PATENT ASSIGNMENT COVER SHEET

Electronic Version v1.1
Stylesheet Version v1.2

EPAS ID: PAT6106526

SUBMISSION TYPE:	NEW ASSIGNMENT
NATURE OF CONVEYANCE:	ASSIGNMENT

CONVEYING PARTY DATA

Name	Execution Date
PANTECH INC.	05/06/2020

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: 208

Property Type	Number
Patent Number:	8811268
Patent Number:	8995372
Patent Number:	9246841
Patent Number:	9554341
Patent Number:	9961648
Patent Number:	10299224
Patent Number:	10074345
Patent Number:	9491210
Patent Number:	9152479
Patent Number:	9101047
Patent Number:	9763283
Patent Number:	9930720
Patent Number:	9236993
Patent Number:	8665982
Patent Number:	8908490
Patent Number:	8867655
Patent Number:	8861634
Patent Number:	8953553
Patent Number:	8855002
Patent Number:	8892122

Property Type	Number
Patent Number:	10050754
Patent Number:	10090903
Patent Number:	9042881
Patent Number:	9398482
Patent Number:	8837340
Patent Number:	8965446
Patent Number:	8284975
Patent Number:	7738669
Patent Number:	6928116
Patent Number:	6973257
Patent Number:	7088772
Patent Number:	7787745
Patent Number:	8130829
Patent Number:	7511859
Patent Number:	8587710
Patent Number:	9128555
Patent Number:	8532432
Patent Number:	9197882
Patent Number:	8887196
Patent Number:	7804967
Patent Number:	8213985
Patent Number:	9407223
Patent Number:	10394516
Patent Number:	7298292
Patent Number:	7142845
Patent Number:	7123904
Patent Number:	8068856
Patent Number:	7647058
Patent Number:	7356199
Patent Number:	7099987
Patent Number:	7574130
Patent Number:	7746390
Patent Number:	7817195
Patent Number:	8875018
Patent Number:	8856510
Patent Number:	9112874
Patent Number:	8699706
Patent Number:	8327145

Property Type	Number
Patent Number:	7302277
Patent Number:	8533450
Patent Number:	8447964
Patent Number:	7644260
Patent Number:	8627267
Patent Number:	7532603
Patent Number:	8019273
Patent Number:	7583929
Patent Number:	7768578
Patent Number:	7817751
Patent Number:	7831248
Patent Number:	7873956
Patent Number:	7870391
Patent Number:	7539908
Patent Number:	7721000
Patent Number:	7761679
Patent Number:	8471887
Patent Number:	6937653
Patent Number:	8620000
Patent Number:	8374171
Patent Number:	8248450
Patent Number:	8793622
Patent Number:	6914891
Patent Number:	7418257
Patent Number:	9015826
Patent Number:	8594645
Patent Number:	7693799
Patent Number:	8453055
Patent Number:	8599153
Patent Number:	8893052
Patent Number:	8601599
Patent Number:	8626125
Patent Number:	7561693
Patent Number:	7630183
Patent Number:	8832426
Patent Number:	8891502
Patent Number:	8955056
Patent Number:	8886160

Property Type	Number
Patent Number:	7139588
Patent Number:	7426402
Patent Number:	8797921
Patent Number:	7920574
Patent Number:	8031597
Patent Number:	7779324
Patent Number:	8780734
Patent Number:	8929811
Patent Number:	8407279
Patent Number:	8953835
Patent Number:	7599718
Patent Number:	8320534
Patent Number:	6970452
Patent Number:	7796553
Patent Number:	7352719
Patent Number:	7697597
Patent Number:	8620377
Patent Number:	7912496
Patent Number:	7542724
Patent Number:	8750872
Patent Number:	7107082
Patent Number:	7496337
Patent Number:	8528051
Patent Number:	7869489
Patent Number:	7085331
Patent Number:	8559572
Patent Number:	8588190
Patent Number:	8391274
Patent Number:	7609965
Patent Number:	8472953
Patent Number:	7424297
Patent Number:	7873360
Patent Number:	7809839
Patent Number:	8139480
Patent Number:	7471967
Patent Number:	8346322
Patent Number:	6975724
Patent Number:	8803016

Property Type	Number
Patent Number:	7833029
Patent Number:	8514558
Patent Number:	7567830
Patent Number:	7577466
Patent Number:	7679808
Patent Number:	8611084
Patent Number:	8672692
Patent Number:	9042095
Patent Number:	9395760
Patent Number:	9705553
Patent Number:	8380327
Patent Number:	8922531
Patent Number:	6995717
Patent Number:	7599725
Patent Number:	7626553
Patent Number:	8581786
Patent Number:	6930671
Patent Number:	7466995
Patent Number:	8754608
Patent Number:	7702118
Patent Number:	7657046
Patent Number:	7835699
Patent Number:	7505737
Patent Number:	7733206
Patent Number:	10250398
Patent Number:	9426039
Patent Number:	9445384
Patent Number:	9774361
Patent Number:	9754557
Patent Number:	9756436
Patent Number:	8855481
Patent Number:	9324176
Patent Number:	9271323
Patent Number:	9112966
Patent Number:	9148810
Patent Number:	9686160
Patent Number:	10140014
Patent Number:	9448652

Property Type	Number
Patent Number:	10459628
Patent Number:	9563356
Patent Number:	9535571
Patent Number:	9298348
Patent Number:	8711179
Patent Number:	10055037
Patent Number:	9063654
Patent Number:	9483492
Patent Number:	10403964
Patent Number:	9065892
Patent Number:	9201459
Patent Number:	7706331
Patent Number:	8098634
Patent Number:	8699618
Patent Number:	6778606
Patent Number:	6792163
Patent Number:	6662153
Patent Number:	6741960
Patent Number:	6892220
Patent Number:	7020495
Patent Number:	8300600
Patent Number:	6810071
Patent Number:	6692275
Patent Number:	6788028
Patent Number:	6549761
Patent Number:	6393280
Patent Number:	6993329
Patent Number:	7020194
Patent Number:	6754667
Application Number:	15935626
Application Number:	14890409
Application Number:	14473451
Application Number:	14300525
Application Number:	14245884
Application Number:	16135571
Application Number:	13594023

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:	5712064847
Email:	patent@capitoliplaw.com
Correspondent Name:	CAPITOL IP LAW GROUP, PLLC
Address Line 1:	1918 18TH ST., UNIT 4, NW
Address Line 4:	WASHINGTON, D.C. 20009

ATTORNEY DOCKET NUMBER:	PA02PANTECHINCTOCORP
NAME OF SUBMITTER:	YEASUN YOON
SIGNATURE:	/yoon/
DATE SIGNED:	05/14/2020
	This document serves as an Oath/Declaration (37 CFR 1.63).

Total Attachments: 23

source=Pantech Patent Assignment#page1.tif
source=Pantech Patent Assignment#page2.tif
source=Pantech Patent Assignment#page3.tif
source=Pantech Patent Assignment#page4.tif
source=Pantech Patent Assignment#page5.tif
source=Pantech Patent Assignment#page6.tif
source=Pantech Patent Assignment#page7.tif
source=Pantech Patent Assignment#page8.tif
source=Pantech Patent Assignment#page9.tif
source=Pantech Patent Assignment#page10.tif
source=Pantech Patent Assignment#page11.tif
source=Pantech Patent Assignment#page12.tif
source=Pantech Patent Assignment#page13.tif
source=Pantech Patent Assignment#page14.tif
source=Pantech Patent Assignment#page15.tif
source=Pantech Patent Assignment#page16.tif
source=Pantech Patent Assignment#page17.tif
source=Pantech Patent Assignment#page18.tif
source=Pantech Patent Assignment#page19.tif
source=Pantech Patent Assignment#page20.tif
source=Pantech Patent Assignment#page21.tif
source=Pantech Patent Assignment#page22.tif
source=Pantech Patent Assignment#page23.tif

CONFIRMATORY ASSIGNMENT OF PATENT RIGHTS

This CONFIRMATORY ASSIGNMENT OF PATENT RIGHTS (this "**Assignment**") is made this 6 day of May 2020, by **Pantech Inc.**(Registration No. 110111-5868736), a Korean company ("**Assignor**"), in favor of **Pantech Corporation.**(Registration No. 110111-7302063), 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 "**Intellectual Property 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:

Pantech Inc.

By: _____

Name: KIM BYEONG JIN

Title: C.E.O

Schedule A

Country	Application #	Application Date	Issued #	Issued Date
US	13/518326	2010-12-10	8811268	2014-08-19
US	13/638507	2011-03-29	8995372	2015-03-31
US	14/356143	2012-10-24	9246841	2016-01-26
US	14/374604	2013-01-17	9554341	2017-01-24
US	14/782468	2014-03-26	9961648	2018-05-01
KR	2013-0037322	2013-04-05	2037388	2019-10-22
US	15/947184	2018-04-06	10299224	2019-05-21
CN	03160040.9	2003-09-23	ZL03160040.9	2005-10-05
CN	200310121584.X	2003-12-29	ZL200310121584.X	2008-01-16
KR	2003-0075624	2003-10-28	0604531	2006-07-18
CN	200410011736.5	2004-09-24	ZL200410011736.5	2007-10-03
CN	200410028325.7	2004-01-21	ZL200410028325.7	2007-07-04
HK	05101317.9	2005-02-17	1068986	2007-04-07
CN	200410100339.5	2004-12-06	ZL200410100339.5	2009-09-16
JP	2013-029139	2013-02-18	5943856	2006-03-28
US	13/741539	2013-01-15	10074345	2018-09-11
US	14/074250	2013-11-07	9491210	2016-11-08
US	14/134548	2013-12-19	9152479	2015-10-06
US	14/015208	2013-08-30	9101047	2015-08-04
MX	MX/A/2007/004717	2007-04-19	294022	2007-08-21
US	14/890403	2014-05-09	NOA	
KR	2013-0037776	2013-04-05	2037389	2019-10-22
US	14/782534	2015-10-05	9763283	2017-09-12
US	14/890407	2014-05-09	9930720	2018-03-27
KR	2013-0053408	2013-05-10	2059042	2019-12-18
US	15/935626	2018-03-26		
US	14/890409	2014-05-09		
ID	P-201508365	2015-12-10	IDP000050078	2018-03-12
KR	20140037185	2014-03-28		
KR	20130053407	2013-05-10		
US	14/234086	2012-07-25	9236993	2016-01-12
US	13/579755	2011-02-17	8665982	2014-03-04
US	13/639451	2011-04-04	8908490	2014-12-09
US	13/824177	2011-09-15	8867655	2014-10-21
US	13/639473	2011-03-31	8861634	2014-10-14
KR	2010-0013045	2010-02-11	1652248	2016-08-24
US	13/577904	2011-01-28	8953553	2015-02-10

US	13/505637	2010-11-02	8855802	2014-10-07
KR	2009-0022358	2009-03-16	1055573	2011-08-02
KR	2009-0047468	2009-05-29	1055446	2011-08-02
US	13/375194	2010-05-28	8892122	2014-11-18
KR	2012-0123583	2012-11-02	1987232	2019-06-03
US	14/440581	2013-10-17	10050754	2018-08-14
US	14/765766	2014-02-05	10090903	2018-10-02
KR	2013-0013050	2013-02-05	2019815	2019-09-03
KR	2011-0039647	2011-04-27	10-1796271-00-00	2017-11-03
DE	12777750.6	2013-10-02	2702798	2019-09-18
FR	12777750.6	2013-10-02	2702798	2019-09-18
GB	12777750.6	2013-10-02	2702798	2019-09-18
JP	2014-508294	2012-04-26	5747120	2015-05-15
CN	201280017949.1	2012-04-26	ZL201280017949.1	2016-11-30
US	13/457183	2012-04-26	9042881	2015-05-26
US	14/356584	2012-11-07	9398482	2016-07-19
KR	2011-0115428	2011-11-07	10-1841687-00-00	2018-03-19
US	13/391253	2010-08-16	8837340	2014-09-16
KR	2012-0074795	2012-07-09	1971494	2019-04-17
JP	2012-528746	2010-09-09	5599464	2014-08-22
US	13/522265	2011-01-10	8965446	2015-02-24
KR	20130033022	2013-03-27		
US	12/771570	2010-04-30	8284975	2012-10-09
US	11/258487	2005-10-25	7738669	2010-06-15
KR	2005-0014218	2005-02-21	591814	2006-06-13
CN	200510114581.2	2005-10-26	ZL200510114581.2	2010-12-15
US	10/735066	2003-12-11	6928116	2005-08-09
KR	2003-0031853	2003-05-20	508975	2005-08-09
US	09/610811	2000-07-06	6973257	2005-12-06
US	09/789231	2001-02-20	7088772	2006-08-08
US	11/485846	2006-07-12	7787745	2010-08-31
KR	2005-0090452	2005-09-28	718351	2007-05-08
CN	200610100100.7	2006-06-28	ZL200610100100.7	2010-05-12
US	11/493189	2006-07-26	8130829	2012-03-06
KR	2005-0131453	2005-12-28	710674	2007-04-17
CN	200610111657.0	2006-08-21	1992894	2012-06-13
US	10/960313	2004-10-06	7511859	2009-03-31
KR	2003-0069677	2003-10-07	549930	2006-01-31
US	12/853798	2010-08-10	8587710	2013-11-19
KR	2009-0090650	2009-09-24	1038323	2011-05-25

CN	201010284923.6	2010-09-17	ZL201010284923.6	2014-04-23
US	12/861481	2010-08-23	9128555	2015-09-08
CN	201010277977.X	2010-09-08	ZL201010277977.X	2017-09-22
US	12/877853	2010-09-08	8532432	2013-09-10
US	14/017436	2013-09-04	9197882	2015-11-24
KR	2010-0008108	2010-01-28	1082545	2011-11-04
CN	201010262694.8	2010-08-24	ZL201010262694.8	2017-06-23
US	13/228986	2011-09-09	8887196	2014-11-11
KR	2011-0005052	2011-01-18	1323460	2013-10-23
KR	2010-0072028	2010-07-26	1332816	2013-11-19
JP	2011-210830	2011-09-27	5572140	2014-07-04
KR	2010-0119514	2010-11-29	1338818	2013-12-02
KR	2011-0007288	2011-01-25	1295544	2013-08-02
KR	2009-0079279	2009-08-26	1092104	2011-12-02
KR	2010-0100022	2010-10-13	1317532	2013-10-04
KR	2010-0101805	2010-10-19	1266198	2013-05-14
JP	2010-191137	2010-08-27	5416057	2013-11-22
KR	2010-0008444	2010-01-29	1082285	2011-11-03
JP	2011-192772	2011-09-05	5468585	2014-02-07
KR	2010-0088597	2010-09-09	1337555	2013-11-29
KR	2010-0116283	2010-11-22	1295712	2013-08-06
KR	2010-0136580	2010-12-28	1324336	2013-10-25
KR	2011-0008457	2011-01-27	1330808	2013-11-12
KR	2011-0008073	2011-01-27	1338700	2013-12-02
KR	2011-0008074	2011-01-27	1292463	2013-07-26
KR	2011-0008075	2011-01-27	1329935	2013-11-08
KR	2010-0127191	2010-12-13	1269773	2013-05-24
KR	2011-0017150	2011-02-25	1328249	2013-11-05
KR	2011-0055515	2011-06-09	1308184	2013-09-06
KR	2011-0084792	2011-08-24	1343609	2013-12-13
KR	2011-0087985	2011-08-31	1330807	2013-11-12
JP	2011-139514	2011-06-23	5260705	2013-05-02
KR	2010-0063053	2010-06-30	1295714	2013-08-06
KR	2010-0071623	2010-07-23	1363559	2014-02-10
KR	2010-0073053	2010-07-28	1295710	2013-08-06
KR	2010-0066564	2010-07-09	1325757	2013-10-30
KR	2010-0077897	2010-08-12	1347518	2013-12-26
KR	2010-0077896	2010-08-12	1329882	2013-11-08
JP	2011-178323	2011-08-17	5284428	2013-06-07
KR	2010-0079906	2010-08-18	1299910	2013-08-19

KR	2010-0080780	2010-08-20	1429250	2014-08-05
KR	2010-0080781	2010-08-20	1315399	2013-09-30
KR	2010-0072513	2010-07-27	1397712	2014-05-14
JP	2011-183431	2011-08-25	5236055	2013-04-05
KR	2010-0082696	2010-08-25	1330811	2013-11-12
KR	2010-0086704	2010-09-03	1293776	2013-07-31
JP	2011-227994	2011-10-17	5485244	2014-02-28
KR	2010-0062788	2010-06-30	1372722	2014-03-04
KR	2010-0079901	2010-08-18	1330805	2013-11-12
KR	2010-0100007	2010-10-13	1286866	2013-07-10
KR	2010-0095576	2010-09-30	1306288	2013-09-03
US	11/375420	2006-03-13	7804967	2010-09-28
KR	2005-0028679	2005-04-06	598366	2006-06-30
KR	2011-0013257	2011-02-15	1295711	2013-08-06
US	11/601196	2006-11-16	8213985	2012-07-03
KR	2006-0011756	2006-02-07	654566	2006-11-29
US	14/039160	2013-09-27	9407223	2016-08-02
US	15/225314	2016-08-01	10394516	2019-08-27
KR	2012-0108865	2012-09-28	1407192	2014-06-05
US	11/492287	2006-07-24	7298292	2007-11-20
KR	2005-0067524	2005-07-25	755533	2007-08-29
CN	200610100101.1	2006-06-28	ZL200610100101.1	2012-05-30
US	10/820273	2004-04-08	7142845	2006-11-28
US	10/817177	2004-04-04	7123904	2006-10-17
US	11/195748	2005-08-03	8068856	2011-11-29
KR	2004-0064762	2004-08-17	620687	2006-08-29
CN	200510090383.7	2005-08-16	ZL200510090383.7	2008-12-17
HK	06109196.7	2006-08-18	1091353	2009-07-13
US	11/300758	2005-12-14	7647058	2010-01-12
HK	03107331.0	2003-10-14	1055055	2006-08-18
CN	02140902.1	2002-07-09	ZL02140902.1	2006-04-05
KR	2009-0051375	2009-06-10	1320143	2013-10-14
KR	2010-0009795	2010-02-03	1103161	2011-12-29
US	11/020262	2004-12-27	7356199	2008-04-08
US	10/761588	2004-01-20	7099987	2006-08-29
KR	2003-0003894	2003-01-21	516296	2005-09-13
KR	2009-0084494	2009-09-08	1078057	2011-10-24
GB	10172479.7	2010-08-11	2306706	2013-08-21
FR	10172479.7	2010-08-11	2306706	2013-08-21
DE	10172479.7	2010-08-11	2306706	2013-08-21

NL	10172479.7	2010-08-11	2306706	2013-08-21
KR	2009-0084571	2009-09-08	1356269	2014-01-21
KR	2010-0011923	2010-02-09	1105034	2012-01-04
CN	201110004238.8	2011-01-04	ZL201110004238.8	2014-07-02
US	11/311047	2005-12-19	7574130	2009-08-11
KR	2004-0108855	2004-12-20	716816	2007-05-03
US	11/087603	2005-03-24	7746390	2010-06-29
KR	2004-0021040	2004-03-27	580094	2006-05-08
US	11/375266	2006-03-13	7817195	2010-10-19
KR	2011-0076727	2011-08-01	1147730	2012-05-14
KR	2009-0093472	2009-09-30	1115467	2012-02-06
US	12/938223	2010-11-02	8875018	2014-10-28
KR	2009-0106446	2009-11-05	1092591	2011-12-05
KR	2011-0009629	2011-01-31	1282361	2013-06-28
KR	2011-0089205	2011-09-02	1374384	2014-03-07
KR	2009-0064240	2009-07-14	1387270	2014-04-14
CN	201010174919.4	2010-05-07	ZL201010174919.4	2016-08-10
KR	2009-0097840	2009-10-14	1092592	2011-12-05
KR	2012-0018141	2012-02-22	1357261	2014-01-23
JP	2009-002184	2009-01-08	5000669	2012-05-25
US	12/334825	2008-12-15	6856510	2014-10-07
VN	1-2008-03126	2008-12-23	14765	2015-11-02
KR	2008-0010232	2008-01-31	981419	2010-09-03
KR	2006-0100037	2006-10-13	1321587	2013-10-17
CN	200710182176.3	2007-08-21	ZL200710182176.3	2013-02-27
MX	MX/A/2007/010124	2012-11-12	305182	2013-08-13
US	11/841190	2007-08-20	9112874	2015-08-18
JP	2007-215135	2007-08-21	5101951	2012-10-05
CN	200710182159.X	2007-08-21	ZL200710182159.X	2016-03-02
MX	MX/A/2007/010123	2007-08-20	284097	2011-02-16
TW	96130743	2007-08-20	I446205	2014-07-21
VN	1-2007-01677	2007-08-21	14157	2015-06-08
GB	07253313.6	2007-08-21	1892924	2014-04-09
FR	07253313.6	2007-08-21	1892924	2014-04-09
DE	07253313.6	2007-08-21	1892924	2014-04-09
KR	2006-0101531	2006-10-18	1325756	2013-10-30
US	13/673397	2012-11-09	8699706	2014-04-15
US	12/406350	2009-03-18	8327145	2012-12-04
KR	2008-0027891	2008-03-26	973576	2010-07-27
CN	200910132336.2	2009-03-25	ZL200910132336.2	2013-03-27

JP	2009-040894	2009-02-24	4945717	2012-03-16
US	11/130147	2005-05-17	7302277	2007-11-27
CN	200510076608.3	2005-06-10	ZL200510076608.3	2009-04-08
HK	06109197.6	2006-08-18	1087299	2009-12-18
US	12/631417	2009-12-04	8533450	2013-09-10
US	12/631264	2009-12-04	8447964	2013-05-21
US	11/258294	2005-10-25	7644260	2010-01-05
CN	200510114580.8	2005-10-26	ZL200510114580.8	2009-05-13
GB	05021953.4	2005-10-07	1679599	2012-03-28
FR	05021953.4	2005-10-07	1679599	2012-03-28
DE	05021953.4	2005-10-07	1679599	2012-03-28
US	11/025987	2005-01-03	8627267	2014-01-07
CN	200410094251.7	2004-12-31	ZL200410094251.7	2007-10-31
HK	06100826.4	2006-01-18	1080961	2007-10-31
KR	2004-0014609	2004-03-04	626533	2006-09-13
US	11/167316	2005-06-28	7532603	2009-05-12
US	12/510658	2009-07-28	8019273	2011-09-13
US	11/439407	2006-05-22	7583929	2009-09-01
KR	2005-0057708	2005-06-30	744210	2007-07-24
CN	200610110805.7	2006-06-30	ZL200610110805.7	2010-11-24
US	11/394530	2006-03-30	7768578	2010-08-03
US	11/580384	2006-10-12	7817751	2010-10-19
JP	2006-235596	2006-08-31	4959257	2012-03-30
KR	2002-0078696	2002-12-11	447676	2004-08-30
KR	2010-0007839	2010-01-28	1114587	2012-02-02
US	11/250038	2005-10-13	7831248	2010-11-09
KR	2004-0082001	2004-10-14	645735	2006-11-06
KR	2011-0085008	2011-08-25	1389682	2014-04-21
US	10/948325	2004-09-24	7873956	2011-01-18
KR	2004-0057776	2004-07-23	693551	2007-03-05
GB	04022988.2	2003-10-06	1519268	2012-04-11
FR	04022988.2	2003-10-06	1519268	2012-04-11
DE	04022988.2	2003-10-06	602004037249.8	2012-04-11
US	11/298284	2005-12-09	7870391	2011-01-11
CN	200510131620.X	2005-12-15	ZL200510131620.X	2012-07-18
KR	2004-0106554	2004-12-15	604585	2006-07-18
US	11/435418	2006-05-16	7539908	2009-05-26
US	11/489661	2006-07-17	7721000	2010-05-18
KR	2005-0064857	2005-07-18	747901	2007-08-02
US	11/295892	2005-12-06	7761679	2010-07-20

