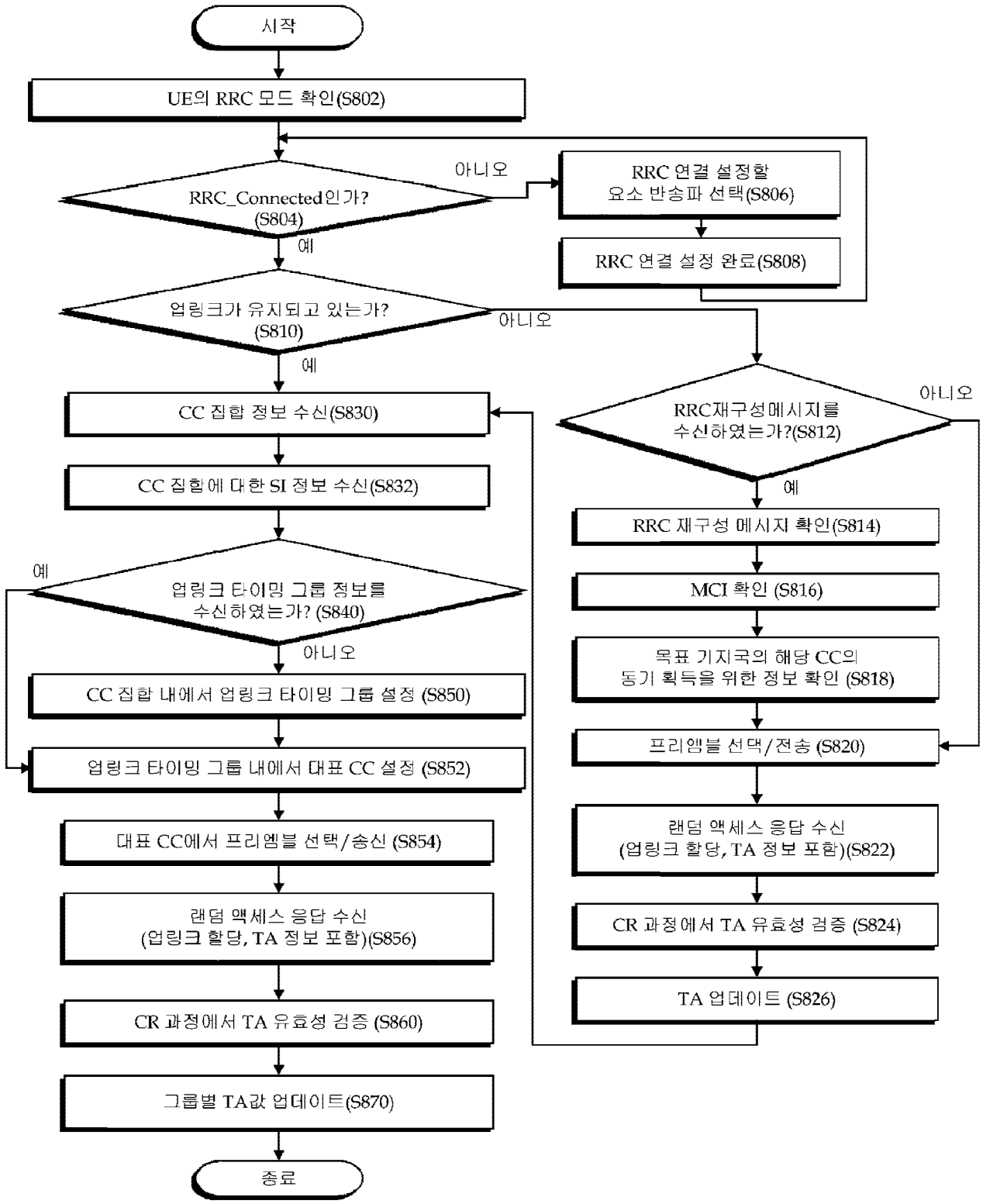
[Fig. 6]


UE(680)
eNB(690)
무선자원제어연결 진행(S605)
UE가 사용할 CC 집합정보 송신
(S610)
수신한 CC 집합 정보 기반으로
요소 반송파들의 시스템 정보 수신
(S620)
업링크 타이밍 그룹 생성
(S624)
업링크 타이밍 그룹 정보 송신
(S626)
업링크 타이밍 그룹의
대표 요소 반송파 선택 (S634)
대표 요소 반송파를 통해 Random Access Preamble 송신
(S640)
Random Access Response
(업링크 할당, TA 정보)(S650)
CR(Contention Resolution)
(S660)
업링크 타이밍 그룹별
TA 업데이트 (S670)

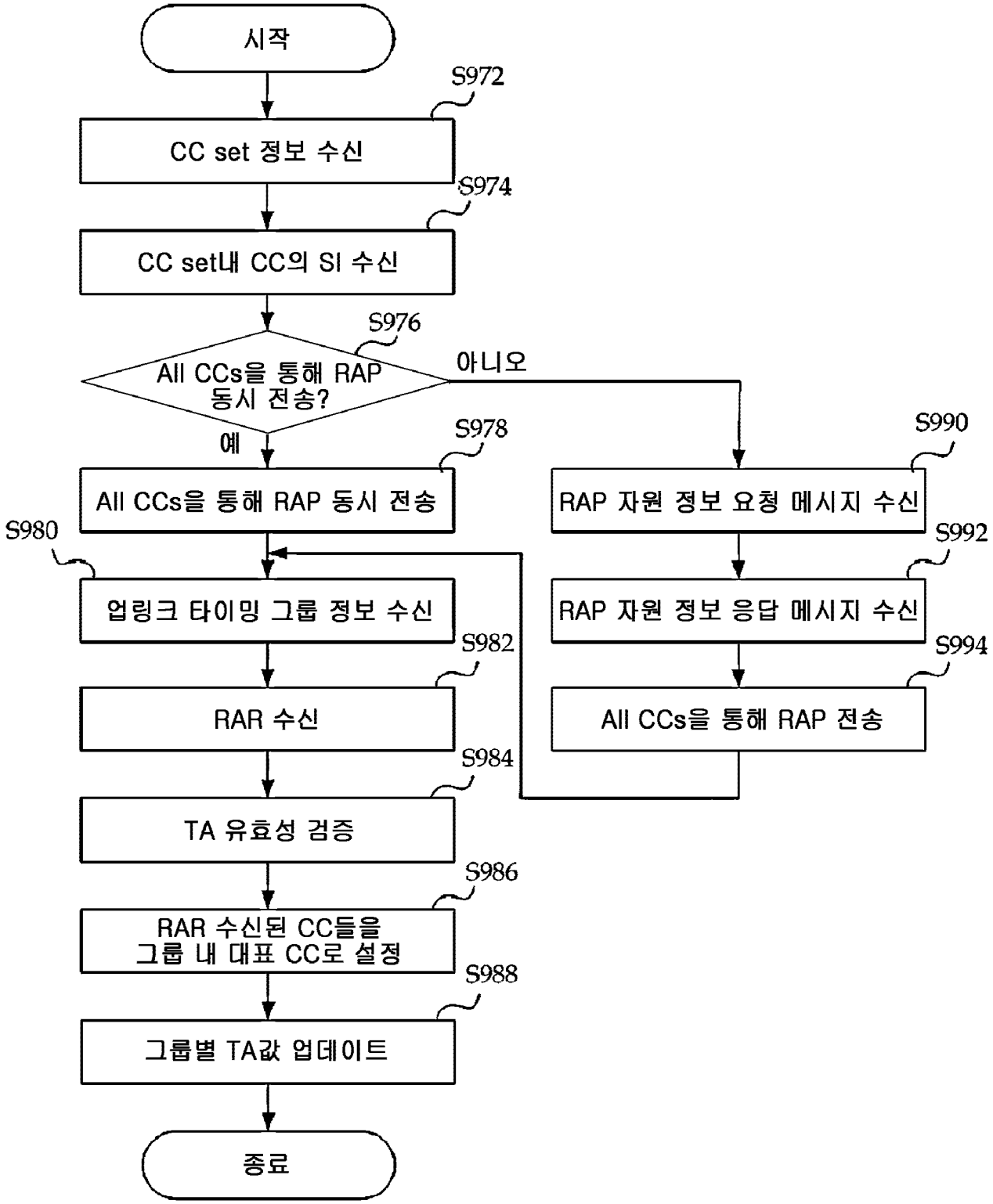
[Fig. 7]


시작
UE의 RRC 모드 확인(S702)
RRC_Connected인가? (S704)
아니오
RRC 연결 요청 수신(S705)
RRC 연결 완료(S706)
예
해당 UE의 CC 집합 설정하고 CC 집합 정보를 송신(S710)
해당 UE의 CC 집합에 대한 SI 송신(S720)
업링크 타이밍 그룹 생성 주체가 eNB인가? (S722)
예
업링크 타이밍 그룹 생성 및 송신(S726)
아니오
랜덤 액세스 프리엠블 수신(S740)
TA값 생성 및 송신(S750)
CR 메시지 송신(S760)
종료

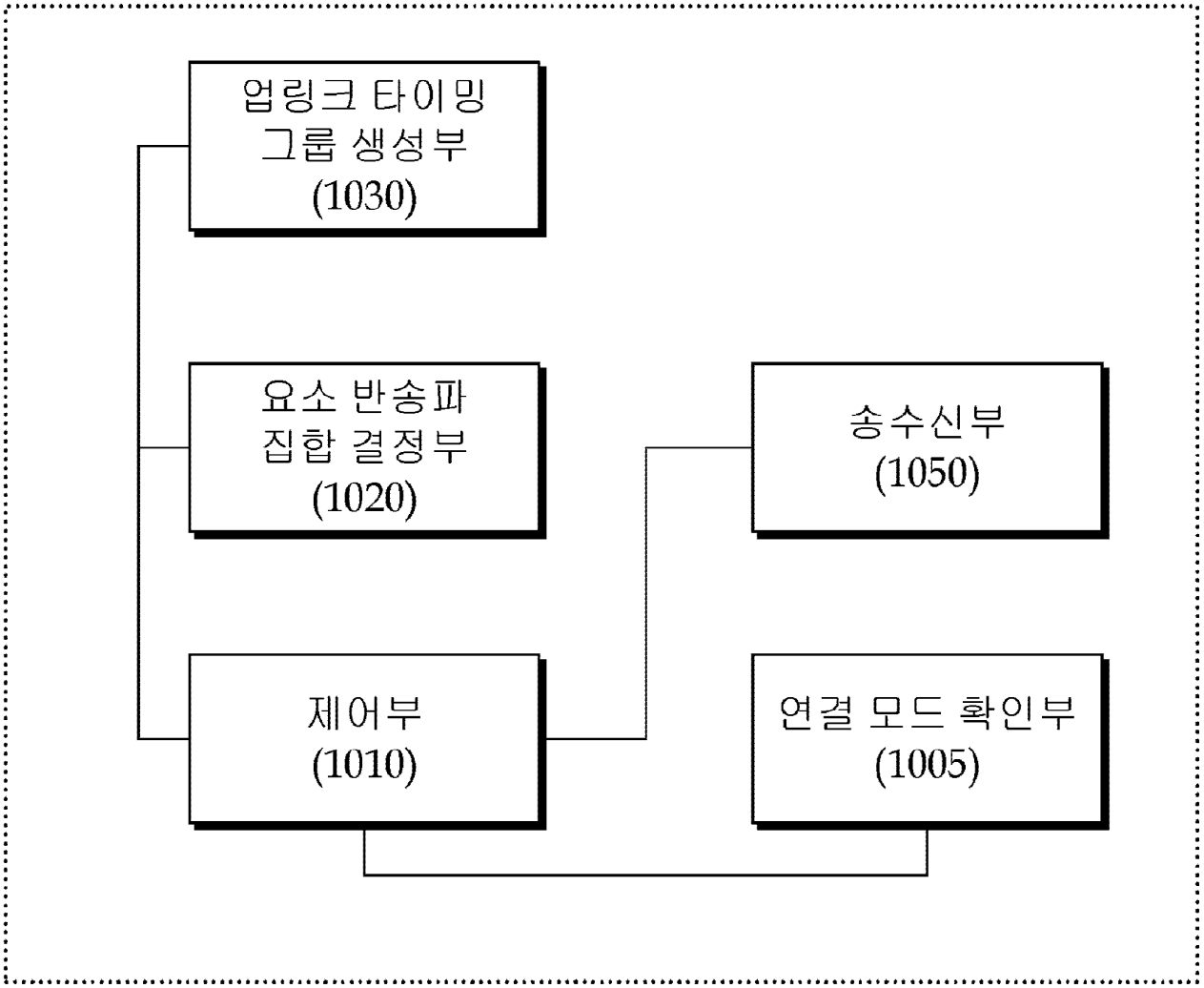
[Fig. 8]


시작
UE의 RRC 모드 확인(S802)
RRC_Connected인가? (S804)
아니오
RRC 연결 설정할 요소 반송파 선택(S806)
RRC 연결 설정 완료(S808)
예
업링크가 유지되고 있는가? (S810)
아니오
예
CC 집합 정보 수신(S830)
CC 집합에 대한 SI 정보 수신(S832)
예
업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하였는가? (S840)
아니오
CC 집합 내에서 업링크 타이밍 그룹 설정 (S850)
업링크 타이밍 그룹 내에서 대표 CC 설정 (S852)
대표 CC에서 프리엠블 선택/송신 (S854)
랜덤 액세스 응답 수신 (업링크 할당, TA 정보 포함)(S856)
CR 과정에서 TA 유효성 검증 (S860)
그룹별 TA값 업데이트(S870)
종료
RRC재구성메시지를 수신하였는가?(S812)
아니오
예
RRC 재구성 메시지 확인(S814)
MCI 확인 (S816)
목표 기지국의 해당 CC의 동기 획득을 위한 정보 확인 (S818)
프리엠블 선택/전송 (S820)
랜덤 액세스 응답 수신 (업링크 할당, TA 정보 포함)(S822)
CR 과정에서 TA 유효성 검증 (S824)
TA 업데이트 (S826)

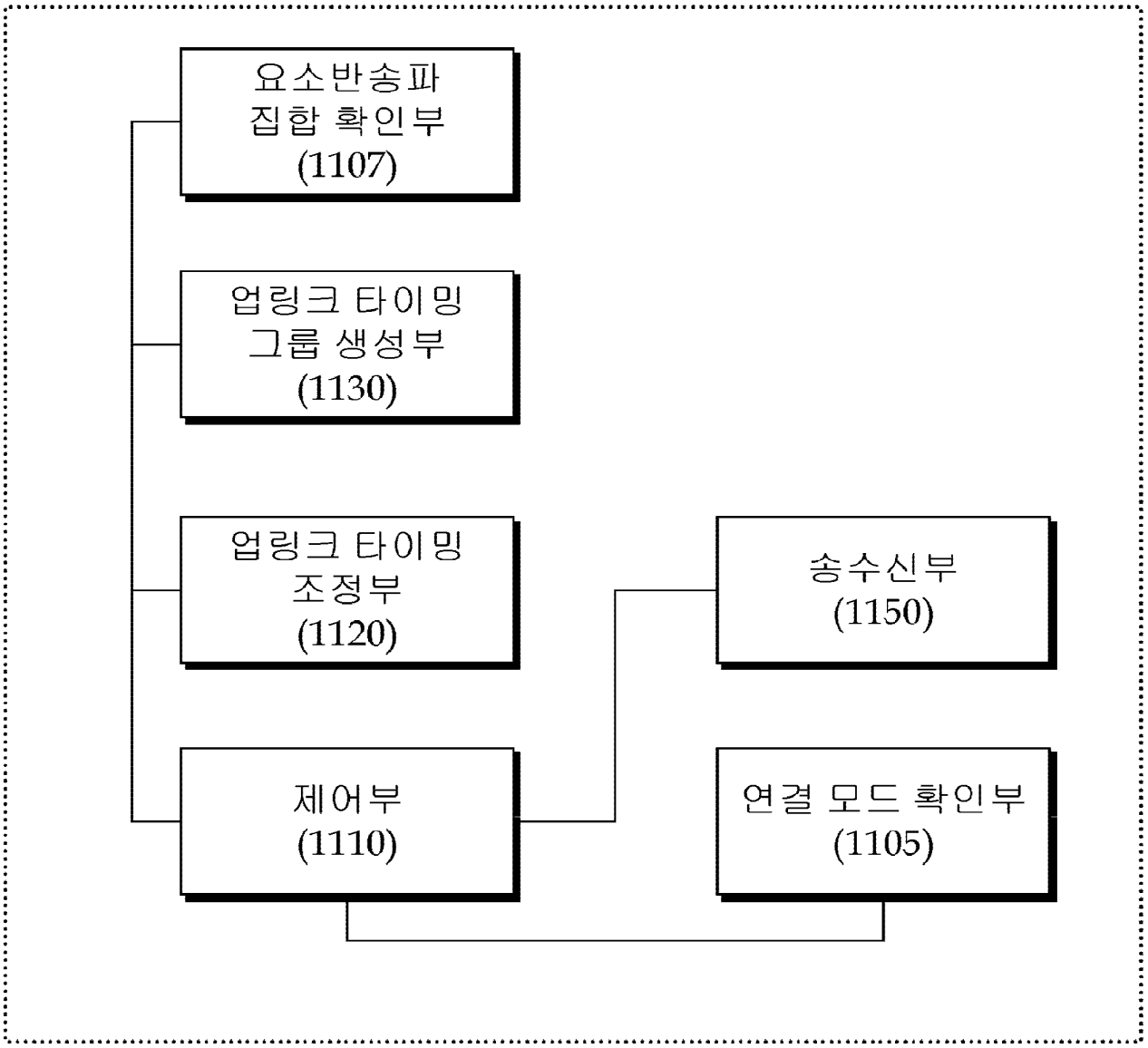
[Fig. 9]


시작
S972
CC set 정보 수신
S974
CC set내 CC의 SI 수신
S976
All CCs을 통해 RAP 동시 전송?
아니오
예
S978
All CCs을 통해 RAP 동시 전송
S980
업링크 타이밍 그룹 정보 수신
S982
RAR 수신
S984
TA 유효성 검증
S986
RAR 수신된 CC들을 그룹 내 대표 CC로 설정
S988
그룹별 TA값 업데이트
종료
S990
RAP 자원 정보 요청 메시지 수신
S992
RAP 자원 정보 응답 메시지 수신
S994
All CCs을 통해 RAP 전송

[Fig. 10]


업링크 타이밍
그룹 생성부
(1030)
요소 반송파
집합 결정부
(1020)
송수신부
(1050)
제어부
(1010)
연결 모드 확인부
(1005)

[Fig. 11]


요소반송파
집합 확인부
(1107)
업링크 타이밍
그룹 생성부
(1130)
업링크 타이밍
조정부
(1120)
송수신부
(1150)
제어부
(1110)
연결 모드 확인부
(1105)

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2011 년 8 월 18 일 (18.08.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/099795 A3

(51) 국제특허분류:
H04W 56/00 (2009.01) *H04W 74/08* (2009.01)
H04J 11/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2011/000909

(22) 국제출원일: 2011 년 2 월 10 일 (10.02.2011)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2010-0012564 2010 년 2 월 10 일 (10.02.2010) KR
10-2010-0027230 2010 년 3 월 26 일 (26.03.2010) KR
10-2011-0008683 2011 년 1 월 28 일 (28.01.2011) KR

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **(주)팬택 (PANTECH CO.,LTD.)** [KR/KR]; 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택빌딩, 121-270 Seoul (KR).

(72) 발명자; 겸
(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **권기범 (KWON, Kibum)** [KR/KR]; 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택 빌딩, 121-270 Seoul (KR). **정명철 (JUNG, Myungcheul)** [KR/KR]; 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택빌딩, 121-270 Seoul (KR).

(74) 대리인: **김은구 (KIM, Eungu)** 등; 서울 강남구 역삼동 636-15 상원빌딩 2 층, 135-908 Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

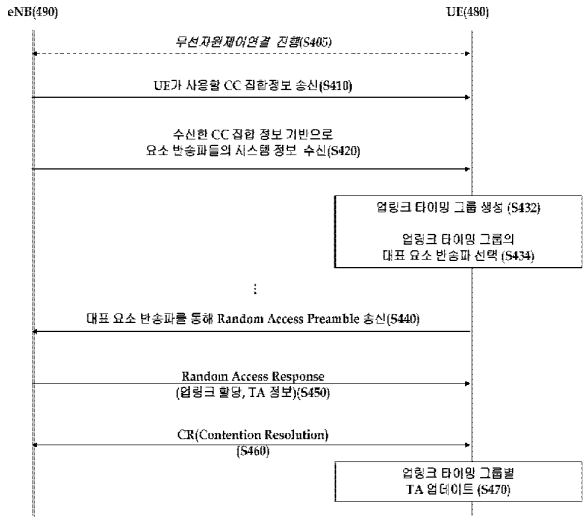
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 장치 및 방법

[Fig. 4]



S405 ... Connecting to a wireless resource control
S410 ... Transmitting CC aggregation information to be used by UE
S420 ... Receiving system information of component carriers on the basis of the received CC aggregation information
S432 ... Generating an uplink timing groups
S434 ... Selecting a representative component carrier of the uplink timing groups
S440 ... Transmitting a random access preamble via the representative component carrier
S450 ... Random access response (Uplink allocation, TA information)
S460 ... CR (Contention Resolution)
S470 ... TA updating for each uplink timing groups

(57) Abstract: The present description relates to an apparatus and method for establishing uplink synchronization in a wireless communication system. Uplink synchronization establishment in a base station which operates a plurality of component carriers, according to one embodiment of the present description, is performed in that the base station is connected to a user equipment, sets component carrier aggregation information, generates an uplink timing groups in the set component carrier aggregation, and transmits information on the thus-generated uplink timing groups to the user equipment.

(57) 요약서: 본 명세서에서는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 설정하는 장치 및 방법을 제공한다. 본 명세서의 일실시 예에 따라, 다수의 요소 반송파를 운영하는 기지국에서의 업링크 동기 설정은 상기 기지국이 사용자 단말과 연결을 수행한 후, 요소 반송파 집합 정보를 설정하고, 설정된 요소 반송파 집합에서 업링크 타이밍 그룹을 생성하며, 상기 생성된 업링크 타이밍 그룹 정보를 사용자 단말에 송신하는 구성을 포함함을 특징으로 한다.

WO 2011/099795 A3

TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(88) 국제조사보고서 공개일: 2012 년 2 월 2 일

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2011/000909

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 56/00(2009.01)i, H04J 11/00(2006.01)i, H04W 74/08(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 56/00; H04W 72/12; H04W 48/08; H04W 28/24; H04W 48/16; H04W 72/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: uplink, synchronization, carrier

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2009-0115913 A (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 10 November 2009 See claims 1-26 and figures 1-8	1-34
A	KR 10-2008-0063023 A (POSDATA CO., LTD.) 03 July 2008 See claims 1-25 and figures 1-13	1-34
A	KR 10-2008-0079961 A (LG ELECTRONICS INC.) 02 September 2008 See claims 1-16 and figures 1-5	1-34

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 NOVEMBER 2011 (29.11.2011)	**07 DECEMBER 2011 (07.12.2011)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

International application No.
PCT/KR2011/000909

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0115913 A	10.11.2009	CN 101577943 A	11.11.2009
		EP 2117156 A2	11.11.2009
		JP 2009-273124 A	19.11.2009
		TW 200948159 A	16.11.2009
		US 2009-0274120 A1	05.11.2009
KR 10-2008-0063023 A	03.07.2008	US 2010-0111005 A1	06.05.2010
		WO 2008-082119 A1	10.07.2008
KR 10-2008-0079961 A	02.09.2008	US 2010-0041399 A1	18.02.2010
		WO 2008-105640 A2	04.09.2008

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2011/000909

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 56/00(2009.01)i, H04J 11/00(2006.01)i, H04W 74/08(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 56/00; H04W 72/12; H04W 48/08; H04W 28/24; H04W 48/16; H04W 72/04

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 업링크, 동기, 반송파

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2009-0115913 A (인더스트리얼 테크놀로지 리써치 인스티튜트) 2009.11.10 청구항 1-26 및 도면 1-8	1-34
A	KR 10-2008-0063023 A (포스데이타 주식회사) 2008.07.03 청구항 1-25 및 도면 1-13	1-34
A	KR 10-2008-0079961 A (엘지전자 주식회사) 2008.09.02 청구항 1-16 및 도면 1-5	1-34

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2011년 11월 29일 (29.11.2011)	**2011년 12월 07일 (07.12.2011)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
정부대전청사
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관
정윤석

전화번호 82-42-481-8123

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2009년 7월)

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2011/000909

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0115913 A	2009.11.10	CN 101577943 A	2009.11.11
		EP 2117156 A2	2009.11.11
		JP 2009-273124 A	2009.11.19
		TW 200948159 A	2009.11.16
		US 2009-0274120 A1	2009.11.05
KR 10-2008-0063023 A	2008.07.03	US 2010-0111005 A1	2010.05.06
		WO 2008-082119 A1	2008.07.10
KR 10-2008-0079961 A	2008.09.02	US 2010-0041399 A1	2010.02.18
		WO 2008-105640 A2	2008.09.04

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

U.S. APPLICATION NUMBER NO.	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO.
13/578,531	Kibum Kwon	P4998US00

58027
H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
8500 LEESBURG PIKE
SUITE 7500
VIENNA, VA 22182

INTERNATIONAL APPLICATION NO.	
PCT/KR11/00909	
I.A. FILING DATE	PRIORITY DATE
02/10/2011	02/10/2010

CONFIRMATION NO. 3997
371 ACCEPTANCE LETTER

OC000000056188341

Date Mailed: 08/29/2012

NOTICE OF ACCEPTANCE OF APPLICATION UNDER 35 U.S.C 371 AND 37 CFR 1.495

The applicant is hereby advised that the United States Patent and Trademark Office in its capacity as a Designated / Elected Office (37 CFR 1.495), has determined that the above identified international application has met the requirements of 35 U.S.C. 371, and is ACCEPTED for national patentability examination in the United States Patent and Trademark Office.

The United States Application Number assigned to the application is shown above and the relevant dates are:

08/10/2012	08/10/2012
DATE OF RECEIPT OF 35 U.S.C. 371(c)(1), (c)(2) and (c)(4) REQUIREMENTS	DATE OF COMPLETION OF ALL 35 U.S.C. 371 REQUIREMENTS

A Filing Receipt (PTO-103X) will be issued for the present application in due course. **THE DATE APPEARING ON THE FILING RECEIPT AS THE " FILING DATE" IS THE DATE ON WHICH THE LAST OF THE 35 U.S.C. 371 (c)(1), (c)(2) and (c)(4) REQUIREMENTS HAS BEEN RECEIVED IN THE OFFICE. THIS DATE IS SHOWN ABOVE.** *The filing date of the above identified application is the international filing date of the international application (Article 11(3) and 35 U.S.C. 363).* Once the Filing Receipt has been received, send all correspondence to the Group Art Unit designated thereon.

The following items have been received:

- Copy of the International Application filed on 08/10/2012
- Copy of the International Search Report filed on 08/10/2012
- Preliminary Amendments filed on 08/10/2012
- Information Disclosure Statements filed on 08/10/2012
- Oath or Declaration filed on 08/10/2012
- Request for Immediate Examination filed on 08/10/2012
- U.S. Basic National Fees filed on 08/10/2012
- Substitute Specification filed on 08/10/2012
- Priority Documents filed on 08/10/2012
- Power of Attorney filed on 08/10/2012
- Specification filed on 08/10/2012
- Claims filed on 08/10/2012
- Abstracts filed on 08/10/2012
- Drawings filed on 08/10/2012

The following defects have been observed:

FORM PCT/DO/EO/903 (371 Acceptance Notice)

SUMMARY OF FEES DUE:
Total additional fee(s) for this application is $ -930 for a large entity.

Applicant is reminded that any communications to the United States Patent and Trademark Office must be mailed to the address given in the heading and include the U.S. application no. shown above (37 CFR 1.5)

DEBORAH D WILLIAMS

Telephone: (571) 272-0466

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING or 371(c) DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY.DOCKET.NO	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
13/578,531	08/10/2012		3140	P4998US00	34	4

CONFIRMATION NO. 3997

58027
H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
8500 LEESBURG PIKE
SUITE 7500
VIENNA, VA 22182

FILING RECEIPT

OC000000056188340

Date Mailed: 08/29/2012

Receipt is acknowledged of this non-provisional patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. **If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a Filing Receipt Correction. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections**

Applicant(s)

Kibum Kwon, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;
Myungcheul Jung, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;

Assignment For Published Patent Application

PANTECH CO., LTD., Seoul, KR

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 58027

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a 371 of PCT/KR11/00909 02/10/2011

Foreign Applications (You may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at the USPTO. Please see http://www.uspto.gov for more information.)
REPUBLIC OF KOREA 10-2010-0012564 02/10/2010
REPUBLIC OF KOREA 10-2011-0008683 01/28/2011
REPUBLIC OF KOREA 10-2010-0027230 03/26/2010

If Required, Foreign Filing License Granted: 08/26/2012

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 13/578,531**

Projected Publication Date: 12/06/2012

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

Title

APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

Preliminary Class

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, http://www.stopfakes.gov. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4158).

LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER

Title 35, United States Code, Section 184

Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15

GRANTED

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as

set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign AssetsControl, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

NOT GRANTED

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).

SelectUSA

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation and commercialization of new technologies. The USA offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to encourage, facilitate, and accelerate business investment. To learn more about why the USA is the best country in the world to develop technology, manufacture products, and grow your business, visit SelectUSA.gov.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD

Substitute for Form PTO-875

Application or Docket Number: 13/578,531

APPLICATION AS FILED - PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY FEE($)
BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A			N/A	380
SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	490
EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	250
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	34 minus 20 =	* 14			OR	x 60 =	840
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	4 minus 3 =	* 1				x 250 =	250
APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).						0.00
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))							0.00
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL			TOTAL	2210

APPLICATION AS AMENDED - PART II

		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)
AMENDMENT A	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)
AMENDMENT B	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.

** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".

*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".

The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest found in the appropriate box in column 1.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
13/578,531	08/10/2012	Kibum Kwon	P4998US00

CONFIRMATION NO. 3997

58027
H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
1894 PRESTON WHITE DRIVE
RESTON, VA 20191

PUBLICATION NOTICE



Title:APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

Publication No.US-2012-0307821-A1
Publication Date:12/06/2012

NOTICE OF PUBLICATION OF APPLICATION

The above-identified application will be electronically published as a patent application publication pursuant to 37 CFR 1.211, et seq. The patent application publication number and publication date are set forth above.

The publication may be accessed through the USPTO's publically available Searchable Databases via the Internet at www.uspto.gov. The direct link to access the publication is currently http://www.uspto.gov/patft/.

The publication process established by the Office does not provide for mailing a copy of the publication to applicant. A copy of the publication may be obtained from the Office upon payment of the appropriate fee set forth in 37 CFR 1.19(a)(1). Orders for copies of patent application publications are handled by the USPTO's Office of Public Records. The Office of Public Records can be reached by telephone at (703) 308-9726 or (800) 972-6382, by facsimile at (703) 305-8759, by mail addressed to the United States Patent and Trademark Office, Office of Public Records, Alexandria, VA 22313-1450 or via the Internet.