KR	2004-0102665	2004-12-07	588199	2006-06-01
US	12/510678	2009-07-28	8471887	2013-06-25
KR	2009-0021598	2009-03-13	1244045	2013-03-08
US	09/861359	2001-05-18	6937653	2005-08-30
US	12/537653	2009-08-07	8620000	2013-12-31
US	12/398631	2009-03-05	8374171	2013-02-12
KR	2009-0005486	2009-01-22	1308313	2013-09-06
US	12/559827	2009-09-15	8248450	2012-08-21
KR	2009-0011840	2009-02-13	1045430	2011-06-23
US	12/862344	2010-08-24	8793622	2014-07-29
KR	2010-0008678	2010-01-29	1157333	2012-06-11
US	09/758098	2001-01-10	6914891	2005-07-05
CN	01101317.6	2001-01-10	ZL01101317.6	2004-09-29
KR	2012-0019290	2012-02-24	1330810	2013-11-12
US	11/209771	2005-08-24	7418257	2008-08-26
US	13/234997	2011-09-16	9015826	2015-04-21
KR	2011-0011100	2011-02-08	1250661	2013-03-28
KR	2011-0085324	2011-08-25	1318985	2013-10-10
KR	2011-0085807	2011-08-26	1419984	2014-07-09
US	12/847301	2010-07-30	8594645	2013-11-26
KR	2009-0082076	2009-09-01	1102088	2011-12-27
CN	201010269261.5	2010-08-31	ZL201010269261.5	2016-11-30
KR	2011-0085917	2011-08-26	1361333	2014-02-04
KR	2011-0085881	2011-08-26	1266626	2013-05-15
KR	2011-0009470	2011-01-31	1334116	2013-11-19
US	11/154131	2005-06-15	7693799	2010-04-06
KR	2004-0090346	2004-11-08	582389	2006-05-15
US	12/612303	2009-11-04	8453055	2013-05-28
KR	2009-0045805	2009-05-26	1055924	2011-08-03
CN	201010136945.8	2010-03-31	ZL201010136945.8	2013-03-27
KR	2010-0085446	2010-09-01	1340797	2013-12-05
JP	2011-164125	2011-07-27	5490759	2014-03-07
KR	2010-0073199	2010-07-29	1309424	2013-09-10
FR	11175594.8	2011-07-27	2487523	2014-06-18
GB	11175594.8	2011-07-27	2487523	2014-06-18
DE	11175594.8	2011-07-27	2487523	2014-06-18
KR	2010-0073201	2010-07-29	1280636	2013-06-25
FR	11172045.4	2011-06-30	2413609	2014-04-30
GB	11172045.4	2011-06-30	2413609	2014-04-30
DE	11172045.4	2011-06-30	2413609	2014-04-30

US	12/850869	2010-08-05	8599153	2013-12-03
KR	2009-0078193	2009-08-24	1099135	2011-12-20
CN	201010262676.X	2010-08-24	ZL201010262676.X	2016-07-06
GB	10170234.8	2010-07-21	2290931	2015-12-23
FR	10170234.8	2010-07-21	2290931	2015-12-23
DE	10170234.8	2010-07-21	2290931	2015-12-23
US	12/477579	2009-06-03	8893052	2014-11-18
KR	2008-0111587	2008-11-11	1019335	2011-02-24
KR	2011-0091900	2011-09-09	1398709	2014-05-16
KR	2012-0019061	2012-02-24	1322952	2013-10-22
KR	2011-0090697	2011-09-07	1385429	2014-04-08
US	12/852685	2010-08-09	8601599	2013-12-03
KR	2009-0087594	2009-09-16	1012872	2011-01-27
FR	10170248.8	2010-07-21	2302549	2014-12-11
DE	10170248.8	2010-07-21	2302549	2014-12-11
GB	10170248.8	2010-07-21	2302549	2014-12-11
US	13/351119	2012-01-16	8626125	2014-01-07
KR	2011-0084790	2011-08-24	1380966	2014-03-27
DE	12168788.3	2012-05-22	2562673	2016-07-13
US	10/621244	2003-07-15	7561693	2009-07-14
KR	2002-0046599	2002-08-07	417125	2004-01-19
CN	03152635.7	2003-08-01	ZL03152635.7	2009-07-15
HK	04104270.9	2004-06-14	1061323	2008-12-18
GB	03254484.3	2003-07-17	1388970	2006-02-15
FR	03254484.3	2003-07-17	1388970	2006-02-15
DE	03254484.3	2003-07-17	1388970	2006-02-15
US	11/129543	2005-05-13	7630183	2009-12-08
KR	2004-0043012	2004-06-11	633993	2006-10-04
US	13/332136	2011-12-20	8832426	2014-09-09
KR	2011-0084789	2011-08-24	1295709	2013-08-06
KR	2011-0090550	2011-09-07	1281825	2013-06-27
KR	2011-0091997	2011-09-09	1295508	2013-08-05
KR	2011-0091998	2011-09-09	1295428	2013-08-05
US	13/618333	2012-09-14	8891502	2014-11-18
KR	2011-0093918	2011-09-19	1341256	2013-12-06
US	13/652886	2012-10-16	8955056	2015-02-10
KR	2012-0019064	2012-02-24	1308351	2013-09-06
KR	2012-0019099	2012-02-24	1368550	2014-02-21
KR	2012-0018110	2012-02-22	1443960	2014-09-17
US	13/612524	2012-09-12	8886160	2014-11-11

US	10/963809	2004-10-14	7139588	2006-11-21
KR	2003-0071924	2003-10-15	591815	2006-06-13
KR	2003-0039692	2003-06-19	553421	2006-02-10
US	11/020613	2004-12-23	7426402	2008-09-16
US	12/860560	2010-08-20	8797921	2014-08-05
JP	2010-163575	2010-07-21	5523233	2014-04-18
KR	2010-0008321	2010-01-29	1080532	2011-10-31
CN	201010239201.9	2010-07-27	ZL201010239201.9	2014-09-10
US	11/672615	2007-02-08	7920574	2011-04-05
US	11/017867	2004-12-22	8031597	2011-10-04
KR	2004-0011357	2004-02-20	604597	2006-07-18
US	11/485809	2006-07-12	7779324	2010-08-17
KR	2005-0073894	2005-08-11	745238	2007-07-26
US	13/177736	2011-07-07	8780734	2014-07-15
KR	2011-0002509	2011-01-11	1357527	2014-01-23
KR	2011-0084788	2011-08-24	1332814	2013-11-19
US	13/570213	2012-08-08	8929811	2015-01-06
JP	2012-183053	2012-08-22	5551217	2014-05-30
KR	2011-0084419	2011-08-24	1372667	2014-03-04
GB	12180602.0	2012-08-16	2563046	2018-11-21
FR	12180602.0	2012-08-16	2563046	2018-11-21
DE	12180602.0	2012-08-16	2563046	2018-11-21
KR	2011-0091365	2011-09-08	1337135	2013-11-28
US	13/019129	2011-02-01	8407279	2013-03-26
KR	2010-0071759	2010-07-26	1329847	2013-11-08
KR	2010-0074271	2010-07-30	1244016	2013-03-08
KR	2010-0076291	2010-08-09	1261687	2013-04-30
JP	2011-176074	2011-08-11	5395855	2013-10-25
KR	2010-0078113	2010-08-13	1308162	2013-09-06
KR	2010-0088700	2010-09-10	1419571	2014-07-08
US	12/868497	2010-08-25	8953835	2015-02-10
KR	2010-0008106	2010-01-28	1157597	2012-06-12
CN	201010286543.6	2010-09-17	ZL201010286543.6	2016-08-10
US	11/302580	2005-12-13	7599718	2009-10-06
CN	200510022945.4	2005-12-19	ZL200510022945.4	2010-12-01
KR	2010-0105082	2010-10-27	1312765	2013-09-23
KR	2010-0116257	2010-11-22	1340709	2013-12-05
US	12/398607	2009-03-05	8320534	2012-11-27
KR	2008-0020451	2008-03-05	971609	2010-07-14
KR	2012-0019102	2012-02-24	1399193	2014-05-19

US	09/804912	2001-03-13	6970452	2005-11-29
JP	2010-252566	2010-11-11	5547611	2014-05-23
KR	2009-0114523	2009-11-25	1096408	2011-12-13
CN	201010552008.0	2010-11-17	102076110	2014-09-10
US	11/493216	2006-07-26	7796553	2010-09-14
GB	0615197.1	2006-07-31	2434951	2010-12-22
FR	0606808	2006-07-25	2896941	2010-02-26
KR	2006-0009591	2006-02-01	752770	2007-08-21
CN	200610110959.6	2006-08-11	ZL200610110959.6	2014-01-29
US	10/973416	2004-10-27	7352719	2008-04-01
KR	2003-0075639	2003-10-28	541495	2005-12-29
US	11/148843	2005-06-09	7697597	2010-04-13
US	13/032207	2011-02-22	8620377	2013-12-31
US	11/263241	2005-10-31	7912496	2011-03-22
KR	2005-0000550	2005-01-04	604546	2006-07-18
CN	200510114579.5	2005-10-26	ZL200510114579.5	2010-05-05
US	11/165704	2005-06-24	7542724	2009-06-02
KR	2004-0063810	2004-08-13	552238	2006-02-07
US	12/477567	2009-06-03	8750872	2014-06-10
KR	2008-0057712	2008-06-19	970549	2010-07-08
CN	200510091166.X	2005-08-09	ZL200510091166.X	2007-11-21
US	10/068479	2002-02-07	7107082	2006-09-12
IL	147799	2002-01-23	147799	2007-10-25
CN	200510115553.2	2005-11-04	ZL200510115553.2	2011-09-28
US	11/025986	2005-01-03	7496337	2009-02-24
US	13/118770	2011-05-31	8528051	2013-09-03
KR	2010-0134362	2010-12-24	1328779	2013-11-06
KR	2012-0019340	2012-02-24	1332813	2013-11-19
US	11/694243	2007-03-30	7869489	2011-01-11
JP	2002-169135	2002-06-10	3886853	2006-12-01
US	10/165709	2002-06-07	7085331	2006-08-01
CN	02126395.7	2002-06-09	ZL02126395.7	2006-07-05
US	13/342360	2012-01-03	8559572	2013-10-15
JP	2011-131365	2011-06-13	5178883	2013-01-18
US	11/910143	2006-03-28	8588190	2013-11-19
VN	1-2007-01977	2007-09-27	9723	2011-08-11
MX	MX/A/2007/011876	2007-09-26	283361	2010-12-28
DE	06732719.7	2007-09-27	1864408	2014-11-13
FR	06732719.7	2007-09-27	1864408	2014-11-13
GB	06732719.7	2007-09-27	1864408	2014-11-13

KR	2011-0084516	2011-08-24	1314424	2013-09-26
US	11/263953	2005-11-02	8391274	2013-03-05
KR	2004-0104423	2004-12-10	604530	2006-07-18
US	10/744794	2003-12-22	7609965	2009-10-27
KR	2010-0009887	2010-02-03	1327636	2013-11-04
US	13/015890	2011-01-28	8472953	2013-06-25
KR	2010-0009886	2010-02-03	1260560	2013-04-26
US	11/236519	2005-09-28	7424297	2008-09-09
US	12/185355	2008-08-04	7873360	2011-01-18
KR	2010-0009880	2010-02-03	1327596	2013-11-04
KR	2010-0119798	2010-11-29	1462856	2014-11-12
US	11/340398	2006-01-25	7809839	2010-10-05
KR	2005-0007190	2005-01-26	716817	2007-05-03
KR	2006-0097537	2006-10-04	818630	2008-03-26
US	12/369500	2009-02-11	8139480	2012-03-20
KR	2008-0052623	2008-06-04	969154	2010-07-01
US	11/257919	2005-10-25	7471967	2008-12-30
US	12/847130	2010-07-30	8346322	2013-01-01
KR	2002-0037567	2002-06-29	466594	2005-01-06
HK	03101180.5	2003-02-18	1049082	2005-04-22
CN	02106411.3	2002-02-27	ZL02106411.3	2004-07-28
US	09/927945	2001-08-10	6975724	2005-12-13
US	12/831686	2010-07-07	8803016	2014-08-12
KR	2009-0094615	2009-10-06	1092179	2011-12-02
JP	2010-007895	2010-01-18	5220042	2013-03-15
US	12/556366	2009-09-09	7833029	2010-11-16
KR	2009-0017078	2009-02-27	1049347	2011-07-07
CN	200910226069.5	2009-11-25	ZL200910226069.5	2013-11-20
DE	09180072.2	2009-12-21	2224692	2013-11-28
GB	09180072.2	2009-12-21	2224692	2013-11-28
FR	09180072.2	2009-12-21	2224692	2013-11-28
US	12/646011	2009-12-23	8514558	2013-08-20
KR	2009-0048196	2009-06-01	1027096	2011-03-29
US	11/389895	2006-03-27	7567830	2009-07-28
US	11/476311	2006-06-27	7577466	2009-08-18
KR	2005-0127391	2005-12-21	743093	2007-07-20
US	11/306939	2006-01-17	7679808	2010-03-16
US	13/346447	2012-01-09	8611084	2013-12-17
KR	2011-0009479	2011-01-31	1331694	2013-11-14
US	13/367835	2012-02-07	8672692	2014-03-18

US	13/427447	2012-03-22	9042095	2015-05-26
US	14/719857	2015-05-22	9395760	2016-07-19
US	15/212860	2016-07-18	9705553	2017-07-11
JP	2012-192851	2012-09-03	5512767	2014-04-04
CN	201210318659.2	2012-08-31	ZL201210318659.2	2016-07-06
KR	2011-0089288	2011-09-02	1395358	2014-05-08
KR	2010-0062787	2010-06-30	1292974	2013-07-29
DE	11171248.5	2011-06-24	2403222	2013-02-14
GB	11171248.5	2011-06-24	2403222	2013-02-14
FR	11171248.5	2011-06-24	2403222	2013-02-14
US	12/849614	2010-08-03	8380327	2013-02-19
KR	2010-0008584	2010-01-29	1067587	2011-09-19
CN	201010243173.8	2010-07-28	ZL201010243173.8	2014-02-26
KR	2010-0100044	2010-10-13	1258327	2013-04-19
US	12/852675	2010-08-09	8922531	2014-12-30
KR	2010-0008586	2010-01-29	1078899	2011-10-26
JP	2011-260951	2011-11-29	5478593	2014-02-21
KR	2011-0055309	2011-06-08	1245375	2013-03-13
KR	2011-0077473	2011-08-03	1330809	2013-11-12
KR	2011-0081399	2011-08-16	1306287	2013-09-03
JP	2012-160295	2012-07-19	5465756	2014-01-31
KR	2011-0085121	2011-08-25	1340716	2013-12-05
US	10/810367	2004-03-26	6995717	2006-02-07
KR	2005-0081446	2005-09-01	718375	2007-05-08
GB	06250230.7	2005-09-01	1760827	2009-11-18
FR	06250230.7	2005-09-01	1760827	2009-11-18
DE	06250230.7	2005-09-01	1760827	2009-11-18
CN	200610007016.0	2006-02-14	1925213	2012-01-11
US	11/172268	2005-06-29	7599725	2009-10-06
US	11/387330	2006-03-23	7626553	2009-12-01
US	12/876692	2010-09-07	8581786	2013-11-12
KR	2011-0007015	2011-01-24	1332846	2013-11-19
US	10/185119	2002-06-27	6930671	2005-08-16
CN	02140919.6	2002-07-10	ZL02140919.6	2008-05-07
US	11/257702	2005-10-25	7466995	2008-12-16
KR	2004-0112066	2004-12-24	591825	2006-06-13
US	13/229034	2011-09-09	8754608	2014-06-17
KR	2011-0014187	2011-02-17	1243587	2013-03-07
US	11/072912	2005-03-04	7702118	2010-04-20
HK	06100322.3	2006-01-02	1077962	2010-09-30

KR	2010-0008804	2010-01-29	1093222	2011-12-06
US	11/301841	2005-12-12	7657046	2010-02-02
KR	2005-0016126	2005-02-25	718384	2007-05-08
US	12/251592	2008-10-15	7835699	2010-11-16
US	11/326534	2006-01-05	7505737	2009-03-17
US	11/582104	2006-10-17	7733206	2010-06-08
KR	2005-0097446	2005-10-17	716848	2007-05-03
KR	2010-0127685	2010-12-14	1330262	2013-11-11
KR	2011-0003512	2011-01-13	1240082	2013-02-27
KR	2012-0020996	2012-02-29	1345960	2013-12-20
KR	2011-0003721	2011-01-13	1275289	2013-06-10
KR	2011-0068920	2011-07-12	1337014	2013-11-28
US	15/243594	2016-08-22	10250398	2019-04-02
US	13/251416	2011-10-03	9426039	2016-08-23
JP	2011-274923	2011-12-15	5244959	2013-04-12
GB	11187610.8	2011-11-03	2469754	2016-01-27
FR	11187610.8	2011-11-03	2469754	2016-01-27
DE	11187610.8	2011-11-03	2469754	2016-01-27
KR	2010-0135729	2010-12-27	1337724	2013-11-29
KR	20140054468	2014-05-07		
KR	20140011400	2014-01-29		
KR	20130123911	2013-10-17		
KR	20130094767	2013-08-09		
KR	20130111132	2013-09-16		
KR	2001-0040610	2001-07-07	407207	2003-11-14
KR	20130095038	2013-08-09		
KR	20130094768	2013-08-09		
KR	20140055304	2014-05-09		
KR	20140055303	2014-05-09		
KR	20140053657	2014-05-02		
KR	20140032294	2014-03-19		
KR	20130115645	2013-09-27		
KR	20140102074	2014-08-08		
KR	20130082112	2013-07-12		
KR	20130094052	2013-08-08		
KR	20130094916	2013-08-09		
KR	20130094915	2013-08-09		
KR	20130093869	2013-08-07		
KR	20130094996	2013-08-09		
KR	20130095026	2013-08-09	2082001	2020-02-26

KR	20130093737	2013-08-07	2082000	2020-02-26
KR	20130095037	2013-08-09		
KR	2013-0053096	2013-05-10	2003273	2019-07-18
KR	2013-0053458	2013-05-10	2049392	2019-11-21
KR	2013-0040412	2013-04-12	2049391	2019-11-21
KR	20130081760	2013-07-11	2094419	2020-03-23
KR	20140003190	2014-01-10		
KR	2013-0051308	2013-05-07	2061196	2019-12-24
KR	20130047512	2013-04-29		
KR	2009-0098751	2009-10-16	1083542	2011-11-08
KR	2009-0068263	2009-07-27	1056332	2011-08-04
KR	2009-0051000	2009-06-09	1083579	2011-11-08
KR	2006-0071499	2006-07-28	1174168	2012-08-08
KR	2012-0021499	2012-02-29	1386809	2014-04-11
US	13/676202	2012-11-14	9445384	2016-09-13
KR	2005-0088765	2005-09-23	751101	2007-08-14
KR	2012-0149276	2012-12-20	1487517	2015-01-22
KR	2005-0053328	2005-06-21	702673	2007-03-27
KR	2006-0027882	2006-03-28	829989	2008-05-08
KR	20130081759	2013-07-11	2081999	2020-02-20
KR	2013-0039197	2013-04-10	1489676	2015-01-29
US	14/247947	2014-04-08	9774361	2017-09-26
KR	2012-0017578	2012-02-21	1335247	2013-11-25
KR	2004-0074650	2004-09-17	640536	2006-10-24
KR	2006-0052955	2006-06-13	1200612	2012-11-06
DE	06835569.2	2006-12-29	1974480	2010-12-22
FR	06835569.2	2006-12-29	1974480	2005-02-16
GB	06835569.2	2006-12-29	1974480	2006-08-18
MX	MX/A/2008/008498	2006-12-29	284089	2007-04-24
KR	2005-0129697	2005-12-26	687301	2007-02-20
KR	2003-0079308	2003-11-11	573079	2006-04-14
KR	2012-0149582	2012-12-20	1467868	2014-11-26
US	14/044283	2013-10-02	9754557	2017-09-05
KR	2013-0039495	2013-04-10	1479582	2014-12-30
KR	2012-0149811	2012-12-20	1489675	2015-01-29
KR	2012-0019235	2012-02-24	1337192	2013-11-28
KR	2003-0011354	2003-02-24	978464	2010-08-20
KR	2013-0034314	2013-03-29	1483213	2015-01-09
US	14/225209	2014-03-25	9756436	2017-09-05
KR	2005-0102198	2005-10-28	796342	2008-01-14

KR	2005-0055754	2005-06-27	640499	2006-10-24
JP	2006-235611	2006-08-31	4955346	2014-06-13
CN	200610073288.0	2006-04-07	ZL200610073288.0	2013-03-27
KR	2012-0074902	2012-07-10	1375908	2014-03-12
US	13/793691	2013-03-11	8855481	2014-10-07
KR	2012-0030546	2012-03-26	1285509	2013-07-05
US	13/737582	2013-01-09	9324176	2016-04-26
KR	2004-0100392	2004-12-02	1081629	2011-11-02
DE	04030893.4	2004-12-28	1551157	2015-01-07
GB	04030893.4	2004-12-28	1551157	2015-01-07
FR	04030893.4	2004-12-28	1551157	2015-01-07
KR	2003-0072812	2003-10-18	567545	2006-03-28
KR	2003-0057244	2003-08-19	545083	2006-01-13
KR	20130111131	2013-09-16		
KR	2010-0136589	2010-12-28	1315398	2013-09-30
KR	2013-0086039	2013-07-22	1383381	2014-04-02
KR	2004-0076020	2004-09-22	573895	2006-04-19
KR	2012-0109400	2012-09-28	1487516	2015-01-22
KR	20130111437	2013-09-16		
KR	20130103415	2013-08-29		
KR	2004-0039185	2004-05-31	693592	2007-03-05
CN	200410086513.5	2004-10-21	ZL200410086513.5	2009-07-22
KR	2013-0019951	2013-02-25	1488930	2015-01-27
KR	2010-0073202	2010-07-29	1258322	2013-04-19
JP	2011-158737	2011-07-20	5559103	2010-12-22
CN	201110210453.3	2011-07-26	CN102404446B	2014-03-19
KR	2004-0096560	2004-11-23	685286	2007-02-14
KR	2013-0036170	2013-04-03	1531856	2015-06-22
KR	2004-0063556	2004-08-12	604582	2006-07-18
KR	2002-0052749	2002-09-03	455998	2004-10-28
KR	2012-0098035	2012-09-05	1465974	2014-11-21
KR	2003-0054668	2003-08-07	541502	2005-12-29
KR	20130111929	2013-09-17		
KR	2012-0123170	2012-11-01	1417387	2014-07-02
KR	2012-0149851	2012-12-20	1464834	2014-11-18
KR	2013-0028069	2013-03-15	1505127	2015-03-17
KR	2013-0039261	2013-04-10	1463450	2014-11-13
KR	2013-0009329	2013-01-28	1453979	2014-10-16
KR	2012-0149266	2012-12-20	1464833	2014-11-18
KR	2012-0019098	2012-02-24	1325867	2013-10-30

KR	2005-0017382	2005-03-02	1229574	2013-01-29
KR	20130112355	2013-09-23	2068840	2020-01-23
KR	20130111362	2013-09-16		
US	14/473,451	2014-08-29		
KR	20130111353	2013-09-16		
KR	20130089111	2013-07-26		
US	14/300525	2014-06-10		
KR	2013-0037601	2013-04-05	1504490	2015-03-16
US	14/245,884	2014-04-04		
KR	2013-0037674	2013-04-05	1508680	2015-03-30
US	14/222131	2014-03-21	9271323	2016-02-23
KR	2012-0149803	2012-12-20	1380430	2014-03-26
KR	2012-0149771	2012-12-20	1487874	2015-01-23
KR	2012-0096404	2012-08-31	1371958	2014-02-28
KR	2012-0021501	2012-02-29	1382043	2014-03-31
KR	2012-0021502	2012-02-29	1386735	2014-04-11
KR	2005-0133411	2005-12-29	747895	2007-08-02
KR	2002-0060689	2002-10-04	448694	2004-09-03
KR	2005-0126587	2005-12-21	688292	2007-02-22
KR	2004-0078616	2004-10-04	706384	2007-04-04
KR	2004-0070917	2004-09-06	632118	2006-09-27
KR	2001-0081593	2001-12-20	420681	2004-02-18
KR	2014-0082517	2014-07-02	1556718	2015-09-23
KR	20130111130	2013-09-16		
KR	2013-0038279	2013-04-08	1496990	2015-02-23
KR	2012-0097779	2012-09-04	1498603	2015-02-26
KR	2012-0098905	2012-09-06	1369430	2014-02-25
KR	2012-0019292	2012-02-24	1369428	2014-02-25
KR	2012-0021397	2012-02-29	1363560	2014-02-10
US	13/546335	2012-07-11	9112966	2015-08-18
KR	2011-0087089	2011-08-30	1351162	2014-01-07
KR	2010-0008281	2010-01-29	1090602	2011-11-30
KR	2003-0080819	2003-11-15	528775	2005-11-08
KR	2004-0109893	2004-12-21	688296	2007-02-22
KR	2004-0074944	2004-09-20	1077710	2011-10-21
KR	2004-0027927	2004-04-22	600334	2006-07-05
KR	2002-0072945	2002-11-22	470553	2005-01-28
KR	2002-0038186	2002-07-03	453322	2004-10-07
KR	2013-0036808	2013-04-04	1472397	2014-12-08
KR	2013-0019078	2013-02-22	1384929	2014-04-07

KR	2012-0095544	2012-08-30	1379574	2014-03-24
KR	2012-0105731	2012-09-24	1394874	2014-05-07
KR	2012-0089918	2012-08-17	1393794	2014-05-02
EP	13159667.8	2013-03-18		
US	16/135,571	2018-09-19		
CN	201310118700.6	2013-04-08	ZL201310118700.6	2017-12-19
KR	2012-0095516	2012-08-30	1378630	2014-03-20
US	14/011128	2013-08-27	9148810	2015-09-29
US	14/864220	2015-09-24	9686160	2017-06-20
KR	2012-0106051	2012-09-24	1397711	2014-05-14
KR	2012-0058961	2012-06-01	1395480	2014-05-08
US	15/264235	2016-09-13	10140014	2018-11-27
US	13/905622	2013-05-30	9448652	2016-09-20
KR	2012-0020911	2012-02-29	1383529	2014-04-02
KR	2012-0018009	2012-02-22	1312125	2013-09-17
KR	2012-0021232	2012-02-29	1359867	2014-01-29
KR	2011-0092193	2011-09-09	1380967	2014-03-27
KR	2010-0081676	2010-08-23	1327112	2013-11-01
KR	2009-0123793	2009-12-14	1076190	2011-10-17
KR	2009-0096559	2009-10-12	1074583	2011-10-11
KR	2005-0063241	2005-07-13	1132112	2012-03-23
CN	200510118716.2	2005-10-28	ZL200510118716.2	2012-05-30
KR	2004-0066266	2004-08-23	1016819	2011-02-15
KR	2003-0051089	2003-07-24	545095	2006-01-13
KR	2003-0046933	2003-07-10	543302	2006-01-06
KR	2003-0051062	2003-07-24	545451	2006-01-16
KR	2006-0035024	2006-04-18	1217240	2012-12-24
KR	2005-0061756	2005-07-08	632671	2006-09-28
KR	2004-0084322	2004-10-21	601924	2006-07-10
KR	2004-0061980	2004-08-06	1021334	2011-03-03
KR	2004-0019265	2004-03-22	1041325	2011-06-07
KR	2003-0064979	2003-09-19	573849	2006-04-18
KR	2002-0088012	2002-12-31	448898	2004-09-06
KR	2001-0078201	2001-12-11	420679	2004-02-18
KR	20130112337	2013-09-23		
US	15/424576	2017-02-03	10459628	2019-10-29
US	14/486498	2014-09-15	9563356	2017-02-07
KR	2013-0042864	2013-04-18	1495257	2015-02-13
US	14/252139	2014-04-14	9535571	2017-01-03
KR	2013-0019933	2013-02-25	1428365	2014-08-01

US	14/182928	2014-02-18	9298348	2016-03-29
KR	2013-0018457	2013-02-21	1561827	2015-10-14
KR	2013-0037055	2013-04-04	1547953	2015-08-21
KR	2012-0096079	2012-08-31	1417332	2014-07-01
KR	2012-0105575	2012-09-24	1404380	2014-05-29
KR	2012-0021479	2012-02-29	1381484	2014-03-28
KR	2012-0021037	2012-02-29	1383537	2014-04-02
KR	2012-0019234	2012-02-24	1417253	2014-07-01
KR	2010-0008824	2010-01-29	1393942	2014-05-02
US	13/006056	2010-01-29	8711179	2014-04-29
KR	2009-0084563	2009-09-08	1078141	2011-10-24
KR	2009-0007459	2009-01-30	1330264	2013-11-11
KR	2006-0072022	2006-07-31	802208	2008-01-31
KR	20130111438	2013-09-16		
KR	2004-0038923	2004-05-31	609954	2006-07-31
CN	200510053825.0	2005-03-14	ZL200510053825.0	2008-10-15
KR	2003-0068727	2003-10-02	549344	2006-01-26
CN	200310124221.1	2003-12-31	ZL200310124221.1	2009-04-01
KR	2003-0021924	2003-04-08	494876	2005-06-02
KR	2006-0001566	2006-01-06	688293	2007-02-22
KR	2004-0091712	2004-11-11	582366	2006-05-15
KR	2003-0088616	2003-12-08	976601	2010-08-11
KR	2002-0060913	2002-10-07	450137	2004-09-15
KR	2000-0051932	2000-09-04	335824	2002-04-25
CN	200610004541.7	2006-01-27	ZL200610004541.7	2010-10-20
KR	20130112356	2013-09-23		
KR	2013-0002988	2013-01-10	1421369	2014-07-14
KR	2012-0096714	2012-08-31	1469206	2014-11-28
KR	2012-0094681	2012-08-29	1443964	2014-09-17
KR	2012-0066612	2012-06-21	1341737	2013-12-09
EP	13160989.3	2013-03-26	2677411	2019-07-31
DE	13160989.3	2013-03-26	2677411	2019-07-31
FR	13160989.3	2013-03-26	2677411	2019-07-31
GB	13160989.3	2013-03-26	2677411	2019-07-31
CN	201310137136.2		ZL201310137136.2	2017-10-20
JP	2013-129302	2013-06-20	5636473	2006-02-07
KR	2012-0018506	2012-02-23	1343610	2013-12-13
KR	2012-0018505	2012-02-23	1369429	2014-02-25
KR	2012-0018503	2012-02-23	1296869	2013-08-08
US	13/713500	2012-12-13	10055037	2018-08-21

KR	2011-0091901	2011-09-09	1340677	2013-12-05
US	13/603376	2012-09-04	9063654	2015-06-23
KR	2010-0079128	2010-08-17	1361214	2014-02-04
KR	2009-0017568	2009-03-02	993064	2010-11-02
KR	2008-0101539	2008-10-16	1001824	2010-12-09
KR	2006-0004031	2006-01-13	710675	2007-04-17
KR	2012-0149591	2012-12-20	1418552	2014-07-04
KR	2011-0086536	2011-08-29	1341727	2013-12-09
US	13/594,023	2012-08-24		
KR	2010-0008733	2010-01-29	1114750	2012-02-02
CN	201010255184.8	2010-08-13	ZL201010255184.8	2014-03-19
KR	2005-0085025	2005-09-13	1153488	2012-05-30
KR	2005-0004729	2005-01-18	706391	2007-04-04
KR	20130162987	2013-12-24		
KR	2012-0095053	2012-08-29	1391508	2014-04-25
KR	2012-0018027	2012-02-22	1320739	2013-10-15
KR	2006-0040885	2006-05-08	1163241	2012-06-29
KR	2013-0039542	2013-04-10	1515198	2015-04-20
KR	2013-0011821	2013-02-01	1495766	2015-02-16
KR	2012-0019101	2012-02-24	1373461	2014-03-05
KR	2012-0018008	2012-02-22	1280753	2013-06-25
KR	20130111408	2013-09-16		
KR	20130102735	2013-08-28		
KR	2013-0037209	2013-04-05	1512296	2015-04-09
KR	2013-0037579	2013-04-05	1517895	2015-04-29
US	14/245577	2014-04-04	9483492	2016-11-01
KR	2012-0097212	2012-09-03	1383957	2014-04-03
KR	2012-0098309	2012-09-05	1461650	2014-11-07
KR	2012-0099106	2012-09-07	1371923	2014-02-28
KR	2005-0079769	2005-08-30	642471	2006-10-27
KR	2004-0035859	2004-05-20	553430	2006-02-10
KR	2005-0056529	2005-06-28	693552	2007-03-05
KR	2003-0055445	2003-08-11	542704	2006-01-04
KR	2011-0091634	2011-09-09	1563150	2015-10-20
CN	201210332356.6	2012-09-10	ZL201210332356.6	2005-11-23
KR	2003-0069922	2003-10-08	566166	2006-01-06
KR	2013-0034406	2013-03-29	1467196	2014-11-25
US	14/222090	2014-03-21	10403964	2019-09-03
JP	2014-070216	2014-03-28	6000298	2006-08-01
CN	201410123147.X	2014-03-28	ZL201410123147.X	2017-10-24

KR	2011-0119450	2011-11-16	1318575	2013-10-08
KR	2005-0127176	2005-12-21	645526	2006-11-06
KR	2005-0078411	2005-08-25	1085521	2011-11-15
KR	2005-0017024	2005-02-28	1139647	2012-04-17
KR	2012-0020995	2012-02-29	1292412	2013-07-26
KR	2012-0021454	2012-02-29	1240724	2013-02-28
KR	2012-0019685	2012-02-27	1375962	2014-03-12
KR	2012-0020994	2012-02-29	1454685	2014-10-20
US	14/017960	2013-09-04	9065892	2015-06-23
KR	2012-0019236	2012-02-24	1320182	2013-10-14
CN	200510127036.7	2005-11-29	ZL200510127036.7	2010-05-12
KR	2005-0062817	2005-07-12	706396	2007-04-04
DE	05000279.9	2005-01-07	1553749	2010-03-17
GB	05000279.9	2005-01-07	1553749	2010-03-17
CN	200510054192.5	2005-01-07	ZL200510054192.5	2008-11-26
KR	2002-0000669	2002-01-07	466596	2005-01-06
KR	2012-0149485	2012-12-20	1463218	2014-11-12
US	14/108919	2013-12-17	9201459	2015-12-01
KR	2012-0149857	2012-12-20	1459348	2014-11-03
KR	2012-0137636	2012-11-30	1467867	2014-11-26
KR	2012-0074731	2012-07-09	1453345	2014-10-15
KR	2012-0096077	2012-08-31	1523602	2015-05-21
KR	2012-0020997	2012-02-29	1318572	2013-10-08
KR	2012-0021485	2012-02-29	1345943	2013-12-20
KR	2012-0025336	2012-03-13	1325840	2013-10-30
KR	2004-0108338	2004-12-18	688295	2007-02-22
KR	2004-0003176	2004-01-16	604543	2006-07-18
DE	05000602.2	2005-01-13	1555841	2008-04-16
FR	05000602.2	2005-01-13	1555841	2008-04-16
GB	05000602.2	2005-01-13	1555841	2008-04-16
CN	200510054201.0	2005-01-14	ZL200510054201.0	2008-01-16
KR	20130111582	2013-09-17		
KR	20130111581	2013-09-17		
CN	200510087453.3	2005-07-22	ZL200510087453.3	2009-05-06
CN	200510121774.0	2005-12-29	ZL200510121774.0	2008-12-17
MX	MX/F/2007/001329	2007-06-22	26637	2008-08-21
MX	MX/F/2007/001381	2007-06-29	26099	2008-06-23
MY	PI96002828	1996-07-09	MY-121607-A	2006-02-28
US	10/983,986	2004-11-08	7706331	2010-04-27
US	12/724,049	2010-03-15	8098634	2012-01-17

CN	2004192925	2004-11-11	100382649	
HK	HK1077961A1	2005-11-01		
US	13/504,898	2012-04-27	8699618	2014-04-15
KR	2009-0105217	2009-11-02	1668601	2016-10-18
RU	2002119703	2002-07-24	2248667	2008-09-16
US	09/782568	2001-02-13	6778606	2004-08-17
US	09/731197	2000-12-06	6792163	2004-09-14
US	09/769068	2001-01-24	6662153	2003-12-09
US	09/751302	2000-12-28	6741960	2004-05-25
US	09/729559	2000-12-04	6892220	2005-05-10
US	10/185120	2002-06-27	7020495	2006-03-28
HK	03100136.2	2003-01-07	1048035	2005-05-13
GB	12168788.3	2012-05-22	2562673	2016-07-13
FR	12168788.3	2012-05-22	2562673	2016-07-13
US	12/437006	2009-05-07	8300600	2012-10-30
US	09/846951	2001-05-01	6810071	2004-10-26
US	10/334554	2002-12-30	6692275	2004-02-17
US	10/324753	2002-12-19	6788028	2004-09-07
US	09/518400	2000-03-03	6549761	2003-04-15
US	09/515423	2000-02-29	6393280	2002-05-21
HK	06100917.4	2006-01-20	1081027	2009-07-31
BR	DI6603308.0	2006-08-30	DI6603308.0	2007-01-02
US	10/297108	2002-11-27	6993329	2006-01-31
CN	01812184.5	2003-01-10	ZL01812184.5	2005-11-09
HK	04100560.6	2004-01-28	1057828	2006-01-20
US	09/808627	2001-03-14	7020194	2006-03-28
US	09/728450	2000-12-01	6754667	2004-06-22

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.
13/638,507	03/31/2015	8995372	P5053US00	2424

58027 7590 03/11/2015

H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
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 256 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.

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.
13/638,507	2012-09-28	Kibum KWON	P5053US00	2424

TITLE OF INVENTION:

APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS 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	2015-02-23

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
ABELSON, RONALD B	2476	370-329000

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: Pantech Co., Ltd.

(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY): 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 2015-02-20

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:	13638507
Filing Date:	28-Sep-2012
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Kibum Kwon
Filer:	Hae-Chan Park/Sheryll Jenkins
Attorney Docket Number:	P5053US00

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:	21552428
Application Number:	13638507
International Application Number:	
Confirmation Number:	2424
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS 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:	P5053US00
Receipt Date:	20-FEB-2015
Filing Date:	28-SEP-2012
Time Stamp:	12:29:34
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	10324
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)	P5053US00-IssueFee.pdf	1868187 5aea868cbac20d13c5f1ec723b48b9888e6b0bac	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	31012 b3aecf36fb927600e445a2daee8b9794bb5a13f4	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	1899199		

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.

Issue Classification CPC	Application_ID
	13638507
Document Date: 2/6/2015	Document Code: IIFW

APPLICATION_ID	SUBCLASS	MAINGROUP	SLASH	SUBGROUP	TYPE	VERSION
13638507	H04W	56	/	0045	F	20130101

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 11/21/2014
H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
1894 PRESTON WHITE DRIVE
RESTON, VA 20191

EXAMINER
ABELSON, RONALD B

ART UNIT	PAPER NUMBER
2476	

DATE MAILED: 11/21/2014

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/638,507	09/28/2012	Kibum Kwon	P5053US00	2424

TITLE OF INVENTION: APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS 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	02/23/2015

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 11/21/2014
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.
13/638,507	09/28/2012	Kibum Kwon	P5053US00	2424

TITLE OF INVENTION: APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS 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	02/23/2015

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
ABELSON, RONALD B	2476	370-329000

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. _____

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 40 of 716

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.
13/638,507	09/28/2012	Kibum Kwon	P5053US00	2424

58027 7590 11/21/2014

H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
1894 PRESTON WHITE DRIVE
RESTON, VA 20191

EXAMINER	
ABELSON, RONALD B	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2476	

DATE MAILED: 11/21/2014

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. 13/638,507	Applicant(s) KWON ET AL.	
	Examiner RONALD B. ABELSON	Art Unit 2476	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 *11/11/14*.
   ☐ 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 *1-16*. 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 11/11/14
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 _____.

/RONALD B ABELSON/
Primary Examiner, Art Unit 2476

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13638507	KWON ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	RONALD B ABELSON	2476

✓	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	07/21/2014	11/15/2014							
1	1	=	=							
2	2	=	=							
3	3	=	=							
4	4	=	=							
5	5	=	=							
6	6	=	=							
7	7	=	=							
8	8	=	=							
9	9	=	=							
10	10	=	=							
11	11	=	=							
12	12	=	=							
13	13	=	=							
14	14	=	=							
15	15	=	=							
16	16	=	=							

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13638507	KWON ET AL.
	Examiner	Art Unit
	RONALD B ABELSON	2476

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
H04L 45/00, 45/12, 45/245, 47/125, 45/245, 47/125	11/11/14	RA
H04J 3/0608, 3/0605	11/11/14	RA

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
370	328,329,509	11/11/14	RA

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
CPC combined with limited text search in East	11/11/14	RA

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner
370	328,329,509	11/11/14	RA

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	13638507
Filing Date	2012-09-28
First Named Inventor	Kibum KWON
Art Unit	2476
Examiner Name	Ronald B. Abelson
Attorney Docket Number	P5053US00

U.S.PATENTS

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.

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS

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					
	2					

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

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							☐

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /R.A./

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	13638507
Filing Date	2012-09-28
First Named Inventor	Kibum KWON
Art Unit	2476
Examiner Name	Ronald B. Abelson
Attorney Docket Number	P5053US00

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	CATT, "Consideration on Radio Link Failure in CA", 3GPP TSP RAN WG2 Meeting #68bis, R2-100064, Valencia, Spain, January 18 - 22, 2010.	☐
	2	ZTE, "Impact analysis of multiple TA", 3GPP TSG RAN WG2 #68bis, R2-100308, Valencia, Spain, January 18 - 22, 2010.	☐
	3	TSG RAN WG1, "Reply LS on timing advance for carrier aggregation in LTE-A", 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #68, R2-097378, Jeju, Korea, November 9 - 13, 2009.	☐
	4	Nokia Corporation, Nokia Siemens Networks, "RACH and carrier aggregation", 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #67bis, R2-095898, Miyazaki, Japan, October 12 - 16, 2009.	☐

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature	/Ronald Abelson/	Date Considered	11/15/2014

*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. /R.A./

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	13638507
Filing Date	2012-09-28
First Named Inventor	Kibum KWON
Art Unit	2476
Examiner Name	Ronald B. Abelson
Attorney Docket Number	P5053US00

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	/dongil moon/	Date (YYYY-MM-DD)	2014-11-11
Name/Print	Dongil Moon	Registration Number	L0830

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. /R.A./

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. /R.A./

Issue Classification	Application/Control No. 13/638,507	Applicant(s)/Patent under Reexamination KWON ET AL.
	Examiner RONALD B. ABELSON	Art Unit 2476

ISSUE CLASSIFICATION

ORIGINAL		INTERNATIONAL CLASSIFICATION											
CLASS	SUBCLASS	CLAIMED					NON-CLAIMED						
370	329	H	04	W	4	/00				/			
CROSS REFERENCES		H	04	J	3	/06				/			
CLASS	SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)												
370	509					/				/			
						/				/			
						/				/			
						/				/			
						/				/			

(Assistant Examiner) (Date)	/Ronald Abelson/ 11/11/14	Total Claims Allowed: 16	
(Legal Instruments Examiner) (Date)	(Primary Examiner) (Date)	O.G. Print Claim(s): 1	O.G. Print Fig.: 4

☐ 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
1	1		31		61		91		121		151		181
2	2		32		62		92		122		152		182
3	3		33		63		93		123		153		183
4	4		34		64		94		124		154		184
5	5		35		65		95		125		155		185
6	6		36		66		96		126		156		186
7	7		37		67		97		127		157		187
8	8		38		68		98		128		158		188
9	9		39		69		99		129		159		189
10	10		40		70		100		130		160		190
11	11		41		71		101		131		161		191
12	12		42		72		102		132		162		192
13	13		43		73		103		133		163		193
14	14		44		74		104		134		164		194
15	15		45		75		105		135		165		195
16	16		46		76		106		136		166		196
	17		47		77		107		137		167		197
	18		48		78		108		138		168		198
	19		49		79		109		139		169		199
	20		50		80		110		140		170		200
	21		51		81		111		141		171		201
	22		52		82		112		142		172		202
	23		53		83		113		143		173		203
	24		54		84		114		144		174		204
	25		55		85		115		145		175		205
	26		56		86		116		146		176		206
	27		57		87		117		147		177		207
	28		58		88		118		148		178		208
	29		59		89		119		149		179		209
	30		60		90		120		150		180		210

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 50 of 716

PTO/SB/30EFS (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 contains a valid OMB control number.

REQUEST FOR CONTINUED EXAMINATION(RCE)TRANSMITTAL
(Submitted Only via EFS-Web)

Application Number	13638507	Filing Date	2012-09-28	Docket Number (if applicable)	P5053US00	Art Unit	2476
First Named Inventor	Kibum KWON			Examiner Name	Ronald B. Abelson		

This is a Request for Continued Examination (RCE) under 37 CFR 1.114 of the above-identified application.
Request for Continued Examination (RCE) practice under 37 CFR 1.114 does not apply to any utility or plant application filed prior to June 8, 1995, or to any design application. The Instruction Sheet for this form is located at WWW.USPTO.GOV

SUBMISSION REQUIRED UNDER 37 CFR 1.114

Note: If the RCE is proper, any previously filed unentered amendments and amendments enclosed with the RCE will be entered in the order in which they were filed unless applicant instructs otherwise. If applicant does not wish to have any previously filed unentered amendment(s) entered, applicant must request non-entry of such amendment(s).

☐ Previously submitted. If a final Office action is outstanding, any amendments filed after the final Office action may be considered as a submission even if this box is not checked.

- ☐ Consider the arguments in the Appeal Brief or Reply Brief previously filed on _____
- ☐ Other _____

☒ Enclosed

- ☐ Amendment/Reply
- ☒ Information Disclosure Statement (IDS)
- ☐ Affidavit(s)/ Declaration(s)
- ☐ Other _____

MISCELLANEOUS

☐ Suspension of action on the above-identified application is requested under 37 CFR 1.103(c) for a period of months _____
(Period of suspension shall not exceed 3 months; Fee under 37 CFR 1.17(i) required)

☐ Other _____

FEES

The RCE fee under 37 CFR 1.17(e) is required by 37 CFR 1.114 when the RCE is filed.

☒ The Director is hereby authorized to charge any underpayment of fees, or credit any overpayments, to Deposit Account No 503698

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT REQUIRED

☒ Patent Practitioner Signature

☐ Applicant Signature

PTO/SB/30EFS (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 contains a valid OMB control number.

Signature of Registered U.S. Patent Practitioner			
Signature	/dongil moon/	Date (YYYY-MM-DD)	2014-11-11
Name	Dongil Moon	Registration Number	L0830

This collection of information is required by 37 CFR 1.114. 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.

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 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.

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	13638507
Filing Date	2012-09-28
First Named Inventor	Kibum KWON
Art Unit	2476
Examiner Name	Ronald B. Abelson
Attorney Docket Number	P5053US00

U.S.PATENTS

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.