In addition, information on the status of the application, including the mailing date of Office actions and the dates of receipt of correspondence filed in the Office, may also be accessed via the Internet through the Patent Electronic Business Center at www.uspto.gov using the public side of the Patent Application Information and Retrieval (PAIR) system. The direct link to access this status information is currently http://pair.uspto.gov/. Prior to publication, such status information is confidential and may only be obtained by applicant using the private side of PAIR.

Further assistance in electronically accessing the publication, or about PAIR, is available by calling the Patent Electronic Business Center at 1-866-217-9197.

Office of Data Managment, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101

IPR2023-01269 Page 684

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/578,531	08/10/2012	Kibum Kwon	P4998US00	3997

58027 7590 07/16/2014

H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
ATTN: SUSAN F. MAHON
1894 PRESTON WHITE DRIVE
RESTON, VA 20191

EXAMINER	
TRUONG, LAN-HUONG	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2464	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
07/16/2014	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

SMAHON@PARK-LAW.COM
PATENT@PARK-LAW.COM

Office Action Summary	Application No. 13/578,531	Applicant(s) KWON ET AL.	
	Examiner LAN-HUONG TRUONG	Art Unit 2464	AIA (First Inventor to File) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE *3* MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☒ Responsive to communication(s) filed on *08/10/2012*.

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☐ This action is **FINAL**. 2b)☒ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5)☒ Claim(s) *1-34* is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6)☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7)☒ Claim(s) *1-34* is/are rejected.

8)☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9)☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement.

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov.

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☐ The drawing(s) filed on _____ is/are: a)☐ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☒ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☒ All b)☐ Some** c)☐ None of the:

1.☒ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☒ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☒ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date. _____ .

4) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

1. The present application is being examined under the pre-AIA first to invent provisions.

2. This action is response to the application filed on 08/10/2012.

3. Claims 1-34 are pending.

Priority

4. Receipt is acknowledged of papers submitted under 35 U.S.C. 119(a)-(d), which papers have been placed of record in the file.

Claim Objections

5. Claims 1, 9, 18 and 26 are objected to because of the following informalities:

Regarding claim 1 line 4, the limitation "CCs" should be replaced with --- component carriers (CCs) ---. The same is true for claims 9, 18 and 26. Appropriate correction is required.

Claim Rejections - 35 USC § 102

6. The following is a quotation of the appropriate paragraphs of pre-AIA 35 U.S.C. 102 that form the basis for the rejections under this section made in this Office action:

> A person shall be entitled to a patent unless –
>
> (b) the invention was patented or described in a printed publication in this or a foreign country or in public use or on sale in this country, more than one year prior to the date of application for patent in the United States.

Claims 1, 3, 9, 11, 18, 20, 26 and 28 are rejected under pre-AIA 35 U.S.C. 102(b) as being by Zhang et al. (U.S. 2010/0238857; hereinafter "Zhang").

For claim 1:

Zhang discloses a method for an evolved Node-B (eNB) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the method comprising:

receiving a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate CCs in a UL timing group *(see Zhang; paragraph [0046]-[0049]; [0016]; receives one or more uplink carriers from transmit timing UE wherein transmit timings of the uplink carriers are synchronized with each other)*; and

transmitting UL synchronization information corresponding to the UL timing group to the UE through the one or more CCs to establish the UL synchronization *(see Zhang; paragraph [0037]-[0038]; [0046]-0047]; transmit timing synchronization across carrier at each Node B with more than one carrier)*, wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group to establish the UL synchronization *(see Zhang; figure 4; paragraph [0045]; uplink transmit timing of an UL non-anchor carrier can be based on the transmit timing of the UL anchor carrier).*

For claim 9:

Zhang discloses a method for a user equipment (UE) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the method comprising:
transmitting a synchronization request message to an evolved Node-B (eNB) through one or more delegate CCs in a UL timing group *(see Zhang; paragraph [0037]-[0038]; [0046]-0047]; transmit timing synchronization across carrier at each Node B with more than one carrier)*; receiving UL synchronization information corresponding to the UL timing group for establishing the UL synchronization, from the eNB through the one or more delegate CCs *(see Zhang; paragraph [0046]-[0049]; [0016]; receives one or more*

uplink carriers from transmit timing UE wherein transmit timings of the uplink carriers are synchronized with each other); and establishing synchronization by applying, to the UL timing group, the UL synchronization information received through the one or more delegate CCs, wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group to establish the UL synchronization *(see Zhang; figure 4; paragraph [0045]; uplink transmit timing of an UL non-anchor carrier can be based on the transmit timing of the UL anchor carrier).*

For claim 18:

Zhang discloses an evolved Node-B (eNB) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the eNB comprising:

a controller *(see Zhang; paragraph [0067])* to generate UL synchronization information corresponding to a UL timing group to establish the UL synchronization; and transceiving unit to receive a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate CCs in the UL timing group *(see Zhang; paragraph [0043]; [0046]-[0049]; [0015]-[0017]; receives one or more uplink carriers from transmit timing UE wherein transmit timings of the uplink carriers are synchronized with each other)*, and to transmit the UL synchronization information to the UE through the one or more delegate CCs *(see Zhang; paragraph [0037]-[0038]; [0046]-0047]; transmit timing synchronization across carrier at each Node B with more than one carrier)*, wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group to establish the UL synchronization *(see Zhang; figure 4; paragraph [0045]; uplink*

transmit timing of an UL non-anchor carrier can be based on the transmit timing of the UL anchor carrier).

For claim 26:

Zhang discloses an user equipment (UE) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the UE comprising:

a transceiving unit to transmit a synchronization request message to an evolved Node-B (eNB) through one or more delegate CCs in a UL timing group *(see Zhang; paragraph [0043]; [0046]-[0049]; [0015]-[0017]; receives one or more uplink carriers from transmit timing UE wherein transmit timings of the uplink carriers are synchronized with each other)*, and to receive UL synchronization information corresponding to the UL timing group through the one or more delegate CCs *(see Zhang; paragraph [0037]-[0038]; [0046]-0047]; transmit timing synchronization across carrier at each Node B with more than one carrier)*; a controller to determine the UL synchronization information received by the transceiving unit *(see Zhang; paragraph [0043]; [0046]-[0049]; [0015]-[0017]; receives one or more uplink carriers from transmit timing UE wherein transmit timings of the uplink carriers are synchronized with each other)*; and

a UL timing adjusting unit to establish a UL synchronization of the UL timing group, based on the UL synchronization information determined by the controller, wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group to establish the UL synchronization *(see Zhang; figure 4; paragraph [0045]; uplink transmit timing of an UL non-anchor carrier can be based on the transmit timing of the UL anchor carrier).*

For claims 3, 11, 20 and 28:

Zhang further discloses wherein the UL timing group is configured of i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which a same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in a same radio network, or iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group, from among the plurality of CCs; and the UL timing group is generated by the UE or the eNB *(see Zhang; paragraph [0051]-[0055]; transmitter and receiver system in MIMO system).*

Claim Rejections - 35 USC § 103

7. The following is a quotation of pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> (a) A patent may not be obtained though the invention is not identically disclosed or described as set forth in section 102 of this title, if the differences between the subject matter sought to be patented and the prior art are such that the subject matter as a whole would have been obvious at the time the invention was made to a person having ordinary skill in the art to which said subject matter pertains. Patentability shall not be negatived by the manner in which the invention was made.

8. The factual inquiries set forth in *Graham v. John Deere Co.*, 383 U.S. 1, 148 USPQ 459 (1966), that are applied for establishing a background for determining obviousness under pre-AIA 35 U.S.C. 103(a) are summarized as follows:

1. Determining the scope and contents of the prior art.

2. Ascertaining the differences between the prior art and the claims at issue.

3. Resolving the level of ordinary skill in the pertinent art.

4. Considering objective evidence present in the application indicating obviousness or nonobviousness.

This application currently names joint inventors. In considering patentability of the claims under 35 U.S.C. 103(a), the examiner presumes that the subject matter of

the various claims was commonly owned at the time any inventions covered therein were made absent any evidence to the contrary. Applicant is advised of the obligation under 37 CFR 1.56 to point out the inventor and invention dates of each claim that was not commonly owned at the time a later invention was made in order for the examiner to consider the applicability of 35 U.S.C. 103(c) and potential 35 U.S.C. 102(e), (f) or (g) prior art under 35 U.S.C. 103(a).

Claims 2, 10, 19 and 27 are rejected under pre-AIA 35 U.S.C 103(a) as being unpatentable over of Zhang et al. (U.S. 2010/0238857; hereinafter "Zhang") in view of Kim et al. (U.S. 2010/0323744; hereinafter "Kim");

For claims 2, 10, 19 and 27:

Zhang further discloses the CC is included in one or more serving cells *(see Zhang, paragraph [0048]; the transmit timings of the anchor carriers for the UEs within a cell is initially set by the serving Node B)* but Zhang does not explicitly disclose wherein the one or more delegate CCs correspond to at least one of i) a CC having a lowest center frequency value, ii) a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, iii) a CC having a highest center frequency value, iv) a CC having a broadest frequency band, and v) a CC that is set to be used for monitoring downlink (DL) quality, from among the plurality of CCs forming the UL timing group; and the CC is included in one or more serving cells.

In analogous art, Kim comprising the UE can identify the uplink carriers aggregated and select a downlink carrier having the lowest center frequency *(see Kim, paragraph [0074]) and UE can use the pathloss of the downlink carrier having the highest center frequency or the lowest center frequency (see Kim, paragraph [0075]).* Therefore, it would have been obvious to one skilled in the art at the time the

invention was made to have a system comprises lowest or highest center frequency as taught by Kim. The motivation for doing this is to provide a system networks can improve uplink transmission power.

Claims 4, 12-13, 21 and 29-30 are rejected under pre-AIA 35 U.S.C 103(a) as being unpatentable over of Zhang et al. (U.S. 2010/0238857; hereinafter "Zhang") in view of Gauvreau et al. (U.S. 2010/0118720; hereinafter "Gauvreau");

For claim 4:

Zhang discloses the invention substantially as disclosed in claim 1, but does not explicitly teach setting a CC set to be used by the UE, before receiving the synchronization request message; and transmitting information associated with the set CC set to the UE through a primary serving cell or a primary CC.

In analogous art, Gaureau discloses a performance with an RRC connection reconfiguration message carrying information that allows the WTRU to set up the monitoring of one or more additional downlink and/or uplink carriers *(see Gauvreau, [0022]-[0023]; [0030]; [0033]; [0041])*. Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention to combine additional supported as taught by Gauvreau into the invention of Zhang in order to improve the UL synchronization efficiently.

For claim 12:

Zhang discloses the invention substantially as disclosed in claim 9, but does not explicitly teach before transmitting of the synchronization request message, the method further comprises: receiving information associated with a CC set to be used by the UE, from the eNB through a primary cell or a primary CC. In analogous art,

Gaureau discloses a performance with an RRC connection reconfiguration message carrying information that allows the WTRU to set up the monitoring of one or more additional downlink and/or uplink carriers *(see Gauvreau, [0022]-[0023]; [0030]; [0033]; [0041])*. Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention to combine additional supported as taught by Gauvreau into the invention of Zhang in order to improve the UL synchronization efficiently.

For claim 13:

In addition to rejection in claim 13, Zhang-Gaureau further discloses receiving system information of CCs of the CC set based on the CC set information; simultaneously transmitting the synchronization request message to the eNB through all UL CCs in the CC set based on the received system information *(see Zhang; paragraph [0043]; [0046]-[0049]; [0015]-[0017]; receives one or more uplink carriers from transmit timing UE wherein transmit timings of the uplink carriers are synchronized with each other)*; receiving UL timing group information from the eNB; simultaneously receiving the UL synchronization information through a few or all of DL CCs associated with the received UL timing group *(see Zhang; paragraph [0037]-[0038]; [0046]-0047]; transmit timing synchronization across carrier at each Node B with more than one carrier)*; and setting a UL CC associated with a CC through which the UL synchronization information is received, to be a delegate CC in the received UL timing group *(see Zhang; figure 4; paragraph [0045]; uplink transmit timing of an UL non-anchor carrier can be based on the transmit timing of the UL anchor carrier).*

For claim 21:

Zhang discloses the invention substantially as disclosed in claim 18, further comprising: a CC set determining unit to determine a CC set, wherein the controller

sets a CC set to be used by the UE based on the determined CC set, but does not explicitly teach the transceiving unit transmits information associated with the set CC set to the UE through a primary serving cell or a primary CC, based on controlling of the controller, before receiving the synchronization request message.

In analogous art, Gaureau discloses a performance with an RRC connection reconfiguration message carrying information that allows the WTRU to set up the monitoring of one or more additional downlink and/or uplink carriers *(see Gauvreau, [0022]-[0023]; [0030]; [0033]; [0041]).* Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention to combine additional supported as taught by Gauvreau into the invention of Zhang in order to improve the UL synchronization efficiently.

For claim 29:

Zhang discloses the invention substantially as disclosed in claim 26, but does not explicitly teach wherein the transceiving unit receives information associated with a CC set to be used by the UE, from the eNB through a primary serving cell or a primary CC, before transmitting the synchronization request message. In analogous art, Gaureau discloses a performance with an RRC connection reconfiguration message carrying information that allows the WTRU to set up the monitoring of one or more additional downlink and/or uplink carriers *(see Gauvreau, [0022]-[0023]; [0030]; [0033]; [0041]).* Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention to combine additional supported as taught by Gauvreau into the invention of Zhang in order to improve the UL synchronization efficiently.

For claim 30:

In addition to rejection in claim 30, Zhang-Gauvreau further discloses wherein the controller performs: controlling the transceiving unit to receive system information of CCs in the CC set based on the CC set information *(see Gauvreau, paragraph [0037])*, and to simultaneously transmit the synchronization request message to the eNB through all UL CCs in the CC set based on the SI *(see Gauvreau, paragraph, [0005]; [0016]-[0017])*; and

controlling to receive UL timing group information from the eNB, to simultaneously receive UL synchronization information through a few or all of DL CCs associated with the received UL timing group *(see Zhang; paragraph [0043]; [0046]-[0049]; [0015]-[0017]; receives one or more uplink carriers from transmit timing UE wherein transmit timings of the uplink carriers are synchronized with each other)*, and to set a UL CC associated with a CC through which the UL synchronization information is received to be a delegate CC of the received UL timing group *(see Zhang; figure 4; paragraph [0045]; uplink transmit timing of an UL non-anchor carrier can be based on the transmit timing of the UL anchor carrier)*. Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention to combine additional supported as taught by Gauvreau into the invention of Zhang in order to improve the UL synchronization efficiently.

Claims 5, 14, 22 and 31 are rejected under pre-AIA 35 U.S.C 103(a) as being unpatentable over of Zhang et al. (U.S. 2010/0238857; hereinafter "Zhang") in view of Gauvreau et al. (U.S. 2010/0118720; hereinafter "Gauvreau") further in view of Earnshaw et al. (U.S 2011/0170495; hereinafter "Earnshaw");

For claim 5:

Zhang-Gauvreau further comprising: configuring a UL timing group including at least one of i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which a same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in a same radio network, and iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group, from among the CC set *(see Zhang; paragraph [0051]-[0055]; transmitter and receiver system in MIMO system)*. However, Zhang-Gauvreau does not explicitly disclose transmitting information associated with the UL timing group and information associated with the CC set to the UE through a same message, or transmitting the information associated with the UL timing group to the UE through a different message after transmitting the information associated with the CC set.

In analogous art, Earnshaw discloses the uplink scheduler at the eNB can then use this information to assign uplink transmission resources to UEs that have data to transmit *(see paragraph [0132]; [0286])*. Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention to combine transmitting information associated with the UL associated with the CC set to the UE through a same message as taught by Earnshaw into the invention of Zhang-Gauvreau in order to improve the UL performance efficiently.

For claim 14:

Zhang-Gauvreau does not explicitly disclose receiving UL timing group information and the CC set information through the same message; or receiving the UL timing group information from the eNB through a different message after receiving the CC set information. In analogous art, Earnshaw discloses the uplink scheduler at the eNB can then use this information to assign uplink transmission resources to UEs

that have data to transmit *(see paragraph [0132]; [0286])*. Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention to combine transmitting information associated with the UL associated with the CC set to the UE through a same message as taught by Earnshaw into the invention of Zhang-Gauvreau in order to improve the UL performance efficiently.

For claim 22:

Zhang-Gauvreau does not explicitly disclose wherein the controller performs: transmitting UL timing group information and CC set information through a same message; or transmitting the UL timing group information to the UE through a different message, after transmitting the CC set information. In analogous art, Earnshaw discloses the uplink scheduler at the eNB can then use this information to assign uplink transmission resources to UEs that have data to transmit *(see paragraph [0132]; [0286])*. Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention to combine transmitting information associated with the UL associated with the CC set to the UE through a same message as taught by Earnshaw into the invention of Zhang-Gauvreau in order to improve the UL performance efficiently.

For claim 31:

Zhang-Gauvreau does not explicitly disclose wherein the controller performs: controlling the transceiving unit to receive UL timing group information and the CC set information through a same message; or controlling the transceiving unit to receive the UL timing group information from the eNB through a different message, after receiving the CC set information. In analogous art, Earnshaw discloses the uplink scheduler at the eNB can then use this information to assign uplink transmission

resources to UEs that have data to transmit *(see paragraph [0132]; [0286])*. Therefore, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention to combine transmitting information associated with the UL associated with the CC set to the UE through a same message as taught by Earnshaw into the invention of Zhang-Gauvreau in order to improve the UL performance efficiently.

Claims 6, 15, 23 and 32 are rejected under pre-AIA 35 U.S.C 103(a) as being unpatentable over of Zhang et al. (U.S. 2010/0238857; hereinafter "Zhang") in view Yamada et al. (U.S. 2009/0316642; hereinafter "Yamada");

For claim 6:

Zhang discloses the invention substantially as disclosed in claim 1, but does not explicitly disclose wherein receiving of the synchronization request message comprises: receiving a random access preamble signal; and simultaneously or sequentially receiving the random access preamble signal from the UE through the one or more delegate CCs. In analogous art, Yamada discloses each of the mobiles station devices selects and performs a random access message *(see Yamada, figure 6; figure 11-12)*. Therefore, it would have been obvious to one skilled in the art at the time the invention was made to have a system comprises random access preamble signal as taught by Yamada. The motivation for doing this is to provide a system networks can improve uplink synchronization request can be allocated to achieve an excellent utilization efficiency of radio resource.

For claim 15:

Zhang discloses the invention substantially as disclosed in claim 9, but does not explicitly disclose wherein transmitting of the synchronization request message comprises: transmitting a random access preamble signal; and simultaneously or

sequentially transmitting the random access preamble signal to the eNB through the one or more delegate CCs. In analogous art, Yamada discloses each of the mobiles station devices selects and performs a random access *(see Yamada, figure 6 and 12)*. Therefore, it would have been obvious to one skilled in the art at the time the invention was made to have a system comprises random access preamble signal as taught by Yamada. The motivation for doing this is to provide a system networks can improve uplink synchronization request can be allocated to achieve an excellent utilization efficiency of radio resource.

For claim 23:

Zhang discloses the invention substantially as disclosed in claim 18, but does not explicitly wherein the transceiving unit performs: determining whether the synchronization request message is a random access preamble signal; and simultaneously or sequentially receiving the random access preamble signal from the UE through the one or more delegate CCs. In analogous art, Yamada discloses each of the mobiles station devices selects and performs a random access *(see Yamada, figure 6 and 12)*. Therefore, it would have been obvious to one skilled in the art at the time the invention was made to have a system comprises random access preamble signal as taught by Yamada. The motivation for doing this is to provide a system networks can improve uplink synchronization request can be allocated to achieve an excellent utilization efficiency of radio resource.

For claim 32:

Zhang discloses the invention substantially as disclosed in claim 26, but does not explicitly disclose wherein the transceiving unit performs: determining whether the synchronization request message is a random access preamble signal; and

simultaneously or sequentially transmitting the random access preamble signal to the eNB through the one or more delegate CCs. In analogous art, Yamada discloses each of the mobiles station devices selects and performs a random access *(see Yamada, figure 6 and 12)*. Therefore, it would have been obvious to one skilled in the art at the time the invention was made to have a system comprises random access preamble signal as taught by Yamada. The motivation for doing this is to provide a system networks can improve uplink synchronization request can be allocated to achieve an excellent utilization efficiency of radio resource.

Claims 7, 16, 24 and 33 are rejected under pre-AIA 35 U.S.C 103(a) as being unpatentable over of Zhang et al. (U.S. 2010/0238857; hereinafter "Zhang") in view of Sandberg (U.S. 2009/0318175);

For claim 7:

Zhang discloses the invention substantially as disclosed in claim 1, but does not explicitly disclose calculating a timing advance (TA) value to adjust a UL transmission time for each group corresponding to the UL timing group in response to the received synchronization request message. In analogous art, Sandberg discloses when a communication is ongoing, the eNB constantly receives transmission from the UE and needs to adjust timing advance *(see Sandberg, paragraph [0025]; [0037]; [0007]-[0008])*, and transmitting the calculated TA value to the UE through UL grant information for the UE and a random access response message *(see Sandberg, paragraph [0030])*.

Therefore, it would have been obvious to one skilled in the art at the time the invention was made to have a system comprises a calculating TA and random access preamble signal as taught by Sandberg. The motivation for doing this is to provide a

system networks can improve uplink synchronization request can be allocated to achieve an excellent utilization efficiency of radio resource.

For claim 16:

Zhang discloses the invention substantially as disclosed in claim 9, but does not explicitly disclose receiving a timing advance (TA) value that is calculated to adjust a UL transmission time for each group corresponding to the UL timing group in response to the transmitted synchronization request message, together with UL grant information from the eNB through a random access response message. In analogous art, Sandberg discloses when a communication is ongoing, the eNB constantly receives transmission from the UE and needs to adjust timing advance *(see Sandberg, paragraph [0025]; [0037]; [0007]-[0008])*, and transmitting the calculated TA value to the UE through UL grant information for the UE and a random access response message *(see Sandberg, paragraph [0030])*.

Therefore, it would have been obvious to one skilled in the art at the time the invention was made to have a system comprises a calculating TA and random access preamble signal as taught by Sandberg. The motivation for doing this is to provide a system networks can improve uplink synchronization request can be allocated to achieve an excellent utilization efficiency of radio resource.

For claim 24:

Zhang discloses the invention substantially as disclosed in claim 18, but does not explicitly disclose wherein the controller performs: calculating a timing advance (TA) value to adjust a UL transmission time for each group corresponding to the UL timing group, in response to the received synchronization request message; and controlling the transceiving unit to transmit, to the UE, the calculated TA value

together with UL grant information for the UE through a random access response message. In analogous art, Sandberg discloses when a communication is ongoing, the eNB constantly receives transmission from the UE and needs to adjust timing advance *(see Sandberg, paragraph [0025]; [0037]; [0007]-[0008])*, and transmitting the calculated TA value to the UE through UL grant information for the UE and a random access response message *(see Sandberg, paragraph [0030])*.

Therefore, it would have been obvious to one skilled in the art at the time the invention was made to have a system comprises a calculating TA and random access preamble signal as taught by Sandberg. The motivation for doing this is to provide a system networks can improve uplink synchronization request can be allocated to achieve an excellent utilization efficiency of radio resource.

For claim 33:

Zhang discloses the invention substantially as disclosed in claim 26, but does not explicitly disclose wherein the controller determines UL grant information and a timing advance (TA) value calculated to adjust a UL transmission time for each group corresponding to the UL timing group, through a random access response message received in response to the synchronization request message transmitted by the transceiving unit. In analogous art, Sandberg discloses when a communication is ongoing, the eNB constantly receives transmission from the UE and needs to adjust timing advance *(see Sandberg, paragraph [0025]; [0037]; [0007]-[0008])*, and transmitting the calculated TA value to the UE through UL grant information for the UE and a random access response message *(see Sandberg, paragraph [0030])*.

Therefore, it would have been obvious to one skilled in the art at the time the invention was made to have a system comprises a calculating TA and random access

preamble signal as taught by Sandberg. The motivation for doing this is to provide a system networks can improve uplink synchronization request can be allocated to achieve an excellent utilization efficiency of radio resource.

Claims 8 and 25 are rejected under pre-AIA 35 U.S.C 103(a) as being unpatentable over of Zhang et al. (U.S. 2010/0238857; hereinafter "Zhang") in view of Sandberg (U.S. 2009/0318175) further in view of Higuchi et al. (U.S. 2010/0086065; hereinafter "Higuchi");

For claim 8:

Zhang-Sandberg discloses the invention substantially as disclosed in claim 1,, wherein the UL synchronization information is calculated by comparing *(see Sandberg, paragraph [0044]; [0046]; [0064])* with a predetermined threshold, a difference in center frequency values of the plurality of CCs in a CC set that is set to be used by the UE; or

the UL synchronization information is calculated to enable the CCs to have different transmission times by determining whether the CCs correspond to CCs having a same beamforming scheme, correspond to CCs updated in response to a synchronization update request, or to CCs that do not provide services in a macrocell but provide services in a space superposed by a coverage cell that is smaller than the macrocell.

Higuchi, from the same or similar fields of endeavor, discloses a method by using a predetermined frequency band out of a transmission band including a different center frequency which a synchronization channel is transmitted *(see Higuchi, paragraph [0036]-[0040]).*

Therefore, it would have been obvious to one skilled in the art at the time the invention was made to have a system comprises a different center frequency as taught

by Higuchi. The motivation for doing this is to provide a system networks can carry out the peripheral cell search due to the synchronization transmitted with the second band including the center frequency on the raster of the first band.

For claim 25:

The eNB as claimed in claim 18, wherein the controller calculates the UL synchronization information by comparing, with a predetermined threshold, a difference in center frequency values of a plurality of CCs in the CC set configured for the UE *(see Sandberg, paragraph [0044]; [0046]; [0064])*, or

calculates the UL synchronization information to enable the CCs to have different transmission times by determining whether the CCs correspond to CCs to which a same beamforming scheme is applied, correspond to CCs updated in response to a synchronization update request, or correspond to CCs that do not provide services in a macrocell but provide services in a space superposed by a coverage cell that is smaller than the macrocell.

Higuchi, from the same or similar fields of endeavor, discloses a method by using a predetermined frequency band out of a transmission band including a different center frequency which a synchronization channel is transmitted *(see Higuchi, paragraph [0036]-[0040])*.

Therefore, it would have been obvious to one skilled in the art at the time the invention was made to have a system comprises a different center frequency as taught by Higuchi. The motivation for doing this is to provide a system networks can carry out the peripheral cell search due to the synchronization transmitted with the second band including the center frequency on the raster of the first band.

Claims 17 and 34 are rejected under pre-AIA 35 U.S.C 103(a) as being unpatentable over of Zhang et al. (U.S. 2010/0238857; hereinafter "Zhang") in view of Ito et al. (U.S. 2009/0270094; hereinafter "Ito");

For claim 17:

Zhang discloses the invention substantially as disclosed in claim 9, but does not explicitly teach, wherein the UL synchronization information is configured to include a TA value distinguished based on the UL timing group *(see Zhang, [0042]-[0043])*, to include a unit error distinguished based on the UL timing group, or to include an error distinguished based on the UL timing group and having a size of an integer-multiple of a predetermined unit value, or is configured as an indicator associated with a rule determined based on the UL timing group; and the UL synchronization information is distinguished based on a group index of the UL timing group. In analogous art, Ito disclose a timing error on the basis of the random access signal received from the mobile station and instructs the mobile station adjusts the transmission timing *(see Ito, paragraph [0007]; [0036]; [0052])*. Therefore, it would have been obvious to one skilled in the art at the time the invention was made to have a system comprises a timing error as taught by Ito. The motivation for doing this is to provide a system networks can improve the efficiency of random access processing.

For claim 34:

Zhang discloses the invention substantially as disclosed in claim 26, but does not explicitly teach, wherein the UL timing adjusting unit establishes the UL synchronization based on the UL synchronization information determined by the controller, through use of a TA value distinguished based on the UL timing group, a predetermined unit error distinguished based on the UL timing group, an error

distinguished based on the UL timing group and having a size of an integer-multiple of a predetermined unit value, or

an indicator associated with a rule determined based on the UL timing group; and the UL synchronization information is distinguished based on a group index of the UL timing group. In analogous art, Ito disclose a timing error on the basis of the random access signal received from the mobile station and instructs the mobile station adjusts the transmission timing *(see Ito, paragraph [0007]; [0036]; [0052]).* Therefore, it would have been obvious to one skilled in the art at the time the invention was made to have a system comprises a timing error as taught by Ito. The motivation for doing this is to provide a system networks can improve the efficiency of random access processing.

Conclusion

The prior arts made or record and not relied upon are considered pertinent to applicant's disclosures. Lohr et al. (US 2009/0116434; Yamada et al. (U.S. 2009/0316642); Womack et al. (U.S 8,606,336).

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to LAN HUONG TRUONG whose telephone number is (571)270-5829. The examiner can normally be reached on Mon-Fri (7:30AM-5:00PM).

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, RICKY NGO can be reached on 571-272-3139. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR.

Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov/. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/CHANDRAHAS PATEL/
Primary Examiner, Art Unit 2464

Patent Examiner /L.T. /
Art Unit: 2464

Notice of References Cited	Application/Control No. 13/578,531	Applicant(s)/Patent Under Reexamination KWON ET AL.	
	Examiner LAN-HUONG TRUONG	Art Unit 2464	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A	US-2010/0238857	09-2010	Zhang et al.	370/328
*	B	US-2010/0323744	12-2010	KIM et al.	455/522
*	C	US-2010/0118720	05-2010	Gauvreau et al.	370/252
*	D	US-2011/0170495	07-2011	Earnshaw et al.	370/329
*	E	US-2009/0316642	12-2009	YAMADA et al.	370/329
*	F	US-2009/0318175	12-2009	SANDBERG, David	455/502
*	G	US-2010/0086065	04-2010	Higuchi et al.	375/260
*	H	US-2009/0270094	10-2009	Ito et al.	455/434
*	I	US-2009/0116434	05-2009	Lohr et al.	370/329
*	J	US-8,606,336	12-2013	Womack et al.	455/574
	K	US-			
	L	US-			
	M	US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

BIB DATA SHEET

CONFIRMATION NO. 3997

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE RULE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
13/578,531	08/10/2012	370	2464	P4998US00

APPLICANTS

INVENTORS

Kibum Kwon, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;
Myungcheul Jung, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;

**** CONTINUING DATA ***************************

This application is a 371 of PCT/KR11/00909 02/10/2011

**** FOREIGN APPLICATIONS ***************************

REPUBLIC OF KOREA 10-2010-0012564 02/10/2010
REPUBLIC OF KOREA 10-2011-0008683 01/28/2011
REPUBLIC OF KOREA 10-2010-0027230 03/26/2010

**** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED ****

08/26/2012

Foreign Priority claimed	35 USC 119(a-d) conditions met	Verified and Acknowledged	Met after Allowance	STATE OR COUNTRY	SHEETS DRAWINGS	TOTAL CLAIMS	INDEPENDENT CLAIMS
☑ Yes ☐ No	☑ Yes ☐ No	/LAN TRUONG/ Examiner's Signature	☐ Initials	KOREA, REPUBLIC OF	11	34	4

ADDRESS

H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
1894 PRESTON WHITE DRIVE
RESTON, VA 20191
UNITED STATES

TITLE

APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

FILING FEE RECEIVED	FEES: Authority has been given in Paper	
3140	No._____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No._____ for following:	☐ All Fees ☐ 1.16 Fees (Filing) ☐ 1.17 Fees (Processing Ext. of time) ☐ 1.18 Fees (Issue) ☐ Other _____ ☐ Credit

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S1	37	((KIBUM) near2 (KWON)).INV.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/12 00:10
S2	12	((MYUNGCHEUL) near2 (JUNG)).INV.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/12 00:10
S3	6	("20080273610" | "20090186613" | "20090279495").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:16
S4	8	("20090274120" | "20100041399" | "20100111005").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:24
S5	216	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:32
S6	43	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing WITH (terminal OR UE OR (user adj equipment)) and (CC OR carrier)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:33
S7	3922	(370/350).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 00:38
S8	21823	(370/329).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 00:38
S9	2840	(370/330).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS;	OR	OFF	2014/01/12 00:38

			EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			
S10	2474	(370/337).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 00:39
S11	2290	(370/345).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 00:39
S12	3023	(370/347).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 00:39
S13	4	("20090005058").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 00:44
S14	3	("20090116434").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 00:45
S15	42	("2009/0116434").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/01/12 00:48
S16	2	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing WITH delegat$3 NEAR3 (CC OR (component adj carrier))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:51
S17	2	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing WITH delegat$3	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:52
S18	2	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) WITH delegat$3	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:52

S19	8	delegat$3 NEAR CC	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:53
S20	2	delegat$3 NEAR (component adj carrier)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:54
S21	74	S5 AND ((H04W56/00 OR H04W74/002 OR H04W74/0833).CPC.)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:56
S22	1	S5 AND ((H04W56/00 OR H04W74/002 OR H04W74/0833).CPC.) AND delegate	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:57
S23	13	set$4 WITH (CC OR (component adj carrier)) NEAR9 aggregation NEAR4 information	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/12 09:39
S24	2	("20120021756" | "20120057490").PN.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/12 09:42
S27	2	("20110267957").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 09:49
S28	3	("20090092091").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 09:50
S30	7	("2010148532").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 10:06
S31	9068	(UL OR uplink) WITH (sync OR synchronization)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 11:52

S32	61	(UL OR uplink) WITH (sync OR synchronization) WITH receiv$3 NEAR3 (random near access near preamble)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 11:53
S33	2	("2010/0331003").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/01/12 11:57
S35	2	("20090316642").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 12:13
S37	20	("20030096631" | "20100331003" | "20060166688" | "20070072600" | "7054298" | "20040077357" | "20090186613").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 12:23
S38	7	("2006/0166688").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/01/12 12:46
S46	2	("20090239583").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/13 13:58
S47	21	("20070133611" | "20120057525" | "20050099986" | "20030125073" | "20120135715" | "20090239582" | "20090239583" | "20120004013").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/13 14:00
S50	3	("20100080155").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/13 14:19
S51	11	("2010/0182992").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/01/13 14:25
S52	2	"US 20130034087"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; DERWENT	OR	ON	2014/01/13 14:38
S53	304	(establish$3 OR creat$3) WITH (UL OR uplink) NEAR3 (sync OR synchronization) and (select$3 OR pick$3 OR choos$3) WITH (UE OR mobile near station OR user near equipment)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/14 11:41
S54	3925	(370/350).CCLS.	US-PGPUB;	OR	OFF	2014/01/14

			USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			11:46
S55	20	S53 and S54	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/14 11:48
S56	5	S53 and S54 and (CC OR (component adj carrier))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/14 13:43
S57	15	("20080060249" | "20080305822" | "20070230394" | "20080119979" | "20070000967" | "20070254656").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/14 13:46
S58	2	"delegate component carrier"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/14 15:19
S60	5	"delegate CC"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/14 15:20
S61	21	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing and (CC OR (component adj carrier))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/14 15:38
S62	276	set$4 WITH (CC OR (component adj carrier)) WITH characteristic	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/15 09:34
S63	1	set$4 WITH (CC OR (component adj carrier)) WITH characteristic WITH UL NEAR3 synchronization	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/15 09:35
S64	4	set$4 WITH (CC OR (component adj carrier)) WITH characteristic WITH synchronization	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/15 09:35
S66	31	set$4 WITH (CC OR (component adj carrier)) WITH characteristic WITH state	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/15 09:36
S67	256	set$4 WITH (CC OR (component adj carrier)) WITH characteristic and (@pd	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/15 09:38

		OR @ptad OR @prad OR @ad OR @rlad)<"20100212"				
S68	1007	(370/324).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/15 09:39
S69	0	S62 and S68	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/15 09:40
S70	21847	(370/329).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/15 09:40
S71	10	S62 and S70	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/15 09:40
S72	3	("2011/0292887").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/01/15 09:51
S73	3	("2011/0292887").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/01/15 09:56
S74	2	set$4 WITH (CC OR (component adj carrier)) WITH characteristic and (@pd OR @ptad OR @prad OR @ad OR @rlad)<"20100212" and establish$3 near3 uplink	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/15 10:04
S75	2	("2012/0063425").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/01/15 10:04
S76	2	(13/556165).APP.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/15 10:16
S78	13343	retransmission near data	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/15 10:56
S80	357	retransmission near data WITH receiv$3 NEAR4 terminals	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO;	OR	ON	2014/01/15 11:00

			DERWENT; IBM_TDB			
S81	21	retransmission near data WITH receiv$3 NEAR4 terminals WITH threshold	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/15 11:00
S83	4	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing WITH (terminal OR UE OR (user adj equipment)) and (CC OR carrier) WITH characteristic	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/15 19:59
S86	2	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing WITH macro	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/15 21:58
S87	11	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing WITH (threshold OR predetermin$3 OR predefin$3 OR preset$3)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/15 22:00
S88	1308	form$3 WITH timing near synchronization	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/16 10:13
S89	13	form$3 WITH timing near4 synchronization NEAR7 (UL OR uplink)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/16 10:14
S90	4	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing NEAR20 (simultaneously OR concurrently)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/16 11:03
S91	4	("2008/0037502").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/01/16 11:12
S94	62	("20110299489" | "20120113941" | "20120300743" | "20120076103" | "20130078913" | "20130094466" | "20110268032" | "20120113914" | "20120113962" | "20130094433" | "20120113962" | "20120250520" | "20120300743" | "20120224552" | "20130072246" | "20070189205" |	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 17:19

		"20110261776" | "20110268032" | "20120076103" | "20120008600" | "20120243498" | "20120250520" | "20130010704" | "20130084913" | "20070189205" | "20120008600" | "20120307811" | "20120113941" | "20070293224" | "20110261776" | "20120243498" | "20100227569" | "20110299489" | "20120113914" | "20120077484" | "20120188897" | "20100227569" | "20120307811" | "8031662").PN.				
S95	62	("20110299489" | "20120113941" | "20120300743" | "20120076103" | "20130078913" | "20130094466" | "20110268032" | "20120113914" | "20120113962" | "20130094433" | "20120113962" | "20120250520" | "20120300743" | "20120224552" | "20130072246" | "20070189205" | "20110261776" | "20110268032" | "20120076103" | "20120008600" | "20120243498" | "20120250520" | "20130010704" | "20130084913" | "20070189205" | "20120008600" | "20120307811" | "20120113941" | "20070293224" | "20110261776" | "20120243498" | "20100227569" | "20110299489" | "20120113914" | "20120077484" | "20120188897" | "20100227569" | "20120307811" | "8031662").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 17:20
S96	0	("20110299489" | "20120113941" | "20120300743" | "20120076103" | "20130078913" | "20130094466" | "20110268032" | "20120113914" | "20120113962" | "20130094433" | "20120113962" | "20120250520" | "20120300743" | "20120224552" | "20130072246" | "20070189205" | "20110261776" | "20110268032" | "20120076103" | "20120008600" | "20120243498" | "20120250520" | "20130010704" | "20130084913" | "20070189205" | "20120008600" | "20120307811" | "20120113941" | "20070293224" | "20110261776" | "20120243498" | "20100227569" | "20110299489" | "20120113914" | "20120077484" | "20120188897" | "20100227569" | "20120307811" | "8031662").PN. and stimutaneous	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 17:20
S97	22	("20110299489" | "20120113941" | "20120300743" | "20120076103" | "20130078913" | "20130094466" | "20110268032" | "20120113914" | "20120113962" | "20130094433" | "20120113962" | "20120250520" | "20120300743" | "20120224552" | "20130072246" | "20070189205" | "20110261776" | "20110268032" | "20120076103" | "20120008600" | "20120243498" | "20120250520" |	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 17:20

		"20130010704" | "20130084913" | "20070189205" | "20120008600" | "20120307811" | "20120113941" | "20070293224" | "20110261776" | "20120243498" | "20100227569" | "20110299489" | "20120113914" | "20120077484" | "20120188897" | "20100227569" | "20120307811" | "8031662").PN. and timing				
S98	4	("20110299489" | "20120113941" | "20120300743" | "20120076103" | "20130078913" | "20130094466" | "20110268032" | "20120113914" | "20120113962" | "20130094433" | "20120113962" | "20120250520" | "20120300743" | "20120224552" | "20130072246" | "20070189205" | "20110261776" | "20110268032" | "20120076103" | "20120008600" | "20120243498" | "20120250520" | "20130010704" | "20130084913" | "20070189205" | "20120008600" | "20120307811" | "20120113941" | "20070293224" | "20110261776" | "20120243498" | "20100227569" | "20110299489" | "20120113914" | "20120077484" | "20120188897" | "20100227569" | "20120307811" | "8031662").PN. and timing WITH synchron$5	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 17:21
S99	44	("2007/0293224").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/02/15 17:23
S100	17	("2012/0250520").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/02/15 21:09
S101	17	("2012/0250520").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/02/15 21:13
S102	13	("20100158147" | "20110038271" | "20110243016" | "20100273515" | "20090163211" | "20090163211" | "20090318180").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 21:41
S103	435	("20080101268" | "20060067364" | "20050094670" | "20060209870" | "20040014452" | "20080043619" | "20050141541" | "20060203760" | "20060218271" | "20080064390" | "20080310452" | "20090143074" | "20090163199" | "20110039536" | "20050176430" | "20080267126" | "20020091860" | "20030007490" | "20080089292" | "7916697" | "20080287091" | "20060187846" | "20070206531" | "7912471" | "20050288022" | "20060087994" | "7245707" | "7551643" | "20050164719" | "20060098688" | "20060251105" | "7912471" | "20090092076" | "20080089285" | "20100272004" | "20110116436" | "7958542" | "20070155389" | "20080188223" |	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 22:47

"20080285691" | "20100238903" |
"20040242195" | "20090264164" |
"20030165122" | "20040148427" |
"20070155390" | "20090124259" |
"20100238799" | "20090005051" |
"20070177569" | "20060126554" |
"20050041610" | "20030123485" |
"20070248075" | "6567409" |
"20050085254" | "20070291673" |
"20070258591" | "20050232271" |
"20080076359" | "20100309877" |
"6795419" | "20040229605" |
"20050063347" | "20070293224" |
"20040042507" | "20070155389" |
"20110207427" | "7039425" | "5588009"
| "20030165133" | "20080181127" |
"20020028690" | "20010017850" |
"20020057663" | "20080056198" |
"20070206531" | "20100165901" |
"8064676" | "20090207771" |
"20100265896" | "20010034791" |
"20090239538" | "20070041382" |
"7525908" | "20080188223" | "0776951"
| "7606370" | "20070291729" |
"20030207696" | "20070291719" |
"20050009527" | "20060262811" |
"20100046384" | "20080280567" |
"20100128669" | "20070047452" |
"20100227614" | "20100254340" |
"20080268850" | "20120002589" |
"20050100048" | "20030119488" |
"20020059464" | "20020091860" |
"20050094670" | "20060126570" |
"20070165635" | "20100195568" |
"20050053029" | "20060142019" |
"20040014452" | "6725267" |
"20030189922" | "20050141462" |
"20040185837" | "20080225744" |
"20030050078" | "20050265294" |
"20090086659" | "20090181710" |
"20090318170" | "20100027413" |
"7443813" | "20060251105" |
"20070291646" | "20020059464" |
"20080240439" | "20080316959" |
"20060013165" | "20110090836" |
"20080186946" | "20040039830" |
"20050037767" | "20050160184" |
"20050286470" | "20080240439" |
"20090022107" | "6233430" |
"20080167089" | "20040117860" |
"20050185620" | "20050238051" |
"20070291673" | "20070178875" |
"20080273610" | "20080009289" |
"20080089285" | "20070291788" |
"20080095185" | "20080225765" |
"20090086710" | "20090109912" |
"20100061330" | "7801527" |
"20030147371" | "20040042507" |
"20040148427" | "20050286470" |
"20070165635" | "20070291695" |
"7865731" | "20030123485" |
"20100075635" | "20040147269" |
"20040233870" | "20070291728" |
"20050176474" | "20070206531" |

		"20040253959" | "20050041681" | "20060165045" | "20060245417" | "20080056273" | "20070047582" | "20060067324" | "20040100940" | "20050032555" | "20040180675" | "20080182594" | "20030165122" | "20050160184" | "20070064631" | "20080004058" | "20100067495" | "20040087320" | "20090040982" | "20110261743" | "20070064665" | "20030139170" | "20050249188" | "20060039309").PN.				
S104	75	("20080101268" | "20060067364" | "20050094670" | "20060209870" | "20040014452" | "20080043619" | "20050141541" | "20060203760" | "20060218271" | "20080064390" | "20080310452" | "20090143074" | "20090163199" | "20110039536" | "20050176430" | "20080267126" | "20020091860" | "20030007490" | "20080089292" | "7916697" | "20080287091" | "20060187846" | "20070206531" | "7912471" | "20050288022" | "20060087994" | "7245707" | "7551643" | "20050164719" | "20060098688" | "20060251105" | "7912471" | "20090092076" | "20080089285" | "20100272004" | "20110116436" | "7958542" | "20070155389" | "20080188223" | "20080285691" | "20100238903" | "20040242195" | "20090264164" | "20030165122" | "20040148427" | "20070155390" | "20090124259" | "20100238799" | "20090005051" | "20070177569" | "20060126554" | "20050041610" | "20030123485" | "20070248075" | "6567409" | "20050085254" | "20070291673" | "20070258591" | "20050232271" | "20080076359" | "20100309877" | "6795419" | "20040229605" | "20050063347" | "20070293224" | "20040042507" | "20070155389" | "20110207427" | "7039425" | "5588009" | "20030165133" | "20080181127" | "20020028690" | "20010017850" | "20020057663" | "20080056198" | "20070206531" | "20100165901" | "8064676" | "20090207771" | "20100265896" | "20010034791" | "20090239538" | "20070041382" | "7525908" | "20080188223" | "0776951" | "7606370" | "20070291729" | "20030207696" | "20070291719" | "20050009527" | "20060262811" | "20100046384" | "20080280567" | "20100128669" | "20070047452" | "20100227614" | "20100254340" | "20080268850" | "20120002589" | "20050100048" | "20030119488" | "20020059464" | "20020091860" | "20050094670" | "20060126570" |	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 22:51

		"20070165635" | "20100195568" | "20050053029" | "20060142019" | "20040014452" | "6725267" | "20030189922" | "20050141462" | "20040185837" | "20080225744" | "20030050078" | "20050265294" | "20090086659" | "20090181710" | "20090318170" | "20100027413" | "7443813" | "20060251105" | "20070291646" | "20020059464" | "20080240439" | "20080316959" | "20060013165" | "20110090836" | "20080186946" | "20040039830" | "20050037767" | "20050160184" | "20050286470" | "20080240439" | "20090022107" | "6233430" | "20080167089" | "20040117860" | "20050185620" | "20050238051" | "20070291673" | "20070178875" | "20080273610" | "20080009289" | "20080089285" | "20070291788" | "20080095185" | "20080225765" | "20090086710" | "20090109912" | "20100061330" | "7801527" | "20030147371" | "20040042507" | "20040148427" | "20050286470" | "20070165635" | "20070291695" | "7865731" | "20030123485" | "20100075635" | "20040147269" | "20040233870" | "20070291728" | "20050176474" | "20070206531" | "20040253959" | "20050041681" | "20060165045" | "20060245417" | "20080056273" | "20070047582" | "20060067324" | "20040100940" | "20050032555" | "20040180675" | "20080182594" | "20030165122" | "20050160184" | "20070064631" | "20080004058" | "20100067495" | "20040087320" | "20090040982" | "20110261743" | "20070064665" | "20030139170" | "20050249188" | "20060039309").PN. and synchronization				
S105	11	("20080101268" | "20060067364" | "20050094670" | "20060209870" | "20040014452" | "20080043619" | "20050141541" | "20060203760" | "20060218271" | "20080064390" | "20080310452" | "20090143074" | "20090163199" | "20110039536" | "20050176430" | "20080267126" | "20020091860" | "20030007490" | "20080089292" | "7916697" | "20080287091" | "20060187846" | "20070206531" | "7912471" | "20050288022" | "20060087994" | "7245707" | "7551643" | "20050164719" | "20060098688" | "20060251105" | "7912471" | "20090092076" | "20080089285" | "20100272004" | "20110116436" | "7958542" | "20070155389" | "20080188223" | "20080285691" | "20100238903" |	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 22:54

"20040242195" | "20090264164" |
"20030165122" | "20040148427" |
"20070155390" | "20090124259" |
"20100238799" | "20090005051" |
"20070177569" | "20060126554" |
"20050041610" | "20030123485" |
"20070248075" | "6567409" |
"20050085254" | "20070291673" |
"20070258591" | "20050232271" |
"20080076359" | "20100309877" |
"6795419" | "20040229605" |
"20050063347" | "20070293224" |
"20040042507" | "20070155389" |
"20110207427" | "7039425" | "5588009"
| "20030165133" | "20080181127" |
"20020028690" | "20010017850" |
"20020057663" | "20080056198" |
"20070206531" | "20100165901" |
"8064676" | "20090207771" |
"20100265896" | "20010034791" |
"20090239538" | "20070041382" |
"7525908" | "20080188223" | "0776951"
| "7606370" | "20070291729" |
"20030207696" | "20070291719" |
"20050009527" | "20060262811" |
"20100046384" | "20080280567" |
"20100128669" | "20070047452" |
"20100227614" | "20100254340" |
"20080268850" | "20120002589" |
"20050100048" | "20030119488" |
"20020059464" | "20020091860" |
"20050094670" | "20060126570" |
"20070165635" | "20100195568" |
"20050053029" | "20060142019" |
"20040014452" | "6725267" |
"20030189922" | "20050141462" |
"20040185837" | "20080225744" |
"20030050078" | "20050265294" |
"20090086659" | "20090181710" |
"20090318170" | "20100027413" |
"7443813" | "20060251105" |
"20070291646" | "20020059464" |
"20080240439" | "20080316959" |
"20060013165" | "20110090836" |
"20080186946" | "20040039830" |
"20050037767" | "20050160184" |
"20050286470" | "20080240439" |
"20090022107" | "6233430" |
"20080167089" | "20040117860" |
"20050185620" | "20050238051" |
"20070291673" | "20070178875" |
"20080273610" | "20080009289" |
"20080089285" | "20070291788" |
"20080095185" | "20080225765" |
"20090086710" | "20090109912" |
"20100061330" | "7801527" |
"20030147371" | "20040042507" |
"20040148427" | "20050286470" |
"20070165635" | "20070291695" |
"7865731" | "20030123485" |
"20100075635" | "20040147269" |
"20040233870" | "20070291728" |
"20050176474" | "20070206531" |
"20040253959" | "20050041681" |

		"20060165045" | "20060245417" | "20080056273" | "20070047582" | "20060067324" | "20040100940" | "20050032555" | "20040180675" | "20080182594" | "20030165122" | "20050160184" | "20070064631" | "20080004058" | "20100067495" | "20040087320" | "20090040982" | "20110261743" | "20070064665" | "20030139170" | "20050249188" | "20060039309").PN. and synchronization WITH uplink				
S106	44	("2007/0293224").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/02/15 23:15
S107	15703	H04W72/04.CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/05/19 13:47
S108	230	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/05/19 13:47
S109	6136	H04W72/00.CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/05/19 13:48
S111	1564	H04B7/216.CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/05/19 13:48
S112	7	S107 and S108	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/05/19 13:48
S114	3	S109 and S108	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/05/19 13:49
S115	260	set$4 WITH (CC OR (component adj carrier)) WITH characteristic and (@pd OR @ptad OR @prad OR @ad OR @rlad)<"20100212"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/05/19 13:52
S116	2	("20120307821").PN.	US-PGPUB;	OR	OFF	2014/06/27

			USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			23:56
S117	1	("20120307821").PN.	DERWENT	OR	OFF	2014/06/27 23:56
S118	3	("20130121264").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/06/28 22:01
S119	31095	(H04W56/0045 OR H04W92/10 OR H04W88/08).CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 00:29
S120	31048	(H04L5/001 OR H04L5/0007).CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 00:30
S121	885	(H04B1/7087).CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 00:31
S122	343	(establish$3 OR creat$3) WITH (UL OR uplink) NEAR3 (sync OR synchronization) and (select$3 OR pick$3 OR choos$3) WITH (UE OR mobile near station OR user near equipment)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 00:31
S123	53	S119 and S122	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 00:31
S124	19	S120 and S122	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 00:32
S125	2	S121 and S122	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS;	OR	ON	2014/06/29 00:32

			EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			
S126	2	("20090186613").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/06/29 01:17
S127	14	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing and (CC OR (component adj carrier)) and (@pd OR @ptad OR @prad OR @ad OR @rlad)<"20100212"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 09:56
S128	9	("20030076812" | "20090161599" | "20090290555" | "20090316642").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 10:03
S129	31136	(H04W56/0045 OR H04W92/10 OR H04W88/08).CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 12:22
S130	12	(UL OR uplink) NEAR4 timing WITH distinguished and (@pd OR @ptad OR @prad OR @ad OR @rlad)<"20100212"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 12:28
S131	165	(UL OR uplink) NEAR4 timing WITH error and (@pd OR @ptad OR @prad OR @ad OR @rlad)<"20100212"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 12:32
S132	15	S129 and S131	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 12:33

EAST Search History (Interference)

<This search history is empty>

6/29/2014 3:02:25 PM
C:\Users\ltruong1\Documents\EAST\Workspaces\578531_CPC.wsp

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13578531	KWON ET AL.
	Examiner	Art Unit
	LAN HUONG TRUONG	2464

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIM		DATE								
Final	Original	07/03/2014								
	1	✓								
	2	✓								
	3	✓								
	4	✓								
	5	✓								
	6	✓								
	7	✓								
	8	✓								
	9	✓								
	10	✓								
	11	✓								
	12	✓								
	13	✓								
	14	✓								
	15	✓								
	16	✓								
	17	✓								
	18	✓								
	19	✓								
	20	✓								
	21	✓								
	22	✓								
	23	✓								
	24	✓								
	25	✓								
	26	✓								
	27	✓								
	28	✓								
	29	✓								
	30	✓								
	31	✓								
	32	✓								
	33	✓								
	34	✓								

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13578531	KWON ET AL.
	Examiner	Art Unit
	LAN HUONG TRUONG	2464

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
H04W56/00; 74/002; 74/0833; 72/04; 72/00	07/03/2014	LT
H04B7/216; 1/7087	07/03/2014	LT
H04L5/001; 5/0007	07/03/2014	LT
H04W56/0045; 92/10; 88/08	07/03/2014	LT

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
370	350, 329, 330, 337, 345, 347	07/03/2014	LT

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
CPC searching performed	07/03/2014	LT
East searching performed	07/03/2014	LT
Text searching performed	07/03/2014	LT
Classification searching performed	07/03/2014	LT
Double Patenting searching performed	07/03/2014	LT
Prior Art consulted to primary (Chandrahas Patel)	07/03/2014	LT

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner

PTO/SB/08a (01-10)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	
Filing Date	2012-08-10
First Named Inventor	Kibum KWON
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	P4998US00

U.S.PATENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	20090274120		2009-11-05	Chou	Corresponding to KR 10-2009-0115913
	2	20100111005		2010-05-06	Ahn, et al.	Corresponding to KR 10-2008-0063023
	3	20100041399		2010-02-18	Kim, et al.	Corresponding to KR 10-2008-0079961

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2] i	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1	10-2009-0115913	KR		2009-11-10	Industrial Technology Research Institute	Corresponding to US 20090274120	☐

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /L.T./

Receipt date: 08/10/2012	Application Number	13578531 - GAU: 2464
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (**Not for submission under 37 CFR 1.99)**	Filing Date	2012-08-10
	First Named Inventor	Kibum KWON
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	P4998US00

	2	10-2008-0063023	KR		2008-07-03	Posdata Co., Ltd.	Corresponding to US 20100111005	☐
	3	10-2008-0079961	KR		2008-09-02	LG Electronics Inc.	Corresponding to US 20100041399	☐

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button **Add**

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS **Remove**

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[5]
	1	International Search Report of PCT/KR2011/000909 dated December 7, 2011.	☐

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button **Add**

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature	/Lan Truong/	Date Considered	05/17/2014

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

[1] See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. [2] Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [3] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [4] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [5] Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /L.T./

Receipt date: 08/10/2012	Application Number	13578531 - GAU: 2464
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (**Not for submission under 37 CFR 1.99**)	Filing Date	2012-08-10
	First Named Inventor	Kibum KWON
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	P4998US00

CERTIFICATION STATEMENT

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

☐ That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

OR

☐ That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

☐ See attached certification statement.

☐ The fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

☒ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/hae-chan park/	Date (YYYY-MM-DD)	2012-08-10
Name/Print	Hae-Chan Park	Registration Number	50114

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /L.T./

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these record s.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /L.T./

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:	Docket No.: P4998US00
Kibum KWON *et al.*	
Serial No.: 13/578,531	Group Art Unit: 2464
Confirmation No.: 3997	
Filed: August 10, 2012	Examiner: TRUONG, LAN-HUONG

For: **APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM**

Mail Stop: Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

REPLY UNDER 37 C.F.R. § 1.111

Dear Madame:

In response to the Non-Final Office Action dated July 16, 2014 ("Office Action"), Applicants respectfully request reconsideration of the Application in view of the following Amendments and/or Remarks.

Amendments to the Claims begin on page 2.

Remarks begin on page 15.

A Petition for a one (1)-month extension of time under 37 C.F.R. § 1.136(a) is filed to extend the period for response through November 16, 2014. If further extensions of time are necessary to prevent abandonment of this Application, then they are petitioned for under 37 C.F.R. § 1.136(a). No fees for net addition of claims are required at this time. Any fees required for extensions of time or for the net addition of claims may be charged to our Deposit Account No. 50-3698.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

Please **AMEND** claims 1, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 15-18, 21, 23, 24, 26, 29, 30, and 32-34 as shown below.

This claim list replaces all prior claim lists in the Application.

1. (Currently Amended) A method for an evolved Node-B (eNB) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the method comprising:

receiving a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate component carriers (CCs) in a UL timing group, the synchronization request message comprising a random access preamble (RAP) signal of a random access channel (RACH) transmission; and

transmitting UL synchronization information corresponding to the UL timing group to the UE through ~~the one or more CCs~~a random access response (RAR) message to establish the UL synchronization, the UL synchronization information comprising a time advance (TA) value corresponding to the UL timing group,

wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group to establish the UL synchronization, at least one of the one or more delegate CCs being a secondary CC different from a primary CC for Radio Resource Control (RRC) connection, and

wherein the TA value is applied to the plurality of CCs in the UL timing group for uplink synchronization.

2. (Previously Presented) The method as claimed in claim 1, wherein the one or more delegate CCs correspond to at least one of i) a CC having a lowest center frequency value, ii) a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, iii) a CC having a highest center frequency value, iv) a CC having a broadest frequency band, and v) a CC that is set to be used for monitoring downlink (DL) quality, from among the plurality of CCs forming the UL timing group; and the CC is included in one or more serving cells.

3. (Previously Presented) The method as claimed in claim 1, wherein the UL timing group is configured of i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which a same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in a same radio network, or iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group, from among the plurality of CCs; and

the UL timing group is generated by the UE or the eNB.

4. (Currently Amended) The method as claimed in claim 1, further comprising:

setting a CC set to be used by the UE, before receiving the synchronization request message; and

transmitting information associated with the set CC set to the UE through ~~a primary serving cell or a~~the primary CC.

5. (Previously Presented) The method as claimed in claim 4, further comprising:

configuring a UL timing group including at least one of i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which a same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in a same radio

network, and iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group, from among the CC set; and

transmitting information associated with the UL timing group and information associated with the CC set to the UE through a same message, or transmitting the information associated with the UL timing group to the UE through a different message after transmitting the information associated with the CC set.

6. (Currently Amended) The method as claimed in claim 1, wherein receiving of the synchronization request message comprises:

receiving [[a]]the random access preamble signal according to a contention-free selection,~~; and~~

wherein the eNB simultaneously or sequentially ~~receiving the~~receives random access preamble signals from the UE through ~~the one or more~~ delegate CCs.

7. (Currently Amended) The method as claimed in claim 1, further comprising:

calculating ~~a time advance (TA)~~the TA value that adjusts a UL transmission time for ~~each group corresponding to~~ the UL timing group, in response to the received synchronization request message; and

transmitting, to the UE, the calculated TA value together with UL grant information for the UE through a random access response message.

8. (Previously Presented) The method as claimed in claim 1, wherein the UL synchronization information is calculated by comparing, with a predetermined threshold, a difference in center frequency values of the plurality of CCs in a CC set that is set to be used by the UE; or

the UL synchronization information is calculated to enable the CCs to have different transmission times by determining whether the CCs correspond to CCs having a same beamforming scheme, correspond to CCs updated in response to a synchronization update request, or correspond to CCs that do not provide services in a macrocell but provide services in a space superposed by a coverage cell that is smaller than the macrocell.

9. (Currently Amended) A method for a user equipment (UE) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the method comprising:

transmitting a synchronization request message to an evolved Node-B (eNB) through one or more delegate component carriers (CCs) in a UL timing group, the synchronization request message comprising a random access preamble (RAP) signal of a random access channel (RACH) transmission;

receiving UL synchronization information corresponding to the UL timing group for establishing the UL synchronization, from the eNB through ~~the one or more delegate CCs~~a random access response (RAR) message, the UL synchronization information comprising a time advance (TA) value corresponding to the UL timing group; and

establishing synchronization by applying, to the UL timing group, the UL synchronization information received through the one or more delegate CCs,

wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group to establish the UL synchronization, at least one of the one or more delegate CCs being a secondary CC different from a primary CC for Radio Resource Control (RRC) connection, and

wherein the TA value is applied to the plurality of CCs in the UL timing group for uplink synchronization.