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS

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					
	2					

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

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							☐

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	13638507
Filing Date	2012-09-28
First Named Inventor	Kibum KWON
Art Unit	2476
Examiner Name	Ronald B. Abelson
Attorney Docket Number	P5053US00

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	CATT, "Consideration on Radio Link Failure in CA", 3GPP TSP RAN WG2 Meeting #68bis, R2-100064, Valencia, Spain, January 18 - 22, 2010.	☐
	2	ZTE, "Impact analysis of multiple TA", 3GPP TSG RAN WG2 #68bis, R2-100308, Valencia, Spain, January 18 - 22, 2010.	☐
	3	TSG RAN WG1, "Reply LS on timing advance for carrier aggregation in LTE-A", 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #68, R2-097378, Jeju, Korea, November 9 - 13, 2009.	☐
	4	Nokia Corporation, Nokia Siemens Networks, "RACH and carrier aggregation", 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #67bis, R2-095898, Miyazaki, Japan, October 12 - 16, 2009.	☐

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

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	13638507
Filing Date	2012-09-28
First Named Inventor	Kibum KWON
Art Unit	2476
Examiner Name	Ronald B. Abelson
Attorney Docket Number	P5053US00

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	/dongil moon/	Date (YYYY-MM-DD)	2014-11-11
Name/Print	Dongil Moon	Registration Number	L0830

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.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	13638507
Filing Date:	28-Sep-2012
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Kibum Kwon
Filer:	Hae-Chan Park/Sheryll Jenkins
Attorney Docket Number:	P5053US00

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:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
Request for Continued Examination	1801	1	1200	1200
		Total in USD ($)		**1200**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	20663045
Application Number:	13638507
International Application Number:	
Confirmation Number:	2424
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS 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:	P5053US00
Receipt Date:	11-NOV-2014
Filing Date:	28-SEP-2012
Time Stamp:	15:52:27
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	Request for Continued Examination (RCE)	P5053US00-RCE.pdf	79559 1136da3f02e44aa9907d684a71ca79c62581842e	no	3

Warnings:

This is not a USPTO supplied RCE SB30 form.

Information:					
2	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	P5053US00-IDS.pdf	67109 0f7adab50399bdec136bf40311a5b6f09c211f77	no	4
Warnings:					
Information:					
This is not an USPTO supplied IDS fillable form					
3	Non Patent Literature	P5053US00-NPL-1.pdf	3279693 3b36696abb88d8f0031448ca9a44af5c1ec60395	no	3
Warnings:					
Information:					
4	Non Patent Literature	P5053US00-NPL-2.pdf	4489925 821c006f9858d0128d08c54c66ad7b5667ab182c	no	4
Warnings:					
Information:					
5	Non Patent Literature	P5053US00-NPL-3.pdf	944436 4fe571bf4e6d379f31d43f30ff549f3964f16d56	no	1
Warnings:					
Information:					
6	Non Patent Literature	P5053US00-NPL-4.pdf	4072708 7421218c636f8b7f3db1c82e0107eae5f75cbfb2	no	3
Warnings:					
Information:					
7	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30711 187b76a7d876986ae62efd7aa3173e08e1a4b628	no	2
Warnings:					
Information:					
			Total Files Size (in bytes):	12964141	

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.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	13638507
Filing Date:	28-Sep-2012
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Kibum Kwon
Filer:	Hae-Chan Park/Sheryll Jenkins
Attorney Docket Number:	P5053US00

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:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
Request for Continued Examination	1801	1	1200	1200
		Total in USD ($)		**1200**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	20666146
Application Number:	13638507
International Application Number:	
Confirmation Number:	2424
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS 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:	P5053US00
Receipt Date:	11-NOV-2014
Filing Date:	28-SEP-2012
Time Stamp:	16:53:51
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	$1200
RAM confirmation Number	12745
Deposit Account	
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part / zip	Pages (if appl.)

1	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30712 4527d14ffac8c820e1852c61ed03d8714e6a89a1	no	2

Warnings:	
Information:	
Total Files Size (in bytes):	30712

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.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/638,507	09/28/2012	Kibum Kwon	P5053US00	2424

7590 09/23/2014

H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
1894 PRESTON WHITE DRIVE
RESTON, VA 20191

EXAMINER	
ABELSON, RONALD B	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2476	

DATE MAILED: 09/23/2014

PRIORITY ACKNOWLEDGMENT

☒ 1. Receipt is acknowledged of priority papers submitted under 35 U.S.C. 119. The papers have been placed of record in the file.

☐ 2. Applicant's claim for priority, based on papers filed in parent Application Number _____ submitted under 35 U.S.C. 119, is acknowledged.

☐ 3. The priority papers, submitted _____, after payment of the issue fee are

- ☐ acknowledged
  While the priority claim or certified copy filed will be placed in the file record, neither will be reviewed and the patent when published will not include the priority claim.
  See 37 CFR 1.55(a)(2).
- ☐ not acknowledged since the processing fee in 37 CFR 1.17(i) has not been received.

☐ 4. For utility and plant applications filed on or after November 29, 2000, the priority claim is not entered because the claim was not presented within the time limit required by 37 CFR 1.55(a)(1). A petition to accept a delayed claim for priority under 35 U.S.C. 119(a) - (d) or (f), or 365(a) may be filed. See 37 CFR 1.55(c) and MPEP 201.14(a).

Anita Gwinnage, for

571-272-4200 or 1-888-786-0101
Application Assistance Unit
Office of Data Management

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 08/11/2014
H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
1894 PRESTON WHITE DRIVE
RESTON, VA 20191

EXAMINER
ABELSON, RONALD B

ART UNIT	PAPER NUMBER
2476	

DATE MAILED: 08/11/2014

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/638,507	09/28/2012	Kibum Kwon	P5053US00	2424

TITLE OF INVENTION: APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS 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	11/12/2014

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 08/11/2014
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.
13/638,507	09/28/2012	Kibum Kwon	P5053US00	2424

TITLE OF INVENTION: APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS 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	11/12/2014

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
ABELSON, RONALD B	2476	370-328000

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. _____

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 69 of 716

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.
13/638,507	09/28/2012	Kibum Kwon	P5053US00	2424

58027 7590 08/11/2014

H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
1894 PRESTON WHITE DRIVE
RESTON, VA 20191

EXAMINER	
ABELSON, RONALD B	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2476	

DATE MAILED: 08/11/2014

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. 13/638,507	Applicant(s) KWON ET AL.	
	Examiner RONALD B. ABELSON	Art Unit 2476	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 *9/28/12*.
   ☐ 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 *1-16*. 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 9/28/12
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 _____.

/RONALD B ABELSON/
Primary Examiner, Art Unit 2476

Notice of References Cited	Application/Control No. 13/638,507	Applicant(s)/Patent Under Reexamination KWON ET AL.	
	Examiner RONALD B. ABELSON	Art Unit 2476	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
	A	US-			
	B	US-			
	C	US-			
	D	US-			
	E	US-			
	F	US-			
	G	US-			
	H	US-			
	I	US-			
	J	US-			
	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	3gpp tsg-ran wg2 mEETING #69, sAN fRANCISCO 2/22/10.
	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.

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13638507	KWON ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	RONALD B ABELSON	2476

✓	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	07/21/2014								
1	1	=								
2	2	=								
3	3	=								
4	4	=								
5	5	=								
6	6	=								
7	7	=								
8	8	=								
9	9	=								
10	10	=								
11	11	=								
12	12	=								
13	13	=								
14	14	=								
15	15	=								
16	16	=								

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13638507	KWON ET AL.
	Examiner	Art Unit
	RONALD B ABELSON	2476

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
H04L 45/00, 45/12, 45/245, 47/125, 45/245, 47/125	7/21/14	RA
H04J 3/0608, 3/0605	7/21/14	RA

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
370	328,329,509	7/21/14	RA

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
CPC combined with limited text search in East	7/21/14	RA

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner
370	328,329,509	7/21/14	RA

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	2012-09-28
First Named Inventor	Kibum KWON
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	P5053US00

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	20090279495		2009-11-12	Yoo	Corresponding to KR 10-2009-0116590
	2	20080273610		2008-11-06	Malladi et al.	Corresponding to KR 10-2009-0053835
	3	20090186613		2009-07-23	Ahn et al.	Corresponding to KR 10-2009-0077640

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	10-2009-0116590	KR		2009-11-11	LG Electronics Inc.	Corresponding to US 20090279495	☐

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /R.A./

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	2012-09-28
	First Named Inventor	Kibum KWON
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	P5053US00

	2	10-2009-0053835	KR		2009-05-27	Qualcomm Incorporated	Corresponding to US 20080273610	☐
	3	10-2009-0077640	KR		2009-07-15	LG Electronics Inc.	Corresponding to US 20090186613	☐

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 dated December 27, 2011 issued for PCT/KR2011/002159.	☐

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button Add

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature	/Ronald Abelson/	Date Considered	07/21/2014

*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. /R.A./

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	2012-09-28
	First Named Inventor	Kibum KWON
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	P5053US00

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)	2012-09-28
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. /R.A./

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. /R.A./

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. 2424

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE RULE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
13/638,507	09/28/2012	370	2476	P5053US00

APPLICANTS

INVENTORS

Kibum Kwon, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;
Myungcheul Jung, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;

**** CONTINUING DATA ***************************

This application is a 371 of PCT/KR2011/002159 03/29/2011

**** FOREIGN APPLICATIONS ***************************

REPUBLIC OF KOREA 10-2010-0027782 03/29/2010

**** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED ****

10/10/2012

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	/RONALD B ABELSON/ Examiner's Signature	☐ Initials	KOREA, REPUBLIC OF	16	16	4

ADDRESS

H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
1894 PRESTON WHITE DRIVE
RESTON, VA 20191
UNITED STATES

TITLE

APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

FILING FEE RECEIVED		
1370	FEES: Authority has been given in Paper 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

3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #69
San Francisco, U.S.A., 22nd – 26th February 2010

⌘ ***R2-101846***

CR-Form-v9.6

CHANGE REQUEST

⌘ **36.300 CR 0190** ⌘**rev 1** ⌘ Current version: **9.2.0** ⌘

For HELP on using this form look at the pop-up text over the ⌘ symbols. Comprehensive instructions on how to use this form can be found at http://www.3gpp.org/specs/CR.htm.

Proposed change affects: UICC apps⌘ ☐ ME ☒ Radio Access Network ☒ Core Network ☐

Title:	⌘	Stage 2 description of Carrier Aggregation
Source to WG:	⌘	Nokia Siemens Networks (Rapporteur)
Source to TSG:	⌘	R2
Work item code:	⌘	LTE_CA-Core **Date:** ⌘ March 2010
Category:	⌘	**B** **Release:** ⌘ Rel-10

Use one of the following categories:
F *(correction)*
A *(corresponds to a correction in an earlier release)*
B *(addition of feature),*
C *(functional modification of feature)*
D *(editorial modification)*
Detailed explanations of the above categories can be found in 3GPP TR 21.900.

Use one of the following releases:
R99 (Release 1999)
Rel-4 (Release 4)
Rel-5 (Release 5)
Rel-6 (Release 6)
Rel-7 (Release 7)
Rel-8 (Release 8)
Rel-9 (Release 9)
Rel-10 (Release 10)

Reason for change:	⌘	Stage 2 description of Carrier Aggregation is missing from the specification. RAN2 agreements on Carrier Aggregation are not captured.
Summary of change:	⌘	Relevant Stage 2 agreements on Carrier Aggregation are added to appropriate subclauses. A new Annex is created to reflect all other agreements on Carrier Aggregation taken in RAN2.
Consequences if not approved:	⌘	Stage 2 description of Carrier Aggregation is missing from the specification. Agreements on Carrier Aggregation are not captured.
Clauses affected:	⌘	3.2, 5.1.1, 5.2.1, 5.5, 6, 6.4, 7.4, 7.5, 10.1.5, 11.1, 12, Annex X (new)

	Y	N		
Other specs affected:	⌘		X	Other core specifications ⌘
			X	Test specifications
			X	O&M Specifications

Other comments: ⌘

Comment [H1]: Document numbers are allocated by the Working Group Secretary. Use the format of document number specified by the 3GPP Working Procedures.

Comment [H2]: Enter the specification number in this box. For example, 04.08 or 31.102. Do not prefix the number with anything . i.e. do not use "TS", "GSM" or "3GPP" etc.

Comment [H3]: Enter the CR number here. This number is allocated by the 3GPP support team. It consists of at least four digits, padded with leading zeros if necessary.

Comment [H4]: Enter the revision number of the CR here. If it is the first version, use a "-".

Comment [H5]: Enter the version of the specification here. This number is the version of the specification to which the CR was written and (normally) to which it will be applied if it is approved. Make sure that the latest version of the specification (of the relevant release) is used when creating the CR. If unsure what the latest version is, go to http://www.3gpp.org/specs/specs.htm.

Comment [H6]: For help on how to fill out a field, place the mouse pointer over the special symbol closest to the field in question.

Comment [H7]: Mark one or more of the boxes with an X.

Comment [H8]: SIM / USIM / ISIM applications.

Comment [H9]: Enter a concise description of the subject matter of the CR. It should be no longer than one line, but if this is not possible, do not enter hard new-line characters. Do not use redundant information such as "Change Request number xxx to 3GPP TS xx.xxx".

Comment [H10]: One or more organizations (3GPP Individual Members) which drafted the CR and are presenting it to the Working Group.

Comment [H11]: For CRs agreed at Working Group level, the identity of the WG. Use the format "xn" where ... [1]

Comment [H12]: Enter the acronym for the work item which is applicable to the change. ... [2]

Comment [H13]: Enter the date on which the CR was last revised. Format to be interpretab ... [3]

Comment [H14]: Enter a single letter corresponding to the most appropriate categor ... [4]

Comment [H15]: Enter a single release code from the list below.

Comment [H16]: Enter text which explains why the change is necessary.

Comment [H17]: Enter text which describes the most important components of the change. i.e ... [5]

Comment [H18]: Enter here the consequences if this CR were to be rejected. It is mandatory t ... [6]

Comment [H19]: Enter the number of each clause which contains changes. Be as specif ... [7]

Comment [H20]: Tick "yes" box if any other specifications are affected by this change. El ... [8]

Comment [H21]: List here the specifications which are affected or the CRs which are linked.

Comment [H22]: Enter any other information which may be needed by the group being requ ... [9]

3.2 Abbreviations

For the purposes of the present document, the abbreviations given in TR 21.905 [1] and the following apply. An abbreviation defined in the present document takes precedence over the definition of the same abbreviation, if any, in TR 21.905 [1].

ACK	Acknowledgement
ACLR	Adjacent Channel Leakage Ratio
AM	Acknowledged Mode
AMBR	Aggregate Maximum Bit Rate
ANR	Automatic Neighbour Relation
ARQ	Automatic Repeat Request
AS	Access Stratum
BCCH	Broadcast Control Channel
BCH	Broadcast Channel
BSR	Buffer Status Report
C/I	Carrier-to-Interference Power Ratio
CAZAC	Constant Amplitude Zero Auto-Correlation
CBC	Cell Broadcast Center
CA	Carrier Aggregation
CC	Component Carrier
CMAS	Commercial Mobile Alert Service
CMC	Connection Mobility Control
CP	Cyclic Prefix
C-plane	Control Plane
C-RNTI	Cell RNTI
CIF	Carrier Indicator Field
CQI	Channel Quality Indicator
CRC	Cyclic Redundancy Check
CSG	Closed Subscriber Group
DCCH	Dedicated Control Channel
DL	Downlink
DFTS	DFT Spread OFDM
DRB	Data Radio Bearer
DRX	Discontinuous Reception
DTCH	Dedicated Traffic Channel
DTX	Discontinuous Transmission
DwPTS	Downlink Pilot Time Slot
ECGI	E-UTRAN Cell Global Identifier
ECM	EPS Connection Management
EMM	EPS Mobility Management
E-CID	Enhanced Cell-ID (positioning method)
eNB	E-UTRAN NodeB
EPC	Evolved Packet Core
EPS	Evolved Packet System
E-RAB	E-UTRAN Radio Access Bearer
ETWS	Earthquake and Tsunami Warning System
E-UTRA	Evolved UTRA
E-UTRAN	Evolved UTRAN
FDD	Frequency Division Duplex
FDM	Frequency Division Multiplexing
GERAN	GSM EDGE Radio Access Network
GNSS	Global Navigation Satellite System
GSM	Global System for Mobile communication
GBR	Guaranteed Bit Rate
GP	Guard Period
HARQ	Hybrid ARQ
HO	Handover
HRPD	High Rate Packet Data
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
ICIC	Inter-Cell Interference Coordination

IP	Internet Protocol
LB	Load Balancing
LCG	Logical Channel Group
LCR	Low Chip Rate
LPPa	LTE Positioning Protocol Annex
LTE	Long Term Evolution
MAC	Medium Access Control
MBMS	Multimedia Broadcast Multicast Service
MBR	Maximum Bit Rate
MBSFN	Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network
MCCH	Multicast Control Channel
MCE	Multi-cell/multicast Coordination Entity
MCH	Multicast Channel
MCS	Modulation and Coding Scheme
MIB	Master Information Block
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MME	Mobility Management Entity
MTCH	Multicast Traffic Channel
MSAP	MCH Subframe Allocation Pattern
NACK	Negative Acknowledgement
NAS	Non-Access Stratum
NCC	Next Hop Chaining Counter
NH	Next Hop key
NNSF	NAS Node Selection Function
NR	Neighbour cell Relation
NRT	Neighbour Relation Table
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
OFDMA	Orthogonal Frequency Division Multiple Access
OTDOA	Observed Time Difference Of Arrival (positioning method)
P-GW	PDN Gateway
P-RNTI	Paging RNTI
PA	Power Amplifier
PAPR	Peak-to-Average Power Ratio
PBCH	Physical Broadcast CHannel
PBR	Prioritised Bit Rate
PCC	Primary Component Carrier
PCCH	Paging Control Channel
PCFICH	Physical Control Format Indicator CHannel
PCH	Paging Channel
PCI	Physical Cell Identifier
PDCCH	Physical Downlink Control CHannel
PDSCH	Physical Downlink Shared CHannel
PDCP	Packet Data Convergence Protocol
PDU	Protocol Data Unit
PHICH	Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel
PHY	Physical layer
PLMN	Public Land Mobile Network
PMCH	Physical Multicast CHannel
PRACH	Physical Random Access CHannel
PRB	Physical Resource Block
PSC	Packet Scheduling
PUCCH	Physical Uplink Control CHannel
PUSCH	Physical Uplink Shared CHannel
PWS	Public Warning System
QAM	Quadrature Amplitude Modulation
QCI	QoS Class Identifier
QoS	Quality of Service
RA-RNTI	Random Access RNTI
RAC	Radio Admission Control
RACH	Random Access Channel
RAT	Radio Access Technology
RB	Radio Bearer

RBC	Radio Bearer Control
RF	Radio Frequency
RIM	RAN Information Management
RLC	Radio Link Control
RNC	Radio Network Controller
RNL	Radio Network Layer
RNTI	Radio Network Temporary Identifier
ROHC	Robust Header Compression
RRC	Radio Resource Control
RRM	Radio Resource Management
RU	Resource Unit
S-GW	Serving Gateway
S1-MME	S1 for the control plane
SI	System Information
SIB	System Information Block
SI-RNTI	System Information RNTI
S1-U	S1 for the user plane
SAE	System Architecture Evolution
SAP	Service Access Point
SC-FDMA	Single Carrier – Frequency Division Multiple Access
SCC	Secondary Component Carrier
SCH	Synchronization Channel
SDF	Service Data Flow
SDMA	Spatial Division Multiple Access
SDU	Service Data Unit
SeGW	Security Gateway
SFN	System Frame Number
SPID	Subscriber Profile ID for RAT/Frequency Priority
SR	Scheduling Request
SRB	Signalling Radio Bearer
SU	Scheduling Unit
TA	Tracking Area
TB	Transport Block
TCP	Transmission Control Protocol
TDD	Time Division Duplex
TFT	Traffic Flow Template
TM	Transparent Mode
TNL	Transport Network Layer
TTI	Transmission Time Interval
UE	User Equipment
UL	Uplink
UM	Unacknowledged Mode
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
U-plane	User plane
UTRA	Universal Terrestrial Radio Access
UTRAN	Universal Terrestrial Radio Access Network
UpPTS	Uplink Pilot Time Slot
VRB	Virtual Resource Block
X2-C	X2-Control plane
X2-U	X2-User plane

Next Modified Subclause

5.1.1 Basic transmission scheme based on OFDM

The downlink transmission scheme is based on conventional OFDM using a cyclic prefix. The OFDM sub-carrier spacing is $\Delta f = 15$ kHz. 12 consecutive sub-carriers during one slot correspond to one downlink *resource block*. In the frequency domain, the number of resource blocks, N_{RB}, can range from $N_{RB\text{-}min} = 6$ to $N_{RB\text{-}max} = 110$ per carrier or per CC in case of CA.

In addition there is also a reduced sub-carrier spacing Δf_{low} = 7.5 kHz, only for MBMS-dedicated cell.

In the case of 15 kHz sub-carrier spacing there are two cyclic-prefix lengths, corresponding to seven and six OFDM symbols per slot respectively.

- Normal cyclic prefix: T_{CP} = 160×Ts (OFDM symbol #0) , T_{CP} = 144×Ts (OFDM symbol #1 to #6)
- Extended cyclic prefix: $T_{CP\text{-}e}$ = 512×Ts (OFDM symbol #0 to OFDM symbol #5)

  where T_s = 1/ (2048 × Δf)

In case of 7.5 kHz sub-carrier spacing, there is only a single cyclic prefix length $T_{CP\text{-}low}$ = 1024×Ts, corresponding to 3 OFDM symbols per slot.

In case of FDD, operation with half duplex from UE point of view is supported.

Next Modified Subclause

5.2.1 Basic transmission scheme

For both FDD and TDD, the uplink transmission scheme is based on single-carrier FDMA, more specifically DFTS-OFDM.

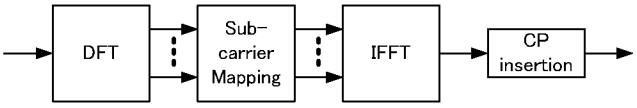


Figure 5.2.1-1: Transmitter scheme of SC-FDMA

The uplink sub-carrier spacing Δf = 15 kHz. The sub-carriers are grouped into sets of 12 consecutive sub-carriers, corresponding to the uplink resource blocks. 12 consecutive sub-carriers during one slot correspond to one uplink *resource block*. In the frequency domain, the number of resource blocks, N_{RB}, can range from $N_{RB\text{-}min}$ = 6 to $N_{RB\text{-}max}$ = 110 per carrier or per CC in case of CA.

There are two cyclic-prefix lengths defined: Normal cyclic prefix and extended cyclic prefix corresponding to seven and six SC-FDMA symbol per slot respectively.

- Normal cyclic prefix: T_{CP} = 160×Ts (SC-FDMA symbol #0) , T_{CP} = 144×Ts (SC-FDMA symbol #1 to #6)
- Extended cyclic prefix: $T_{CP\text{-}e}$ = 512×Ts (SC-FDMA symbol #0 to SC-FDMA symbol #5)

Next Modified Subclause

5.5 Carrier Aggregation

Formatted: Heading 2

In *Carrier Aggregation* (CA), two or more *component carriers* (CCs) are aggregated in order to support wider transmission bandwidths up to 100MHz. All CCs can be configured to be LTE Rel-8/9 compatible, at least when the aggregated numbers of CCs in the UL and the DL are the same. Not all CCs may necessarily be Rel-8/9 compatible.

Formatted: Font: Italic

A UE may simultaneously receive or transmit one or multiple CCs depending on its capabilities:

- A Rel-10 UE with reception and/or transmission capabilities for CA can simultaneously receive and/or transmit on multiple CCs;
- A Rel-8/9 UE can receive and transmit on a single CC only, provided that the structure of the CC follows the Rel-8/9 specifications.

CA is supported for both contiguous and non-contiguous CCs with each CC limited to a maximum of 110 Resource Blocks in the frequency domain using the Rel-8/9 numerology.

It is possible to configure a UE to aggregate a different number of CCs originating from the same eNB and of possibly different bandwidths in the UL and the DL:

- The number of DL CCs that can be configured depends on the DL aggregation capability of the UE;
- The number of UL CCs that can be configured depends on the UL aggregation capability of the UE;
- It is not possible to configure a UE with more UL CCs than DL CCs;
- In typical TDD deployments, the number of CCs and the bandwidth of each CC in UL and DL is the same.

CCs originating from the same eNB need not to provide the same coverage.

The spacing between centre frequencies of contiguously aggregated CCs shall be a multiple of 300 kHz. This is in order to be compatible with the 100 kHz frequency raster of Rel-8/9 and at the same time preserve orthogonality of the subcarriers with 15 kHz spacing. Depending on the aggregation scenario, the $n \times 300$ kHz spacing can be facilitated by insertion of a low number of unused subcarriers between contiguous CCs.

Formatted: B1

Formatted: B1

Formatted: Font: Italic

Next Modified Subclause

6 Layer 2

Layer 2 is split into the following sublayers: Medium Access Control (MAC), Radio Link Control (RLC) and Packet Data Convergence Protocol (PDCP).

This subclause gives a high level description of the Layer 2 sub-layers in terms of services and functions. The two figures below depict the PDCP/RLC/MAC architecture for downlink and uplink, where:

- Service Access Points (SAP) for peer-to-peer communication are marked with circles at the interface between sublayers. The SAP between the physical layer and the MAC sublayer provides the transport channels. The SAPs between the MAC sublayer and the RLC sublayer provide the logical channels.
- The multiplexing of several logical channels (i.e. radio bearers) on the same transport channel (i.e. transport block) is performed by the MAC sublayer;
- In both uplink and downlink, when CA is not configured, there is ~~only~~ at most one transport block ~~is generated~~ (in absence of spatial multiplexing, up to two transport blocks in case of spatial multiplexing) per TTI ~~in the non-MIMO case~~.

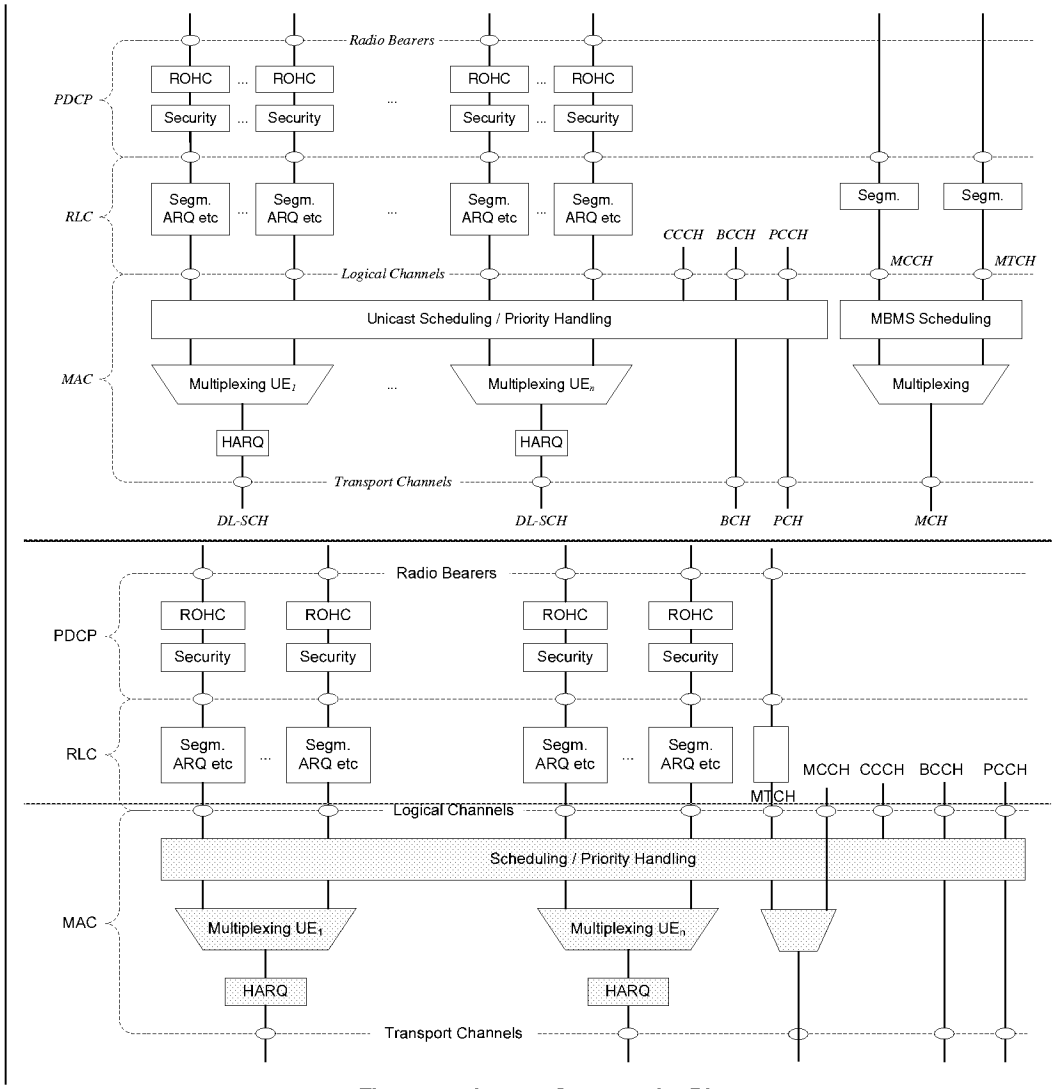


Figure 6-1: Layer 2 Structure for DL

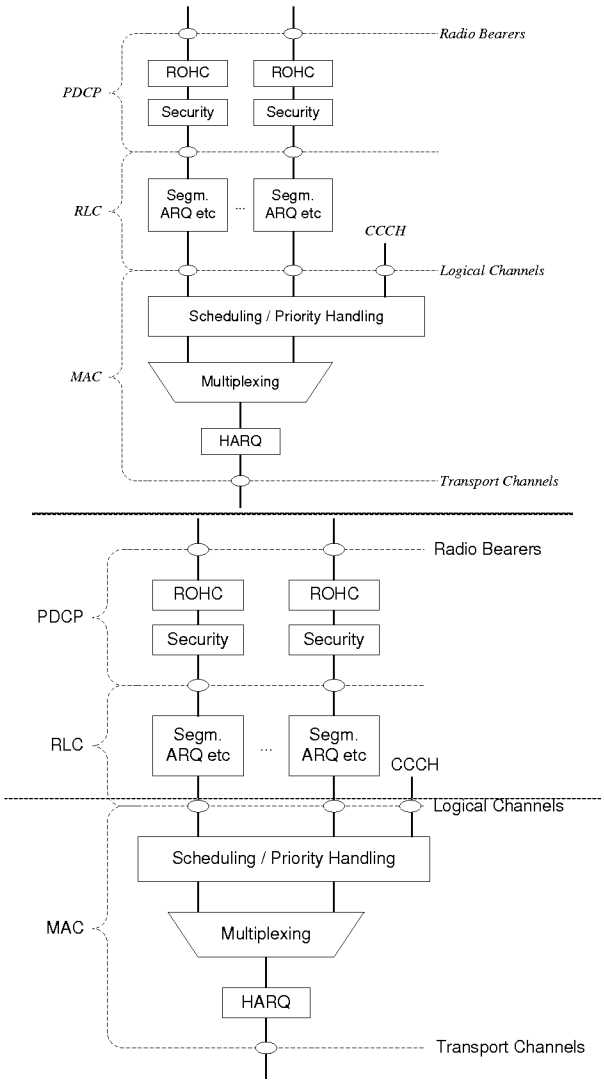


Figure 6-2: Layer 2 Structure for UL

NOTE: The eNB may not be able to guarantee that a L2 buffer overflow will never occur. If such overflow occurs, UE may discard packets in the L2 buffer.

Next Modified Subclause

6.4 ~~Void~~Carrier Aggregation

In case of CA, the multi-carrier nature of the physical layer is only exposed to the MAC layer for which one HARQ entity is required per CC;

- In both uplink and downlink, there is one independent hybrid-ARQ entity per CC and at most one transport block (in absence of spatial multiplexing, up to two transport blocks in case of spatial multiplexing) per TTI per CC. Each transport block and its potential HARQ retransmissions are mapped to a single CC.

Formatted: Normal

Formatted: Normal

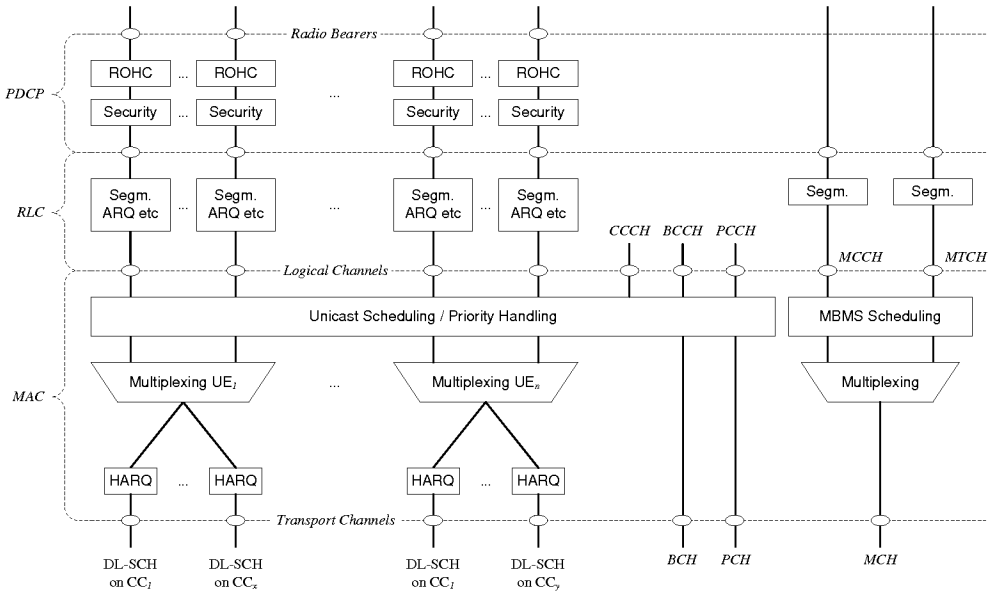


Figure 6.4-1: Layer 2 Structure for DL with CA configured

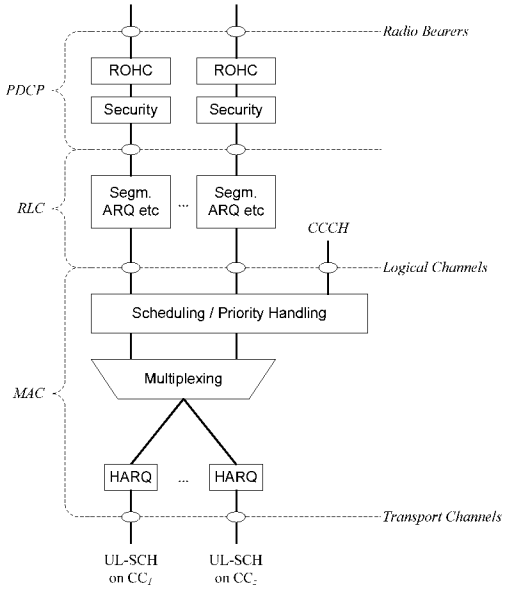


Figure 6.4-2: Layer 2 Structure for UL with CA configured

Formatted: Normal

Next Modified Subclause

7.4 System Information

System information is divided into the *MasterInformationBlock* (MIB) and a number of *SystemInformationBlocks* (SIBs):

- *MasterInformationBlock* defines the most essential physical layer information of the cell required to receive further system information;
- *SystemInformationBlockType1* contains information relevant when evaluating if a UE is allowed to access a cell and defines the scheduling of other system information blocks;
- *SystemInformationBlockType2* contains common and shared channel information;
- *SystemInformationBlockType3* contains cell re-selection information, mainly related to the serving cell;
- *SystemInformationBlockType4* contains information about the serving frequency and intra-frequency neighbouring cells relevant for cell re-selection (including cell re-selection parameters common for a frequency as well as cell specific re-selection parameters);
- *SystemInformationBlockType5* contains information about other E-UTRA frequencies and inter-frequency neighbouring cells relevant for cell re-selection (including cell re-selection parameters common for a frequency as well as cell specific re-selection parameters);
- *SystemInformationBlockType6* contains information about UTRA frequencies and UTRA neighbouring cells relevant for cell re-selection (including cell re-selection parameters common for a frequency as well as cell specific re-selection parameters);
- *SystemInformationBlockType7* contains information about GERAN frequencies relevant for cell re-selection (including cell re-selection parameters for each frequency);
- *SystemInformationBlockType8* contains information about CDMA2000 frequencies and CDMA2000 neighbouring cells relevant for cell re-selection (including cell re-selection parameters common for a frequency as well as cell specific re-selection parameters);
- *SystemInformationBlockType9* contains a home eNB identifier (HNBID);
- *SystemInformationBlockType10* contains an ETWS primary notification;
- *SystemInformationBlockType11* contains an ETWS secondary notification;
- *SystemInformationBlockType12* contains a CMAS warning notification;
- *SystemInformationBlockType13* contains MBMS-related information.

Formatted: Font: Italic

The MIB is mapped on the BCCH and carried on BCH while all other SI messages are mapped on the BCCH and dynamically carried on DL-SCH where they can be identified through the SI-RNTI (System Information RNTI). Both the MIB and *SystemInformationBlockType1* use a fixed schedule with a periodicity of 40 and 80 ms respectively while the scheduling of other SI messages is flexible and indicated by *SystemInformationBlockType1*.

The eNB may schedule DL-SCH transmissions concerning logical channels other than BCCH in the same subframe as used for BCCH. The minimum UE capability restricts the BCCH mapped to DL-SCH e.g. regarding the maximum rate.

The Paging message is used to inform UEs in RRC_IDLE and UEs in RRC_CONNECTED about a system information change.

System information may also be provided to the UE by means of dedicated signalling e.g. upon handover.

7.5 ~~Void~~Carrier Aggregation

When CA is configured, the UE only has one RRC connection with the network. At RRC connection establishment/re-establishment, one cell provides the security input (one ECGI, one PCI and one ARFCN) and the NAS mobility information (e.g. TAI) similarly as in Rel-8/9.

The configured set of CCs for a UE always consists of one Downlink Primary Component Carriers (DL PCC), one Uplink Primary Component Carriers (UL PCC), and zero, one or more Secondary Component Carriers (SCCs):

- The PCCs (DL and UL) initially corresponds to the cell the UE establishes or re-establishes the RRC connection with, and can then be changed with handover procedure (i.e. with security key change and RACH procedure);

NOTE: PCC change optimisations (e.g. not involving a handover procedure) are FFS.

- The UL PCC is used for transmission of L1 uplink control information;
- Unlike DL SCCs, the DL PCC cannot be de-activated (see subclause 12.1);
- Re-establishment is triggered when the DL PCC experiences RLF, not when DL SCCs experience RLF;
- NAS information is taken from the cell corresponding to the DL PCC.

The reconfiguration, addition and removal of CCs can be performed by RRC. At intra-LTE handover, RRC can also add, remove, or reconfigure CCs for usage in the target cell. When adding a new CC, dedicated RRC signalling is used for sending CCs' system information which is necessary for CC transmission / reception (similarly as in Rel-8/9 for handover).

Formatted: Highlight
Formatted: Highlight
Formatted: Highlight
Formatted: Highlight
Formatted: Highlight
Formatted: Highlight
Formatted: Highlight
Formatted: B1
Formatted: Highlight
Formatted: Highlight
Formatted: Highlight
Formatted: Highlight
Formatted: Highlight
Formatted: Font: Not Italic

Next Modified Subclause

10.1.5 Random Access Procedure

The random access procedure is characterized by:

- Common procedure for FDD and TDD;
- One procedure irrespective of cell size and number of CCs aggregated when CA is configured;

The random access procedure is performed for the following six events:

- Initial access from RRC_IDLE;
- RRC Connection Re-establishment procedure;
- Handover;
- DL data arrival during RRC_CONNECTED requiring random access procedure;
  - E.g. when UL synchronisation status is "non-synchronised";
- UL data arrival during RRC_CONNECTED requiring random access procedure;
  - E.g. when UL synchronisation status is "non-synchronised" or there are no PUCCH resources for SR available.
- For positioning purpose during RRC_CONNECTED requiring random access procedure;
  - E.g. when timing advance is needed for UE positioning;

Furthermore, the random access procedure takes two distinct forms:

- Contention based (applicable to first five events);
- Non-contention based (applicable to only handover, DL data arrival and positioning).

Normal DL/UL transmission can take place after the random access procedure.

In case of CA, multiple RACHs on PCC and/or SCC(s) can be configured (at most one per CC) but preamble hopping across CCs is not supported. For DL data arrival without dedicated preamble and UL data arrival, the UE can select which RACH to use from the set of configured RACHs for which a corresponding DL CC is activated (FFS for de-activated DL CCs). For initial access from RRC_IDLE and for RRC Connection Re-establishment, the one RACH to use (and corresponding DL CC) is obtained from system information conform to Rel-8.

Next Modified Subclause

11.1 Basic Scheduler Operation

MAC in eNB includes dynamic resource schedulers that allocate physical layer resources for the DL-SCH and UL-SCH transport channels. Different schedulers operate for the DL-SCH and UL-SCH.

The scheduler should take account of the traffic volume and the QoS requirements of each UE and associated radio bearers, when sharing resources between UEs. Only "per UE" grants are used to grant the right to transmit on the UL-SCH (i.e. there are no "per UE per RB" grants).

Schedulers may assign resources taking account the radio conditions at the UE identified through measurements made at the eNB and/or reported by the UE.

Radio resource allocations can be valid for one or multiple TTIs.

Resource assignment consists of physical resource blocks (PRB) and MCS. Allocations for time periods longer than one TTI might also require additional information (allocation time, allocation repetition factor…).

When CA is configured, a UE may be scheduled over multiple CCs simultaneously but at most one random access procedure shall be ongoing at any time. Cross-carrier scheduling with the Carrier Indicator Field (CIF) allows the PDCCH of a CC to schedule resources on another CC. A linking between UL and DL CCs allows identifying the CC for which the grant applies.

11.1.1 Downlink Scheduling

In the downlink, E-UTRAN can dynamically allocate resources (PRBs and MCS) to UEs at each TTI via the C-RNTI on PDCCH(s). A UE always monitors the PDCCH(s) in order to find possible allocation when its downlink reception is enabled (activity governed by DRX when configured). When CA is configured, the same C-RNTI applies to all CCs.

In addition, E-UTRAN can allocate semi-persistent downlink resources for the first HARQ transmissions to UEs:

- RRC defines the periodicity of the semi-persistent downlink grant;
- PDCCH indicates whether the downlink grant is a semi-persistent one i.e. whether it can be implicitly reused in the following TTIs according to the periodicity defined by RRC.

When required, retransmissions are explicitly signalled via the PDCCH(s). In the sub-frames where the UE has semi-persistent downlink resource, if the UE cannot find its C-RNTI on the PDCCH(s), a downlink transmission according to the semi-persistent allocation that the UE has been assigned in the TTI is assumed. Otherwise, in the sub-frames where the UE has semi-persistent downlink resource, if the UE finds its C-RNTI on the PDCCH(s), the PDCCH allocation overrides the semi-persistent allocation for that TTI and the UE does not decode the semi-persistent resources.

11.1.2 Uplink Scheduling

In the uplink, E-UTRAN can dynamically allocate resources (PRBs and MCS) to UEs at each TTI via the C-RNTI on PDCCH(s). A UE always monitors the PDCCH(s) in order to find possible allocation for uplink transmission when its downlink reception is enabled (activity governed by DRX when configured). When CA is configured, the same C-RNTI applies to all CCs.

In addition, E-UTRAN can allocate a semi-persistent uplink resource for the first HARQ transmissions and potentially retransmissions to UEs:

- RRC defines the periodicity of the semi-persistent uplink grant;
- PDCCH indicates whether the uplink grant is a semi-persistent one i.e. whether it can be implicitly reused in the following TTIs according to the periodicity defined by RRC.

In the sub-frames where the UE has semi-persistent uplink resource, if the UE cannot find its C-RNTI on the PDCCH(s), an uplink transmission according to the semi-persistent allocation that the UE has been assigned in the TTI can be made. The network performs decoding of the pre-defined PRBs according to the pre-defined MCS. Otherwise, in the sub-frames where the UE has semi-persistent uplink resource, if the UE finds its C-RNTI on the PDCCH(s), the PDCCH allocation overrides the persistent allocation for that TTI and the UE's transmission follows the PDCCH allocation, not the semi-persistent allocation. Retransmissions are either implicitly allocated in which case the UE uses the semi-persistent uplink allocation, or explicitly allocated via PDCCH(s) in which case the UE does not follow the semi-persistent allocation.

NOTE: there is no blind decoding in uplink and when the UE does not have enough data to fill the allocated resource, padding is used.

Next Modified Subclause

12 DRX in RRC_CONNECTED

In order to enable reasonable UE battery consumption, DRX in E-UTRAN is characterised by the following:

- Per UE mechanism (as opposed to per radio bearer);
- No RRC or MAC substate to distinguish between different levels of DRX;
- Available DRX values are controlled by the network and start from non-DRX up to *x* seconds. Value *x* may be as long as the paging DRX used in ECM-IDLE;
- Measurement requirement and reporting criteria can differ according to the length of the DRX interval i.e. long DRX intervals may experience more relaxed requirements;
- Irrespective of DRX, UE may use first available RACH opportunity to send an UL measurement report;
- Immediately after sending a measurement report, the UE may change its DRX. This mechanism would be pre-configured by the eNB;
- HARQ operation related to data transmission is independent of DRX operation and the UE wakes up to read the PDCCH for possible retransmissions and/or ACK/NAK signalling regardless of DRX In the downlink, a timer is used to limit the time the UE stays awake awaiting for a retransmission;
- When DRX is configured, the UE may be further configured with an "on-duration" timer during which time the UE monitors the PDCCHs for possible allocations;
- When DRX is configured, periodic CQI reports can only be sent by the UE during the "active-time". RRC can further restrict periodic CQI reports so that they are only sent during the on-duration;
- A timer in the UE is used to detect need for obtaining timing advance.

The following definitions apply to DRX in E-UTRAN:

- **on-duration**: duration in downlink subframes that the UE waits for, after waking up from DRX, to receive PDCCHs. If the UE successfully decodes a PDCCH, the UE stays awake and starts the inactivity timer;
- **inactivity-timer**: duration in downlink subframes that the UE waits to successfully decode a PDCCH, from the last successful decoding of a PDCCH, failing which it re-enters DRX. The UE shall restart the inactivity timer following a single successful decoding of a PDCCH for a first transmission only (i.e. not for retransmissions).
- **active-time**: total duration that the UE is awake. This includes the "on-duration" of the DRX cycle, the time UE is performing continuous reception while the inactivity timer has not expired and the time UE is performing

continuous reception while waiting for a DL retransmission after one HARQ RTT. Based on the above the minimum active time is of length equal to on-duration, and the maximum is undefined (infinite);

Of the above parameters the on-duration and inactivity-timer are of fixed lengths, while the active-time is of varying lengths based on scheduling decision and UE decoding success. Only on-duration and inactivity-timer duration are signalled to the UE by the eNB:

- There is only one DRX configuration applied in the UE at any time;
- UE shall apply an on-duration on wake-up from DRX sleep;

NOTE: this is also applicable for the case where the UE has only one service (e.g. Real Time) that is being handled through the allocation of predefined resources; this allows for other signalling such as RRC to be sent during the remaining portion of the active time.