10. (Previously Presented) The method as claimed in claim 9, wherein the one or more delegate CCs correspond to at least one of i) a CC having a lowest center frequency value, ii) a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, iii) a CC having a highest center frequency value, iv) a CC having a broadest frequency band, and v) a CC that is set to be used for monitoring downlink (DL) quality, from among the plurality of CCs forming the UL timing group; and the CC is included in one or more serving cells.

11. (Previously Presented) The method as claimed in claim 9, wherein the UL timing group is configured of i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which a same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in a same radio network, or iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group, from among the plurality of CCs; and the UL timing group is generated by the UE or the eNB.

12. (Currently Amended) The method as claimed in claim 9, wherein, before transmitting of the synchronization request message, the method further comprises:

receiving information associated with a CC set to be used by the UE, from the eNB through ~~a primary cell or a~~the primary CC.

13. (Currently Amended) The method as claimed in claim 12, further comprising:

receiving system information of CCs of the CC set based on the CC set information;

simultaneously transmitting the synchronization request message to the eNB through all UL CCs in the CC set based on the received system information;

receiving UL timing group information indicating the UL timing group from the eNB;

simultaneously receiving the UL synchronization information through ~~a few~~one or more or all of DL CCs associated with the ~~received~~ UL timing group; and

setting a UL CC associated with a CC through which the UL synchronization information is received, to be a delegate CC in the ~~received~~ UL timing group.

14. (Previously Presented) The method as claimed in claim 12, further comprising:

receiving UL timing group information and the CC set information through the same message; or

receiving the UL timing group information from the eNB through a different message after receiving the CC set information.

15. (Currently Amended) The method as claimed in claim 9, wherein transmitting of the synchronization request message comprises:

transmitting [[a]]the random access preamble signal according to a contention-free selection.~~; and~~

wherein the UE simultaneously or sequentially ~~transmitting the~~transmits random access preamble signals to the eNB through ~~the one or more~~ delegate CCs

16. (Currently Amended) The method as claimed in claim 9, further comprising:

receiving ~~a timing advance~~the TA value that is calculated to adjust a UL transmission time for ~~each group corresponding to~~ the UL timing group in response to the transmitted synchronization request message, together with UL grant information from the eNB through a random access response message.

17. (Currently Amended) The method as claimed in claim 9, wherein the UL synchronization information is configured to include [[a]]the TA value distinguished based on the UL timing group, to include a unit error distinguished based on the UL timing group, or to include an error distinguished based on the UL timing group and having a size of an integer-multiple of a predetermined unit value, or is configured as an indicator associated with a rule determined based on the UL timing group; and the UL synchronization information is distinguished based on a group index of the UL timing group.

18. (Currently Amended) An evolved Node-B (eNB) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the eNB comprising:

a controller to generate UL synchronization information corresponding to a UL timing group to establish the UL synchronization, the UL synchronization information comprising a time advance (TA) value corresponding to the UL timing group; and

a transceiving unit to receive a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate component carriers (CCs) in the UL timing group, and to transmit the UL synchronization information to the UE through ~~the one or more delegate CCs~~a random access response (RAR) message, the synchronization request message comprising a random access preamble (RAP) signal of a random access channel (RACH) transmission,

wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group to establish the UL synchronization, at least one of the one or more delegate CCs being a secondary CC different from a primary CC for Radio Resource Control (RRC) connection, and

wherein the TA value is applied to the plurality of CCs in the UL timing group for uplink synchronization.

19. (Original) The eNB as claimed in claim 18, wherein the controller determines that the one or more delegate CCs correspond to at least one of i) a CC having a lowest center frequency value, ii) a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, iii) a CC having a highest center frequency value, iv) a CC having a broadest frequency band, and v) a CC that is set to be used for monitoring DL quality, from among the plurality of CCs forming the UL timing group; and the CC is included in one or more serving cells.

20. (Previously Presented) The eNB as claimed in claim 18, further comprising:

a UL timing group generating unit to generate the UL timing group to include i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which a same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in a same radio network, or iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group, from among the plurality of CCs.

21. (Currently Amended) The eNB as claimed in claim 18, further comprising:

a CC set determining unit to determine a CC set,

wherein the controller sets a CC set to be used by the UE based on the determined CC set; and

the transceiving unit transmits information associated with the set CC set to the UE through ~~a primary serving cell or a~~the primary CC, based on controlling of the controller, before receiving the synchronization request message.

22. (Previously Presented) The eNB as claimed in claim 18, wherein the controller performs:

transmitting UL timing group information and CC set information through a same message; or

transmitting the UL timing group information to the UE through a different message, after transmitting the CC set information.

23. (Currently Amended) The eNB as claimed in claim 18, wherein the transceiving unit performs:

determining whether the synchronization request message is [[a]]the random access preamble signal~~; and~~, the random access preamble signal being generated according to a contention-free selection,

wherein the eNB simultaneously or sequentially ~~receiving the~~receives random access preamble signals from the UE through ~~the one or more~~ delegate CCs.

24. (Currently Amended) The eNB as claimed in claim 18, wherein the controller performs:

calculating ~~a timing advance (TA)~~the TA value to adjust a UL transmission time for ~~each group corresponding to~~ the UL timing group, in response to the received synchronization request message; and

controlling the transceiving unit to transmit, to the UE, the calculated TA value together with UL grant information for the UE through a random access response message.

25. (Previously Presented) The eNB as claimed in claim 18, wherein the controller calculates the UL synchronization information by comparing, with a predetermined threshold, a difference in center frequency values of a plurality of CCs in the CC set configured for the UE, or calculates the UL synchronization information to enable the CCs to have different

transmission times by determining whether the CCs correspond to CCs to which a same beamforming scheme is applied, correspond to CCs updated in response to a synchronization update request, or correspond to CCs that do not provide services in a macrocell but provide services in a space superposed by a coverage cell that is smaller than the macrocell.

26. (Currently Amended) A user equipment (UE) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the UE comprising:

a transceiving unit to transmit a synchronization request message to an evolved Node-B (eNB) through one or more delegate component carriers (CCs) in a UL timing group, and to receive UL synchronization information corresponding to the UL timing group through ~~the one or more delegate CCs~~a random access response (RAR) message, the synchronization request message comprising a random access preamble (RAP) signal of a random access channel (RACH) transmission;

a controller to determine the UL synchronization information received by the transceiving unit, the UL synchronization information comprising a time advance (TA) value corresponding to the UL timing group; and

a UL timing adjusting unit to establish a UL synchronization of the UL timing group, based on the UL synchronization information determined by the controller,

wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group to establish the UL synchronization, at least one of the one or more delegate CCs being a secondary CC different from a primary CC for Radio Resource Control (RRC) connection, and

wherein the TA value is applied to the plurality of CCs in the UL timing group for uplink synchronization.

27. (Previously Presented) The UE as claimed in claim 26, further comprising:

a UL timing group generating unit to select, to be a delegate CC, at least one of i) a CC having a lowest center frequency value, ii) a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, iii) a CC having a highest center frequency value, iv) a CC having a broadest frequency band, and v) a CC that is set to be used for monitoring downlink (DL) quality, from among the plurality of CCs forming the UL timing group,

wherein the CC is included in one or more serving cells.

28. (Previously Presented) The UE as claimed in claim 26, wherein the UL timing group generating unit generates the UL timing group to include i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which a same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in a same radio network, or iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group, from among a plurality of CCs.

29. (Currently Amended) The UE as claimed in claim 26, wherein the transceiving unit receives information associated with a CC set to be used by the UE, from the eNB through ~~a primary serving cell or a~~the primary CC, before transmitting the synchronization request message.

30. (Currently Amended) The UE as claimed in claim 29, wherein the controller performs:

controlling the transceiving unit to receive system information of CCs in the CC set based on the CC set information, and to simultaneously transmit the synchronization request message to the eNB through all UL CCs in the CC set based on the SI; and

controlling to receive UL timing group information indicating the UL timing group from the eNB, to simultaneously receive UL synchronization information through ~~a few~~one or more or all of DL CCs associated with the ~~received~~ UL timing group, and to set a UL CC associated with a CC through which the UL synchronization information is received to be a delegate CC of the ~~received~~ UL timing group.

31. (Previously Presented) The UE as claimed in claim 29, wherein the controller performs:

controlling the transceiving unit to receive UL timing group information and the CC set information through a same message; or

controlling the transceiving unit to receive the UL timing group information from the eNB through a different message, after receiving the CC set information.

32. (Currently Amended) The UE as claimed in claim 26, wherein the transceiving unit performs:

determining whether the synchronization request message is [[a]]the random access preamble signal~~; and~~, the random access preamble signal being generated according to a contention-free selection,

wherein the UE simultaneously or sequentially ~~transmitting the~~transmits random access preamble signals to the eNB through ~~the one or more~~ delegate CCs.

33. (Currently Amended) The UE as claimed in claim 26, wherein the controller determines UL grant information and ~~a timing advance (TA)~~the TA value calculated to adjust a UL transmission time for ~~each group corresponding to~~ the UL timing group, through a random

access response message received in response to the synchronization request message transmitted by the transceiving unit.

34. (Currently Amended) The UE as claimed in claim 26, wherein the UL timing adjusting unit establishes the UL synchronization based on the UL synchronization information determined by the controller, through use of [[a]]the TA value distinguished based on the UL timing group, a predetermined unit error distinguished based on the UL timing group, an error distinguished based on the UL timing group and having a size of an integer-multiple of a predetermined unit value, or an indicator associated with a rule determined based on the UL timing group; and

the UL synchronization information is distinguished based on a group index of the UL timing group.

REMARKS

Claims 1, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 15-18, 21, 23, 24, 26, 29, 30, and 32-34 have been amended. Accordingly, claims 1-34 are currently pending in the Application, of which claims 1, 9, 18, and 26 are independent.

Applicants respectfully submit that the above amendments do not add new matter to the Application and are fully supported by the specification. Support for the amendments may be found at least in Figures 7-9 and at paragraphs [0115]-[0126], [0136]-[0141], [0150]-[0155], and [0175] of the specification.

In view of the above amendments and the following Remarks, Applicants respectfully request reconsideration and timely withdrawal of the pending objections and rejections for the reasons discussed below.

Claim Objection

Claims 1, 9, 18, and 26 were objected to for certain informalities.

Claims 1, 9, 18, and 26 have been amended for clarification. Applicants respectfully submit that claims 1, 9, 18, and 26, as amended, overcome the stated objection. Accordingly, Applicants respectfully request withdrawal of the objection for claims 1, 9, 18, and 26.

Rejections under 35 U.S.C. § 102

Claims 1, 3, 9, 11, 18, 20, 26, and 28 stand rejected under 35 U.S.C. § 102(b) as allegedly being anticipated by U.S. Patent Application Publication No. 2010/0238857, applied for by Zhang, *et al.* ("Zhang").

In order for a rejection under 35 U.S.C. § 102(b) to be proper, a single reference must disclose every claimed feature. To be patentable, a claim need only recite a single novel

feature that is not disclosed in the cited reference. Thus, the failure of a cited reference to disclose one or more claimed features renders the 35 U.S.C. § 102(b) rejection improper.

Amended claim 1 recites, *inter alia*,

> receiving a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate component carriers (CCs) in a UL timing group, **the synchronization request message comprising a random access preamble (RAP) signal of a random access channel (RACH) transmission**; and
> transmitting UL synchronization information corresponding to the UL timing group to the UE through a **random access response (RAR) message** to establish the UL synchronization, the UL synchronization information comprising **a time advance (TA) value corresponding to the UL timing group**,
> …**at least one** of the one or more **delegate CCs being a secondary CC different from a primary CC** for Radio Resource Control (RRC) connection, and
> wherein the **TA value is applied to the plurality of CCs in the UL timing group** for uplink synchronization. (emphasis added).

The Office Action asserts that Zhang discloses each and every feature of claim 1. Office Action at page 3. Without conceding to the correctness of the assertions, claim 1 has been amended for further clarification and to advance prosecution.

The Examiner equates Zhang's anchor carrier and one or more delegate CCs of claim 1. Office Action at page 3; Zhang, e.g., paragraphs [0045]-[0049]. Zhang discloses "[a]nchor carriers facilitate communication of SI (system information) for UEs in both connected mode and idle mode." Zhang, paragraph [0037]. Zhang discloses "if a UE is transmitting both user data and control data, the uplink transmission can be configured as anchor carriers transmitting control data and/or SI and as non-anchor carriers for transmission of user data." *Id*. at paragraph [0046]. Once the transmit timing of the anchor carrier is determined, the transmit timings of related non-anchor carriers are determined based on a particular phase relationship. *See* e.g., Zhang, paragraphs [0046]-[0047]. Also, Zhang discloses "each UE utilizes only a single anchor carrier for receiving SI." *Id*. at paragraph [0048]. Thus, according to Zhang's

configuration, non-anchor carriers' transmit timings are determined from the timing of an anchor carrier based on a phase relationship with the anchor carrier if the transmission timings of the non-anchor carriers are not separately determined based on transmission from the Node B. According to Zhang, a transmit timing of a carrier cannot be determined from another non-anchor carrier but only from a related anchor carrier. However, Zhang does not disclose at least "at least one of the one or more delegate CCs being a secondary CC different from a primary CC for Radio Resource Control (RRC) connection" as recited in amended claim 1.

Further, as noted above, Zhang uses a particular phase relationship to determine the transmit timings of the non-anchor carriers from the transmit timing of a related anchor carrier. However, Zhang does not receive a Time Advance (TA) value corresponding to a UL timing group through the anchor carrier, and Zhang necessarily fails to disclose that the TA value is applied to a plurality of CCs in the UL timing group for uplink synchronization.

Further, Zhang does not disclose a random access procedure. Thus, Zhang does not disclose or suggest "**receiving a synchronization request message** from a user equipment (UE) **through one or more delegate component carriers (CCs) in a UL timing group**, the synchronization request message comprising **a random access preamble (RAP) signal of a random access channel (RACH) transmission**" and "transmitting UL synchronization information corresponding to the UL timing group to the UE through a **random access response (RAR) message**" as recited in amended claim 1. (emphasis added).

Amended claims 9, 18, and 26 include features similar to those discussed above with respect to amended claim 1, and therefore are patentable for at least reasons similar to those discussed above with respect to amended claim 1.

Accordingly, Applicants respectfully request withdrawal of the 35 U.S.C. § 102(b) rejection of claims 1, 9, 18, and 26. Claims 3, 11, 20, and 28 depend from one of the independent claims 1, 9, 18, and 26 and are allowable at least for this reason. Since none of

the alleged prior art of record discloses or suggests all the features of the claimed subject matter, Applicants respectfully submit that independent claims 1, 9, 18, and 26, and all the claims that depend therefrom, are allowable.

Rejections Under 35 U.S.C. § 103

Claims 2, 10, 19, and 27 stand rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Zhang in view of U.S. Patent Application Publication No. 2010/0323744, applied for by Kim, *et al.* ("Kim").

Applicants respectfully submit that claims 1, 9, 18, and 26 are allowable over Zhang, and Kim fails to cure the deficiencies of Zhang noted above with regard to claim 1. Hence, claims 2, 10, 19, and 27 are allowable at least because they depend from an allowable base claim.

Claims 4, 12, 13, 21, 29, and 30 stand rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Zhang in view of U.S. Patent Application Publication No. 2010/0118720, applied for by Gauvreau, *et al.* ("Gauvreau").

Applicants respectfully submit that claims 1, 9, 18, and 26 are allowable over Zhang, and Gauvreau fails to cure the deficiencies of Zhang noted above with regard to claim 1. Hence, claims 4, 12, 13, 21, 29, and 30 are allowable at least because they depend from an allowable base claim.

Claims 5, 14, 22, and 31 stand rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Zhang, in view of Gauvreau, and further in view of U.S. Patent Application Publication No. 2011/0170495, applied for by Earnshaw, *et al.* ("Earnshaw").

Applicants respectfully submit that claims 1, 9, 18, and 26 are allowable over Zhang, and Gauvreau and Earnshaw fail to cure the deficiencies of Zhang noted above with regard to claim

1. Hence, claims 5, 14, 22, and 31 are allowable at least because they depend from an allowable base claim.

Claims 6, 15, 23, and 32 stand rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Zhang in view of U.S. Patent Application Publication No. 2009/0316642, applied for by Yamada, *et al.* ("Yamada").

Applicants respectfully submit that claims 1, 9, 18, and 26 are allowable over Zhang, and Yamada fails to cure the deficiencies of Zhang noted above with regard to claim 1. Hence, claims 6, 15, 23, and 32 are allowable at least because they depend from an allowable base claim.

Claims 7, 16, 24, and 33 stand rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Zhang in view of U.S. Patent Application Publication No. 2009/0318175, applied for by Sandberg ("Sandberg").

Applicants respectfully submit that claims 1, 9, 18, and 26 are allowable over Zhang, and Sandberg fails to cure the deficiencies of Zhang noted above with regard to claim 1. Hence, claims 7, 16, 24, and 33 are allowable at least because they depend from an allowable base claim.

Claims 8 and 25 stand rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Zhang, in view of Sandberg, and further in view U.S. Patent Application Publication No. 2009/0318175, applied for by Higuchi, *et al.* ("Higuchi").

Applicants respectfully submit that claims 1, 9, 18, and 26 are allowable over Zhang, and Higuchi fails to cure the deficiencies of Zhang noted above with regard to claim 1. Hence, claims 8 and 25 are allowable at least because they depend from an allowable base claim.

Claims 17 and 34 stand rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Zhang in view of U.S. Patent Application Publication No. 2009/0270094 applied for by Ito, *et al.* ("Ito").

Applicants respectfully submit that claims 1, 9, 18, and 26 are allowable over Zhang, and Ito fails to cure the deficiencies of Zhang noted above with regard to claim 1. Hence, claims 17 and 34 are allowable at least because they depend from an allowable base claim.

Dependent Claims

Without disclaiming the independent patentability of any dependent claim, claims 2, 3, 10, 11, 19, 20, 27, and 28 are separately patentable over the prior art of record.

With regard to claims 3, 11, 20, and 28, the Office Action asserts that Zhang discloses "wherein the UL timing group is configured of i) at least one CC having a difference in a center frequency value within a threshold range, ii) at least one CC to which a same beamforming scheme is applied, iii) at least one CC used in devices in a same radio network, or iv) at least one CC that does not belong to another UL timing group, from among the plurality of CCs; and the UL timing group is generated by the UE or the eNB" because Zhang's paragraphs [0051]-[0055] allegedly disclose "transmitter and receiver system in MIMO system". Office Action at page 6. Applicants respectfully disagree. Zhang discloses "TX MIMO processor 1020 applies beamforming weights to the symbols of the data streams and to the antenna from which the symbol is being transmitted." Zhang, e.g., paragraph [0055]. However, Zhang does not disclose or suggest considering a beamforming scheme in configuring a UL timing group. Further, as noted above with regard to claim 1, Zhang uses an anchor carrier for synchronizations of related non-anchor carriers, but does not disclose forming a UL timing group based on different criteria. Thus, the Office Action fails to establish a *prima facie* case of

obviousness with respect to claim 3. Claims 11, 20, and 28 include features similar to those discussed above with respect to claim 3, and therefore are patentable for at least reasons similar to those discussed above with respect to claim 3.

With regard to claims 2, 10, 19, and 27, the Office Action concedes that Zhang fails to disclose "wherein the one or more delegate CCs correspond to at least one of i) a CC having a lowest center frequency value, ii) a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, iii) a CC having a highest center frequency value, iv) a CC having a broadest frequency band, and v) a CC that is set to be used for monitoring downlink (DL) quality, from among the plurality of CCs forming the UL timing group; and the CC is included in one or more serving cells" and looks to Kim to cure such deficiencies. Office Action at pages 7-8. Specifically, the Office Action asserts that "UE can use the pathloss of the downlink carrier having the highest center frequency or the lowest center frequency (see Kim, paragraph [0075]). Therefore, it would have been obvious to one skilled in the art at the time the invention was made to have a system comprises lowest or highest center frequency as taught by Kim. The motivation for doing this is to provide a system networks can improve uplink transmission power." *Id*.

Kim discloses "UE calculates the transmission powers of UL CC1 (930) and UL CC2 (935) using the path loss of a downlink carrier selected in accordance with a predetermined rule". Kim, paragraph [0075]. In other words, Kim selects a downlink carrier and uses path loss of the downlink carrier to calculate the transmission powers of UL CC1 and UL CC2. However, calculations of transmit powers of UL CC1 and UL CC2 are not tantamount to the determinations of delegate CC for uplink synchronization. A transmit power determination for a signal does not resolve the problem of synchronization timing. Thus, the alleged motivation to improve uplink transmission power of a system network does not have any nexus with an uplink

synchronization issue, and therefore the Office Action fails to establish a *prima facie* case of obviousness with respect to claim 2. Claims 10, 19, and 27 include features similar to those discussed above with respect to claim 2, and therefore are patentable for at least reasons similar to those discussed above with respect to claim 2.

CONCLUSION

A full and complete response has been made to the pending Office Action, and all of the stated objections and grounds for rejection have been overcome or rendered moot. Accordingly, all pending claims are allowable, and the Application is in condition for allowance.

The Examiner is invited to contact Applicants' undersigned representative at the number below if it would expedite prosecution. Prompt and favorable consideration of this Reply is respectfully requested.

Respectfully submitted,

/dongil moon/

Dongil Moon
Reg. No. L0830

Date: November 14, 2014

CUSTOMER NUMBER: 58027
H.C. Park & Associates, PLC
1894 Preston White Drive
Reston, VA 20191
Tel: 703-288-5105
Fax: 703-288-5139
HCP/DM/dlk

PTO/AIA/22 (03-13)
Approved for use through 7/31/2016. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PETITION FOR EXTENSION OF TIME UNDER 37 CFR 1.136(a)

Docket Number (Optional): P4998US00

Application Number: 13/578,531

Filed: 2012-08-10

For: APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

Art Unit: 2464

Examiner: TRUONG, LAN-HUONG

This is a request under the provisions of 37 CFR 1.136(a) to extend the period for filing a reply in the above-identified application.

The requested extension and fee are as follows (check time period desired and enter the appropriate fee below):

	Fee	Small Entity Fee	Micro Entity Fee	
☑ One month (37 CFR 1.17(a)(1))	$200	$100	$50	$ 200
☐ Two months (37 CFR 1.17(a)(2))	$600	$300	$150	$
☐ Three months (37 CFR 1.17(a)(3))	$1,400	$700	$350	$
☐ Four months (37 CFR 1.17(a)(4))	$2,200	$1,100	$550	$
☐ Five months (37 CFR 1.17(a)(5))	$3,000	$1,500	$750	$

☐ Applicant asserts small entity status. See 37 CFR 1.27.

☐ Applicant certifies micro entity status. See 37 CFR 1.29.
Form PTO/SB/15A or B or equivalent must either be enclosed or have been submitted previously.

☐ A check in the amount of the fee is enclosed.

☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

☐ The Director has already been authorized to charge fees in this application to a Deposit Account.

☑ The Director is hereby authorized to charge any fees which may be required, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 50-3698.

☑ Payment made via EFS-Web.

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

I am the

☐ applicant.

☑ attorney or agent of record. Registration number L0830.

☐ attorney or agent acting under 37 CFR 1.34. Registration number _____.

/dongil moon/ — Signature

2014-11-14 — Date

Dongil Moon — Typed or printed name

703-288-5105 — Telephone Number

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.

☑ * Total of 1 forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.136(a). The information is required to obtain or retain a benefit by the public, which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 6 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	13578531
Filing Date:	10-Aug-2012
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Kibum Kwon
Filer:	Hae-Chan Park
Attorney Docket Number:	P4998US00

Filed as Large Entity

U.S. National Stage under 35 USC 371 Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Extension - 1 month with $0 paid	1251	1	200	200

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
			Total in USD ($)	**200**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	20706003
Application Number:	13578531
International Application Number:	
Confirmation Number:	3997
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Kibum Kwon
Customer Number:	58027
Filer:	Hae-Chan Park
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	P4998US00
Receipt Date:	14-NOV-2014
Filing Date:	10-AUG-2012
Time Stamp:	20:41:20
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	$200
RAM confirmation Number	6117
Deposit Account	
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)

1		P4998US00-Reply.pdf	164781 d9985478eb1e15b2098f493e95d9a8ae34d8bec8	yes	23

Multipart Description/PDF files in .zip description		
Document Description	**Start**	**End**
Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject	1	1
Claims	2	14
Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	15	23

Warnings:

Information:

2	Extension of Time	P4998US00-EOT.pdf	143991 d91fb2e94aea7726d28d2011586c94c2ef88e50f	no	2

Warnings:

Information:

3	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30840 e22d95b66a72d73e5bb06414de1be2664919eb42	no	2

Warnings:

Information:

Total Files Size (in bytes):	339612

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

<u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u>
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

<u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u>
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

<u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u>
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO/SB/06 (09-11)
Approved for use through 1/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 13/578,531	Filing Date 08/10/2012	☐ To be Mailed

ENTITY: ☒ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO

APPLICATION AS FILED – PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA	RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*	X $ =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*	X $ =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).			
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))				
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED – PART II

AMENDMENT **11/14/2014**

	(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
Total (37 CFR 1.16(i))	* 34	Minus	** 34	= 0	X $80 =	0
Independent (37 CFR 1.16(h))	* 4	Minus	***4	= 0	X $420 =	0
☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
					TOTAL ADD'L FEE	0

AMENDMENT

	(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X $ =	
Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X $ =	
☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
					TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

LIE
/RENEE M. COLLINS/

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**
If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/SB/07 (07-06)
Approved for use through 1/31/2007. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number

MULTIPLE DEPENDENT CLAIM FEE CALCULATION SHEET

Substitute for Form PTO-1360
(For use with Form PTO/SB/06)

Application Number	Filing Date	☐ To be Mailed
13/578,531	10 August, 2012	
Applicant(s) KWON ET AL.		Page 1 of 1

* May be used for additional claims or amendments

CLAIMS	AS FILED		AFTER FIRST AMENDMENT		AFTER SEC. AMENDMENT		*			*		*	
	Indep	Depend	Indep	Depend	Indep	Depend		Indep	Depend	Indep	Depend	Indep	Depend
1							51						
2							52						
3							53						
4							54						
5							55						
6							56						
7							57						
8							58						
9							59						
10							60						
11							61						
12							62						
13							63						
14							64						
15							65						
16							66						
17							67						
18							68						
19							69						
20							70						
21							71						
22							72						
23							73						
24							74						
25							75						
26							76						
27							77						
28							78						
29							79						
30							80						
31							81						
32							82						
33							83						
34							84						
35							85						
36							86						
37							87						
38							88						
39							89						
40							90						
41							91						
42							92						
43							93						
44							94						
45							95						
46							96						
47							97						
48							98						
49							99						
50							100						
Total Indep							Total Indep						
Total Depend							Total Depend						
Total Claims							Total Claims						

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2

Part of Paper No20141118-1.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

58027 7590 02/04/2015
H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
1894 PRESTON WHITE DRIVE
RESTON, VA 20191

EXAMINER
TRUONG, LAN-HUONG

ART UNIT	PAPER NUMBER
2464	

DATE MAILED: 02/04/2015

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/578,531	08/10/2012	Kibum Kwon	P4998US00	3997

TITLE OF INVENTION: APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$960	$0	$0	$960	05/04/2015

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the ENTITY STATUS shown above. If the ENTITY STATUS is shown as SMALL or MICRO, verify whether entitlement to that entity status still applies.

If the ENTITY STATUS is the same as shown above, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

If the ENTITY STATUS is changed from that shown above, on PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, complete section number 5 titled "Change in Entity Status (from status indicated above)".

For purposes of this notice, small entity fees are 1/2 the amount of undiscounted fees, and micro entity fees are 1/2 the amount of small entity fees.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980 may require payment of maintenance fees. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due.

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail **Mail Stop ISSUE FEE**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
or Fax (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

58027 7590 02/04/2015
H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
1894 PRESTON WHITE DRIVE
RESTON, VA 20191

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission
I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

(Depositor's name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/578,531	08/10/2012	Kibum Kwon	P4998US00	3997

TITLE OF INVENTION: APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$960	$0	$0	$960	05/04/2015

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
TRUONG, LAN-HUONG	2464	370-350000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).
- ❑ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.
- ❑ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list
(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.
1 _____
2 _____
3 _____

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ❑ Individual ❑ Corporation or other private group entity ❑ Government

4a. The following fee(s) are submitted:
- ❑ Issue Fee
- ❑ Publication Fee (No small entity discount permitted)
- ❑ Advance Order - # of Copies _____

4b. Payment of Fee(s): **(Please first reapply any previously paid issue fee shown above)**
- ❑ A check is enclosed.
- ❑ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.
- ❑ The director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credits any overpayment, to Deposit Account Number _____ (enclose an extra copy of this form).

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)
- ❑ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29 — NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.
- ❑ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27 — NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.
- ❑ Applicant changing to regular undiscounted fee status. — NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature _____ Date _____

Typed or printed name _____ Registration No. _____

IPR2023-01269 Page 765

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/578,531	08/10/2012	Kibum Kwon	P4998US00	3997

58027 7590 02/04/2015

H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
1894 PRESTON WHITE DRIVE
RESTON, VA 20191

EXAMINER	
TRUONG, LAN-HUONG	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2464	

DATE MAILED: 02/04/2015

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(Applications filed on or after May 29, 2000)

The Office has discontinued providing a Patent Term Adjustment (PTA) calculation with the Notice of Allowance.

Section 1(h)(2) of the AIA Technical Corrections Act amended 35 U.S.C. 154(b)(3)(B)(i) to eliminate the requirement that the Office provide a patent term adjustment determination with the notice of allowance. See Revisions to Patent Term Adjustment, 78 Fed. Reg. 19416, 19417 (Apr. 1, 2013). Therefore, the Office is no longer providing an initial patent term adjustment determination with the notice of allowance. The Office will continue to provide a patent term adjustment determination with the Issue Notification Letter that is mailed to applicant approximately three weeks prior to the issue date of the patent, and will include the patent term adjustment on the patent. Any request for reconsideration of the patent term adjustment determination (or reinstatement of patent term adjustment) should follow the process outlined in 37 CFR 1.705.

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

OMB Clearance and PRA Burden Statement for PTOL-85 Part B

The Paperwork Reduction Act (PRA) of 1995 requires Federal agencies to obtain Office of Management and Budget approval before requesting most types of information from the public. When OMB approves an agency request to collect information from the public, OMB (i) provides a valid OMB Control Number and expiration date for the agency to display on the instrument that will be used to collect the information and (ii) requires the agency to inform the public about the OMB Control Number's legal significance in accordance with 5 CFR 1320.5(b).

The information collected by PTOL-85 Part B is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Notice of Allowability	Application No. 13/578,531	Applicant(s) KWON ET AL.	
	Examiner LAN-HUONG TRUONG	Art Unit 2464	AIA (First Inventor to File) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1. ☒ This communication is responsive to *11/14/2014*.
   ☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on_____.
2. ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.
3. ☒ The allowed claim(s) is/are *1-11, 14-28 and 31-34, renumbered as 1-30 respectively*. As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov .
4. ☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

   Certified copies:

   a) ☐ All b) ☐ Some *c) ☐ None of the:
   1. ☐ Certified copies of the priority documents have been received.
   2. ☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____ .
   3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

   * Certified copies not received: _____.