- New transmissions can only take place during the active-time (so that when the UE is waiting for one retransmission only, it does not have to be "awake" during the RTT).
- If PDCCH has not been successfully decoded during the on-duration, the UE shall follow the DRX configuration (i.e. the UE can enter DRX sleep if allowed by the DRX configuration):
  - This applies also for the sub-frames where the UE has been allocated predefined resources.
- If it successfully decodes a PDCCH for a first transmission, the UE shall stay awake and start the inactivity timer (even if a PDCCH is successfully decoded in the sub-frames where the UE has also been allocated predefined resources) until a MAC control message tells the UE to re-enter DRX, or until the inactivity timer expires. In both cases, the DRX cycle that the UE follows after re-entering DRX is given by the following rules:
  - If a short DRX cycle is configured; the UE first follows the short DRX cycle and after a longer period of inactivity the UE follows the long DRX cycle;
  - Else the UE follows the long DRX cycle directly.

NOTE: When DRX is configured, the network should detect whether UE remains in E-UTRAN coverage by requesting UE to send periodic signals to the network.

12.1 Carrier Aggregation

In CA, whenever a UE is configured with only one CC, Rel-8/9 DRX applies. In other cases, the same DRX operation applies to all configured and activated CCs (i.e. identical active time for PDCCH monitoring). When in active time, any CC may always schedule PDSCH on any other configured and activated CC (further restrictions FFS).

To enable reasonable UE battery consumption when CA is configured, a CC activation/deactivation mechanism for DL SCCs is introduced (i.e. activation/deactivation does not apply to the PCC). When a downlink SCC is not active, the UE does not need to receive the corresponding PDCCH or PDSCH, nor is it required to perform CQI measurements. Conversely, when a downlink SCC is active, the UE shall receive PDSCH and PDCCH (if present), and is expected to be able to perform CQI measurements. In the uplink however, a UE is always required to be able to transmit on PUSCH on any configured uplink CC when scheduled on the corresponding PDCCH (i.e. there is no explicit activation of uplink CCs).

Other details of the activation/deactivation mechanism for SCCs are:

- Explicit activation of DL SCCs is done by MAC signalling;
- Explicit deactivation of DL SCCs is done by MAC signalling;
- Implicit deactivation of DL SCCs is also possible;
- DL SCCs can be activated and deactivated individually, and a single activation/deactivation command can activate/deactivate a subset of the configured DL SCCs;
- SCCs added to the set of configured CCs are initially "deactivated".

Formatted: Heading 2
Formatted: English (U.K.)
Formatted: English (U.K.)
Formatted: English (U.K.)
Formatted: B1
Formatted: English (U.K.)
Formatted: B1
Formatted

Next Modified Subclause

Annex X (informative): Carrier Aggregation

This Annex reflects the agreements reached on carrier aggregation that may not necessarily fit in the core of the specification but which needs to be captured in the absence of corresponding details in Stage 3 specifications.

Formatted: Normal

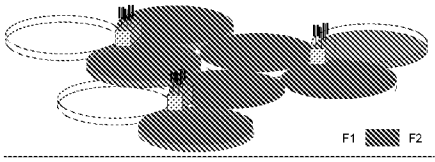
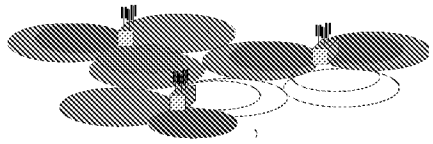
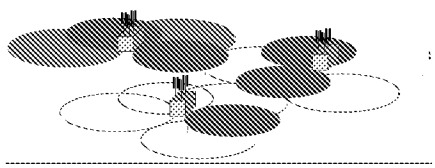
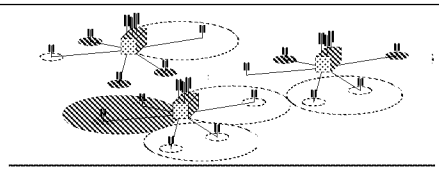
X.1 Deployment Scenarios

Table X.1-1 shows some of the potential deployment scenarios for CA. In Rel-10, the focus is laid on the support of scenarios #1, #2 and #3.

Formatted: Space After: 9 pt

Table X.1-1: CA Deployment Scenarios (F2 > F1).

Formatted: TH, Left, Space After: 0 pt

#	Description	Example
1	F1 and F2 cells are co-located and overlaid, providing nearly the same coverage. Both layers provide sufficient coverage and mobility can be supported on both layers. Likely scenario when F1 and F2 are of the same band, e.g., 2 GHz, 800 MHz, etc. It is expected that aggregation is possible between overlaid F1 and F2 cells.	
2	F1 and F2 cells are co-located and overlaid, but F2 has smaller coverage due to larger path loss. Only F1 provides sufficient coverage and F2 is used to provide throughput. Mobility is performed based on F1 coverage. Likely scenario when F1 and F2 are of different bands, e.g., F1 = {800 MHz, 2 GHz} and F2 = {3.5 GHz}, etc. It is expected that aggregation is possible between overlaid F1 and F2 cells.	
3	F1 and F2 cells are co-located but F2 antennas are directed to the cell boundaries of F1 so that cell edge throughput is increased. F1 provides sufficient coverage but F2 potentially has holes, e.g., due to larger path loss. Mobility is based on F1 coverage. Likely scenario when F1 and F2 are of different bands, e.g., F1 = {800 MHz, 2 GHz} and F2 = {3.5 GHz}, etc. It is expected that F1 and F2 cells of the same eNB can be aggregated where coverage overlap.	
4	F1 provides macro coverage and on F2 Remote Radio Heads (RRHs) are used to provide throughput at hot spots. Mobility is performed based on F1 coverage. Likely scenario when F1 and F2 are of different bands, e.g., F1 = {800 MHz, 2 GHz} and F2 = {3.5 GHz}, etc. It is expected that F2 RRHs cells can be aggregated with the underlying F1 macro cells.	

Formatted: Space After: 9 pt

X.2 Layer 2 Architecture

The PDCP and RLC protocol of LTE Rel-8/9 also applies to carrier aggregation and allows handling data rate up to 1Gbps. Further enhancements (e.g. increased SN size) can be considered. In MAC, from a UE perspective, the Layer 2 aspects of HARQ are kept Rel-8/9 compliant unless modifications provide significant gains.

The C-Plane architecture of LTE Rel-8/9 also applies to CA.

X.3 RRC procedures

X.3.1 System Information

A cell is identified by a unique ECGI and corresponds to the transmission of system information in one CC. Rel-8/9 relevant system information and possible extensions for Rel-10 are delivered on "*backward compatible*" CCs. Each CC provides on BCCH the system information which is specific to it. The handling of system information for extension carriers, if introduced, is FFS.

With regards to the SI reception for the DL PCC, the Rel-8/9 procedure applies.

When adding a new CC, dedicated RRC signalling is used for sending CCs' system information which is necessary for CC transmission/reception (similarly as in Rel-8/9 for handover). SI changes for SCCs are conveyed to the UE via dedicated RRC signalling.

X.3.2 Connection Control

After RRC connection establishment to the PCC cell, the reconfiguration, addition and removal of individual CCs can be performed by *RRCConnectionReconfiguration* including *mobilityControlInfo* (i.e. "intra-cell handover"). *RRCConnectionReconfiguration* without *mobilityControlInfo* can also be used for the reconfiguration, addition and removal of individual SCCs. The usage of *RRCConnectionReconfiguration* without *mobilityControlInfo* for PCC reconfiguration is FFS.

At intra-LTE handover, the *RRCConnectionReconfiguration* with *mobilityControlInfo* (i.e. "handover command") can remove, reconfigure or add individual CCs for usage in the target cell.

The combination of CA and UL bundling cannot be configured for a UE.

RRC connection re-establishment triggers at the UE include:

1) The failure of the DL PCC;

2) The loss of all UL communication;

NOTE: The conditions under which all UL communications are said to be lost are FFS.

3) The indication from RLC that the maximum number of retransmissions has been reached (as in Rel-8).

X.3.3 Linking between UL and DL

Apart from power control, there are two cases requiring a linking between uplink and downlink:

- RACH (when a RACH access is performed on one UL CC, the DL CC from which the response is expected must be unambiguous): for contention based access, the response is sent in accordance to the linking indicated in SIB2 (the corresponding DL CC must therefore be part of the configured set). FFS for non-contention based access;
- UL Grant without CIF (the PUSCH on which to transmit a TB corresponding to an UL grant must be unambiguous): it is FFS whether SIB2 linking or a UE specific linking applies.

X.3.4 Measurements

UE sees a CC as any other carrier frequency and a measurement object needs to be set up for a CC in order for the UE to measure it. Inter-frequency neighbour measurements (for which no serving cell is defined for measurement purposes) encompass all the carrier frequencies which are not configured as CCs.

All Rel-8/9 measurement events are applicable for a UE configured with CA:

- Only one serving cell per measurement ID;

Formatted: Heading 2

Formatted: Heading 3

Formatted: B1

Formatted: B1

- For measurement events A1, A2 and A3 the serving cell corresponds to the CC corresponding to the measurement object (i.e. the eNB may configure separate events A1, A2 and A3 for each cell corresponding to a configured CC);

- It remains FFS how other events are generalized for CA;

Measurements on activated CCs can be done without measurement gaps.

X.4 Idle mode procedures

Idle mode mobility procedures of Rel-8/9 also apply in a network deploying CA. It should be possible for a network to configure only a subset of CCs for idle mode camping.

Formatted: B1

Formatted: Heading 2

Page 1: [1] Comment [H11] **Explanation of field** **12/7/2006 4:04:00 PM**

For CRs agreed at Working Group level, the identity of the WG. Use the format "xn" where
x = "C" for TSG CT, "R" for TSG RAN, "S" for TSG SA, "G" for TSG GERAN;
n = digit identifying the Working Group; for CRs drafted during the TSG meeting itself, use "P".
Examples: "C4", "R5", "G3new", "SP".

Page 1: [2] Comment [H12] **Explanation of field** **12/7/2006 4:07:00 PM**

Enter the acronym for the work item which is applicable to the change. This field is mandatory for category F, A, B & C CRs for Release 4 and later. A list of work item acronyms can be found in the 3GPP work plan. See http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/WI-List.htm .

Page 1: [3] Comment [H13] **Explanation of field** **12/7/2006 4:08:00 PM**

Enter the date on which the CR was last revised. Format to be interpretable by English version of MS Windows ® applications, e.g. 19/02/2006.

Page 1: [4] Comment [H14] **Explanation of field** **12/7/2006 4:08:00 PM**

Enter a single letter corresponding to the most appropriate category listed. For more detailed help on interpreting these categories, see Technical Report 21.900 "TSG working methods".

Page 1: [5] Comment [H17] **Explanation of field**

Enter text which describes the most important components of the change. i.e. How the change is made.

Page 1: [6] Comment [H18] **Explanation of field** **12/7/2006 4:09:00 PM**

Enter here the consequences if this CR were to be rejected. It is mandatory to complete this section only if the CR is of category "F" (i.e. correction), though it may well be useful for other categories.

Page 1: [7] Comment [H19] **Explanation of field** **12/7/2006 4:10:00 PM**

Enter the number of each clause which contains changes. Be as specific as possible (ie list each subclause, not just the umbrella clause).

Page 1: [8] Comment [H20] **Explanation of field**

Tick "yes" box if any other specifications are affected by this change. Else tick "no". You MUST fill in one or the other.

Page 1: [9] Comment [H22] **Explanation of field**

Enter any other information which may be needed by the group being requested to approve the CR. This could include special conditions for it's approval which are not listed anywhere else above.

Issue Classification	Application/Control No. 13/638,507	Applicant(s)/Patent under Reexamination KWON ET AL.
	Examiner RONALD B. ABELSON	Art Unit 2476

ISSUE CLASSIFICATION

ORIGINAL		INTERNATIONAL CLASSIFICATION											
CLASS	SUBCLASS	CLAIMED					NON-CLAIMED						
370	329	H	04	W	4	/00				/			
CROSS REFERENCES		H	04	J	3	/06				/			
CLASS	SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)												
370	509					/				/			
						/				/			
						/				/			
						/				/			
						/				/			

(Assistant Examiner) (Date)	/Ronald Abelson/ 7/21/14	Total Claims Allowed: 16	
(Legal Instruments Examiner) (Date)	(Primary Examiner) (Date)	O.G. Print Claim(s) 1	O.G. Print Fig. 4

☐ 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
1	1		31		61		91		121		151		181
2	2		32		62		92		122		152		182
3	3		33		63		93		123		153		183
4	4		34		64		94		124		154		184
5	5		35		65		95		125		155		185
6	6		36		66		96		126		156		186
7	7		37		67		97		127		157		187
8	8		38		68		98		128		158		188
9	9		39		69		99		129		159		189
10	10		40		70		100		130		160		190
11	11		41		71		101		131		161		191
12	12		42		72		102		132		162		192
13	13		43		73		103		133		163		193
14	14		44		74		104		134		164		194
15	15		45		75		105		135		165		195
16	16		46		76		106		136		166		196
	17		47		77		107		137		167		197
	18		48		78		108		138		168		198
	19		49		79		109		139		169		199
	20		50		80		110		140		170		200
	21		51		81		111		141		171		201
	22		52		82		112		142		172		202
	23		53		83		113		143		173		203
	24		54		84		114		144		174		204
	25		55		85		115		145		175		205
	26		56		86		116		146		176		206
	27		57		87		117		147		177		207
	28		58		88		118		148		178		208
	29		59		89		119		149		179		209
	30		60		90		120		150		180		210

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 99 of 716

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
13/638,507	09/28/2012	Kibum Kwon	P5053US00

CONFIRMATION NO. 2424

58027
H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
1894 PRESTON WHITE DRIVE
RESTON, VA 20191

PUBLICATION NOTICE

OC000000058843128

Title:APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

Publication No.US-2013-0021979-A1
Publication Date:01/24/2013

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

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.
13/638,507	Kibum Kwon	P5053US00

58027
H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
8500 LEESBURG PIKE
SUITE 7500
VIENNA, VA 22182

INTERNATIONAL APPLICATION NO.	
PCT/KR2011/002159	
I.A. FILING DATE	PRIORITY DATE
03/29/2011	03/29/2010

CONFIRMATION NO. 2424
371 ACCEPTANCE LETTER

OC000000056993685

Date Mailed: 10/15/2012

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:

09/28/2012	09/28/2012
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 09/28/2012
- Copy of the International Search Report filed on 09/28/2012
- Preliminary Amendments filed on 09/28/2012
- Oath or Declaration filed on 09/28/2012
- Request for Immediate Examination filed on 09/28/2012
- U.S. Basic National Fees filed on 09/28/2012
- Substitute Specification filed on 09/28/2012
- Priority Documents filed on 09/28/2012
- Power of Attorney filed on 09/28/2012

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)

FRANCINE YOUNG

Telephone: (703) 756-1462

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 102 of 716

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
13/638,507	09/28/2012		1370	P5053US00	16	4

CONFIRMATION NO. 2424

58027
H.C. PARK & ASSOCIATES, PLC
8500 LEESBURG PIKE
SUITE 7500
VIENNA, VA 22182

FILING RECEIPT

OC000000056993684

Date Mailed: 10/15/2012

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**

Inventor(s)

Kibum Kwon, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;
Myungcheul Jung, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;

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/KR2011/002159 03/29/2011

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 10-2010-0027782 03/29/2010

If Required, Foreign Filing License Granted: 10/10/2012

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 13/638,507**

Projected Publication Date: 01/24/2013

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

Title

APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS 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: 13/638,507

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	390
SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	500
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))	16 minus 20 =	*			OR	x 62 =	0.00
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	1390

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	RATE($)	ADDITIONAL FEE($)		RATE($)	ADDITIONAL FEE($)
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.

MULTIPLE DEPENDENT CLAIM FEE CALCULATION SHEET

Substitute for Form PTO-1360
(For use with Form PTO/SB/06)

Application Number	Filing Date
13638507	

Applicant(s) Kibum KWON

* May be used for additional claims or amendments

CLAIMS	AS FILED		AFTER FIRST AMENDMENT		AFTER SECOND AMENDMENT	
	Indep	Depend	Indep	Depend	Indep	Depend
1	1					
2		1				
3		1				
4		1				
5		1				
6		1				
7		1				
8	1					
9		1				
10		1				
11		1				
12		1				
13		1				
14		1				
15	1					
16	1					
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
Total Indep	4		0		0	
Total Depend	12	↵	0	↵	0	↵
Total Claims	16		0		0	

	*		*		*	
	Indep	Depend	Indep	Depend	Indep	Depend
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						
72						
73						
74						
75						
76						
77						
78						
79						
80						
81						
82						
83						
84						
85						
86						
87						
88						
89						
90						
91						
92						
93						
94						
95						
96						
97						
98						
99						
100						

Document code: WFEE

United States Patent and Trademark Office
Sales Receipt for Accounting Date: 10/10/2012

FYOUNG RF #30116878 Mailroom Dt: 10/10/2012 13638507

Credit Card Refund Total: $930.00

American Express XXXXXXXXXXXX3007

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:	Docket No.: P5053US00
Kibum KWON, *et. al.*	
Serial No.: To Be Assigned	Group Art Unit: To Be Assigned
Confirmation No.: To Be Assigned	
Filed: September 28, 2012	Examiner: To Be Assigned

For: **APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM**

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRELIMINARY AMENDMENT

Sir:

Prior to examination on the merits, please amend the above-identified application as follows.

Amendment to the Specification begins on page 2.

Remarks begin on page 3.

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.

AMENDMENT TO THE SPECIFICATION

In the Specification:

Please replace the specification with the attached 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.

REMARKS

No claims have been amended. Accordingly, claims 1-16 are currently pending in the application, of which claim 1, 8, 15, and 16 are independent. The specification has been amended to correct certain informalities.

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: September 28, 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/DDM/eyj

Attachments: (1) Substitute Specification, marked-up copy
(2) Substitute Specification, clean copy

APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

[0001] This application is the National Stage Entry of International Application No. PCT/KR2011/002159, filed on March 29, 2011 and claims priority from and the benefit of Korean Patent Application No. 10-2010-0027782, filed on March 29, 2010, all of which are hereby incorporated by reference for all purposes as if fully set forth herein.

BACKGROUND

[0002] ~~Technical Field~~FIELD

[0003] The present invention relates to a method and apparatus for performing random access in a wireless communication system, and more particularly, to a method and apparatus for performing random access in a communication system that supports a plurality of component carriers (CCs).

[0004] ~~Background Art~~DISCUSSION OF THE BACKGROUND

[0005] Synchronization between a user equipment (UE) and an evolved NodeB (eNB) is an important issue in a wireless communication system since exchange of information between the UE and the eNB may be abnormally performed without synchronization.

[0006] A current wireless communication system attempts to satisfy a user demand through use of a plurality of CCs and thus, a wireless communication system that supports a plurality of component carriers (CCs) has been discussed. However, a detailed scheme for

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 112 of 716

synchronization with respect to the plurality of CCs has not been provided yet.

[0007] Synchronization is a factor that has a great effect on an efficiency of a network. Accordingly, there is a desire for a method for effective synchronization in a wireless communication including a plurality of CCs.

~~Detailed Description of the Invention~~SUMMARY

~~Technical Problem~~

[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 obtaining synchronization with respect to a plurality of component carriers (CCs) in a wireless communication system.

[0009] Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for transceiving information associated with obtaining of synchronization with respect to a plurality of CCs in a wireless communication system.

[0010] Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for configuring an uplink (UL) timing group in a wireless communication system.

[0011] Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for updating UL timing advance (TA) information associated with a CC in a wireless communication system.

[0012] Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for selectively transmitting information associated with obtaining of synchronization associated with

a plurality of CCs based on a triggering condition of a user equipment (UE) in a wireless communication system.

~~Technical Solution~~

[0013] In accordance with an aspect of the present invention, there is provided a method of transmitting a random access preamble (RAP) in a wireless communication system through use of a plurality of component carriers (CCs), the method including determining an RAP transmission scheme to be used for transmitting an RAP of all CCs or a delegate uplink (UL) CC that requires updating, and transmitting the RAP of all the CCs or the delegate UL CC that requires updating based on the determined RAP transmission scheme, when timing advance (TA) updating with respect to one or more CCs or a group is required in a state where a UL timing group is configured.

[0014] In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a method of transmitting an RAP in a wireless communication system that uses a plurality of CCs, the method including determining a TA obtaining scheme with respect to one or more CCS, and transmitting an RAP associated with the one or more CCs based on the determined TA obtaining scheme, when an initial UL timing group is configured and reorganization of the UL timing group is required.

[0015] In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a method of transmitting a TA in a wireless communication system that uses a plurality of CCs,

the method including receiving an RAP associated with one or more CCs or a delegate CC from a user equipment (UE) that senses a UL timing group reorganization condition or a TA update condition, and generating a TA value of a CC through which the RAP is received and transmitting the TA value to the UE, in a state where an initial UL timing group is configured.

[0016] In accordance with another aspect of the present invention, there is provided an RAP transmitting apparatus in a wireless communication system that uses a plurality of CCs, the RAP transmitting apparatus including an RAP transmission scheme determining unit to determine an RAP transmission scheme to be used for transmitting an RAP of all CCs or a delegate UL CC that requires updating, and an RAP transmitting unit to simultaneously transmit a portion or all of an RAP of all CCs or a delegate UL CC that requires updating or to separately transmit all of the RAP of all the CCs or the delegate UL CC that requires updating, based on the determined RAP transmission scheme, when TA updating with respect to one or more CCs or a group is required in a state where an initial UL timing group is configured.

[0017] In accordance with another aspect of the present invention, there is provided an RAP transmitting apparatus in a wireless communication system that uses a plurality of CCs, the RAP transmitting apparatus including a TA obtaining scheme determining unit to determine a TA obtaining scheme with respect to one or more CCs, and an RAP transmitting unit to transmit an RAP of the one or more CCs based on the determined TA obtaining scheme, when an initial UL timing group is configured and reorganization of the UL timing group is required.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 115 of 716

[0018] In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a TA transmitting apparatus in a wireless communication system that uses a plurality of CCs, the TA transmitting apparatus including an RAP receiving unit to receive an RAP associated with one or more CCs or a delegate CC from a UE that senses a UL timing group reorganization condition or a TA update condition, a TA value generating unit to generate a TA value associated with a CC through which the RAP is received, and a transceiving unit to transmit the generated TA value to the UE, in the state where an initial UL timing group is configured.

~~Brief Description of the Drawings~~BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0019] FIG. 1 is a diagram illustrating an example that supports a plurality of component carriers (CCs) according to an embodiment of the present invention;

[0020] FIG. 2 is a diagram illustrating a concept of timing advance (TA) according to an embodiment of the present invention;

[0021] FIG. 3 is a diagram illustrating a random access procedure according to an embodiment of the present invention;

[0022] FIGS. 4 through 6 are diagrams illustrating a process that obtains an uplink (UL) synchronization according to an embodiment of the present invention;

[0023] FIGS. 7 and 8 are diagrams illustrating a process that obtains a UL synchronization according to another embodiment of the present invention;

[0024] FIG. 9 is a signal flow diagram illustrating a method performed by a user

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 116 of 716

equipment (UE) according to an embodiment of the present invention;

[0025] FIG. 10 is a signal flow diagram illustrating a method for a UE to perform grouping according to an embodiment of the present invention;

[0026] FIG. 11 is a signal flow diagram illustrating a method for a UE to perform updating a TA value according to an embodiment of the present invention;

[0027] FIG. 12 is a signal flow diagram illustrating a method for a UE to reconfigure a UL timing group according to another embodiment of the present invention;

[0028] FIG. 13 is a signal flow diagram illustrating a method performed by an evolved NodeB (eNB) according to an embodiment of the present invention;

[0029] FIG. 14 is a diagram illustrating a configuration of a TA transmitting apparatus according to an embodiment of the present invention;

[0030] FIG. 15 is a diagram illustrating a configuration of an RAP transmitting apparatus according to an embodiment of the present invention; and

[0031] FIG. 16 is a diagram illustrating a configuration of an RAP transmitting apparatus according to another embodiment of the present invention.

~~Mode for Carrying Out the Invention~~DETAILED DESCRIPTION OF THE ILLUSTRATED EMBODIMENTS

[0032] 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.

[0033] The specifications will describe a wireless communication system as an example, and particularly, describe a next generation wireless communication system that supports a plurality of component carriers (CCs). However, 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 system that is advanced through CDMA and CDMA-2000, to be UMB.

[0034] The wireless communication system may be configured to include a user equipment (UE) and an evolved NodeB (eNB), and the UE may include a mobile station (MS), a user terminal (UT), a subscriber station (SS), a wireless device and the like. 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 NodeB, a base transceiver system (BTS), an access point, and the like. Also, the eNB may be construed as an inclusive concept indicating a portion of an area covered by a base station controller (BSC) in CDMA, 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.

[0035] 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.

[0036] FIG. 1 illustrates a wireless communication system that supports a plurality of CCs according to an embodiment of the present invention.

[0037] Referring to FIG. 1, an 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 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. Depending on a configuration of a system, a single CC may be configured to have a bandwidth greater than or equal to 20 MHZ. Also, the next generation communication system may define a carrier aggregation (CA) that binds a plurality of CCs and uses the bound CCs as a single system band. For example, when five CCs having a maximum bandwidth of 20 MHz are used, the wireless communication system may support a quality of service with a bandwidth expanded up to 100 MHz. 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. Here, a CC 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.

[0038] For example, the wireless communication system may be configured to include a first CC (CC1) 110, a second CC (CC2) 120, a third CC (CC3) 130, and an N^{th} 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.

[0039] 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 the receiver is 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. Also, when the receiver moves, the location may vary over time and thus, a propagation environment may be changed. Accordingly, when the receiver is not accurately aware of a point in time when a signal 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.

[0040] Accordingly, in the wireless communication system, synchronization between the eNB and the UE may be established first. That is, a synchronization process is an essentially important process in a communication system, and may also significantly affect a stability of the system and a quality of communication. Here, there may be various types of

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 120 of 716

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.

[0041] In DL transmission, 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 received from the eNB.

[0042] 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.

[0043] 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 be rapidly deteriorated as a reception time difference of each UE signal received in the eNB is increased.

[0044] FIG. 2 illustrates a concept of a timing advance (TA) according to an embodiment of the present invention.

[0045] Referring to FIG. 2, a TA may be applied to enable a UE to transmit a UL radio frame i 220 a little earlier than a DL frame i 210 by taking a 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.

[0046] [Equation 1]

[0047] $$TA = \left(N_{TA} + N_{TA\,offset}\right) \cdot T_s \quad \text{seconds}$$

[0048] Here, N_{TA} denotes a variable value controlled based on TA command information transmitted from the eNB, $N_{TAoffset}$ denotes a fixed value set based on a frame structure, and T_s denotes a period of sampling.

[0049] Accordingly, the UE may receive a TA provided by the eNB so as to obtain synchronization with the eNB.

[0050] FIG. 3 illustrates a random access process according to an embodiment of the present invention.

[0051] Referring to FIG. 3, a UE 380 may randomly select a preamble signature so as to perform random access, and may transmit the selected preamble to an eNB 390 (step S310).

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 122 of 716

The process of selecting the preamble signature may be contention-based selection. Also, the random access process may use a contention-free scheme. In this example, the eNB may inform the UE of a previously reserved random access preamble, and the UE may transmit, to the eNB 390, a preamble selected based on the received information (step S310). Here, the UE 380 may recognize a random access-radio network temporary identifier (RARNTI) determined at a transmission time and a frequency resource temporarily selected for selecting a preamble or for random access channel (RACH) transmission.

[0052] The eNB 390 may perform random access response (RAR) with respect to the preamble received from the UE (step S320). In this example, the eNB 390 may transmit an RAR message through a physical downlink shared channel (PDSCH). The RAR message may include identification information of the UE preamble, an identifier (ID) of the eNB, a temporary cell radio network temporary identifier (C-RNTI), information associated with a time slot where the UE preamble is received, TA information, and the like.

[0053] Therefore, the UE 380 may receive TA information to be used for UL synchronization through the RAR message, and may perform UL synchronization with the eNB 390.

[0054] The UE 380 may perform a scheduled transmission at a scheduled time determined based on the TA information received in step S320 (step S330). The transmission may be performed through a physical uplink shared channel (PUSCH), and hybrid automatic

repeat request (HARQ) may be performed. The PUSCH may include a radio resource control (RRC) connection request, a tracking area update, a scheduling request message, and the like. 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.

[0055] Since a plurality of UEs attempts the random access procedure with respect to the eNB 390 and thus, collision may occur and thus, the eNB 390 may transmit a contention resolution (CR) message to a corresponding UE (step S340). The CR message may include the C-RNTI, the UE identification information and the like.

[0056] Accordingly, the UE 380 that receives the CR message may i) determine whether the 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, iii) the UE 380 may not transmit the response data when the UE 380 misses DL allocation or fails to decode the message

[0057] UEs that fail to decode the message from the eNB in step S320 or that correspond to case ii) may set an idle time based on a previously received backoff identifier and a backoff value, and may retry step S310 after the corresponding idle time. The idle time may have a value that is selected by a uniform distribution probability function from among values in a range of 0 to the secured backoff value (when the value is not secured, the backoff value may be set to 0).

[0058] In the wireless communication system that operates a plurality of CCs according to embodiments of the present invention, TA values of the CCs are highly likely to be different from each other when center frequency locations of CCs are significantly distant from each other or a device that supports each CC in a network is different from one another. In other words, when a scheme for obtaining synchronization used in a conventional wireless communication system that supports a single CC is used as it is, there may be difficulty in obtaining a UL synchronization with respect to the plurality of CCs.

[0059] For example, 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.

[0060] Also, 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 all 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.

[0061] Also, when TA values are required to be updated since the plurality of CCs is grouped into at least one UL timing group and TA values of a few CCs in a corresponding UL

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 125 of 716

timing group are not valid, the entire UL timing groups need to be reorganized.

[0062] Therefore, according to an embodiment of the present invention, when TA values need to be updated since TA values of a few CCs are not valid in a state where a plurality of CCs is grouped into at least one UL timing group, an RAP transmission scheme to be used for transmitting an RAP of all CCs or a delegate CC that requires updating may be determined, and the RAP of all the CCs or the delegate CC that requires updating may be transmitted simultaneously, the RAP of all the CCs or the delegate CC that requires updating may be transmitted separately, or the RAP of all the CCs or the delegate CC that requires updating may be transmitted based on a hybrid RAP transmission scheme that simultaneously transmits a portion of the RAP of all the CCs or the delegate CC and separately transmit remaining RAP, based on the determined RAP transmission scheme.

[0063] According to another embodiment of the present invention, when all the UL timing groups need to be reconfigured since TA values of one or more CCs are not valid in the state where the plurality of CCs is grouped into at least one UL timing group, an RAP associated with all CCs may be transmitted, an RAP of all CCs included in a predetermined group that is ungrouped from a group may be transmitted, or a hybrid scheme that transmits only an RAP of a predetermined CC that fails to secure the validity in a predetermined group may be used, based on a TA obtaining scheme.

[0064] FIGS. 4 through 8 are diagrams illustrating a procedure of obtaining a UL

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 126 of 716

synchronization according to embodiments of the present invention, and show that a UE may configure a group associated with a timing for each CC and perform random access procedure through a delegate CC of each timing group when an eNB transmits information associated with a plurality of CCs to the UE.

[0065] FIG. 4 illustrates a process that obtains a UL synchronization according to an embodiment of the present invention.

[0066] Referring to FIG. 4, in a case of an RRC_CONNECTED UE, step S400 may be performed.

[0067] When a UE is an IDLE mode UE or requires RRC reconfiguration, the UE may proceed with an operation that performs an RRC connection, first. An eNB may select at least one CC to perform RRC connection, and may form CC set information so as to perform RRC connection with the UE.

[0068] At least one CC to perform the RRC connection may be selected based on one of the following conditions a).

[0069] a.i) select a cell that is selected as a suitable cell in the RRC connection IDLE mode or a CC that is most appropriate for attempting RRC connection based on measured information

[0070] a.ii) attempt RRC connection based on information fixedly set in a system and stored in an internal memory of the UE

[0071] a.iii) attempt RRC connection based on information transmitted to the UE from the eNB through system information (SI)

[0072] a.iv) attempt RRC connection based on SI of the available CCs stored in an internal memory of the UE, through the corresponding CCs

[0073] 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 SI 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 the 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.

[0074] 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) 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).

[0075] The PCell and the SCell have characteristics as follows.

[0076] First, the PCell may be used for PUCCH transmission.

[0077] Second, the PCell is always activated, whereas the SCell is activated or

deactivated based on a predetermined condition.

[0078] Third, when the PCell experiences radio link failure (RLF), RRC reconnection may be triggered. When the SCell 920 experiences RLF, RRC reconnection may not be triggered.

[0079] 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.

[0080] Fifth, non-access stratum (NAS) information may be received through the PCell.

[0081] Sixth, the PCell may be configured as a pair of a DL PCC and a UL PCC.

[0082] Seventh, each UE sets a different CC as the PCell.

[0083] Eighth, a procedure such as, reconfiguration, adding, or removal of the SCell may be performed by an RRC layer. To add a new SCell, RRC signaling may be used to transmit SI associated with a dedicated SCell.

[0084] When RRC connection is completed through one of the above mentioned methods, and the RRC connection mode between the eNB and the UE is the RRC_CONNECTED mode, step S400 may be performed.

[0085] The eNB may allow the UE to use a plurality of CCs based on a performance of hardware of the UE, available frequency resources of the eNB, and the like, and may define the

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 129 of 716

plurality of CCs to be a CC set. The eNB may transmit, to the UE, CC set information associated with the CC set that is allowed to the UE (step S400). Here, the CC set information may include CC IDs corresponding to the CCs included in the CC set, cell index information indicating each CC, offset information indicating another CC based on at least one CC, and the like. The CC set information may further include set ID information to distinguish each CC set formed of at least one CC.

[0086] According to a scheme of transmitting and receiving the CC set information, the eNB may include the CC set information in an RRC reconfiguration message for transmission to the UE, or may use another message for transmission. Also, the CC set information may be configured by adding/removing each CC.

[0087] 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 a DL CC add list. In addition, UL CC set information may be configured as a UL CC add list.

[0088] 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 DL CC remove list and CC3 as a DL CC add list.

[0089] Subsequently, the UE may receive SI associated with CCs in the CC set, based on the received CC set information (step S405). The SI may include new information to be used when the UE configures a UL timing group for a TA, information to be used for setting a linkage

between a DL CC and a UL CC, and information associated with a reference UL CC to be used for obtaining a TA value. The SI may include information associated with a center frequency of each CC, information associated with a total frequency band of a corresponding CC, and the like.

[0090] 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.

[0091] The UE may configure a UL timing group and a delegate CC for each group, based on the received CC set information and the SI (step 410).

[0092] When the UL timing group is configured, one of 1) through 4) of the conditions b) may be applicable.

[0093] b.i) CCs of which a difference in center frequency values is greater than or equal to a threshold, are assigned to different groups.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 131 of 716

[0094] When a difference in the center frequency values of the CCs is high, delay occurring in a wireless signal propagation process may be changed and thus, a difference in TA values may also increase. The threshold may be defined to be an absolute frequency difference value or may be defined to be a relative frequency difference value. The relative frequency difference value may be expressed by a function that defines a difference greater than or equal to a multiple (N>1) of a predetermined center frequency of a CC or a difference in center frequencies of CCs.

[0095] For example, when the threshold is defined to be a case in which a center frequency of a CC is two or more times greater than or equal to a center frequency of another CC and a center frequency value of CC1 is assumed to be 700 MHz and a center frequency value of CC2 is assumed to be 2 GHz, the center frequency value of one CC is two or more times greater than or equal to the other and thus, the CCs are set to be different groups.

[0096] b.ii) CCs to which different beamforming schemes are applied are set to be different groups.

[0097] TA values are highly likely to be different from each other when the beamforming schemes are different from each other.

[0098] For example, when each CC is mapped to a different antenna and a different beamforming is generated and a signal is transmitted through a corresponding CC, CCs having different beamformings may be set to be different groups. When all CCs are mapped to the

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 132 of 716

same antenna, and the eNB may generate a different beamforming for each CC through a logical beamforming with respect to a frequency band of each CC.

[0099] b.iii) CCs that do not provide services in a macrocell but provide services in a space superposed on the macrocell by a femtocell, a picocell, a microcell, a relay, a repeater, a radio remote head (RRH), and the like, and CCs that provide services by the macrocell may be set to be different groups.

[0100] b.iv) CCs that are set to be different with respect to an operation of a CC time alignment timer are set to be different groups.

[0101] Here, in the different groups, corresponding CC timers operate by applying different TA values or operations of actual CC timers are different.

[0102] b.v) CCs of which reference DL CCs to be used for obtaining TA values are set to be different by the eNB may be set to be different groups.

[0103] The reference DL CC may be transmitted to the UE through an RRC message. When the UE fails to receive the RRC message associated with the reference DL CC, a DL CC of a PCell may be used as the reference DL CC. When the DL CC of the PCell needs to be in a different group based on the conditions 1) through 4), a DL CC of a corresponding CC (having an SIB2 linkage) may be used as the reference DL CC.

[0104] CCs that fail to satisfy all the conditions may be configured to be the same group. In addition, CCs may be configured to be a single group or to be different groups based on a

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 133 of 716

wireless propagation characteristic, a predetermined measurement value, and the like.

[0105] When one of the following conditions is satisfied, CCs may be configured to be a single group.

[0106] b'.i) CCs of which a difference in center frequency values is within a threshold range may have similar propagation characteristic and thus, the CCs may be configured to be a single group.

[0107] b'.ii) CCs to which the same beamforming scheme is applied may be configured to be a single group.

[0108] b'.iii) CCs used in devices in the same radio network may be configured to be a single group.

[0109] The UE may set a delegate CC in each UL timing group (step 410). A delegate CC for each group may correspond to a CC that is capable of performing a TA value obtaining procedure for obtaining a UL synchronization. Also, the delegate CC may be determined based on frequency characteristics of CCs in a group.

[0110] For example, a CC having a lowest center frequency value, a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, or a CC having a highest center frequency value may be set to be the delegate CC. Also, the delegate CC may be set based on a frequency band. Also, an SCC in which a radio link monitoring (RLM) is defined or a CC having a broadest frequency band may be set to be the delegate CC.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 134 of 716

[0111] Throughout the specifications, a CC may be defined to be a concept including both a DL CC and a UL CC, and may be defined to be a cell.

[0112] 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 may be used by the UE to receive a signal from the eNB and UL frequency resources that may be used by the UE to transmit a signal to the eNB. Therefore, when the UE configures a plurality of CCs, it may indicate that the UE configures a plurality of serving cells.

[0113] The serving cell may be classified into a PCell and an SCell. Here, the 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 the SCell.

[0114] 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.

[0115] The RLM may correspond to a process in which a UE monitors DL quality based

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 135 of 716

on a cell-specific reference (CRS) signal so as to detect DL quality of a serving cell set between the UE and an eNB. 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.

[0116] 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.

[0117] From among predetermined parameters, a parameter Q_{out} that is a criterion to determine an out-of-sync state may be determined 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.

[0118] 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 predetermined 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

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 136 of 716

sufficiently large reliability when compared to Q_{out}.

[0119] 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.

[0120] 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.

[0121] 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.

[0122] 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.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 137 of 716

[0123] 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. For example, when the UE selects a delegate CC in a group including a PCC, the PCC may be selected as the delegate CC of the group, irrespective of a criterion of the eNB.

[0124] The UE may set an RAP associated with a delegate CC of each group so as to obtain a valid TA value of the delegate CC of each UL timing group, and may transmit the set preamble by selecting one of time/frequency resources set for random access, in SI of each delegate CC (step 415). Here, the RAP signal transmission by the UE may be determined by the eNB or the UE.

[0125] In particular, when information associated with CCs through which an RAP is transmitted is determined by the eNB (for example, RACH transmission priorities of the CCs), the UE may receive and determine the information associated with the CCs, and determine groups set for the CCs. An RAP may be transmitted through a delegate CC of a group including a CC with a high priority from among the determined groups. In this example, the UE may transmit an RAP associated with the CCs through which the RAP is transmitted, randomly or simultaneously/sequentially.

[0126] That is, the UE may select a delegate CC through which the RAP is transmitted,

and may transmit the RAP randomly or sequentially/simultaneously. When the RAP is simultaneously transmitted, the RACH transmission priorities of the CCs are the same, that is, the CCs have the same RACH transmission priority.

[0127] Here, the UE may simultaneously transmit an RAP of all CCs or a delegate CC requiring updating, may separately transmit the RAP of all the CCs or the delegate CC requiring updating, or may simultaneously transmit a portion of the RAP of all the CCs or the delegate CC and separately transmit remaining RAP of all the CCs or the delegate CC.

[0128] Also, the eNB may determine time/frequency resources to be used for transmitting an RAP or a signal including the RAP. Therefore, the UE may set an RAP based on information received from the eNB, and may set RAP transmission time/frequency resources for each delegate CC.

[0129] When a special signaling from the eNB for the RAP does not exist, or when a signaling of which a control mode for the eNB is off is received, the UE may set an RAP and determine RAP transmission time/frequency resources based on a parameter of each delegate UL CC set in SI received through a DL CC having a linkage with each delegate UL CC for random access.

[0130] The RAP transmission setting may be embodied in a way in which the eNB additionally puts a limit on an RAP setting range or an RAP transmission time/frequency resources setting range for each delegate UL CC, with respect to a predetermined UE or a

plurality of UEs, or in a way in which the eNB directly sets an RAP for each delegate UL CC.

[0131] The UE may select a CC through which data is transmitted in a UL for selecting time/frequency resources used for transmitting an RAP signal of each delegate CC, and may transmit the RAP through a delegate CC of a group only when the group includes a corresponding CC.

[0132] When the UE determines that all UL CCs currently configured for transmitting data in a UL are required, the UE may simultaneously transmit an RAP through all delegate UL CCs. Conversely, when a few UL CCs are required, the UE may simultaneously transmit an RAP through delegate CCs of groups where the few UL CCs are included, and the UE may sequentially or randomly transmit an RAP associated with delegate UL CCs of remaining groups, so as to perform TA value obtaining procedure.

[0133] In particular, the UE may receive, from the eNB, priority information of a UL CC through which an RAP is transmitted, and may sequentially transmit the RAP based on the received priority information. The UE may receive reference information that sets a priority of a UL CC through which an RAP is transmitted, through a PCC. In this example, the UE may determine a priority of a delegate UL CC through which an RAP is transmitted through use of the SI of each UL CC received in step 405 based on the reference information.

[0134] The reference information to set the priority may be received through a media access control (MAC) information. In this example, the MAC information may be received

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 140 of 716

through a PDSCH or a PDCCH. Also, the reference information to set the priority may be received through an RRC message. The RRC message may be received through a PDSCH. Here, the reference information may be, for example, a bandwidth (BW), but it may not be limited thereto.

[0135] Therefore, the UE may set a priority by applying the BW, and may transmit an RAP. In this example, the UE may set a highest priority with respect to a PCC, irrespective of the reference information, and may transmit an RAP through a delegate CC of a group including the PCC.

[0136] When the reference information is prearranged between the UE and the eNB, the UE may determine a priority of a CC through which an RAP is transmitted, without a special signaling. For example, when a number of SCCs through which an RAP is transmit is two or more, a CC having a wider bandwidth may have a higher priority and may transmit the RAP.

[0137] Conversely, the UE may receive SI of each CC from the eNB, and may randomly select a delegate UL CC in a group and may transmit an RAP, since SI of each CC may include RAP information for an RACH, and information associated with time/frequency resources. Accordingly, the UE may determine an RAP associated with a delegate UL CC of each group and the time/frequency resources information, may select a predetermined preamble and time/frequency resources, and may perform the RACH through the selected delegate UL CC in the group.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 141 of 716

[0138] When the UE performs a handover, the UE may use an RAP set by the eNB, may set a single UL CC to obtain a TA value, irrespectively of a previously set UL timing group, and may perform initial TA value obtaining procedure.

[0139] Here, a UL CC to which a linkage is set based on measured channel qualities or signal strength of DL CCs between the UE and the eNB and the like may be selected as the UL CC. The UE may select the UL CC based on mobility control information transmitted from the eNB or information included in an RRC reconfiguration message.

[0140] To perform the TA obtaining procedure, a linkage between a DL CC and a UL CC, which is a standard for measuring a TA value with respect to a single UL CC, may be fixedly set in a wireless communication system, or may be set for each eNB, or may be set for each UE group set by the eNB out of necessity.

[0141] When a DL CC that has a linkage with a UL CC is incapable of performing a procedure to set a TA value or when the UL CC is incapable of performing the procedure to set a TA value irrespectively of whether the DL CC is capable of performing the procedure to set a TA value, one of the following conditions c) may be used so as to share a TA value obtained by a UL CC having a linkage with a DL CC that is capable of performing a TA value obtaining procedure. Here, a CC that is incapable of performing the procedure to set a TA value may include, for example, a CC of which a type is an ECC or a CC that is incapable of obtaining synchronization from among incompatible CCs.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 142 of 716

[0142] c-i) setting a UL CC that refers to a TA value fixedly in a system

[0143] c-ii) setting a UL CC that refers to the same TA value with respect to all users in each eNB

[0144] c-iii) setting a UL CC that flexibly refers to a TA value for each user or for each user group

[0145] The eNB may calculate a TA value of each CC based on the received RAP, and may include the calculated TA value in a random access response (RAR) for transmission to the UE (step S420). In this example, the UE may further include UL grant information in the RAR for transmission.

[0146] The UL grant information may include information associated with resources to be used by the UE as a UL, power control information, reference signal generation information, and CQI request, but it may not be limited thereto.

[0147] The UE may determine a TA value of each CC in the received RAR, and may verify the validity of the received TA value (step 425). That is, the UE may verify the validity of the TA value received through a CR procedure. Here, the CR procedure may be a process in which the UE transmits, to the eNB, an MAC signaling or an RRC message including a CRNTI, a T_CRNTI, or a UE ID. The eNB may transmit, to the UE, an ACK message including a CRNTI, a T_CRNIT, or a UE ID. Subsequently, the UE may determine whether the CRNTI, the T_CRNTI, or the UE ID included in the ACK message received from the eNB is identical to

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 143 of 716

a CRNTI, a T_CRNTI, or a UE ID assigned to the UE, and simultaneously verify the validity of the received TA.

[0148] When the received TA value is determined to be valid, the UE may update a TA value in each UL timing group to which a corresponding CC is set to be a delegate CC (step 430).

[0149] FIG. 5 illustrates another example of a process that obtains a UL synchronization according to an embodiment of the present invention. FIG. 5 may include a synchronization obtaining procedure after a UE configures a UL timing group, receives a TA value for each group, and completes updating.

[0150] An eNB may form CC set information of a UE based on a performance of hardware of the UE, available frequency resources of the eNB, and the like, and may transmit the CC set information to the UE (step 400). The process may be available when an RRC connection mode between the eNB and the UE is an RRC_Connected mode.