Applicant has THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE" of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.
THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.

5. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.
   ☐ including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date _____.

   Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).
6. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

1. ☐ Notice of References Cited (PTO-892)
2. ☒ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date _____
3. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material
4. ☒ Interview Summary (PTO-413), Paper No./Mail Date _____ .
5. ☒ Examiner's Amendment/Comment
6. ☒ Examiner's Statement of Reasons for Allowance
7. ☐ Other _____.

/CHANDRAHAS PATEL/ Primary Examiner, Art Unit 2464	/L.H.T/ Patent Examiner, Art Unit 2464

DETAILED ACTION

1. The present application is being examined under the pre-AIA first to invent provisions.

2. This action is in response to the amendment filed on 11/14/2014.

EXAMINER'S AMENDMENT

3. An examiner's amendment to the record appears below. Should the changes and/or additions be unacceptable to applicant, an amendment may be filed as provided by 37 CFR 1.312. To ensure consideration of such an amendment, it MUST be submitted no later than the payment of the issue fee.

4. Authorization for those examiner's amendments were given in a telephone interview with attorney Dongil MOON Reg. No.: L0830 on 01/12/2015.

5. The claims have been amended as following:

(Currently Amended) A method for an evolved Node-B (eNB) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the method comprising:

transmitting information associated with a Component Carrier (CC) set to be used by a user equipment (UE) through a primary CC;

transmitting, to the UE, system information of CCs of the CC set based on the information of the CC set;

transmitting, to the UE, UL timing group information indicating UL timing groups, the UL timing groups each comprising one or more UL CCs;

receiving a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate CCs in a UL timing group, the synchronization request message comprising a random access preamble (RAP) signal of a

random access channel (RACH) transmission, the UL timing group not including the primary CC, and a secondary UL CC, which is a non-primary CC, being set as a delegate CC in the UL timing group based on the UL timing group information; and

transmitting UL synchronization information corresponding to the UL timing group to the UE through a random access response (RAR) message to establish the UL synchronization, the UL synchronization information comprising a time advance (TA) value corresponding to the UL timing group,

wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group to establish the UL synchronization, the one or more delegate CCs of the UL timing group being a secondary CC different from the primary CC for Radio Resource Control (RRC) connection, and

wherein the TA value is applied to the plurality of CCs in the UL timing group for uplink synchronization.

4. (Currently Amended) The method as claimed in claim 1, further comprising:

setting the CC set to be used by the UE, before receiving the synchronization request message.

9. (Currently Amended) A method for a user equipment (UE) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the method comprising:

receiving information associated with a Component Carrier (CC) set to be used by the UE, from an evolved Node-B (eNB) through a primary CC;

receiving system information of CCs of the CC set based on the information of the CC set;

receiving UL timing group information indicating UL timing groups from the eNB, the UL timing groups each comprising one or more UL CCs;

setting a secondary UL CC, which is a non-primary CC, to be a delegate CC in a UL timing group based on the UL timing group information, the UL timing group not including the primary CC;

transmitting a synchronization request message to the eNB through one or more delegate CCs in the UL timing group, the synchronization request message comprising a random access preamble (RAP) signal of a random access channel (RACH) transmission;

receiving UL synchronization information corresponding to the UL timing group for establishing the UL synchronization, from the eNB through a random access response (RAR) message, the UL synchronization information comprising a time advance (TA) value corresponding to the UL timing group; and

establishing synchronization by applying, to the UL timing group, the UL synchronization information received through the one or more delegate CCs in the UL timing group,

wherein the one or more delegate CCs in the UL timing group are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group to establish the UL synchronization, at least one of the one or more delegate CCs in the UL timing group being a secondary CC different from the primary CC for Radio Resource Control (RRC) connection, and

wherein the TA value is applied to the plurality of CCs in the UL timing group for uplink synchronization.

12-13.(Canceled)

14. (Currently Amended) The method as claimed in claim 9, further comprising:

receiving UL timing group information and the CC set information through the same message; or

receiving the UL timing group information from the eNB through a different message after receiving the CC set information.

18. (Currently Amended) An evolved Node-B (eNB) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the eNB comprising:

a controller to generate UL synchronization information corresponding to one or more UL timing groups to establish the UL synchronization, the UL synchronization information comprising a time advance (TA) value corresponding to each UL timing group; and

a transceiving unit to transmit information associated with a Component Carrier (CC) set to be used by a user equipment (UE) through a primary CC, to transmit, to the UE, system information of CCs of the CC set based on the information of the CC set, to transmit, to the UE, UL timing group information indicating UL timing groups, to receive a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate CCs in the UL timing group, and to transmit the UL synchronization information to the UE through a random access response (RAR) message, the synchronization request message comprising a random access preamble (RAP) signal of a random access channel (RACH) transmission, and a secondary UL CC, which is a non-primary CC,

being set as a delegate CC in a UL timing group based on the UL timing group information, wherein the UL timing groups each comprises one or more UL CCs, and the UL timing group does not include the primary CC,

wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group to establish the UL synchronization, at least one of the one or more delegate CCs being a secondary CC different from a primary CC for Radio Resource Control (RRC) connection, and

wherein the TA value is applied to the plurality of CCs in the UL timing group for uplink synchronization.

21. (Currently Amended) The eNB as claimed in claim 18, further comprising:

a CC set determining unit to determine a CC set,

wherein the controller sets the CC set to be used by the UE based on the determined CC set; and

the transceiving unit transmits the information associated with the set CC set to the UE through the primary CC, based on controlling of the controller, before receiving the synchronization request message.

26. (Currently Amended) A user equipment (UE) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the UE comprising:

a transceiving unit to receive information associated with a Component Carrier (CC) set to be used by the UE, from an evolved Node-B (eNB) through a primary CC, to receive system information of CCs of the CC set based on the information of the CC set, to receive UL timing group information indicating UL timing groups from the eNB, the UL timing groups each comprising one or more UL

CCs, to transmit a synchronization request message to the eNB through one or more delegate CCs in a UL timing group, and to receive UL synchronization information corresponding to the UL timing group through a random access response (RAR) message, the synchronization request message comprising a random access preamble (RAP) signal of a random access channel (RACH) transmission;

a controller to set a secondary UL CC, which is a non-primary CC, to be a delegate CC in the UL timing group based on the UL timing group information, and to determine the UL synchronization information received by the transceiving unit, the UL synchronization information comprising a time advance (TA) value corresponding to the UL timing group, and the UL timing group not including the primary CC; and

a UL timing adjusting unit to establish a UL synchronization of the UL timing group, based on the UL synchronization information determined by the controller,

wherein the one or more delegate CCs in the UL timing group are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group to establish the UL synchronization, at least one of the one or more delegate CCs being a secondary CC different from a primary CC for Radio Resource Control (RRC) connection, and

wherein the TA value is applied to the plurality of CCs in the UL timing group for uplink synchronization.

29-30.(Canceled)

31. (Currently Amended) The UE as claimed in claim 26, wherein the controller performs:

controlling the transceiving unit to receive UL timing group information and the CC set information through a same message; or

controlling the transceiving unit to receive the UL timing group information from the eNB through a different message, after receiving the CC set information.

Allowable Subject Matter

6. Claims 1-11, 14-28 and 31-34 are allowed.

7. The following is an examiner's statement of reasons for allowance:

Claim 1 is allowable because the Prior Art of record, singly or in combination fails to teach the feature of claim(s) limitations in the context of claim as a whole. Specially, inter alia, it fails to show or render obvious a method for an evolved Node-B (eNB) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the method comprising: transmitting information associated with a Component Carrier (CC) set to be used by a user equipment (UE) through a primary CC; transmitting, to the UE, system information of CCs of the CC set based on the information of the CC set; transmitting, to the UE, UL timing group information indicating UL timing groups, the UL timing groups each comprising one or more UL CCs; receiving a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate CCs in a UL timing group, the synchronization request message comprising a random access preamble (RAP) signal of a random access channel (RACH) transmission, the UL timing group not including the primary CC, and a secondary UL CC, which is a non-primary CC, being set as a delegate CC in the

UL timing group based on the UL timing group information; and transmitting UL synchronization information corresponding to the UL timing group to the UE through a random access response (RAR) message to establish the UL synchronization, the UL synchronization information comprising a time advance (TA) value corresponding to the UL timing group, wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group to establish the UL synchronization, the one or more delegate CCs of the UL timing group being a secondary CC different from the primary CC for Radio Resource Control (RRC) connection, and wherein the TA value is applied to the plurality of CCs in the UL timing group for uplink synchronization.

Claim 9 is allowable because the Prior Art of record, singly or in combination fails to teach the feature of claim(s) limitations in the context of claim as a whole. Specially, inter alia, it fails to show or render obvious a method for a user equipment (UE) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the method comprising: receiving information associated with a Component Carrier (CC) set to be used by the UE, from an evolved Node-B (eNB) through a primary CC; receiving system information of CCs of the CC set based on the information of the CC set; receiving UL timing group information indicating UL timing groups from the eNB, the UL timing groups each comprising one or more UL CCs; setting a secondary UL CC, which is a non-primary CC, to be a delegate CC in a UL timing group based on the UL timing group information, the UL timing group not including the primary CC; transmitting a synchronization request message to the eNB through one or more delegate CCs in the UL timing group, the

synchronization request message comprising a random access preamble (RAP) signal of a random access channel (RACH) transmission; receiving UL synchronization information corresponding to the UL timing group for establishing the UL synchronization, from the eNB through a random access response (RAR) message, the UL synchronization information comprising a time advance (TA) value corresponding to the UL timing group; and establishing synchronization by applying, to the UL timing group, the UL synchronization information received through the one or more delegate CCs in the UL timing group, wherein the one or more delegate CCs in the UL timing group are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group to establish the UL synchronization, at least one of the one or more delegate CCs in the UL timing group being a secondary CC different from the primary CC for Radio Resource Control (RRC) connection, and wherein the TA value is applied to the plurality of CCs in the UL timing group for uplink synchronization.

Claim 18 is allowable because the Prior Art of record, singly or in combination fails to teach the feature of claim(s) limitations in the context of claim as a whole. Specially, inter alia, it fails to show or render obvious an evolved Node-B (eNB) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the eNB comprising: a controller to generate UL synchronization information corresponding to one or more UL timing groups to establish the UL synchronization, the UL synchronization information comprising a time advance (TA) value corresponding to each UL timing group; and

a transceiving unit to transmit information associated with a Component Carrier (CC) set to be used by a user equipment (UE) through a primary CC, to transmit, to the UE, system information of CCs of the CC set based on the information of the CC set, to transmit, to the UE, UL timing group information indicating UL timing groups, to receive a synchronization request message from a user equipment (UE) through one or more delegate CCs in the UL timing group, and to transmit the UL synchronization information to the UE through a random access response (RAR) message, the synchronization request message comprising a random access preamble (RAP) signal of a random access channel (RACH) transmission, and a secondary UL CC, which is a non-primary CC, being set as a delegate CC in a UL timing group based on the UL timing group information, wherein the UL timing groups each comprises one or more UL CCs, and the UL timing group does not include the primary CC, wherein the one or more delegate CCs are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group to establish the UL synchronization, at least one of the one or more delegate CCs being a secondary CC different from a primary CC for Radio Resource Control (RRC) connection, and wherein the TA value is applied to the plurality of CCs in the UL timing group for uplink synchronization.

Claim 26 is allowable because the Prior Art of record, singly or in combination fails to teach the feature of claim(s) limitations in the context of claim as a whole. Specially, inter alia, it fails to show or render obvious A user equipment (UE) to establish an uplink (UL) synchronization in a wireless communication system, the UE comprising:

a transceiving unit to receive information associated with a Component Carrier (CC) set to be used by the UE, from an evolved Node-B (eNB) through a primary CC, to receive system information of CCs of the CC set based on the information of the CC set, to receive UL timing group information indicating UL timing groups from the eNB, the UL timing groups each comprising one or more UL CCs, to transmit a synchronization request message to the eNB through one or more delegate CCs in a UL timing group, and to receive UL synchronization information corresponding to the UL timing group through a random access response (RAR) message, the synchronization request message comprising a random access preamble (RAP) signal of a random access channel (RACH) transmission; a controller to set a secondary UL CC, which is a non-primary CC, to be a delegate CC in the UL timing group based on the UL timing group information, and to determine the UL synchronization information received by the transceiving unit, the UL synchronization information comprising a time advance (TA) value corresponding to the UL timing group, and the UL timing group not including the primary CC; and a UL timing adjusting unit to establish a UL synchronization of the UL timing group, based on the UL synchronization information determined by the controller, wherein the one or more delegate CCs in the UL timing group are selected by the UE based on a state of the UL timing group and characteristics of a plurality of CCs forming the UL timing group to establish the UL synchronization, at least one of the one or more delegate CCs being a secondary CC different from a primary CC for Radio Resource Control (RRC) connection, and wherein the TA value is applied to the plurality of CCs in the UL timing group for uplink synchronization.

Claims 2-8, 10-11, 14-17, 19-25, 27-28 and 31-34 further limit the allowed claims, therefore they are also allowed.

Any comments considered necessary by applicant must be submitted no later than the payment of the issue fee and, to avoid processing delays, should preferably accompany the issue fee. Such submissions should be clearly labeled "Comments on Statement of Reasons for Allowance."

Conclusion

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to LAN HUONG TRUONG whose telephone number is (571)270-5829. The examiner can normally be reached on Mon-Fri (7:30AM-5:00PM).

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, RICKY NGO can be reached on 571-272-3139. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/CHANDRAHAS PATEL/
Primary Examiner, Art Unit 2464

Patent Examiner /L.T. /
Art Unit: 2464

Examiner-Initiated Interview Summary	Application No.	Applicant(s)	
	13/578,531	KWON ET AL.	
	Examiner	Art Unit	
	LAN-HUONG TRUONG	2464	

All participants (applicant, applicant's representative, PTO personnel):

(1) *LAN-HUONG TRUONG*. (3)_____.

(2) *DONGIL MOON*. (4)_____.

Date of Interview: *23 December 2014*.

Type: ☒ Telephonic ☐ Video Conference
☐ Personal [copy given to: ☐ applicant ☐ applicant's representative]

Exhibit shown or demonstration conducted: ☐ Yes ☒ No.
If Yes, brief description: _____.

Issues Discussed ☐101 ☐112 ☐102 ☐103 ☒Others
(For each of the checked box(es) above, please describe below the issue and detailed description of the discussion)

Claim(s) discussed: *1,12 and 13*.

Identification of prior art discussed: *N/A*.

Substance of Interview
(For each issue discussed, provide a detailed description and indicate if agreement was reached. Some topics may include: identification or clarification of a reference or a portion thereof, claim interpretation, proposed amendments, arguments of any applied references etc...)

Discussed Examiner's Amendment to place the application in condition for allowance.

Applicant recordation instructions: It is not necessary for applicant to provide a separate record of the substance of interview.

Examiner recordation instructions: Examiners must summarize the substance of any interview of record. A complete and proper recordation of the substance of an interview should include the items listed in MPEP 713.04 for complete and proper recordation including the identification of the general thrust of each argument or issue discussed, a general indication of any other pertinent matters discussed regarding patentability and the general results or outcome of the interview, to include an indication as to whether or not agreement was reached on the issues raised.

☐ Attachment

/CHANDRAHAS PATEL/ Primary Examiner, Art Unit 2464	

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13578531	KWON ET AL.
	Examiner	Art Unit
	LAN HUONG TRUONG	2464

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
H04W56/00; 74/002; 74/0833; 72/04; 72/00	07/03/2014	LT
H04B7/216; 1/7087	07/03/2014	LT
H04L5/001; 5/0007	07/03/2014	LT
H04W56/0045; 92/10; 88/08	07/03/2014	LT

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
370	350, 329, 330, 337, 345, 347	07/03/2014	LT
Above	Update	01/13/2015	LT

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
CPC searching performed	07/03/2014	LT
East searching performed	07/03/2014	LT
Text searching performed	07/03/2014	LT
Classification searching performed	07/03/2014	LT
Double Patenting searching performed	07/03/2014	LT
Prior Art consulted to primary (Chandrahas Patel)	07/03/2014	LT
CPC and East search update	01/13/2015	LT

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner
370	350	01/13/2015	LT

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	**US Subclass / CPC Group**	**Date**	**Examiner**
US-PGPUB, UPAD	Database Interference Search	01/13/2015	LT
H04L5/001; H04L5/0007	H04B1/7087	01/13/2015	LT

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S1	37	((KIBUM) near2 (KWON)).INV.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/12 00:10
S2	12	((MYUNGCHEUL) near2 (JUNG)).INV.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/12 00:10
S3	6	("20080273610" | "20090186613" | "20090279495").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:16
S4	8	("20090274120" | "20100041399" | "20100111005").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:24
S5	216	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:32
S6	43	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing WITH (terminal OR UE OR (user adj equipment)) and (CC OR carrier)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:33
S7	3922	(370/350).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 00:38
S8	21823	(370/329).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 00:38
S9	2840	(370/330).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS;	OR	OFF	2014/01/12 00:38

			EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			
S10	2474	(370/337).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 00:39
S11	2290	(370/345).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 00:39
S12	3023	(370/347).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 00:39
S13	4	("20090005058").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 00:44
S14	3	("20090116434").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 00:45
S15	42	("2009/0116434").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/01/12 00:48
S16	2	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing WITH delegat$3 NEAR3 (CC OR (component adj carrier))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:51
S17	2	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing WITH delegat$3	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:52
S18	2	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) WITH delegat$3	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:52

S19	8	delegat$3 NEAR CC	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:53
S20	2	delegat$3 NEAR (component adj carrier)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:54
S21	74	S5 AND ((H04W56/00 OR H04W74/002 OR H04W74/0833).CPC.)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:56
S22	1	S5 AND ((H04W56/00 OR H04W74/002 OR H04W74/0833).CPC.) AND delegate	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 00:57
S23	13	set$4 WITH (CC OR (component adj carrier)) NEAR9 aggregation NEAR4 information	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/12 09:39
S24	2	("20120021756" | "20120057490").PN.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/12 09:42
S27	2	("20110267957").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 09:49
S28	3	("20090092091").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 09:50
S30	7	("2010148532").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 10:06
S31	9068	(UL OR uplink) WITH (sync OR synchronization)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 11:52

S32	61	(UL OR uplink) WITH (sync OR synchronization) WITH receiv$3 NEAR3 (random near access near preamble)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 11:53
S33	2	("2010/0331003").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/01/12 11:57
S35	2	("20090316642").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/12 12:13
S37	20	("20030096631" | "20100331003" | "20060166688" | "20070072600" | "7054298" | "20040077357" | "20090186613").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/12 12:23
S38	7	("2006/0166688").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/01/12 12:46
S46	2	("20090239583").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/13 13:58
S47	21	("20070133611" | "20120057525" | "20050099986" | "20030125073" | "20120135715" | "20090239582" | "20090239583" | "20120004013").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/13 14:00
S50	3	("20100080155").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/13 14:19
S51	11	("2010/0182992").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/01/13 14:25
S52	2	"US 20130034087"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; DERWENT	OR	ON	2014/01/13 14:38
S53	304	(establish$3 OR creat$3) WITH (UL OR uplink) NEAR3 (sync OR synchronization) and (select$3 OR pick$3 OR choos$3) WITH (UE OR mobile near station OR user near equipment)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/14 11:41
S54	3925	(370/350).CCLS.	US-PGPUB;	OR	OFF	2014/01/14

			USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			11:46
S55	20	S53 and S54	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/14 11:48
S56	5	S53 and S54 and (CC OR (component adj carrier))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/14 13:43
S57	15	("20080060249" | "20080305822" | "20070230394" | "20080119979" | "20070000967" | "20070254656").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/14 13:46
S58	2	"delegate component carrier"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/14 15:19
S60	5	"delegate CC"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/14 15:20
S61	21	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing and (CC OR (component adj carrier))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/14 15:38
S62	276	set$4 WITH (CC OR (component adj carrier)) WITH characteristic	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/15 09:34
S63	1	set$4 WITH (CC OR (component adj carrier)) WITH characteristic WITH UL NEAR3 synchronization	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/15 09:35
S64	4	set$4 WITH (CC OR (component adj carrier)) WITH characteristic WITH synchronization	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/15 09:35
S66	31	set$4 WITH (CC OR (component adj carrier)) WITH characteristic WITH state	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/15 09:36
S67	256	set$4 WITH (CC OR (component adj carrier)) WITH characteristic and (@pd	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/15 09:38

		OR @ptad OR @prad OR @ad OR @rlad)<"20100212"				
S68	1007	(370/324).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/15 09:39
S69	0	S62 and S68	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/15 09:40
S70	21847	(370/329).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/15 09:40
S71	10	S62 and S70	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/15 09:40
S72	3	("2011/0292887").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/01/15 09:51
S73	3	("2011/0292887").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/01/15 09:56
S74	2	set$4 WITH (CC OR (component adj carrier)) WITH characteristic and (@pd OR @ptad OR @prad OR @ad OR @rlad)<"20100212" and establish$3 near3 uplink	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/15 10:04
S75	2	("2012/0063425").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/01/15 10:04
S76	2	(13/556165).APP.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/01/15 10:16
S78	13343	retransmission near data	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/15 10:56
S80	357	retransmission near data WITH receiv$3 NEAR4 terminals	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO;	OR	ON	2014/01/15 11:00

			DERWENT; IBM_TDB			
S81	21	retransmission near data WITH receiv$3 NEAR4 terminals WITH threshold	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/15 11:00
S83	4	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing WITH (terminal OR UE OR (user adj equipment)) and (CC OR carrier) WITH characteristic	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/15 19:59
S86	2	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing WITH macro	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/15 21:58
S87	11	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing WITH (threshold OR predetermin$3 OR predefin$3 OR preset$3)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/15 22:00
S88	1308	form$3 WITH timing near synchronization	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/16 10:13
S89	13	form$3 WITH timing near4 synchronization NEAR7 (UL OR uplink)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/16 10:14
S90	4	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing NEAR20 (simultaneously OR concurrently)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/16 11:03
S91	4	("2008/0037502").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/01/16 11:12
S94	62	("20110299489" | "20120113941" | "20120300743" | "20120076103" | "20130078913" | "20130094466" | "20110268032" | "20120113914" | "20120113962" | "20130094433" | "20120113962" | "20120250520" | "20120300743" | "20120224552" | "20130072246" | "20070189205" |	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 17:19

		"20110261776" | "20110268032" | "20120076103" | "20120008600" | "20120243498" | "20120250520" | "20130010704" | "20130084913" | "20070189205" | "20120008600" | "20120307811" | "20120113941" | "20070293224" | "20110261776" | "20120243498" | "20100227569" | "20110299489" | "20120113914" | "20120077484" | "20120188897" | "20100227569" | "20120307811" | "8031662").PN.				
S95	62	("20110299489" | "20120113941" | "20120300743" | "20120076103" | "20130078913" | "20130094466" | "20110268032" | "20120113914" | "20120113962" | "20130094433" | "20120113962" | "20120250520" | "20120300743" | "20120224552" | "20130072246" | "20070189205" | "20110261776" | "20110268032" | "20120076103" | "20120008600" | "20120243498" | "20120250520" | "20130010704" | "20130084913" | "20070189205" | "20120008600" | "20120307811" | "20120113941" | "20070293224" | "20110261776" | "20120243498" | "20100227569" | "20110299489" | "20120113914" | "20120077484" | "20120188897" | "20100227569" | "20120307811" | "8031662").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 17:20
S96	0	("20110299489" | "20120113941" | "20120300743" | "20120076103" | "20130078913" | "20130094466" | "20110268032" | "20120113914" | "20120113962" | "20130094433" | "20120113962" | "20120250520" | "20120300743" | "20120224552" | "20130072246" | "20070189205" | "20110261776" | "20110268032" | "20120076103" | "20120008600" | "20120243498" | "20120250520" | "20130010704" | "20130084913" | "20070189205" | "20120008600" | "20120307811" | "20120113941" | "20070293224" | "20110261776" | "20120243498" | "20100227569" | "20110299489" | "20120113914" | "20120077484" | "20120188897" | "20100227569" | "20120307811" | "8031662").PN. and stimutaneous	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 17:20
S97	22	("20110299489" | "20120113941" | "20120300743" | "20120076103" | "20130078913" | "20130094466" | "20110268032" | "20120113914" | "20120113962" | "20130094433" | "20120113962" | "20120250520" | "20120300743" | "20120224552" | "20130072246" | "20070189205" | "20110261776" | "20110268032" | "20120076103" | "20120008600" | "20120243498" | "20120250520" |	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 17:20

		"20130010704" | "20130084913" | "20070189205" | "20120008600" | "20120307811" | "20120113941" | "20070293224" | "20110261776" | "20120243498" | "20100227569" | "20110299489" | "20120113914" | "20120077484" | "20120188897" | "20100227569" | "20120307811" | "8031662").PN. and timing				
S98	4	("20110299489" | "20120113941" | "20120300743" | "20120076103" | "20130078913" | "20130094466" | "20110268032" | "20120113914" | "20120113962" | "20130094433" | "20120113962" | "20120250520" | "20120300743" | "20120224552" | "20130072246" | "20070189205" | "20110261776" | "20110268032" | "20120076103" | "20120008600" | "20120243498" | "20120250520" | "20130010704" | "20130084913" | "20070189205" | "20120008600" | "20120307811" | "20120113941" | "20070293224" | "20110261776" | "20120243498" | "20100227569" | "20110299489" | "20120113914" | "20120077484" | "20120188897" | "20100227569" | "20120307811" | "8031662").PN. and timing WITH synchron$5	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 17:21
S99	44	("2007/0293224").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/02/15 17:23
S100	17	("2012/0250520").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/02/15 21:09
S101	17	("2012/0250520").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/02/15 21:13
S102	13	("20100158147" | "20110038271" | "20110243016" | "20100273515" | "20090163211" | "20090163211" | "20090318180").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 21:41
S103	435	("20080101268" | "20060067364" | "20050094670" | "20060209870" | "20040014452" | "20080043619" | "20050141541" | "20060203760" | "20060218271" | "20080064390" | "20080310452" | "20090143074" | "20090163199" | "20110039536" | "20050176430" | "20080267126" | "20020091860" | "20030007490" | "20080089292" | "7916697" | "20080287091" | "20060187846" | "20070206531" | "7912471" | "20050288022" | "20060087994" | "7245707" | "7551643" | "20050164719" | "20060098688" | "20060251105" | "7912471" | "20090092076" | "20080089285" | "20100272004" | "20110116436" | "7958542" | "20070155389" | "20080188223" |	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 22:47

		"20080285691" | "20100238903" |					
		"20040242195" | "20090264164" |					
		"20030165122" | "20040148427" |					
		"20070155390" | "20090124259" |					
		"20100238799" | "20090005051" |					
		"20070177569" | "20060126554" |					
		"20050041610" | "20030123485" |					
		"20070248075" | "6567409" |					
		"20050085254" | "20070291673" |					
		"20070258591" | "20050232271" |					
		"20080076359" | "20100309877" |					
		"6795419" | "20040229605" |					
		"20050063347" | "20070293224" |					
		"20040042507" | "20070155389" |					
		"20110207427" | "7039425" | "5588009"					
		| "20030165133" | "20080181127" |					
		"20020028690" | "20010017850" |					
		"20020057663" | "20080056198" |					
		"20070206531" | "20100165901" |					
		"8064676" | "20090207771" |					
		"20100265896" | "20010034791" |					
		"20090239538" | "20070041382" |					
		"7525908" | "20080188223" | "0776951"					
		| "7606370" | "20070291729" |					
		"20030207696" | "20070291719" |					
		"20050009527" | "20060262811" |					
		"20100046384" | "20080280567" |					
		"20100128669" | "20070047452" |					
		"20100227614" | "20100254340" |					
		"20080268850" | "20120002589" |					
		"20050100048" | "20030119488" |					
		"20020059464" | "20020091860" |					
		"20050094670" | "20060126570" |					
		"20070165635" | "20100195568" |					
		"20050053029" | "20060142019" |					
		"20040014452" | "6725267" |					
		"20030189922" | "20050141462" |					
		"20040185837" | "20080225744" |					
		"20030050078" | "20050265294" |					
		"20090086659" | "20090181710" |					
		"20090318170" | "20100027413" |					
		"7443813" | "20060251105" |					
		"20070291646" | "20020059464" |					
		"20080240439" | "20080316959" |					
		"20060013165" | "20110090836" |					
		"20080186946" | "20040039830" |					
		"20050037767" | "20050160184" |					
		"20050286470" | "20080240439" |					
		"20090022107" | "6233430" |					
		"20080167089" | "20040117860" |					
		"20050185620" | "20050238051" |					
		"20070291673" | "20070178875" |					
		"20080273610" | "20080009289" |					
		"20080089285" | "20070291788" |					
		"20080095185" | "20080225765" |					
		"20090086710" | "20090109912" |					
		"20100061330" | "7801527" |					
		"20030147371" | "20040042507" |					
		"20040148427" | "20050286470" |					
		"20070165635" | "20070291695" |					
		"7865731" | "20030123485" |					
		"20100075635" | "20040147269" |					
		"20040233870" | "20070291728" |					
		"20050176474" | "20070206531" |					

		"20040253959" | "20050041681" | "20060165045" | "20060245417" | "20080056273" | "20070047582" | "20060067324" | "20040100940" | "20050032555" | "20040180675" | "20080182594" | "20030165122" | "20050160184" | "20070064631" | "20080004058" | "20100067495" | "20040087320" | "20090040982" | "20110261743" | "20070064665" | "20030139170" | "20050249188" | "20060039309").PN.				
S104	75	("20080101268" | "20060067364" | "20050094670" | "20060209870" | "20040014452" | "20080043619" | "20050141541" | "20060203760" | "20060218271" | "20080064390" | "20080310452" | "20090143074" | "20090163199" | "20110039536" | "20050176430" | "20080267126" | "20020091860" | "20030007490" | "20080089292" | "7916697" | "20080287091" | "20060187846" | "20070206531" | "7912471" | "20050288022" | "20060087994" | "7245707" | "7551643" | "20050164719" | "20060098688" | "20060251105" | "7912471" | "20090092076" | "20080089285" | "20100272004" | "20110116436" | "7958542" | "20070155389" | "20080188223" | "20080285691" | "20100238903" | "20040242195" | "20090264164" | "20030165122" | "20040148427" | "20070155390" | "20090124259" | "20100238799" | "20090005051" | "20070177569" | "20060126554" | "20050041610" | "20030123485" | "20070248075" | "6567409" | "20050085254" | "20070291673" | "20070258591" | "20050232271" | "20080076359" | "20100309877" | "6795419" | "20040229605" | "20050063347" | "20070293224" | "20040042507" | "20070155389" | "20110207427" | "7039425" | "5588009" | "20030165133" | "20080181127" | "20020028690" | "20010017850" | "20020057663" | "20080056198" | "20070206531" | "20100165901" | "8064676" | "20090207771" | "20100265896" | "20010034791" | "20090239538" | "20070041382" | "7525908" | "20080188223" | "0776951" | "7606370" | "20070291729" | "20030207696" | "20070291719" | "20050009527" | "20060262811" | "20100046384" | "20080280567" | "20100128669" | "20070047452" | "20100227614" | "20100254340" | "20080268850" | "20120002589" | "20050100048" | "20030119488" | "20020059464" | "20020091860" | "20050094670" | "20060126570" |	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 22:51

		"20070165635" | "20100195568" | "20050053029" | "20060142019" | "20040014452" | "6725267" | "20030189922" | "20050141462" | "20040185837" | "20080225744" | "20030050078" | "20050265294" | "20090086659" | "20090181710" | "20090318170" | "20100027413" | "7443813" | "20060251105" | "20070291646" | "20020059464" | "20080240439" | "20080316959" | "20060013165" | "20110090836" | "20080186946" | "20040039830" | "20050037767" | "20050160184" | "20050286470" | "20080240439" | "20090022107" | "6233430" | "20080167089" | "20040117860" | "20050185620" | "20050238051" | "20070291673" | "20070178875" | "20080273610" | "20080009289" | "20080089285" | "20070291788" | "20080095185" | "20080225765" | "20090086710" | "20090109912" | "20100061330" | "7801527" | "20030147371" | "20040042507" | "20040148427" | "20050286470" | "20070165635" | "20070291695" | "7865731" | "20030123485" | "20100075635" | "20040147269" | "20040233870" | "20070291728" | "20050176474" | "20070206531" | "20040253959" | "20050041681" | "20060165045" | "20060245417" | "20080056273" | "20070047582" | "20060067324" | "20040100940" | "20050032555" | "20040180675" | "20080182594" | "20030165122" | "20050160184" | "20070064631" | "20080004058" | "20100067495" | "20040087320" | "20090040982" | "20110261743" | "20070064665" | "20030139170" | "20050249188" | "20060039309").PN. and synchronization				
S105	11	("20080101268" | "20060067364" | "20050094670" | "20060209870" | "20040014452" | "20080043619" | "20050141541" | "20060203760" | "20060218271" | "20080064390" | "20080310452" | "20090143074" | "20090163199" | "20110039536" | "20050176430" | "20080267126" | "20020091860" | "20030007490" | "20080089292" | "7916697" | "20080287091" | "20060187846" | "20070206531" | "7912471" | "20050288022" | "20060087994" | "7245707" | "7551643" | "20050164719" | "20060098688" | "20060251105" | "7912471" | "20090092076" | "20080089285" | "20100272004" | "20110116436" | "7958542" | "20070155389" | "20080188223" | "20080285691" | "20100238903" |	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/02/15 22:54

"20040242195" | "20090264164" |
"20030165122" | "20040148427" |
"20070155390" | "20090124259" |
"20100238799" | "20090005051" |
"20070177569" | "20060126554" |
"20050041610" | "20030123485" |
"20070248075" | "6567409" |
"20050085254" | "20070291673" |
"20070258591" | "20050232271" |
"20080076359" | "20100309877" |
"6795419" | "20040229605" |
"20050063347" | "20070293224" |
"20040042507" | "20070155389" |
"20110207427" | "7039425" | "5588009"
| "20030165133" | "20080181127" |
"20020028690" | "20010017850" |
"20020057663" | "20080056198" |
"20070206531" | "20100165901" |
"8064676" | "20090207771" |
"20100265896" | "20010034791" |
"20090239538" | "20070041382" |
"7525908" | "20080188223" | "0776951"
| "7606370" | "20070291729" |
"20030207696" | "20070291719" |
"20050009527" | "20060262811" |
"20100046384" | "20080280567" |
"20100128669" | "20070047452" |
"20100227614" | "20100254340" |
"20080268850" | "20120002589" |
"20050100048" | "20030119488" |
"20020059464" | "20020091860" |
"20050094670" | "20060126570" |
"20070165635" | "20100195568" |
"20050053029" | "20060142019" |
"20040014452" | "6725267" |
"20030189922" | "20050141462" |
"20040185837" | "20080225744" |
"20030050078" | "20050265294" |
"20090086659" | "20090181710" |
"20090318170" | "20100027413" |
"7443813" | "20060251105" |
"20070291646" | "20020059464" |
"20080240439" | "20080316959" |
"20060013165" | "20110090836" |
"20080186946" | "20040039830" |
"20050037767" | "20050160184" |
"20050286470" | "20080240439" |
"20090022107" | "6233430" |
"20080167089" | "20040117860" |
"20050185620" | "20050238051" |
"20070291673" | "20070178875" |
"20080273610" | "20080009289" |
"20080089285" | "20070291788" |
"20080095185" | "20080225765" |
"20090086710" | "20090109912" |
"20100061330" | "7801527" |
"20030147371" | "20040042507" |
"20040148427" | "20050286470" |
"20070165635" | "20070291695" |
"7865731" | "20030123485" |
"20100075635" | "20040147269" |
"20040233870" | "20070291728" |
"20050176474" | "20070206531" |
"20040253959" | "20050041681" |

		"20060165045" | "20060245417" | "20080056273" | "20070047582" | "20060067324" | "20040100940" | "20050032555" | "20040180675" | "20080182594" | "20030165122" | "20050160184" | "20070064631" | "20080004058" | "20100067495" | "20040087320" | "20090040982" | "20110261743" | "20070064665" | "20030139170" | "20050249188" | "20060039309").PN. and synchronization WITH uplink				
S106	44	("2007/0293224").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/02/15 23:15
S107	15703	H04W72/04.CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/05/19 13:47
S108	230	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/05/19 13:47
S109	6136	H04W72/00.CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/05/19 13:48
S111	1564	H04B7/216.CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/05/19 13:48
S112	7	S107 and S108	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/05/19 13:48
S114	3	S109 and S108	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/05/19 13:49
S115	260	set$4 WITH (CC OR (component adj carrier)) WITH characteristic and (@pd OR @ptad OR @prad OR @ad OR @rlad)<"20100212"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/05/19 13:52
S116	2	("20120307821").PN.	US-PGPUB;	OR	OFF	2014/06/27

			USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			23:56
S117	1	("20120307821").PN.	DERWENT	OR	OFF	2014/06/27 23:56
S118	3	("20130121264").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/06/28 22:01
S119	31095	(H04W56/0045 OR H04W92/10 OR H04W88/08).CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 00:29
S120	31048	(H04L5/001 OR H04L5/0007).CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 00:30
S121	885	(H04B1/7087).CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 00:31
S122	343	(establish$3 OR creat$3) WITH (UL OR uplink) NEAR3 (sync OR synchronization) and (select$3 OR pick$3 OR choos$3) WITH (UE OR mobile near station OR user near equipment)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 00:31
S123	53	S119 and S122	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 00:31
S124	19	S120 and S122	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 00:32
S125	2	S121 and S122	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS;	OR	ON	2014/06/29 00:32

			EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			
S126	2	("20090186613").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2014/06/29 01:17
S127	14	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing and (CC OR (component adj carrier)) and (@pd OR @ptad OR @prad OR @ad OR @rlad)<"20100212"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 09:56
S128	9	("20030076812" | "20090161599" | "20090290555" | "20090316642").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 10:03
S129	31136	(H04W56/0045 OR H04W92/10 OR H04W88/08).CPC.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 12:22
S130	12	(UL OR uplink) NEAR4 timing WITH distinguished and (@pd OR @ptad OR @prad OR @ad OR @rlad)<"20100212"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 12:28
S131	165	(UL OR uplink) NEAR4 timing WITH error and (@pd OR @ptad OR @prad OR @ad OR @rlad)<"20100212"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 12:32
S132	15	S129 and S131	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/06/29 12:33
S133	26	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing WITH (RACH OR random NEAR access NEAR channel)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/12/07 22:46
S134	0	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information	US-PGPUB; USPAT;	OR	ON	2014/12/07 23:05

		OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing WITH (RACH OR random NEAR access NEAR channel) WITH response	USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			
S135	46	("20100260156" | "8077671" | "20070015511" | "8274947" | "20110103347" | "7450944" | "20100142485" | "20090046665" | "20100056160" | "20100003981" | "20120177006" | "5440561" | "20090070469" | "20020160779" | "7469142" | "20030053431" | "20030147370" | "20100278150").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/12/07 23:09
S136	19	("2010/0142485").URPN.	USPAT	OR	ON	2014/12/07 23:15
S137	13	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) NEAR4 timing WITH contention	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/12/16 11:47
S138	75	(transmit$3 OR send$3) WITH (SYNC OR synchroniz$5) NEAR7 (information OR message OR data) WITH (UL OR uplink) WITH contention	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/12/16 11:49
S139	51	(component NEAR carrier AND (primary NEAR CC)).clm.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2015/01/13 11:31
S140	47	((KIBUM) near2 (KWON)).INV.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2015/01/13 12:46
S141	1	("2012/0108254").URPN.	USPAT	OR	ON	2015/01/13 13:26
S142	14	((MYUNGCHEUL) near2 (JUNG)).INV.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2015/01/13 13:28
S162	41	("20090116434" | "20090274120" | "8606336" | "20110170495" | "20090318175" | "20100086065" | "20100238857" | "20100323744" | "20100041399" | "20090270094" | "20090316642" | "20100111005" | "20100118720").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2015/01/13 13:51

EAST Search History (Interference)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S143	3665	(370/350).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	OFF	2015/01/13 11:08
S144	51	(component NEAR carrier AND (primary NEAR CC)).clm.	US-PGPUB; USPAT;	OR	ON	2015/01/13 11:31

			UPAD			
S145	7	uplink NEAR timing NEAR group.clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 11:31
S146	22	UL NEAR group.clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 11:31
S147	83	synchronization NEAR request NEAR message.clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 11:32
S148	9	S143 AND S147	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 11:34
S149	2	S146 AND S147	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 11:36
S150	1	S144 AND S147	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 11:36
S151	5348	uplink AND synchronization.clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 11:37
S152	646	S143 AND S151	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 11:40
S153	1	S146 AND S152	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 11:40
S154	1	S147 AND S152	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 11:40
S155	3	UL NEAR timing NEAR group.clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 11:42
S156	15	(component NEAR carrier AND (primary NEAR CC) AND (second NEAR CC)).clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 11:44
S157	3	delegate ADJ CC.clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 13:32
S158	86	(primary ADJ CC) AND (radio NEAR resource NEAR control).clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 13:32
S159	1	S147 AND S158	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 13:33
S160	10	S144 AND S158	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 13:33
S161	64	(primary ADJ CC) AND (radio NEAR resource NEAR control) AND timing.clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 13:34
S163	8801	(H04W56/0045 OR H04W92/10 OR H04W88/08).CPC.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 15:00
S164	213	(H04B1/7087).CPC.	US-PGPUB; USPAT;	OR	ON	2015/01/13 15:00

			UPAD			
S165	8686	(H04L5/001 OR H04L5/0007).CPC.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 15:00
S166	3665	(370/350).CCLS.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	OFF	2015/01/13 15:01
S167	86	(primary ADJ CC) AND (radio NEAR resource NEAR control).clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 15:01
S168	7	S163 AND S167	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 15:01
S169	86	S167 AND S167	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 15:01
S170	56	S165 AND S167	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 15:02
S171	5348	uplink AND synchronization.clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 15:04
S172	431	S163 AND S171	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 15:04
S173	3	S167 AND S172	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 15:04
S174	8686	(H04L5/001 OR H04L5/0007).CPC.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 15:31
S175	86	(primary ADJ CC) AND (radio NEAR resource NEAR control).clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 15:32
S176	56	S174 AND S175	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2015/01/13 15:32

1/ 13/ 2015 3:34:42 PM
C:\ Users\ ltruong1\ Documents\ EAST\ Workspaces\ 578531_CPC.wsp

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13578531	KWON ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	LAN HUONG TRUONG	2464

CPC						
Symbol					**Type**	**Version**
H04L		5	/	001	F	2013-01-01
H04L		5	/	0007	A	2013-01-01
H04W		88	/	08	A	2013-01-01
H04W		92	/	10	A	2013-01-01
H04B		1	/	7087	A	2013-01-01
H04W		56	/	0045	I	2013-01-01
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			
			/			

CPC Combination Sets							
Symbol					**Type**	**Set**	**Ranking**	**Version**
			/					
			/					

/LAN HUONG TRUONG/ Examiner.Art Unit 2464	01/13/2015	**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	30	
/CHANDRAHAS PATEL/ Primary Examiner.Art Unit 2464	01/14/2015	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	Claim 1	Figure 9

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13578531	KWON ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	LAN HUONG TRUONG	2464

US ORIGINAL CLASSIFICATION		INTERNATIONAL CLASSIFICATION										
CLASS	SUBCLASS	CLAIMED					NON-CLAIMED					
370	350	H	0	4	J	3 / 06 (2006.0)						

CROSS REFERENCE(S)					
CLASS	SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)				
370	329	330	337	345	347

/LAN HUONG TRUONG/ Examiner.Art Unit 2464	01/13/2015	**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	30	
/CHANDRAHAS PATEL/ Primary Examiner.Art Unit 2464	01/14/2015	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	Claim 1	Figure 9

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13578531	KWON ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	LAN HUONG TRUONG	2464

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original
1	1	15	17	29	33										
2	2	16	18	30	34										
3	3	17	19												
4	4	18	20												
5	5	19	21												
6	6	20	22												
7	7	21	23												
8	8	22	24												
9	9	23	25												
10	10	24	26												
11	11	25	27												
	12	26	28												
	13		29												
12	14		30												
13	15	27	31												
14	16	28	32												

/LAN HUONG TRUONG/ Examiner.Art Unit 2464 (Assistant Examiner)	01/13/2015 (Date)	**Total Claims Allowed:** 30	
/CHANDRAHAS PATEL/ Primary Examiner.Art Unit 2464 (Primary Examiner)	01/14/2015 (Date)	O.G. Print Claim(s) Claim 1	O.G. Print Figure Figure 9

PTO/SB/08a (01-10)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	
Filing Date	2012-08-10
First Named Inventor	Kibum KWON
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	P4998US00

U.S.PATENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	20090274120		2009-11-05	Chou	Corresponding to KR 10-2009-0115913
	2	20100111005		2010-05-06	Ahn, et al.	Corresponding to KR 10-2008-0063023
	3	20100041399		2010-02-18	Kim, et al.	Corresponding to KR 10-2008-0079961

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2] i	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1	10-2009-0115913	KR		2009-11-10	Industrial Technology Research Institute	Corresponding to US 20090274120	☐

EFS Web 2.1.17

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /L.T./

Receipt date: 08/10/2012	Application Number	13578531 - GAU: 2464
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (**Not for submission under 37 CFR 1.99)**	Filing Date	2012-08-10
	First Named Inventor	Kibum KWON
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	P4998US00

	2	10-2008-0063023	KR		2008-07-03	Posdata Co., Ltd.	Corresponding to US 20100111005	☐
	3	10-2008-0079961	KR		2008-09-02	LG Electronics Inc.	Corresponding to US 20100041399	☐

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button **Add**

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS **Remove**

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[5]
	1	International Search Report of PCT/KR2011/000909 dated December 7, 2011.	☐

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button **Add**

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature	/Lan Truong/	Date Considered	01/27/2015

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

[1] See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. [2] Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [3] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [4] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [5] Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /L.T./

Receipt date: 08/10/2012	Application Number	13578531 - GAU: 2464
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (**Not for submission under 37 CFR 1.99)**	Filing Date	2012-08-10
	First Named Inventor	Kibum KWON
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	P4998US00

CERTIFICATION STATEMENT

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

☐ That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

OR

☐ That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

☐ See attached certification statement.

☐ The fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

☒ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/hae-chan park/	Date (YYYY-MM-DD)	2012-08-10
Name/Print	Hae-Chan Park	Registration Number	50114

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /L.T./

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these record s.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /L.T./

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13578531	KWON ET AL.
	Examiner	Art Unit
	LAN HUONG TRUONG	2464

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIM		DATE								
Final	Original	07/03/2014	01/13/2015							
1	1	✓	=							
2	2	✓	=							
3	3	✓	=							
4	4	✓	=							
5	5	✓	=							
6	6	✓	=							
7	7	✓	=							
8	8	✓	=							
9	9	✓	=							
10	10	✓	=							
11	11	✓	=							
	12	✓	-							
	13	✓	-							
12	14	✓	=							
13	15	✓	=							
14	16	✓	=							
15	17	✓	=							
16	18	✓	=							
17	19	✓	=							
18	20	✓	=							
19	21	✓	=							
20	22	✓	=							
21	23	✓	=							
22	24	✓	=							
23	25	✓	=							
24	26	✓	=							
25	27	✓	=							
26	28	✓	=							
	29	✓	-							
	30	✓	-							
27	31	✓	=							
28	32	✓	=							
29	33	✓	=							
30	34	✓	=							

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail **Mail Stop ISSUE FEE**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
or Fax (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

H.C. Park & Associates, PLC
1894 Preston White Drive
Reston, VA 20191

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

(Depositor's name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/578,531	2012-08-10	Kibum KWON	P4998US00	3997

TITLE OF INVENTION:

APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

APPLN. TYPE	SMALL ENTITY	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
NONPROVISIONAL	UNDISCOUNTED	$960	$0	$0	$960	2015-05-04

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
TRUONG, LAN-HUONG	2464	370-350000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

☐ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

☐ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list

(1) the names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,

(2) the name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 H.C. Park & Associates, PLC
2
3

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE	(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)
Pantech Co., Ltd.	Seoul, Republic of Korea

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ☐ Individual ☑ Corporation or other private group entity ☐ Government

4a. The following fee(s) are submitted:

☑ Issue Fee

☐ Publication Fee (No small entity discount permitted)

☐ Advance Order - # of Copies _____

4b. Payment of Fee(s): **(Please first reapply any previously paid issue fee shown above)**

☐ A check is enclosed.

☑ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

☑ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 50-3698 (enclose an extra copy of this form).

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

☐ a. Applicant claims SMALL ENTITY status. See 37 CFR 1.27.

☐ b. Applicant is no longer claiming SMALL ENTITY status. See 37 CFR 1.27(g)(2).

NOTE: The Issue Fee and Publication Fee (if required) will not be accepted from anyone other than the applicant; a registered attorney or agent; or the assignee or other party in interest as shown by the records of the United States Patent and Trademark Office.

Authorized Signature /dongil moon/ Date 2015-05-04

Typed or printed name Dongil Moon Registration No. L0830

This collection of information is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	13578531
Filing Date:	10-Aug-2012
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Kibum Kwon
Filer:	Hae-Chan Park/Thomas Traub
Attorney Docket Number:	P4998US00

Filed as Large Entity

Filing Fees for U.S. National Stage under 35 USC 371

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Utility Appl Issue Fee	1501	1	960	960

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
			Total in USD ($)	**960**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	22242929
Application Number:	13578531
International Application Number:	
Confirmation Number:	3997
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Kibum Kwon
Customer Number:	58027
Filer:	Hae-Chan Park/Dongil Moon
Filer Authorized By:	Hae-Chan Park
Attorney Docket Number:	P4998US00
Receipt Date:	04-MAY-2015
Filing Date:	10-AUG-2012
Time Stamp:	14:12:06
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	$960
RAM confirmation Number	409
Deposit Account	
Authorized User	

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Issue Fee Payment (PTO-85B)	P4998US00-IssueFee.pdf	1868453 a99982013de80a171e44c9fd909be1ca8e64d67b	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	31207 e3c00732fd585f776552f7b7251df5457d368a90	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	1899660		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	ISSUE DATE	PATENT NO.	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/578,531	06/09/2015	9054835	P4998US00	3997

58027 7590 05/20/2015

H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
1894 PRESTON WHITE DRIVE
RESTON, VA 20191

ISSUE NOTIFICATION

The projected patent number and issue date are specified above.

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment is 250 day(s). Any patent to issue from the above-identified application will include an indication of the adjustment on the front page.

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Application Assistance Unit (AAU) of the Office of Data Management (ODM) at (571)-272-4200.

APPLICANT(s) (Please see PAIR WEB site http://pair.uspto.gov for additional applicants):

Kibum Kwon, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;
Myungcheul Jung, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The USA offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to encourage and facilitate business investment. To learn more about why the USA is the best country in the world to develop technology, manufacture products, and grow your business, visit SelectUSA.gov.

PATENT ASSIGNMENT COVER SHEET

Electronic Version v1.1
Stylesheet Version v1.2

EPAS ID: PAT4337887

SUBMISSION TYPE:	NEW ASSIGNMENT
NATURE OF CONVEYANCE:	ASSIGNMENT

CONVEYING PARTY DATA

Name	Execution Date
PANTECH INC	10/31/2016

RECEIVING PARTY DATA

Name:	GOLDPEAK INNOVATIONS INC
Street Address:	SUITE #806, DIGITAL-RO 34-GIL, 55, GURO-GU
City:	SEOUL
State/Country:	KOREA, REPUBLIC OF

PROPERTY NUMBERS Total: 61

Property Type	Number
Patent Number:	7894330
Patent Number:	8102804
Patent Number:	7505775
Patent Number:	7725796
Patent Number:	8873519
Patent Number:	9313743
Patent Number:	8848674
Patent Number:	8649346
Patent Number:	9237566
Patent Number:	9008046
Patent Number:	8780860
Patent Number:	9054835
Patent Number:	9077510
Patent Number:	8538411
Patent Number:	9025485
Patent Number:	9088396
Patent Number:	9136924
Patent Number:	8787216
Patent Number:	8837452
Patent Number:	8811518
Patent Number:	9319252

Property Type	Number
Patent Number:	9088992
Patent Number:	8917619
Patent Number:	9191833
Patent Number:	9386600
Patent Number:	8964520
Patent Number:	7660404
Patent Number:	6809641
Patent Number:	8311519
Patent Number:	7260419
Patent Number:	RE43789
Patent Number:	7693558
Patent Number:	8200899
Patent Number:	7567530
Patent Number:	7599487
Patent Number:	7409225
Patent Number:	7136671
Patent Number:	8374572
Patent Number:	8090405
Patent Number:	8060114
Patent Number:	7151487
Patent Number:	7006037
Patent Number:	8319799
Patent Number:	8054846
Patent Number:	7102196
Patent Number:	6801271
Patent Number:	6925313
Patent Number:	8270999
Patent Number:	8433367
Patent Number:	7283839
Patent Number:	6557010
Patent Number:	7103387
Patent Number:	7925242
Patent Number:	7475332
Patent Number:	8331920
Patent Number:	7636845
Patent Number:	8078145
Application Number:	14368224
Application Number:	14356218

Property Type	Number
Application Number:	14348840
Application Number:	14394248

CORRESPONDENCE DATA

Fax Number:

Correspondence will be sent to the e-mail address first; if that is unsuccessful, it will be sent using a fax number, if provided; if that is unsuccessful, it will be sent via US Mail.

Phone: 5717304574

Email: edward.park@fidelis-laws.com

Correspondent Name: FIDELIS LAW GROUP, PLLC

Address Line 1: 444 W BROAD ST UNIT 426

Address Line 4: FALLS CHURCH, VIRGINIA 22046

NAME OF SUBMITTER:	EDWARD PARK
SIGNATURE:	/sjp/
DATE SIGNED:	03/27/2017
	This document serves as an Oath/Declaration (37 CFR 1.63).

Total Attachments: 4

source=Patent Assignment Agreement_2016.11 executed_Redacted#page1.tif

source=Patent Assignment Agreement_2016.11 executed_Redacted#page2.tif

source=Patent Assignment Agreement_2016.11 executed_Redacted#page3.tif

source=Patent Assignment Agreement_2016.11 executed_Redacted#page4.tif

PATENT ASSIGNMENT

This Patent Assignment (the "Assignment") is made from **PANTECH INC** ("Assignor"), a corporation organized and existing under the laws of Korea with its principal place at Pantech Building, 179 Seongam-ro Mapo-go, Seoul, Korea, to **GoldPeak Innovations Inc** ("Assignee"), a corporation organized under the laws of the Republic of Korea, having an address at suite # 806, Digital-ro 34-gil, 55, Guro-gu, Seoul, Korea.

WHEREAS, Assignor and Assignee have entered into that certain Patent Assignment Agreement dated as of October 31, 2016 (the "Agreement"), whereby, among other things, Assignor has agreed to assign, and Assignee has agreed to accept, all of those patents and patent applications listed on Annex A hereto, and all existing and any future Patents that may be granted therefore throughout the world, all of their foreign counterparts, reissues, re-examinations, renewals, extensions, provisional, divisional and continuation applications including continuation in part, and any United States and foreign applications and patents that claimed, claim and will claim priorities to those listed above, as well as all patents and applications from which those listed above derive, relate, or claim priority (collectively, the "Patent Rights").

NOW THEREFORE, in exchange for good and valuable consideration under the Agreement, the receipt and sufficiency of which Assignor hereby acknowledges, and as a condition to Assignee entering into the Agreement, Assignor hereby assigns and transfers to Assignee and Assignee accepts, all of the right, title and interest of Assignor throughout the world in and to any and all inventions claimed or disclosed in the Patent Rights.

This Assignment includes all of Assignor's right, title and interest in, to and under each of the Patent Rights (including without limitation, rights to damages and payments for past, present and future infringements or misappropriations, including the right to collect and receive any royalties, or settlements for such infringements, all rights to sue for injunctive or other equitable relief, and any and all causes of action relating to any of the inventions or discoveries thereof), and, as agreed to between the parties, all continuations, continuations-in-part, divisionals, substitutes, reexaminations, post-opposition foreign counterpart patents and applications, reissues and extensions thereof, if any, and, Assignor requests the Commissioner of Patents of the United States (and all foreign officials, whose duty it is to issue patents and applications as aforesaid) to record Assignee as the owner of such Patent Rights, to the same extent as held by Assignor, and to issue the Letters Patent for such Patent Rights in the name of Assignee, as assignee of the Patent Rights.

This instrument shall inure to the benefit of Assignee and its successors and assigns, and shall be binding upon Assignor and its successors and assigns.

Assignor hereby covenants that it has full right to convey the entire interest herein assigned, and that it has not executed, and will not execute, any agreement in conflict with this Assignment. Assignor hereby further covenants and agrees that it will communicate to Assignee any and all facts known to it respecting the Patent Rights, including the existing licenses, encumbrances or other restrictions that are expressly binding on successors to the Patent Rights, and testify in any

JC

legal proceeding, sign all lawful papers, execute and deliver all papers and take any actions that may be necessary or desirable to perfect the title to any aforementioned patents and inventions, execute all divisional, continuation, reexamination, reissue, substitute applications, and any similar and equivalent procedure under current and future legislations and regulations throughout the world, and make all rightful oaths to aid Assignee to obtain and enforce proper patent protection for said inventions in all countries.

Date of: _____

PANTECH INC.

_____
Signature

Joon CHUNG
Name

CEO
Title

GoldPeak Innovations Inc. :

_____
Signature

Youngjoon Rhee
Name

CEO
Title

Annex A

Patents and/or Patent Applications

NO	Category	Application No	Filing Date	Patent No	Issued Date
1	[redacted]	12/388,243	2/18/2009	US 7894330	2/22/2011
2		12/347,352	12/31/2008	US 8102804	1/24/2012
3		11/165,744	6/24/2005	US 7505775	3/17/2009
4		11/320,334	12/27/2005	US 7725796	5/25/2010
5		13/715,278	12/14/2012	US 8873519	10/28/2014
6		14/057,557	3/9/2014	US 9313743	4/12/2016
7		13/481,481	5/25/2012	US 8848674	9/30/2014
8		13/332,089	12/20/2011	US 8649346	2/11/2014
9		13/877,827	4/4/2013	US 9237566	1/12/2016
10		14/056,474	10/17/2013	US 9008046	4/14/2015
11		13/098,056	4/29/2011	US 8780860	7/15/2014
12		13/578,531	8/10/2012	US 9054835	6/9/2015
13		13/504,908	4/27/2012	US 9077510	7/7/2015
14		12/916,203	10/29/2010	US 8538411	9/17/2013
15		13/891,522	5/10/2013	US 9025483	5/5/2015
16		14/547,112	11/18/2014	US 9088396	7/21/2015
17		13/807,706	12/28/2012	US 9136924	9/15/2015
18		13/149,223	5/31/2011	US 8787216	7/22/2014
19		14/043,005	10/1/2013	US 8837452	9/16/2014
20		13/505,707	5/2/2012	US 8811518	8/19/2014
21		13/500,288	4/4/2012	US 9319252	4/19/2016
22		13/847,319	3/19/2013	US 9088992	7/21/2015
23		13/651,034	10/12/2012	US 8917619	12/23/2014
24		13/984,476	8/8/2013	US 9191833	11/17/2015
25		13/978,519	7/5/2013	US 9386600	7/5/2016
26		13/961,380	8/7/2013	US 8964520	2/24/2015
27		10/730,853	12/8/2003	US 7660404	2/9/2010
28		10/194,038	7/11/2002	US 6809641	10/26/2004
29		12/412,079	3/26/2009	US 8311519	11/13/2012
30		11/007,603	12/7/2004	US 7260419	8/21/2007
31		13/300,799	11/21/2011	US RE43789	11/6/2012
32		11/106,118	4/13/2005	US 7693558	4/6/2010

33	[redacted]	13/171,344	6/28/2011	US 8200899	6/12/2012
34		11/295,202	12/6/2005	US 7567530	7/28/2009
35		11/479,567	6/30/2006	US 7599487	10/6/2009
36		11/050,802	2/7/2005	US 7409225	8/5/2008
37		10/253,256	9/24/2002	US 7136671	11/14/2006
38		12/625,191	11/24/2009	US 8374572	2/12/2013
39		13/015,922	1/28/2011	US 8090405	1/3/2012
40		12/944,436	11/11/2010	US 8060114	11/15/2011
41		10/899,638	7/26/2004	US 7151487	12/19/2006
42		10/750,000	12/30/2003	US 7006057	2/28/2006
43		13/363,428	2/1/2012	US 8319799	11/27/2012
44		12/716,375	3/3/2010	US 8054846	11/8/2011
45		10/933,670	9/3/2004	US 7102196	9/5/2006
46		10/214,430	8/8/2002	US 6801271	10/5/2004
47		10/071,750	2/6/2002	US 6925313	8/2/2005
48		12/645,912	12/23/2009	US 8270999	9/18/2012
49		12/686,822	1/13/2010	US 8433367	4/30/2013
50		11/106,160	4/13/2005	US 7283839	10/16/2007
51		09/655,036	9/5/2000	US 6557010	4/29/2003
52		10/185,141	6/27/2002	US 7103387	9/5/2006
53		12/183,506	7/31/2008	US 7925242	4/12/2011
54		11/134,778	5/19/2005	US 7475232	1/6/2009
55		12/816,688	6/16/2010	US 8331920	12/11/2012
56		11/580,741	10/12/2006	US 7636845	12/22/2009
57		12/150,905	5/1/2008	8078145	12/13/2011
58		14/368,224	6/23/2014		
59		14/356,218	3/5/2014		
60		14/348,840	3/31/2014		
61		14/394,248	10/13/2014		

JC

R

PTO/AIA/96 (08-12)
Approved for use through 01/31/2013. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)

Applicant/Patent Owner: GOLDPEAK INNOVATIONS INC

Application No./Patent No.: 13/578,531 Filed/Issue Date: 08/10/2012

Titled: APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

GOLDPEAK INNOVATIONS INC, a corporation

(Name of Assignee) (Type of Assignee, e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.)

states that, for the patent application/patent identified above, it is (choose **one** of options 1, 2, 3 or 4 below):

1. ☑ The assignee of the entire right, title, and interest.

2. ☐ An assignee of less than the entire right, title, and interest (check applicable box):

   ☐ The extent (by percentage) of its ownership interest is _____%. Additional Statement(s) by the owners holding the balance of the interest must be submitted to account for 100% of the ownership interest.

   ☐ There are unspecified percentages of ownership. The other parties, including inventors, who together own the entire right, title and interest are:

   Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

3. ☐ The assignee of an undivided interest in the entirety (a complete assignment from one of the joint inventors was made). The other parties, including inventors, who together own the entire right, title, and interest are:

   Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

4. ☐ The recipient, via a court proceeding or the like (*e.g.*, bankruptcy, probate), of an undivided interest in the entirety (a complete transfer of ownership interest was made). The certified document(s) showing the transfer is attached.

The interest identified in option 1, 2 or 3 above (not option 4) is evidenced by either (choose **one** of options A or B below):

A. ☐ An assignment from the inventor(s) of the patent application/patent identified above. The assignment was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

B. ☑ A chain of title from the inventor(s), of the patent application/patent identified above, to the current assignee as follows:

1. From: KWON, KIBUM et al. To: PANTECH CO., LTD.

   The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
   Reel 028776, Frame 0338, or for which a copy thereof is attached.

2. From: PANTECH CO., LTD. To: PANTECH INC.

   The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
   Reel 039428, Frame 0268, or for which a copy thereof is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 3.73(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/AIA/96 (08-12)
Approved for use through 01/31/2013. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)

3. From: PANTECH INC. To: GOLDPEAK INNOVATIONS INC

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel 042098, Frame 0451, or for which a copy thereof is attached.

4. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

5. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

6. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

☐ Additional documents in the chain of title are listed on a supplemental sheet(s).

☐ As required by 37 CFR 3.73(c)(1)(i), the documentary evidence of the chain of title from the original owner to the assignee was, or concurrently is being, submitted for recordation pursuant to 37 CFR 3.11.

[NOTE: A separate copy (i.e., a true copy of the original assignment document(s)) must be submitted to Assignment Division in accordance with 37 CFR Part 3, to record the assignment in the records of the USPTO. See MPEP 302.08]

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the assignee.

/jwkim/	2017-10-24
Signature	Date
Jongwon Kim	66993
Printed or Typed Name	Title or Registration Number

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

PTO/AIA/80 (07-17)
Approved for use through 01/31/2018. OMB 0651-0035
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no person is required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

POWER OF ATTORNEY TO PROSECUTE APPLICATIONS BEFORE THE USPTO

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(c).

I hereby appoint:

[x] Practitioners associated with Customer Number: 66390

OR

[ ] Practitioner(s) named below (if more than ten patent practitioners are to be named, then a customer number must be used):

Name	Registration Number	Name	Registration Number

As attorney(s) or agent(s) to represent the undersigned before the United States Patent and Trademark Office (USPTO) in connection with any and all patent applications assigned only to the undersigned according to the USPTO assignment records or assignment documents attached to this form in accordance with 37 CFR 3.73(c).

Please change the correspondence address for the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(c) to:

[x] The address associated with Customer Number: 66390

OR

[ ]

Firm or individual name		
Address		
City	State	Zip
Country		
Telephone	Email	

Assignee name and address: GOLDPEAK INNOVATIONS INC.
Suite # 808, Digital-ro 34-gil, 55,Guro-gu, Seoul, 08378, South Korea(Republic of Korea)

A copy of this form, together with a statement under 37 CFR 3.73(c) (Form PTO/AIA/96 or equivalent) is required to be filed in each application in which this form is used. The statement under 37 CFR 3.73(c) may be completed by one of the practitioners appointed in this form, and must identify the application in which this Power of Attorney is to be filed.

SIGNATURE of Assignee of Record

The individual whose signature and title is supplied below is authorized to act on behalf of the assignee.

Signature	Date 17 / 10 / 2017
Name Youngjoon Rhee	Telephone +82-10-8929-1905
Title CEO at GOLDPEAK INNOVATIONS INC	

This collection of information is required by 37 CFR 1.31, 1.32, and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public, which is to update (and by the USPTO to process) the file of a patent or reexamination proceeding. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 18 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	30741673
Application Number:	13578531
International Application Number:	
Confirmation Number:	3997
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD FOR ESTABLISHING UPLINK SYNCHRONIZATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Kibum Kwon
Customer Number:	58027
Filer:	Jongwon Kim
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	P4998US00
Receipt Date:	24-OCT-2017
Filing Date:	10-AUG-2012
Time Stamp:	12:59:03
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Power of Attorney	13578531-3997.pdf	1926950 db2b650860b7dd4f623eb5ee752b1c4b548cebb8	no	3

Warnings:

Information:					
2	Power of Attorney	80_sb_GPOA_GoldPeak.pdf	684881 66f5127db48c2b8b41fad91bdf748c3f97e394eb	no	2
Warnings:					
Information:					
			Total Files Size (in bytes):	2611831	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
13/578,531	08/10/2012	Kibum Kwon	P4998US00

CONFIRMATION NO. 3997

66390
LEX IP MEISTER, PLLC
5180 PARKSTONE DRIVE, SUITE 175
CHANTILLY, VA 20151

POA ACCEPTANCE LETTER

OC000000095089697

Date Mailed: 10/30/2017

NOTICE OF ACCEPTANCE OF POWER OF ATTORNEY

This is in response to the Power of Attorney filed 10/24/2017.

The Power of Attorney in this application is accepted. Correspondence in this application will be mailed to the above address as provided by 37 CFR 1.33.

Questions about the contents of this notice and the requirements it sets forth should be directed to the Office of Data Management, Application Assistance Unit, at **(571) 272-4000** or **(571) 272-4200** or **1-888-786-0101**.

/zabraha/

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
13/578,531	08/10/2012	Kibum Kwon	P4998US00

CONFIRMATION NO. 3997

POWER OF ATTORNEY NOTICE

58027
H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
1894 PRESTON WHITE DRIVE
RESTON, VA 20191

OC000000095089682

Date Mailed: 10/30/2017

NOTICE REGARDING CHANGE OF POWER OF ATTORNEY

This is in response to the Power of Attorney filed 10/24/2017.

- The Power of Attorney to you in this application has been revoked by the assignee who has intervened as provided by 37 CFR 3.71. Future correspondence will be mailed to the new address of record(37 CFR 1.33).

Questions about the contents of this notice and the requirements it sets forth should be directed to the Office of Data Management, Application Assistance Unit, at **(571) 272-4000** or **(571) 272-4200** or **1-888-786-0101**.

/zabraha/

PATENT ASSIGNMENT COVER SHEET

Electronic Version v1.1
Stylesheet Version v1.2

EPAS ID: PAT6105570

SUBMISSION TYPE:	NEW ASSIGNMENT
NATURE OF CONVEYANCE:	ASSIGNMENT

CONVEYING PARTY DATA

Name	Execution Date
GOLDPEAK INNOVATIONS INC	05/07/2020

RECEIVING PARTY DATA

Name:	PANTECH CORPORATION
Street Address:	8 YANGJAECHEONRO-21GIL, SUITE 402, SEOCHO-GU,
City:	SEOUL
State/Country:	KOREA, REPUBLIC OF
Postal Code:	06748

PROPERTY NUMBERS Total: 234

Property Type	Number
Patent Number:	10014988
Patent Number:	9548839
Patent Number:	9048991
Patent Number:	8631297
Patent Number:	8631298
Patent Number:	8681599
Patent Number:	7894330
Patent Number:	9750054
Patent Number:	9288824
Patent Number:	10057925
Patent Number:	8611297
Patent Number:	8102804
Patent Number:	8380227
Patent Number:	8583147
Patent Number:	9357486
Patent Number:	8606303
Patent Number:	7505776
Patent Number:	7505775
Patent Number:	7853852
Patent Number:	7725796

Property Type	Number
Patent Number:	9838194
Patent Number:	9270365
Patent Number:	8873519
Patent Number:	9713095
Patent Number:	10045304
Patent Number:	9313743
Patent Number:	10609650
Patent Number:	9680590
Patent Number:	9419739
Patent Number:	8649346
Patent Number:	9860046
Patent Number:	9485072
Patent Number:	9237566
Patent Number:	9008046
Patent Number:	8588185
Patent Number:	8780860
Patent Number:	9854545
Patent Number:	9054835
Patent Number:	10299251
Patent Number:	9392582
Patent Number:	9131482
Patent Number:	9265034
Patent Number:	8538411
Patent Number:	9787514
Patent Number:	10237104
Patent Number:	9025485
Patent Number:	9742542
Patent Number:	9369251
Patent Number:	9088396
Patent Number:	8897182
Patent Number:	9136924
Patent Number:	9948440
Patent Number:	9344245
Patent Number:	8787216
Patent Number:	9893866
Patent Number:	9380581
Patent Number:	8837452
Patent Number:	8576822

Property Type	Number
Patent Number:	10567140
Patent Number:	10218485
Patent Number:	8811518
Patent Number:	9825686
Patent Number:	9319252
Patent Number:	10153821
Patent Number:	10057940
Patent Number:	9474025
Patent Number:	9088992
Patent Number:	9730265
Patent Number:	9374213
Patent Number:	8917619
Patent Number:	9955376
Patent Number:	9516538
Patent Number:	9191833
Patent Number:	9124688
Patent Number:	8675844
Patent Number:	7660404
Patent Number:	6809641
Patent Number:	8933955
Patent Number:	8706168
Patent Number:	8554185
Patent Number:	8311519
Patent Number:	7260419
Patent Number:	RE44620
Patent Number:	RE43789
Patent Number:	RE42996
Patent Number:	7292561
Patent Number:	9661113
Patent Number:	8433379
Patent Number:	7693558
Patent Number:	8200899
Patent Number:	7991958
Patent Number:	7567530
Patent Number:	7136671
Patent Number:	9729699
Patent Number:	9178982
Patent Number:	8699987

Property Type	Number
Patent Number:	8374572
Patent Number:	10158752
Patent Number:	7643815
Patent Number:	8060114
Patent Number:	7912482
Patent Number:	7668553
Patent Number:	7151487
Patent Number:	6784829
Patent Number:	7006037
Patent Number:	9495730
Patent Number:	8767018
Patent Number:	8319799
Patent Number:	8120626
Patent Number:	7755647
Patent Number:	8446915
Patent Number:	8054846
Patent Number:	7693163
Patent Number:	7102196
Patent Number:	6801271
Patent Number:	6925313
Patent Number:	8270999
Patent Number:	7660592
Patent Number:	9204118
Patent Number:	8433367
Patent Number:	7668569
Patent Number:	7412262
Patent Number:	7283839
Patent Number:	6557010
Patent Number:	7103387
Patent Number:	9839000
Patent Number:	9319507
Patent Number:	8923927
Patent Number:	8532626
Patent Number:	7925242
Patent Number:	7420566
Patent Number:	7475332
Patent Number:	8588755
Patent Number:	8331920

Property Type	Number
Patent Number:	7636845
Patent Number:	8565724
Patent Number:	8078145
Patent Number:	7386297
Patent Number:	9596352
Patent Number:	9300805
Patent Number:	9008637
Patent Number:	8583098
Patent Number:	10009471
Patent Number:	10257359
Patent Number:	9769776
Patent Number:	10015759
Patent Number:	10582460
Patent Number:	9516614
Patent Number:	8964645
Patent Number:	9794029
Patent Number:	9363801
Patent Number:	9191932
Patent Number:	9030973
Patent Number:	10004062
Patent Number:	8934440
Patent Number:	10103916
Patent Number:	9071488
Patent Number:	10162490
Patent Number:	9357363
Patent Number:	9100496
Patent Number:	10540066
Patent Number:	9256747
Patent Number:	9575631
Patent Number:	9250957
Patent Number:	9122518
Patent Number:	10282054
Patent Number:	9930499
Patent Number:	9503559
Patent Number:	9113312
Patent Number:	8634818
Patent Number:	10225697
Patent Number:	8332706

Property Type	Number
Patent Number:	8279744
Patent Number:	7881723
Patent Number:	8606284
Patent Number:	9072108
Patent Number:	8433350
Patent Number:	7890130
Patent Number:	9167534
Patent Number:	8145252
Patent Number:	7577115
Patent Number:	7167716
Patent Number:	8559480
Patent Number:	8345867
Patent Number:	9009207
Patent Number:	8675510
Patent Number:	7853289
Patent Number:	9398499
Patent Number:	8929223
Patent Number:	8301151
Patent Number:	RE43930
Patent Number:	7257410
Patent Number:	RE43059
Patent Number:	7366222
Patent Number:	7904025
Patent Number:	8098624
Patent Number:	7801074
Patent Number:	7333828
Patent Number:	7123912
Application Number:	15997919
Application Number:	16394702
Application Number:	16392323
Application Number:	15820980
Application Number:	16418708
Application Number:	16272473
Application Number:	16387174
Application Number:	15911518
Application Number:	16203319
Application Number:	16275039
Application Number:	16288278

Property Type	Number
Application Number:	14061316
Application Number:	16287787
Application Number:	15801433
Application Number:	16227369
Application Number:	15705131
Application Number:	16685738
Application Number:	15017133
Application Number:	16405803
Application Number:	16290914
Application Number:	12958749
Application Number:	16452244
Application Number:	16826013
Application Number:	16733106
Application Number:	16819625
Application Number:	16813676
Application Number:	16823170
Application Number:	16806830
Application Number:	16730711
Application Number:	16711269
Application Number:	16806665
Application Number:	16826054
Application Number:	16037067
Application Number:	16184560
Application Number:	16694830

CORRESPONDENCE DATA

Fax Number: (703)643-9789

Correspondence will be sent to the e-mail address first; if that is unsuccessful, it will be sent using a fax number, if provided; if that is unsuccessful, it will be sent via US Mail.

Phone: 4349062975
Email: yoon@capitoliplaw.com
Correspondent Name: YEASUN YOON
Address Line 1: 20319 KIAWAH ISLAND DR
Address Line 4: ASHBURN, VIRGINIA 20147

ATTORNEY DOCKET NUMBER:	PA01GOLDPEAKTOPANTECHCORP
NAME OF SUBMITTER:	YEASUN YOON
SIGNATURE:	/yoon/
DATE SIGNED:	05/13/2020
	This document serves as an Oath/Declaration (37 CFR 1.63).

Total Attachments: 17
source=Goldpeak Patent Assignment_20200507_actual sign#page1.tif
source=Goldpeak Patent Assignment_20200507_actual sign#page2.tif
source=Goldpeak Patent Assignment_20200507_actual sign#page3.tif
source=Goldpeak Patent Assignment_20200507_actual sign#page4.tif
source=Goldpeak Patent Assignment_20200507_actual sign#page5.tif
source=Goldpeak Patent Assignment_20200507_actual sign#page6.tif
source=Goldpeak Patent Assignment_20200507_actual sign#page7.tif
source=Goldpeak Patent Assignment_20200507_actual sign#page8.tif
source=Goldpeak Patent Assignment_20200507_actual sign#page9.tif
source=Goldpeak Patent Assignment_20200507_actual sign#page10.tif
source=Goldpeak Patent Assignment_20200507_actual sign#page11.tif
source=Goldpeak Patent Assignment_20200507_actual sign#page12.tif
source=Goldpeak Patent Assignment_20200507_actual sign#page13.tif
source=Goldpeak Patent Assignment_20200507_actual sign#page14.tif
source=Goldpeak Patent Assignment_20200507_actual sign#page15.tif
source=Goldpeak Patent Assignment_20200507_actual sign#page16.tif
source=Goldpeak Patent Assignment_20200507_actual sign#page17.tif

CONFIRMATORY ASSIGNMENT OF PATENT RIGHTS

This CONFIRMATORY ASSIGNMENT OF PATENT RIGHTS (this "**Assignment**") is made this ____ day of April 2020, by **GoldPeak Innovations Inc,** a Korean company ("**Assignor**"), in favor of **Pantech Corporation.**, a Korean company ("**Assignee**").

WHEREAS, Assignor and Assignee are party to that certain Patent Sale and Purchase Agreement of even date herewith (as in effect from time to time, the "**Patent Sale and Purchase Agreement**"); capitalized terms used but not otherwise defined in this Assignment shall have the respective meaning assigned thereto in the Patent Sale and Purchase Agreement; and

WHEREAS, pursuant to the Patent Sale and Purchase Agreement, Assignor has agreed to sell, convey, transfer, assign and deliver to Assignee all right, title and interest, including, without limitation, Patent Rights, in and to the patents, provisional patent applications, and patent applications listed on listed on Schedule A hereto (collectively, the "**Patents**").

NOW, THEREFORE, for good and valuable consideration, receipt of which is hereby acknowledged by Assignor, Assignor hereby sells, conveys, transfers, and assigns to Assignee, its successors, legal representatives and assigns all right, title and interest in the United States and throughout the world in and to:

The Patents and any and all letters patent that are or may be granted thereon, and any legal equivalent and counterpart thereof that may be granted in any country or countries foreign to the United States, in each case including without limitation any extensions, substitutes, continuations, continuations-in-part, divisions, reissues, reexaminations, and renewals thereof, or other equivalents thereof, and further, all rights and privileges pertaining to the Patents and any and all letters patent that are or may be granted thereon, and any legal equivalent thereof that may be granted in any country or countries foreign to the United States as well as all inventions, invention disclosures, and discoveries described in any of the foregoing and including, without limitation, the right, if any, to petition, sue or otherwise seek and recover damages, profits and any other remedy (monetary, injunctive, declaratory or other relief or remedy of any kind) in the United States and anywhere throughout the world for any past, present and future infringement thereof, conversion or misappropriation of, or other injury, offense, violation, breach of duty or wrong relating to, any of the Patents, or any license, agreement, contract or other matter relating thereto.

Assignor hereby authorizes and requests the Commissioner of Patents and Trademarks of the United States of America and the appropriate officers of all other jurisdictions in which the Patents are or may be registered or in which applications included among the Patents are pending, to record the title of Assignee, its successors, legal representatives and assigns, as owner of all right, title and interest in and to the Patents, and to issue to Assignee, its successors, legal representatives and assigns, all letters patent and any legal equivalent thereof that may be granted in any country or countries foreign to the United States and recordations of patent rights resulting from any application included among the Patents, according to this instrument.

Except to the extent that federal law preempts state law with respect to the matters covered hereby, this Assignment shall be governed by and construed in accordance with the laws of the State of Delaware, without giving effect to any of the principles of conflicts of laws thereof that would result in the application of the laws of another jurisdiction to this Assignment.

This Assignment will inure to the benefit of Assignee, its successors, assigns, and other legal representatives and will be binding upon Assignor, its successors, assigns, and other legal representatives.

Assignor has the full power and authority, and has obtained all Third Party consents, approvals and/or other authorizations required to enter into this Assignment and to carry out its obligations hereunder.

If Assignee is unable for any reason to secure Assignor's or its affiliates or their respective successors' or assigns' signature to any document it is entitled to under this Assignment, Assignor and its affiliates hereby irrevocably designate and appoint Assignee, and Assignee's duly authorized officers, agents and representatives, as its agents and attorneys-in-fact, coupled with an interest, with full power of substitution to act for and on the behalf and instead of Assignor, to execute and file any such document or documents and to do all other lawfully permitted acts to further the purposes of this Assignment with the same legal force and effect as if executed by Assignor.

IN WITNESS WHEREOF, Assignor has caused this Assignment to be executed by its duly authorized officer, as of the date first written above.

ASSIGNOR:

GoldPeak Innovations Inc.

By: Saekyung Park

Name: Saekyung Park

Title: CEO

Schedule A

Family	Country	Application #	Application Date	Issued #	Issued Date
1	U.S.A.	2017-406403	1/13/2017	10014988	7/3/2018
	U.S.A.	15/997,919	6/5/2018	Pending	
	U.S.A.	2015-726014	5/29/2015	9548839	1/17/2017
	U.S.A.	2014-184345	2/19/2014	9048991	6/2/2015
	U.S.A.	2013-750669	1/25/2013	8631297	1/14/2014
	U.S.A.	2012-750953	1/25/2013	8631298	1/14/2014
	U.S.A.	2011-012702	1/24/2011	8681599	3/25/2014
	U.S.A.	2009-388243	2/18/2009	7894330	2/22/2011
	TAIWAN	98105169	2/18/2009	I422201	1/1/2014
	SWEDEN	13170420.7	6/4/2013	2637348	6/24/2015
	NETHERLAND	13170420.7	2/18/2009	2637348	6/24/2015
	JAPAN	2016-215172	11/2/2016	6401224	9/14/2018
	JAPAN	2015-020714	2/4/2015	6038974	11/11/2016
	JAPAN	2013-221358	10/24/2013	5694479	2/13/2015
	JAPAN	2012-037585	2/23/2012	5400186	11/1/2013
	JAPAN	2009-554464	2/13/2009	4982653	5/11/2012
	ITALY	09 153 111.1	2/18/2009	2093924	8/14/2013
	U.K.	13170420.7	2/18/2009	2637348	6/24/2015
	E.P.O	09 153 111.1	2/18/2009	2093924	8/14/2013
	U.K.	09 153 111.1	2/18/2009	2093924	8/14/2013
	FRANCE	13170420.7	2/18/2009	2637348	6/24/2015
	FRANCE	09 153 111.1	2/18/2009	2093924	8/14/2013
	E.P.O	13170420.7	2/18/2009	2637348	6/24/2015
	FINLAND	13170420.7	6/4/2013	2637348	6/24/2015
	E.P.O	15166204.6	5/4/2015	2922233	11/22/2017
	GERMANY	15166204.6	11/13/2017	2922233	11/22/2017
	U.K.	15166204.6	11/13/2017	2922233	11/22/2017
	FRANCE	15166204.6	11/13/2017	2922233	11/22/2017
	GERMANY	09 153 111.1	2/18/2009	2093924	8/14/2013
	GERMANY	13170420.7	2/18/2009	2637348	6/24/2015
	CHINA	201310194226.5	5/23/2013	103354491	8/24/2016
	CHINA	200980000075.7	2/13/2009	101682489	7/24/2013
	CANADA	2715941	2/13/2009	2715941	4/11/2017
	AUSTRALIA	2009332929	2/13/2009	2009332929	11/14/2013
	KR	1020080124084	12/8/2008	925439	10/30/2009
2	U.S.A.	2016-069340	3/14/2016	9750054	8/29/2017

	U.S.A.	2013-960448	8/6/2013	9288824	3/15/2016
	U.S.A.	15/690,042	8/29/2017	10057925	8/21/2018
	U.S.A.	13/340447	12/29/2011	8611297	12/17/2013
	U.S.A.	2008-347352	12/31/2008	8102804	1/24/2012
	E.P.O	08866014	12/31/2008	2227923	7/29/2015
	SWEDEN	08866014	7/1/2010	2227923	7/29/2015
	NETHERLAND	08866014	7/1/2010	2227923	7/29/2015
	U.K.	08866014	7/1/2010	2227923	7/29/2015
	FRANCE	08866014	7/1/2010	2227923	7/29/2015
	FINLAND	08866014	7/1/2010	2227923	7/29/2015
	GERMANY	08866014	7/1/2010	2227923	7/29/2015
	CHINA	201410265062.5	6/13/2014	103997794	1/15/2019
	CHINA	200880127735	8/31/2010	101960906	4/20/2016
	KR	1020150011228	1/23/2015	1540418	7/23/2015
	KR	1020080047656	5/22/2008	1519345	5/6/2015
3	U.S.A.	12/398084	3/4/2009	8380227	2/19/2013
	U.S.A.	12/398072	3/4/2009	8583147	11/12/2013
	U.S.A.	2013-091916	11/27/2013	9357486	5/31/2016
	U.S.A.	12/371526	2/13/2009	8606303	12/10/2013
	U.S.A.	11/691410	3/26/2007	7505776	3/17/2009
	U.S.A.	11/165744	6/24/2005	7505775	3/17/2009
	TURKEY	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	SLOVENIA	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	SWEDEN	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	RUMANIA	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	PORTUGAL	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	POLAND	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	NETHERLAND	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	MEXICO	PA/a/2006/014980	12/19/2006	263607	1/8/2009
	MONACO	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	Luxembourg	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	LITHUANIA	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	JAPAN	2007-517968	12/20/2006	4654241	12/24/2010
	ITALY	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	INDIA	0713/DELNP/2007	1/25/2007	296968	5/22/2018
	ISRAEL	180227	12/21/2006	180227	12/28/2011
	ICELAND	05756764.6	6/25/2005	1767036	10/31/2012
	IRELAND	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	HUNGARY	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	GREECE	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012

	U.K.	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	SLOVAKIA	05756764.6	6/25/2005	1767036	10/31/2012
	FRANCE	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	SWITZERLAND	5756764.6	6/25/2005	1767036	10/31/2012
	FINLAND	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	SPAIN	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	E.P.O	12189742	10/24/2012	2552164	9/5/2018
	GERMANY	12189742.5	8/28/2018	2552164	9/5/2018
	FRANCE	12189742.5	8/28/2018	2552164	9/5/2018
	U.K.	12189742.5	8/28/2018	2552164	9/5/2018
	E.P.O	05756764.6	6/25/2005	1767036	10/31/2012
	ESTONIA	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	DENMARK	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	GERMANY	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	CZ	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	CYPRUS	05756764.6	1/12/2007	CY20131100062 - EP1767036	10/31/2012
	CHINA	200910224551.5	11/17/2009	ZL200910224551.5	12/7/2016
	CHINA	200580020940.6	12/25/2006	ZL 2005 8 0020940.6	3/24/2010
	CANADA	2569425	12/1/2006	2569425	6/3/2014
	BULGARIA	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	Belgium	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	AUSTRALIA	2005257642	11/24/2006	2005257642	11/12/2009
	AUSTRIA	05756764.6	1/12/2007	1767036	10/31/2012
	KR	1020050019211	3/8/2005	875419	12/16/2008
	KR	1020090013393	2/18/2009	935294	12/24/2009
	KR	1020040077649	9/25/2004	908260	7/10/2009
4	U.S.A.	12/684847	1/8/2010	7853852	12/14/2010
	U.S.A.	11/320374	12/27/2005	7725796	5/25/2010
	TAIWAN	94146828	12/27/2005	I416897	11/21/2013
	MEXICO	MX/a/2007/007796	6/25/2007	270303	9/23/2009
	JAPAN	2013-236045	11/14/2013	5619262	9/26/2014
	JAPAN	2012-142491	6/25/2012	5554375	6/6/2014
	JAPAN	2007-548094	6/26/2007	5055132	8/3/2012
	ISRAEL	183915	6/14/2007	183915	9/1/2011
	E.P.O	05 818 969.7	7/2/2007	1832024	6/6/2018
	U.K.	05 818 969.7	3/22/2018	1832024	6/6/2018
	GERMANY	05 818 969.7	3/22/2018	1832024	6/6/2018
	FRANCE	05 818 969.7	3/22/2018	1832024	6/6/2018
	CHINA	200580044699.0	6/25/2007	ZL200580044699.0	10/9/2012

	AUSTRALIA	2005326877	6/13/2007	2005326877	2/4/2010
	KR	1020040112929	12/27/2004	1079095	10/27/2011
	KR	1020040112926	12/27/2004	1080964	11/1/2011
5	U.S.A.	2016-014792	2/3/2016	9838194	12/5/2017
	U.S.A.	16/394,702	4/25/2019	Pending	
	U.S.A.	2014-513449	10/14/2014	9270365	2/23/2016
	U.S.A.	2012-715278	12/14/2012	8873519	10/28/2014
	JAPAN	2014-547111	6/12/2015	6212048	9/22/2017
	E.P.O	12857526.3	7/15/2014	2792093	7/11/2018
	GERMANY	12857526.3	5/30/2018	2792093	7/11/2018
	FRANCE	12857526.3	5/30/2018	2792093	7/11/2018
	U.K.	12857526.3	5/30/2018	2792093	7/11/2018
	CHINA	2012-80067029	12/14/2012	ZL201280067029.0	9/1/2017
	KR	1020200034567		Pending	
6	U.S.A.	2016-077466	3/22/2016	9713095	7/18/2017
	U.S.A.	15/653,355	7/18/2017	10045304	08/07/2018
	U.S.A.	2014-357557	5/9/2014	9313743	4/12/2016
	U.S.A.	16/293,321	5/5/2019	10609650	3/31/2020
	JAPAN	2014-540937	6/19/2014	5763845	6/19/2015
	E.P.O	12850075	6/4/2014	2782405	8/22/2018
	GERMANY	12850075	6/4/2014	2782405	8/22/2018
	FRANCE	12850075	6/4/2014	2782405	8/22/2018
	U.K.	12850075	6/4/2014	2782405	8/22/2018
	CHINA	201280056210.1	5/15/2014	ZL201280056210.1	5/15/2018
	KR	1020110119154	11/15/2011	10-1867314	6/7/2018
8	U.S.A.	2016-222068	7/28/2016	9680590	6/13/2017
	U.S.A.	2014-147295	1/3/2014	9419739	8/16/2016
	U.S.A.	2011-332089	12/20/2011	8649346	2/11/2014
	JAPAN	2014-134625	6/30/2014	6025783	10/21/2016
	JAPAN	2013-546010	6/14/2013	5575993	7/11/2014
	E.P.O	11850274.9	7/1/2013	Pending	
	CHINA	201180062059	6/21/2013	103270710	3/9/2016
	KR	1020100131864	12/21/2010	10-1867311	6/7/2018
9	U.S.A.	2016-335679	10/27/2016	9860046	1/2/2018
	U.S.A.	16/392,323	4/23/2019	Pending	
	U.S.A.	2016-992186	1/11/2016	9485072	11/1/2016
	U.S.A.	13/877,827	4/4/2013	9237566	1/12/2016
	JAPAN	2013-533775	5/31/2013	5766294	6/26/2015
	E.P.O	11832776.6	4/4/2013	Pending	
	CHINA	201610452850.4	6/21/2016	106059719	6/14/2019

	CHINA	201180049399	4/12/2013	103181109	8/3/2016
	KR	1020100100988	10/15/2010	10-1771550	8/21/2017
10	U.S.A.	14/056,474	10/17/2013	9008046	4/14/2015
	U.S.A.	2011-181456	7/12/2011	8588185	7/19/2013
	E.P.O	11807024.2	12/11/2012	Pending	
	KR	1020100068157	7/14/2010	10-1699023	1/17/2017
11	U.S.A.	2011-098056	4/29/2011	8780840	7/15/2014
12	U.S.A.	2015-733068	6/8/2015	9854545	12/26/2017
	U.S.A.	15/820,980	11/22/2017	Pending	
	U.S.A.	2012-578531	8/10/2012	9054835	6/9/2015
	JAPAN	2015-154385	8/4/2015	6175466	7/14/2017
	E.P.O	11742487.9	9/5/2012	2536227	5/8/2019
	GERMANY	11742487.9	9/5/2012	2536227	5/8/2019
	U.K.	11742487.9	9/5/2012	2536227	5/8/2019
	FRANCE	11742487.9	9/5/2012	2536227	5/8/2019
	SWITZERLAND	11742487.9	9/5/2012	2536227	5/8/2019
	IRELAND	11742487.9	9/5/2012	2536227	5/8/2019
	Luxembourg	11742487.9	9/5/2012	2536227	5/8/2019
	Monaco	11742487.9	9/5/2012	2536227	5/8/2019
	CHINA	201610908740.4	10/18/2016	Pending	
	CHINA	201180014458.7	9/18/2012	ZL201180014458.7	11/16/2016
	KR	10201100086&3	1/28/2011	10-1803015	11/23/2017
14	U.S.A.	15/206,508	7/11/2016	10299251	5/21/2019
	U.S.A.	16/418,708	5/28/2019	Pending	
	U.S.A.	13/875,808	5/2/2013	9392582	7/12/2016
	U.S.A.	13/875,869	5/2/2013	9131482	9/8/2015
	U.S.A.	2013-965837	8/13/2013	9265034	2/16/2016
	U.S.A.	2010-916203	10/29/2010	8538411	9/17/2013
	JAPAN	2014-080506	4/9/2014	5788051	8/7/2015
	JAPAN	2012-536694	4/23/2012	5525055	4/18/2014
	E.P.O	10827139.6	5/23/2012	Pending	
	KR	1020170127789	9/29/2017	10-1828917	2/7/2018
	KR	1020100088151	9/8/2010	10-1785997	10/10/2017
15	U.S.A.	2015-703360	5/4/2015	9787514	10/10/2017
	U.S.A.	16/272,473	2/11/2019	Pending	
	U.S.A.	15/729,604	10/10/2017	10237104	3/19/2019
	U.S.A.	2013-891522	5/10/2013	9025485	5/5/2015
	JAPAN	2015-511380	11/10/2014	6200944	9/1/2017
	E.P.O	13787400.4	12/3/2014	2850757	10/17/2017
	GERMANY	13787400.4	12/3/2014	2850757	10/17/2017

	FRANCE	13787400.4	12/3/2014	2850757	10/17/2017
	U.K.	13787400.4	12/3/2014	2850757	10/17/2017
	CHINA	201380036116.4	1/6/2015	ZL201380036116.4	11/3/2017
	KR	1020120050406	5/11/2012	Pending	
16	U.S.A.	2016-180153	6/13/2016	9742542	8/22/2017
	U.S.A.	2015-801116	7/16/2015	9369251	6/14/2016
	U.S.A.	16/387,174	4/17/2019	Pending	
	U.S.A.	2014-547112	11/18/2014	9088396	7/21/2015
	U.S.A.	2011-816182	2/8/2013	8897182	11/25/2014
	JAPAN	2016-115490	6/9/2016	6185116	8/4/2017
	JAPAN	2015-053011	3/17/2015	5952449	6/17/2016
	JAPAN	2013-524046	2/8/2013	5718464	3/27/2015
	GERMANY	11816634.7	3/11/2013	2605433	2/27/2019
	FRANCE	11816634.7	3/11/2013	2605433	2/27/2019
	SWITZERLAND	11816634.7	3/11/2013	2605433	2/27/2019
	Luxembourg	11816634.7	3/11/2013	2605433	2/27/2019
	MONACO	11816634.7	3/11/2013	2605433	2/27/2019
	IRELAND	11816634.7	3/11/2013	2605433	2/27/2019
	Belgium	11816634.7	3/11/2013	2605433	2/27/2019
	U.K.	11816634.7	3/11/2013	2605433	2/27/2019
	E.P.O	11816634.7	3/11/2013	2605433	2/27/2019
	CHINA	201610412657.8	8/11/2011	ZL201610412657.8	9/24/2019
	CHINA	201180049114.X	4/11/2013	103155456	6/29/2016
	KR	1020100098006	10/7/2010	1719542	3/20/2017
	KR	1020170033713	3/17/2017	1810962	12/24/2017
	KR	1020100098005	10/7/2010	1790502	
17	U.S.A.	2012-807706	12/28/2012	9136924	9/15/2015
	JAPAN	2013-518260	1/4/2013	6293482	2/23/2018
	E.P.O	11803762	2/1/2013	2592763	5/23/2018
	GERMANY	11803762	2/1/2013	2592763	5/23/2018
	FRANCE	11803762	2/1/2013	2592763	5/23/2018
	U.K.	11803762	2/1/2013	2592763	5/23/2018
	CHINA	201180037814.7	1/31/2013	ZL201180037814.7	11/17/2017
	KR	1020160171540	12/15/2016	10-1771549	8/21/2017
18	U.S.A.	2016-151296	5/10/2016	9948440	4/17/2018
	U.S.A.	2014-299679	6/9/2014	9344245	5/17/2016
	U.S.A.	15/911,518	3/5/2018	Pending	
	U.S.A.	2011-149225	5/31/2011	8787216	7/22/2014
	JAPAN	2013-513109	11/27/2012	5931056	5/13/2016
	E.P.O	11790009	12/5/2012	Pending	

	CHINA	201610951696.5	11/2/2016	Pending	
	CHINA	201180037855.6	1/31/2013	ZL201180037855.6	11/30/2016
	KR	1020100055073	6/10/2010	10-1790505	10/20/2017
19	U.S.A.	2016-192233	6/24/2016	9893866	2/13/2018
	U.S.A.	2014-464041	8/20/2014	9380581	6/28/2016
	U.S.A.	2013-043005	10/1/2013	8837452	9/16/2014
	U.S.A.	2011-008685	1/18/2011	8576822	11/5/2013
	JAPAN	2012-548900	7/11/2012	5855016	12/18/2015
	E.P.O	11733132	8/17/2012	Pending	
	U.S.A.	16/285,957	2/26/2019	10567140	2/18/2020
	U.S.A.	15/858,921	12/29/2017	10218485	2/26/2019
	CHINA	201180014290.X	9/17/2012	102804625	11/13/2018
	KR	1020100004219	1/18/2010	1740221	
20	U.S.A.	2009-505707	5/2/2012	8811518	8/19/2014
	KR	1020127011219	4/30/2012	1627393	5/30/2016
21	U.S.A.	2016-131725	4/18/2016	9825686	11/21/2017
	U.S.A.	2009-500288	4/4/2012	9319252	4/19/2016
	U.S.A.	16/203,319	11/28/2018	Pending	
	U.S.A.	15/814,605	11/16/2017	10153821	12/11/2018
	KR	1020127008173	3/29/2012	1621376	5/10/2016
22	U.S.A.	2015-279139	9/28/2016	10057940	8/21/2018
	U.S.A.	2015-801280	7/16/2015	9474025	10/18/2016
	U.S.A.	2013-847319	3/19/2013	9088992	7/21/2015
	KR	1020120027938	3/19/2012	10-1868865	6/12/2018
23	U.S.A.	2016-183158	6/15/2016	9730265	8/8/2017
	U.S.A.	16/275,039	2/13/2019	Pending	
	U.S.A.	2014-560838	12/4/2014	9374213	6/21/2016
	U.S.A.	2012-651034	10/12/2012	8917619	12/23/2014
	KR	1020110110798	10/27/2011	10-1841693	3/19/2018
24	U.S.A.	2016-341296	11/2/2016	9955376	4/24/2018
	U.S.A.	16/288,278	2/28/2019	Pending	
	U.S.A.	2015-937348	11/10/2015	9516538	12/6/2016
	U.S.A.	2013-984476	8/8/2013	9191833	11/17/2015
	E.P.O	12744486.3	8/9/2013	Notice of Allowance at 1/7/2020 (Issue fee due 5/7/2020)	
	CHINA	201610397886.7	6/7/2016	106060866B	1/7/2020
	CHINA	201280014327	9/22/2013	103444100	6/29/2016
	KR	1020170130604	10/11/2017	1860863	5/17/2018
27	U.S.A.	2014-191178	2/26/2014	9124688	9/1/2015
	U.S.A.	2009-553328	9/3/2009	8675844	3/18/2014

	U.S.A.	2003-730853	12/8/2003	7660404	2/9/2010
	HONG KONG	5101471	2/22/2005	1069062	2/12/2010
	E.P.O	06019434.7	12/5/2003	1727386	3/4/2009
	U.K.	06019434.7	9/18/2006	1727386	3/4/2009
	U.K.	03257661.3	12/5/2003	1427242	11/15/2006
	FRANCE	06019434.7	9/18/2006	1727386	3/4/2009
	E.P.O	03257661.3	12/5/2003	1427242	11/15/2006
	FRANCE	03257661.3	12/5/2003	1427242	11/15/2006
	GERMANY	06019434.7	9/18/2006	1727386	3/4/2009
	GERMANY	03257661.3	12/5/2003	1427242	11/15/2006
	CHINA	200310124920.6	12/7/2003	100558200	11/4/2009
	KR	1020020077576	12/7/2002	500670	7/1/2005
28	U.S.A.	2002-194038	7/11/2002	6809641	10/26/2004
	JAPAN	2002-196495	7/4/2002	3684373	6/10/2005
	CHINA	02140676.6	7/12/2002	101271871	8/23/2006
	KR	1020010041909	7/12/2001	420395	2/16/2004
29	U.S.A.	14/225,729	3/26/2014	8933955	12/23/2014
	U.S.A.	2013-035625	9/24/2013	8706168	4/22/2014
	U.S.A.	2012-654043	10/17/2012	8554185	10/8/2013
	U.S.A.	2009-412079	3/26/2009	8311519	11/13/2012
	JAPAN	2009-133842	6/4/2009	4764496	6/17/2011
	KR	1020080052642	6/4/2008	1481408	1/6/2015
30	U.S.A.	2004-007603	12/7/2004	7260419	8/21/2007
	KR	1020030088563	12/8/2003	603437	7/13/2006
31	U.S.A.	14/061316	10/23/2013	Pending	
	U.S.A.	2012-649539	10/11/2012	RE44620	7/9/2013
	U.S.A.	2011-300799	11/21/2011	RE43789	11/6/2012
	U.S.A.	2009-612327	11/4/2009	RE42996	12/6/2011
	U.S.A.	2004-882604	6/30/2004	7292561	11/6/2007
	KR	1020030087886	12/5/2003	633741	10/4/2006
32	U.S.A.	2013-861177	4/11/2013	9661113	5/23/2017
	U.S.A.	2010-716600	3/3/2010	8433379	4/30/2013
	U.S.A.	2005-106118	4/13/2005	7693558	4/6/2010
	KR	1020040025922	4/14/2004	598062	6/30/2006
33	U.S.A.	2011-171344	6/28/2011	8200899	6/12/2012
	U.S.A.	2009-362760	1/30/2009	7991958	8/2/2011
	KR	1020080046505	5/20/2008	985617	9/29/2010
34	U.S.A.	2005-295202	12/6/2005	7567530	7/28/2009
37	U.S.A.	2002-253256	9/24/2002	7136671	11/14/2006
38	U.S.A.	2015-929965	11/2/2015	9729699	8/8/2017

	U.S.A.	2014-196273	3/4/2014	9178982	11/3/2015
	U.S.A.	2013-746125	1/21/2013	8699987	4/15/2014
	U.S.A.	2009-625191	11/24/2009	8374572	2/12/2013
	U.S.A.	15/672,018	8/8/2017	10158752	12/18/2018
	U.S.A.	2003-749788	12/30/2003	7643815	1/5/2010
40	U.S.A.	2010-944436	11/11/2010	8060114	11/15/2011
	U.S.A.	2010-693142	1/25/2010	7912482	3/22/2011
	KR	1020040088333	11/2/2004	0632667	9/28/2006
	U.S.A.	2004-021778	12/23/2004	7668553	2/23/2010
41	U.S.A.	2004-899638	7/26/2004	7151487	12/19/2006
	U.S.A.	2003-749598	12/30/2003	6784829	8/31/2004
	CHINA	200410064136.5	8/19/2004	ZL200410064136.5	4/20/2011
	KR	1020030057848	8/21/2003	540248	12/23/2005
42	U.S.A.	2003-750000	12/30/2003	7006037	2/28/2006
	KR	1020030033022	5/23/2003	543308	1/6/2006
43	U.S.A.	16/287,787	2/27/2019	Pending	
	U.S.A.	2014-307326	6/17/2014	9495730	11/15/2016
	U.S.A.	2012-669162	11/5/2012	8767018	7/1/2014
	U.S.A.	13/363,428	2/1/2012	8319799	11/27/2012
	U.S.A.	2010-814262	6/11/2010	8120626	2/21/2012
	U.S.A.	2006-453433	6/28/2006	7755647	7/13/2010
	CHINA	200610095738.6	6/28/2006	101982805	6/15/2011
	KR	1020050056173	6/28/2005	756129	8/30/2007
44	U.S.A.	2011-275103	10/17/2011	8446915	5/21/2013
	U.S.A.	2010-716575	3/3/2010	8054846	11/8/2011
	U.S.A.	2006-441981	5/26/2006	7693163	4/6/2010
	KR	1020050045625	5/30/2005	653527	11/27/2006
45	U.S.A.	2004-933670	9/3/2004	7102196	9/5/2006
	KR	1020030062570	9/8/2003	539960	12/22/2005
46	U.S.A.	2002-214430	8/8/2002	6801271	10/5/2004
	JAPAN	2002-214711	7/24/2002	3773472	2/24/2006
	E.P.O	02014550	7/1/2002	1 316 841	1/1/2014
	U.K.	02014550	7/1/2002	1 316 841	1/1/2014
	FRANCE	02014550	7/1/2002	1 316 841	1/1/2014
	GERMANY	02014550	7/1/2002	02 014 550.4	1/1/2014
	CHINA	02140295.7	7/4/2002	ZL02140295.7	2/2/2005
	KR	1020010075793	12/3/2001	432009	5/7/2004
47	U.S.A.	2002-071750	2/6/2002	6925313	8/2/2005
	JAPAN	2002-031225	2/7/2002	4034079	11/2/2007
	ITALY	02250854	2/7/2002	1231757	11/15/2006

	HONG KONG	02109172.9	12/18/2002	1047666	3/4/2005
	E.P.O	02250854	2/7/2002	1231757	11/15/2006
	U.K.	02250854	2/7/2002	1231757	11/15/2006
	FRANCE	02250854	2/7/2002	1231757	11/15/2006
	GERMANY	02250854	2/7/2002	1231757	11/15/2006
	CHINA	02106877.1	2/7/2002	ZL02106877.1	10/6/2004
48	U.S.A.	2009-645912	12/23/2009	8270999	9/18/2012
	U.S.A.	2006-647636	12/28/2006	7660592	2/9/2010
	KR	1020050133300	12/29/2005	651594	11/22/2006
49	U.S.A.	2013-860672	4/11/2013	9204118	8/14/2015
	U.S.A.	2010-686822	1/13/2010	8433367	4/30/2013
	U.S.A.	2008-217175	7/2/2008	7668569	2/23/2010
	U.S.A.	2005-255610	10/21/2005	7412262	8/12/2008
	JAPAN	2010-099211	4/22/2010	5210347	3/1/2013
	JAPAN	2005-309910	10/24/2005	4557864	7/30/2010
	GERMANY	102005053671.9	11/10/2005	102005053671	12/24/2008
	CHINA	200510120388.x	11/11/2005	ZL200510120388.X	4/1/2009
	KR	1020040101848	12/6/2004	620741	8/29/2006
50	U.S.A.	2005-106160	4/13/2005	7283839	10/16/2007
	HONG KONG	06103630.4	3/22/2006	1083574	10/15/2010
	E.P.O	05252337	4/14/2005	1587288	11/3/2010
	U.K.	05252337	4/14/2005	1587288	11/3/2010
	FRANCE	05252337	4/14/2005	1587288	11/3/2010
	GERMANY	05252337	4/14/2005	1587288	11/3/2010
	KR	1020040083073	10/18/2004	572464	4/18/2006
	CHINA	200510079253.3	4/14/2005	101694372	5/26/2010
51	U.S.A.	2000-655036	9/5/2000	6557010	4/29/2003
	JAPAN	2000-272619	9/8/2000	3638249	1/21/2005
52	U.S.A.	2002-185141	6/27/2002	7103387	9/5/2006
	JAPAN	2002-201859	7/10/2002	3917027	2/16/2007
	E.P.O	02254584	6/28/2002	1309157	8/17/2011
	U.K.	02254584	6/28/2002	1309157	8/17/2011
	FRANCE	02254584	6/28/2002	1309157	8/17/2011
	GERMANY	02254584	6/28/2002	1309157	8/17/2011
	CHINA	02140907.2	7/9/2002	ZL02140907.2	6/4/2008
	KR	1020010067663	10/31/2001	438208	6/21/2004
53	U.S.A.	15/131,746	4/18/2016	9839000	12/05/2017
	U.S.A.	15/801,433	11/2/2017	Pending	
	U.S.A.	14/563,058	12/8/2014	9319507	4/19/2016
	U.S.A.	2013-972475	8/21/2013	8923927	12/10/2014

	U.S.A.	2011-052836	3/21/2011	8532626	9/10/2013
	U.S.A.	2008-183506	7/31/2008	7925242	4/12/2011
	U.S.A.	2006-354608	2/14/2006	7420566	9/2/2008
	KR	1020050012498	2/15/2005	610487	8/1/2006
54	KR	1020050009451	2/2/2005	656670	12/5/2006
	U.S.A.	2005-134778	5/19/2005	7475332	1/6/2009
55	U.S.A.	2012-676214	11/14/2012	8588755	6/17/2013
	U.S.A.	12/816,688	6/16/2010	8331920	12/11/2012
	KR	1020090065796	7/20/2009	1026905	3/28/2011
56	U.S.A.	2006-580741	10/12/2006	7636845	12/22/2009
	KR	1020050123711	12/15/2005	755536	8/29/2007
57	U.S.A.	2011-311458	12/5/2011	8565724	10/22/2013
	U.S.A.	2008-150905	5/1/2008	8078145	12/13/2011
	U.S.A.	2003-602810	6/24/2003	7386297	6/10/2008
	CHINA	03127468.4	6/30/2003	ZL03127468.4	12/5/2007
	KR	1020020085938	12/28/2002	551421	2/3/2006
62	U.S.A.	2016-082832	3/28/2016	9596352	3/14/2017
	U.S.A.	14/685,143	4/13/2015	9300805	3/29/2016
	U.S.A.	2013-058968	10/21/2013	9008637	4/14/2015
	U.S.A.	2011-182024	7/13/2011	8583098	7/8/2013
	U.S.A.	15/457,560	3/13/2017	10009471	06/26/2018
	U.S.A.	15/988,020	5/24/2018	10257359	4/9/2019
	KR	1020110000808	1/5/2011	1308192	9/6/2013
63	U.S.A.	15/338,993	10/31/2016	9769776	9/19/2017
	U.S.A.	15/709,185	9/20/2017	10015759	7/3/2018
	U.S.A.	16/424,258	5/28/2019	10582460	3/3/2020
	U.S.A.	14/626,047	2/19/2015	9516614	12/6/2016
	U.S.A.	13/849,296	3/22/2013	8964645	2/24/2015
	KR	1020120030216	3/23/2012	10-1885540	7/31/2018
64	U.S.A.	2016-173139	6/3/2016	9794029	10/17/2017
	U.S.A.	16/227,369	12/20/2018	Pending	
	U.S.A.	15/705,131	9/14/2017	Pending	
	U.S.A.	2015-942519	11/16/2015	9363801	6/7/2016
	U.S.A.	2015-707736	5/8/2015	9191932	11/17/2015
	U.S.A.	2013-888891	5/7/2013	9030973	5/12/2015
	JAPAN	2015-511358	11/7/2014	6132370	4/28/2017
	E.P.O	13788210.6	5/7/2013	2850758	9/5/2018
	GERMANY	13788210.6	5/7/2013	2850758	9/5/2018
	FRANCE	13788210.6	5/7/2013	2850758	9/5/2018
	U.K.	13788210.6	5/7/2013	2850758	9/5/2018

	CHINA	201380035640.X	1/4/2015	ZL201380035640.X	1/5/2018
65	U.S.A.	14/589971	1/5/2015	10004062	6/19/2018
	U.S.A.	16/685,738	11/15/2019	Pending	
	U.S.A.	13/978524	7/5/2013	8934440	1/13/2015
	KR	1020110001992	1/7/2011	10-1835023	2/27/2018
66	U.S.A.	2014-754045	6/29/2015	10103916	10/16/2018
	U.S.A.	2012-580779	8/23/2012	9071488	6/30/2015
	KR	1020100016195	2/23/2010	1652251	8/24/2016
67	U.S.A.	15/167,518	5/27/2016	10162490	12/25/2018
	U.S.A.	14/816,736	8/3/2015	9357363	5/31/2016
	U.S.A.	2009-364085	2/2/2009	9100496	8/4/2015
	U.S.A.	16/203,174	11/28/2018	10540066	1/21/2020
	GERMANY	DE200960000657T	3/26/2009	EP2117208	1/26/2011
	SPAIN	ES20090156335T	3/26/2009	ES2362448T3	7/5/2011
	E.P.O	09156335.3	3/26/2009	2117208	1/26/2011
	FRANCE	09156335.3	3/26/2009	2117208	1/26/2011
	U.K.	09156335.3	3/26/2009	2117208	1/26/2011
	NETHERLAND	09156335.3	3/26/2009	2117208	1/26/2011
	KR	1020080042843	5/8/2008	986376	10/1/2010
68	U.S.A.	15/017,133	2/5/2016	Pending	
	U.S.A.	2013-758444	2/4/2013	9256747	2/9/2016
	KR	1020120019288	2/24/2012	1332811	11/19/2013
69	U.S.A.	2016-010629	1/29/2016	9575631	2/21/2017
	U.S.A.	2015-840844	8/31/2015	9250957	2/2/2016
	U.S.A.	2006-495863	7/28/2006	9122518	4/22/2015
	U.S.A.	15/436,299	2/17/2017	10282054	5/7/2019
	U.S.A.	16/405,803	5/7/2019	Pending	
	KR	1020050073877	8/11/2005	642847	10/30/2006
71	U.S.A.	2016-354691	11/17/2016	9930499	3/27/2018
	U.S.A.	14/827,716	8/17/2015	9503559	11/22/2016
	U.S.A.	2014-152152	1/10/2014	9113312	8/18/2015
	U.S.A.	2011-191363	7/26/2011	8634818	1/21/2014
	E.P.O	11176526.9	8/4/2011	2424170	12/19/2018
	GERMANY	11176526.9	11/29/2018	2424170	12/19/2018
	FRANCE	11176526.9	11/29/2018	2424170	12/19/2018
	U.K.	11176526.9	11/29/2018	2424170	12/19/2018
	CHINA	201110237610.X	8/18/2011	201110237610.X	4/13/2016
	U.S.A.	15/911,495	3/5/2018	10225697	3/5/2019
	U.S.A.	16/290,914	3/3/2019	Pending	
	KR	1020100081908	8/24/2010	1333879	11/21/2013

73	U.S.A.	12/556,331	9/9/2009	8332706	12/11/2012
	KR	1020090022356	3/16/2009	1048865	7/6/2011
74	U.S.A.	2008-599463	11/9/2009	8279744	5/22/2012
	JAPAN	2013-035032	2/25/2013	5628948	9/2/2014
	CHINA	200880023808.4	1/7/2010	ZL200880023808.4	12/11/2012
	KR	1020070045848	5/11/2007	895576	4/22/2009
75	U.S.A.	2005-285960	11/23/2005	7881723	2/1/2011
	CHINA	200510137366.4	11/23/2005	ZL200510137366.4	6/16/2010
	KR	1020040096090	11/23/2004	650058	11/20/2006
76	JAPAN	2013-021345	2/6/2013	5411369	11/15/2013
	KR	1020120023831	3/8/2012	1314472	9/26/2013
77	U.S.A.	2011-195563	8/1/2011	8606284	12/10/2013
	E.P.O	11177039.2	8/10/2011	2424309	12/4/2013
	U.K.	11177039.2	8/10/2011	2424309	12/4/2013
	FRANCE	11177039.2	8/10/2011	2424309	12/4/2013
	GERMANY	11177039.2	8/10/2011	2424309	12/4/2013
	CHINA	201110253571.2	8/30/2011	102387527	12/3/2014
	KR	1020100084319	8/30/2010	1318013	10/7/2013
78	U.S.A.	2013-857294	4/5/2013	9072108	2/18/2015
	U.S.A.	2011-012753	1/24/2011	8433350	12/28/2012
	U.S.A.	2007-846093	8/29/2007	7890130	2/15/2011
	TAIWAN	096131797	8/28/2007	I 377799	8/24/2012
	MEXICO	MX/a/2007/010613	8/30/2007	274942	4/6/2010
	JAPAN	2007-223594	8/30/2007	4685842	1/13/2011
	U.K.	07253398	8/29/2007	1895795	3/9/2016
	FRANCE	07253398	8/29/2007	1895795	3/9/2016
	E.P.O	07253398	8/29/2007	1895795	3/9/2016
	GERMANY	07253398	8/29/2007	1895795	3/9/2016
	CHINA	200710147192.9	8/30/2007	ZL 200710147192.9	11/16/2010
	KR	1020060082992	8/30/2006	765892	10/4/2007
79	U.S.A.	2012-412933	3/6/2012	9167534	6/8/2015
	U.S.A.	2007-846106	8/29/2007	8145252	11/16/2011
	TAIWAN	096132057	8/29/2007	I414188	7/22/2013
	MEXICO	MX/a/2007/010612	8/30/2007	10-274412	3/10/2010
	JAPAN	2007-223592	8/30/2007	4598038	10/1/2010
	E.P.O	07253403	8/29/2007	1895678	7/11/2018
	GERMANY	07253403	5/29/2018	1895678	7/11/2018
	FRANCE	07253403	5/29/2018	1895678	7/11/2018
	U.K.	07253403	5/29/2018	1895678	7/11/2018
	IRELAND	07253403.5	5/29/2018	1895678	7/11/2018

	CHINA	200710147199.0	8/30/2007	ZL 200710147199.0	2/24/2011
	KR	1020060082991	8/30/2006	753369	8/23/2007
81	U.S.A.	2005-285943	11/23/2005	7577115	8/18/2009
	E.P.O	05257261.7	11/25/2005	1662671	11/3/2010
	NETHERLAND	05257261.7	11/25/2005	1662671	11/3/2010
	U.K.	05257261.7	11/25/2005	1662671	11/3/2010
	FRANCE	05257261.7	11/25/2005	1662671	11/3/2010
	FINLAND	05257261.7	11/25/2005	1662671	11/3/2010
	GERMANY	05257261.7	11/25/2005	1662671	11/3/2010
	CHINA	200510121565.6	11/25/2005	ZL200510121565.6	4/30/2008
	KR	1020040097330	11/25/2004	622149	9/1/2006
83	U.S.A.	2002-330737	12/27/2002	7167716	1/23/2007
	HONG KONG	03108579.9	11/25/2003	1056450	8/18/2006
	CHINA	02154242.2	12/31/2002	ZL02154242.2	4/19/2006
84	U.S.A.	2011-143688	7/7/2011	8559480	10/15/2013
	JAPAN	2011-546214	7/19/2011	5228113	3/22/2013
	E.P.O	10733619.0	6/29/2011	2381584	8/8/2018
	FRANCE	10733619.0	1/15/2010	2381584	8/8/2018
	GERMANY	10733619.0	1/15/2010	2381584	8/8/2018
	U.K.	10733619.0	1/15/2010	2381584	8/8/2018
	CHINA	201080004784.5	7/18/2011	ZL 201080004784.5	11/26/2014
	KR	1020090004682	1/20/2009	991957	10/28/2010
85	U.S.A.	2009-629570	12/2/2009	8345867	1/1/2013
	JAPAN	2011-538568	5/27/2011	5230820	3/29/2013
	E.P.O	9830590.7	12/2/2009	2359512	8/24/2016
	GERMANY	9830590.7	12/2/2009	2359512	8/24/2016
	FRANCE	09830590.7	12/2/2009	2359512	8/24/2016
	U.K.	09830590.7	12/2/2009	2359512	8/24/2016
	CHINA	200980148059.5	5/31/2011	ZL200980148059.2	7/28/2014
	KR	1020080121495	12/2/2008	1037520	5/20/2011
86	U.S.A.	2010-383821	1/12/2012	9009207	4/14/2015
	E.P.O	10800014.2	2/10/2012	2456117	9/9/2015
	U.K.	10800014.2	2/10/2012	2456117	9/9/2015
	FRANCE	10800014.2	2/10/2012	2456117	9/9/2015
	GERMANY	10800014.2	2/10/2012	2456117	9/9/2015
	CHINA	201080037807.2	2/24/2012	ZL201080037807.2	4/15/2016
	KR	1020090063719	7/13/2009	1685173	12/5/2016
88	U.S.A.	12/582,164	10/20/2009	8675510	10/31/2013
	KR	1020080104313	10/23/2008	1041681	6/8/2011
89	U.S.A.	12/958,749	12/2/2010	Pending	

	U.S.A.	2006-532284	9/13/2006	7853289	12/14/2010
	CHINA	200610159202.6	9/22/2006	ZL200610159202.6	10/7/2009
	KR	1020050088083	9/22/2005	694378	3/6/2007
90	U.S.A.	16/452,244	6/25/2019	Pending	
	U.S.A.	2012-653969	10/17/2012	9398499	7/19/2016
	KR	1020120043688	4/26/2012	1341303	12/6/2013
91	U.S.A.	2011-177761	7/7/2011	8929223	12/17/2014
	KR	1020100136900	12/28/2010	1266692	5/14/2013
92	U.S.A.	12/832,665	7/8/2010	8301151	6/29/2012
	KR	1020090098752	10/16/2009	1065092	9/7/2011
93	U.S.A.	2009-539364	10/12/2009	RE43930	8/30/2012
	U.S.A.	2004-835876	4/29/2004	7257410	8/14/2007
	KR	1020030061086	9/2/2003	511554	8/24/2005
94	U.S.A.	12/759,974	4/14/2010	RE43059	1/3/2012
	U.S.A.	2003-729755	12/4/2003	7366222	4/29/2008
	KR	1020020083746	12/24/2002	470401	1/27/2005
95	U.S.A.	2005-263858	11/2/2005	7904025	3/8/2011
	KR	1020040103715	12/9/2004	698665	3/15/2007
96	U.S.A.	12/861,637	8/23/2010	8098624	1/17/2012
	U.S.A.	2005-132400	5/19/2005	7801074	9/21/2010
	KR	1020040059401	7/28/2004	620713	8/29/2006
97	U.S.A.	2003-744321	12/22/2003	7333828	2/19/2008
	KR	2003-0098663	12/31/2002	598055	7/10/2006
98	U.S.A.	2003-749456	12/31/2003	7123912	10/17/2006
	KR	1020030026991	4/29/2003	0592885	6/16/2006