[0151] Subsequently, the UE may receive SI of CCs in a CC set, based on the received CC set information (step S405). The SI may include new information to be used when the UE configures a UL timing group for a TA. Desirably, the new information may be a method of setting a linkage between a DL CC and a UL CC, information associated with a reference UL CC to be used for obtaining a TA value of a UL CC that is incapable of performing a TA obtaining procedure, or other information. Step 405 may include conditions and configurations described

in step 405 of FIG. 4.

[0152] In this example, when a TA value of a predetermined CC or a predetermined CC group requires updating without reconfiguration of a UL timing group, such as when an existing TA value becomes invalid or when a new UL CC is added, the UE may sense that updating of a TA value is required (step 435). The UE may maintain the existing UL timing group, and may determine a situation that requires obtaining of a UL synchronization with respect to a few or all of groups, that is, a 'TA update condition' (step 435).

[0153] The 'TA update condition' may include, for example, a case in which the eNB requests the UE to re-establish synchronization with respect to all DL CCs, a case in which the UE initializes and retries transmission of all UL data, a case in which a UE-specific time alignment timer expires, or a case in which a time alignment timer set for each group expires. Here, setting of the time alignment timer for each group may indicate that an operation of a CC time alignment timer of a delegate CC is applied to timers of all other CCs in the same group when a plurality of CCs exists in the same group and each CC has a time alignment timer.

[0154] The situation corresponding to the 'TA update condition' may include a case in which a new UL CC is added. Here, the newly added UL CC may be included in an existing group or may exist as a new group.

[0155] The UE that senses that the TA needs to be updated may select an RAP through an RACH parameter of a delegate CC, and may transmit the RAP by selecting one of resources

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 145 of 716

defined in SI of each CC (step 440). Here, when the RAP signal is transmitted, the UE may simultaneously transmit the RAP of all delegate UL CCs, may sequentially or randomly transmit the RAP of all the delegate UL CCs, or may simultaneously transmit a portion of the RAP of all the delegate UL CCs and randomly or sequentially transmit remaining RAP, based on time/frequency resources of each CC set by the eNB.

[0156] In particular, a case in which the UE simultaneously transmits an RAP through delegate CCs of all UL timing groups may include a case in which existing TA values of all the CCs become invalid while data is transmitted through all the UL CCs.

[0157] Also, a case in which the UE randomly or sequentially transmits a portion of the RAP and simultaneously transmits remaining RAP may include a case in which existing TA values become invalid while data is transmitted through a few UL CCs. In this example, an RAP may be simultaneously transmitted through a few UL CCs that have been used for data transmission, when it is required, and remaining UL CCs may perform transmission by selecting, by the eNB or the UE, time/frequency resources at which the RAP is to be transmitted. A case in which data is transmitted through a few UL CCs may obtain a TA based on a priority.

[0158] When data to be transmitted in a UL does not exist or when data may not be affected by a delay time, an RAP determined by the eNB or the UE may be transmitted by selecting time/frequency resources for transmission. That is, when data to be transmitted does not exist, the UE may randomly obtain a TA or may obtain a TA based on an order determined

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 146 of 716

by the eNB.

[0159] When an RAP is sequentially transmitted, priorities may be determined based on a number of CCs in each group. For example, the priorities may be determined in an order of the largest number of CCs in a group, or in an order of the smallest number of CCs in a group. Also, the priorities may be determined based on a center frequency of a delegate CC of CCs in each group, a size of a frequency bandwidth, and the like. Also, the priorities may be determined in an order of a lowest serving cell index value of a CC or in an order of a highest serving cell index value of a CC.

[0160] The eNB may calculate a TA value for each CC in response to an RAP received from the UE, and may transmit an RAR including a TA value of each CC, and UL grant information (step 445).

[0161] The UE may verify the validity through a CR procedure (step 450), and obtain a TA value for each CC (step 450), and may apply the update TA value to a UL timing group (step 455).

[0162] A method of setting a linkage between a DL CC and a UL CC, which is a standard for measuring a TA value with respect to a single UL CC for performing a procedure for obtaining a TA value, may be similar to the method that is described in FIG. 4.

[0163] In this example, when the UE obtains a TA value through a delegate CC, the UE may simultaneously apply the obtained TA value to CCs in each UL timing group.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 147 of 716

[0164] In a case where the updated TA value is applied to the UL timing group (step 455), when TAs of only one or more UL timing groups are updated the TAs may be updated based on a new TA value.

[0165] When a case in which a new UL CC is added occurs as the 'TA update condition', a TA value of the corresponding added CC may be applicable to the corresponding added CC. When a group having a difference that is determined to be less than or equal to a threshold by comparing the TA value of the corresponding CC with TA values of existing UL timing groups exists, the UE may reconfigure a group. That is, when a difference between an obtained TA value and the TA value of the corresponding CC is within a predetermined threshold, the corresponding CC may be set to be the corresponding group. Otherwise, the corresponding CC may be set to be a new group.

[0166] Also, when the eNB configures a new SCell (or a CC) with a UL CC for the UE, the eNB may include reference DL CC information for obtaining a TA in the configuration. Therefore, the UE may add the new SCell (or only a UL CC) to a group using the reference DL CC. When the reference DL CC information is not included in the configuration information of the new SCell, the new Scell may be included in a group where a PCell is included.

[0167] FIG. 6 illustrates another example of a process that obtains a UL synchronization according to an embodiment of the present invention. FIG. 6 shows a process after the UE configures a UL timing group, receives a TA value for each group, and completes updating, and

assumes that handover is not performed unless otherwise mentioned.

[0168] Referring to FIG. 6, an eNB may form CC set information of a UE based on a performance of hardware of the UE, available frequency resources of the eNB, and the like, and may transmit the CC set information to the UE (step 400).

[0169] The UE may receive SI of CCs in a CC set, based on the received CC set information (step S405). The SI may include new information to be used when the UE configures a UL timing group for a TA. Desirably, the new information may be a method of setting a linkage between a DL CC and a UL CC, information associated with a reference UL CC to be used for obtaining a TA value of a UL CC that is incapable of performing a TA obtaining procedure, or other information. Here, step 405 may include conditions and configurations described in step 405 of FIG. 4.

[0170] In this example, when an existing UL timing group needs to be reconfigured or reorganized, such as when an existing TA value becomes invalid with respect to a few CCs in the UL timing group, the UE may sense that the existing UL timing group needs to be reconfigured or a UL synchronization needs to be obtained with respect to a few or all of the CCs (step 460).

[0171] In the specifications, the situation may be referred to as a 'group reorganization condition'. The UE may determine whether a situation corresponds to the 'group reorganization condition' and thus, may sense the situation that requires reorganization of a UL timing group (step 460).

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 149 of 716

[0172] The 'group reorganization condition' may include, for example, a case in which a response is not obtained in response to UL transmission data transmitted through a few UL CCs of CCs in a group of the UE, a case in which the eNB requests reconfiguration with respect to a few CCs in a group associated with a DL synchronization, a case in which a CC time alignment timer set for each CC expires, a case in which a linkage set between a DL and a UL in the eNB is changed, a case in which a UL timing group is changed and a linkage between a DL and a UL in a group is changed, and the like. The 'group reorganization condition' is not limited thereto, and may include all cases that require reorganization of a UL timing group. Also, the group reorganization may include re-establishment of synchronization based on a CC.

[0173] When the UE performs a handover of a few CCs to the eNB that is physically different from the UE, the UE may determine that it is a situation that requires reconfiguration of an existing UL timing group and obtaining of a UL synchronization with respect to the few CCs that are handed over.

[0174] With respect to UL timing groups that fail to obtain valid TA values associated with a few CCs, due to the situation 460 corresponding to the 'group reorganization condition, the UE may release the group setting with respect to all UL CCs in each group, and may simultaneously transmit an RAP associated with the CCs. Also, the UE may maintain the group setting with respect to CCs in UL timing groups that secure valid TA values, and may release the group setting with respect to only UL CCs that fail to obtain valid TA values in each group, and

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 150 of 716

may simultaneously transmit an RAP through the UL CCs that are ungrouped and fail to secure valid TA values.

[0175] When simultaneous RAP transmission is unavailable since resources set for random access for each CC is different from one another, the UE may recognize the situation, may select a time resource that enables the quickest transmission, and may transmit the RAP (step S465).

[0176] When the RAP signal is transmitted, an RAP of all delegate UL CCs that requires transmission may be simultaneously transmitted, the RAP of all the delegate UL CCs that requires transmission may be sequentially or randomly transmitted, or a portion of the RAP of all delegate UL CCs that requires transmission may be simultaneously transmitted and remaining RAP may be sequentially or randomly transmitted, as described in FIG. 5.

[0177] The eNB may calculate a TA value of each CC in response to the RAP received from the UE, and may transmit an RAR (step 445). In this example, the eNB may further include grant information of the UE in the RAR.

[0178] The UE may obtain a TA value associated with a CC that performs valid verification through a CR procedure (step 470). Here, as a procedure for obtaining the TA value, a method of setting a linkage between a DL CC and a UL CC, which is a standard for measuring a TA value with respect to a single UL CC may be applicable, as described in FIG. 4. Subsequently, the UE may reconfigure a UL timing group associated with a TA (step 480).

[0179] In the process in which the UE reconfigures a UL timing group (step 480), when valid TA values are obtained with respect to UL CCs of which TA values need to be updated and the group setting is released with respect to all UL CCs in each group, a group having a difference that is determined to be less than or equal to a threshold by comparing a TA value of a corresponding CC with TA values of existing UL timing groups, may be set to be the same group. Otherwise, the group may be set to be a new group.

[0180] Also, when the group setting is maintained with respect to CCs in a UL timing group that secure valid TA values and the group setting is released with respect to UL CCs that fail to secure valid TA values in each group, the UE may set, to be the corresponding group, a group having a difference that is determined to be less than or equal to a threshold by comparing a TA value of a corresponding CC with TA values of existing UL timing groups. Otherwise, the group may be set to be a new group. Also, when the group setting of all UL timing groups is released, the UE may configure a new group based on a TA value.

[0181] FIG. 7 illustrates a process that obtains a UL synchronization according to an embodiment of the present invention.

[0182] Referring to FIG. 7, an eNB may form CC set information of a UE based on a performance of hardware of a UE, available frequency resources of the eNB, and the like, and may transmit the CC set information to the UE (step 500).

[0183] The eNB may transmit, to the UE, SI of CCs of a CC set based on the CC set

information (step 505). That is, the eNB may allocate an RAP that is previously reserved for the UE or may allocate predetermined time/frequency resources to only a single UE, and may transmit the RAP or the predetermined time/frequency resources to a corresponding UE through the SI, or through an RRC message (step 505).

[0184] Accordingly, the UE may set an RAP for each UL CC to obtain valid TA values of UL CCs, and transmit a corresponding RAP signal by selecting one of defined resources from among time/frequency resources set for random access, in SI of each CC (step 510).

[0185] For example, an RAP to be used by the UE may be set, and each UE may be informed of a corresponding RAP. In this example, the eNB may inform the UE of information associated with the validity of the RAP, a number of used times, and the like. Also, the eNB may separately set time/frequency resources to be used for configuring an initial UL timing group and may inform each UE of the set time/frequency resources. In this example, the eNB may inform each UE of information associated with the validity of the set time/frequency resources, a number of used times, and the like. Here, the RAP, the information associated with the validity of the set time/frequency resources, and the number of used times may be used based on a predetermined rule between the UE and the eNB.

[0186] Also, when the eNB receives an RAP associated with all CCs in a UE CC set from the UE through a designated RAP or designated time/frequency resources, the eNB may recognize that initial UL timing group configuration is required by the UE, and may configure a

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 153 of 716

UL timing group based on a calculated TA value.

[0187] Therefore, the eNB may determine, based on the received RAP, that an RAP received from each CC is a signal transmitted from a single UE, that is, may determine that the RAP is received through predetermined time/frequency resources, and may configure a UL timing group based on the determination (step 515). Also, the eNB may set a delegate CC for the UL timing group based on a TA value (step 515).

[0188] Also, when the UL timing group is configured by the eNB, the scheme described with reference to step 410 of FIG. 4 may be used.

[0189] The eNB may transmit UL timing group information of the configured UL timing group to the UE (step 520). The UL timing group information may be transmitted in a form of L1 control information such as a PDCCH, or may be transmitted in L2 control information such as an MAC, or may be transmitted in a form of L3 control information such as an RRC.

[0190] The eNB may include a TA value associated with a delegate CC of each group in an RAR for transmission to the UE (step 525). In this example, the TA value may be simultaneously transmitted through each delegate CC. Accordingly, the UE may recognize that a UL CC having a linkage with a DL CC through which an RAR is received is set to be a delegate CC, and may receive information included in the received RAR.

[0191] Subsequently, the eNB and the UE may perform a validity verification procedure (step 530). The UE may apply the received TA value to remaining UL CCs in the group (step

535). Accordingly, the UE may apply the TA value and may obtain a UL synchronization with the eNB.

[0192] FIG. 8 illustrates another example of a process that obtains a UL synchronization according to an embodiment of the present invention. FIG. 8 shows a process after a UE configures a UL timing group, receives a TA value for each group, and completes updating.

[0193] An eNB may form CC set information of a UE based on a performance of hardware of the UE, available frequency resources of the eNB, and the like, and may transmit the CC set information to the UE (step 500). The eNB may transmit, to the UE, SI of CCs of a CC set based on the CC set information (step 505). That is, the eNB may allocate an RAP that is previously reserved for the UE or may allocate predetermined time/frequency resources to only a single UE, and may transmit the RAP or the predetermined time/frequency resources to a corresponding UE through the SI, or through an RRC message (step 505).

[0194] In this example, when an existing UL timing group needs to be reconfigured or reorganized, such as when an existing TA value becomes invalid with respect to a few CCs in the UL timing group, the UE may sense that the existing UL timing group needs to be reconfigured or a UL synchronization needs to be obtained with respect to a few or all of the CCs (step 560).

[0195] In the specifications, the situation may be referred to as a 'group reorganization condition'. The UE may determine whether a situation corresponds to the 'group reorganization condition', and may sense the situation that requires reorganization of a UL timing group (step

565).

[0196] The 'group reorganization condition' may include, for example, a case in which a response is not obtained in response to UL transmission data transmitted through a few UL CCs of CCs in a group of the UE, a case in which the eNB requests reconfiguration with respect to a few CCs in a group associated with a DL synchronization, a case in which a CC time alignment timer set for each CC expires, a case in which a linkage set between a DL and a UL in the eNB is changed, a case in which a UL timing group is changed and a linkage between a DL and a UL in a group is changed, and the like.

[0197] When the UE performs a handover of a few CCs to the eNB that is physically different from the UE, the UE may determine that it is a situation that requires reconfiguration of an existing UL timing group and obtaining of a UL synchronization with respect to the few CCs that are handed over.

[0198] When the 'group reorganization condition' occurs, the UE may generate an RAP of a UL CC that requires TA updating, that is, an RAP of all UL CCs included in a UL timing group that fail to secure valid TA values, and may transmit the generate RAP to the eNB (step 570).

[0199] That is, in step 570, with respect to UL timing groups that fail to obtain valid TA values associated with a few CCs due to the situation, the UE may release the group setting with respect to all UL CCs in each group, and may simultaneously transmits an RAP through the CCs.

Also, the UE may maintain the group setting with respect to CCs in UL timing groups that secure valid TA values, and may release the group setting with respect to UL CCs that fail to obtain valid TA values in each group, and may simultaneously transmit an RAP through the UL CCs.

[0200] Also, when simultaneous RAP transmission is unavailable since resources set for random access for each CC is different from one another, the UE may recognize the situation, may select a time resource that enables a quickest transmission, and may transmit the RAP.

[0201] When the RAP is transmitted (step 570), an RAP of a UL CC that requires transmission may be simultaneously transmitted, an RAP of all delegate UL CCs that requires transmission may be sequentially transmitted, or a portion of the RAP of all the delegate UL CCs that requires transmission may be sequentially transmitted and remaining RAP may be simultaneously or randomly transmitted, as described in FIG. 5.

[0202] Subsequently, the eNB may determine that RAPs simultaneously received from respective CCs may be a signal transmitted from a single UE. In this example, when the eNB senses a situation in which an existing TA value becomes invalid with respect to a few of CCs in a UL timing group, the eNB may separately set an RAP to be used by the UE for reconfiguring a UL timing group, and inform the UE of the RAP. Also, the eNB may separately set time/frequency resources to be used for reconfiguring a UL timing group, may inform the UE of the time/frequency resources, and may sense the UE by determining whether an RAP is received through the set time/frequency resources.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 157 of 716

[0203] That is, when an RAP of all CCs in a UE CC set is received from a single UE through the RAP or time/frequency resources designated by the eNB, the eNB may recognize that the UE requests reconfiguration of a UL timing group, and may reconfigure a UL timing group based on a calculated TA value. Accordingly, the eNB may reset or reorganize a delegate CC for a UL timing group based on the TA value (step 575).

[0204] The eNB may transmit the reset or reorganized UL timing group information to the UE (step 580). The reset UL timing group information may be transmitted through a PDCCH, may be transmitted in a form of MAC control information, or may be transmitted through an RRC signaling.

[0205] The eNB may include a TA value of only a delegate CC of each group including a CC of which a TA value is invalid, in an RAR for transmission to the UE (step 585). The UE may recognize that a UL CC having a linkage with a DL CC through which the RAR is received is set to be a delegate CC, and may perform a validity verification procedure by receiving information included in the received RAR (step 590).

[0206] The UE may apply the received TA value to remaining UL CCs in the group (step 595), and may obtain a UL synchronization with the eNB.

[0207] FIG. 9 illustrates operations of a UE according to an embodiment of the present invention. Here, FIG. 9 illustrates operations of the UE when an initial UL timing group configuration is performed by an eNB.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 158 of 716

[0208] Referring to FIG. 9, the UE may receive CC set information from the eNB (step 600). The CC set information may be received through a PCC or an RRC message.

[0209] The UE may receive SI of CCs configured in a CC set, based on the received CC set information (step 605). The SI may be transmitted to a plurality of UEs via a broadcasting channel in common, 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.

[0210] Also, in step 605, the UE may receive, from the eNB, an RAP of each CC or information associated with time/frequency resources to be used by the UE. The UE may configure an initial UL timing group based on the received RAP of each CC or the information associated the time/frequency resources. The RAP or the information associated with the time/frequency resources may be included in the SI and may be transmitted through the PCC or may be transmitted in a form of the RRC message.

[0211] The UE may determine whether an RAP is simultaneously transmitted through all CCs configured for obtaining a UL synchronization, based on RACH information and CC parameters in the received SI (step 610).

[0212] Here, the UE may determine a UE-specific RACH parameter from RACH parameters of the 'configured UL CCs' set by the eNB. 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 configured UL CC. Here, the RAP information may be preamble information set to be different for each UE to distinguish each UE. When time/frequency resources information is set in the UE-specific RACH parameter, the UE may determine time/frequency resources information of the UE, and may set an RAP to be transmitted through each configured UL CC. Here, the time/frequency resources information may be information set by the eNB to be different for each UE.

[0213] When the UE determines that simultaneous transmission of the RAP through all the configured UL CCs is available in step 610, the UE may simultaneously transmit the RAP (step 615). Conversely, when the UE determines that simultaneous transmission of the RAP through all the UL CCs is unavailable in step 610, the UE may proceed with step 645.

[0214] 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 simultaneously transmitting an RACH. 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.

[0215] 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 CCs at the same time, the UE may transmit an RAP resource information request message to the eNB (step

645). For example, it is assumed that a time for determining the RACH parameters of all the UL CCs and transmitting the RAP is limited to t0 and t1. When the UE determines that transmitting the RAP through CC1, CC3, and CC4 is allowed at t0, and is not allowed at t1, and the UE determines that transmitting the 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.

[0216] Subsequently, in response to the RAP resource information request, the UE may receive an RAP resource information response message from the eNB (step 650). 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 select transmission time/frequency resources and a type of a preamble, to be used for RAP transmission, and may include the selected information in the RAP resource information response message for transmission to the UE.

[0217] The UE that receives the RAP resource information response message may transmit the RAP through all the configured UL CCs based on information included in the RAP resource information response message (step 655). 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 configured UL CCs. In this example, the same RAP may be selected and may be simultaneously transmitted through all the CCs.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 161 of 716

[0218] Subsequently, the UL timing group information may be received from the eNB through a PCC (step 620). 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 eNB may transmit the UL timing group information of the generated UL timing group to the UE.

[0219] The UL timing group information may be received through the PCC in a form of a PDCCH or control information of a MAC message, or may be received through an RRC message.

[0220] The UE may simultaneously receive an RAR from the eNB through a few or all of DL CCs having linkages with all the configured UL CCs (step 625). 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 a UE preamble received by the eNB, an identifier (ID) of the eNB or a cell, 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.

[0221] Accordingly, the UE may transmit data through a PUSCH through use of time/frequency resources information included in the UL grant information at a scheduled time

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 162 of 716

determined based on the received TA information, and may perform HARQ.

[0222] The UE may simultaneously verify the validity of the TA with respect to CCs through which the RAR is received (step 630). In this example, when RAP information is set in the UE-specific RACH parameter, the UE may omit verifying the validity of the TA.

[0223] As described in the foregoing, the UE may determine whether a C-RNTI, a T_C-RNTI, or a UE ID included in an ACK message received from the eNB is identical to a C-RNTI, a T_C-RNTI, or a UE ID 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 ID to the eNB, and may receive an L1/L2 message from the eNB since the ACK message is based on the HARQ operation.

[0224] 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 635).

[0225] The UE may apply a TA value of the delegate CCs received in step 660 to remaining CCs in each group for updating (step 640).

[0226] FIG. 10 illustrates a signal flow of a UE when the UE performs initial grouping according to an embodiment of the present invention.

[0227] Referring to FIG. 10, the UE may receive CC set information from an eNB (step 700), and may receive SI of CCs included in a CC set (step 702).

[0228] The UE may determine group configuration information included in the SI received from the eNB (step 704), and may configure a UL timing group and a delegate CC in the group, based on the determined information (step 706). Configuring the UL timing group and setting the delegate CC may be performed through use of the same or similar configuration, which will be omitted to prevent redundant descriptions.

[0229] Subsequently, the UE may determine a transmission scheme of an RAP signal through a delegate CC for each group (step 708). Here, the eNB or the UE may determine the transmission scheme of the RAP signal of the UE.

[0230] The RAP signal transmission scheme may include a scheme that transmits an RAP through all delegate CCs that requires transmission in parallel (step 710), a scheme that transmits an RAP through a few of all the delegate CCs that requires transmission in parallel and transmits an RAP through remaining delegate CCs randomly or sequentially (step 720), a scheme that transmits an RAP through all the delegate CCs that requires transmission separately (step 730), and the like.

[0231] Examples of a method of determining the RAP transmission scheme may include a method that uses signaling information (priority information or reference information) from the eNB, a method that uses SI received by the UE, a method that uses a prearranged rule between the eNB and the UE, and the like, but the method may not be limited thereto.

[0232] That is, when a delegate UL CC through which an RAP is transmitted is selected

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 164 of 716

by the eNB, the UE may receive and determine information associated with the selection, and may randomly or sequentially transmit the RAP based on the received information associated with the selection. The UE may select a delegate CC through which an RAP is transmitted, and may randomly or sequentially transmit the RAP. The UE may simultaneously transmit an RAP through all delegate CCs, or may sequentially transmit an RAP through a few of the delegate CCs and simultaneously or randomly transmit an RAP through remaining delegate CCs.

[0233] Here, the eNB may determine a type of the RAP, and time/frequency resources at which the RAP is to be transmitted. Accordingly, the UE may set an RAP and an RAP transmission time/frequency resources for each delegate UL CC, based on the information received from the eNB.

[0234] When a special signaling from the eNB for the RAP does not exist, or when a signaling of which an eNB control mode is off is received, the UE may set the RAP and the RAP transmission time/frequency resources based on a parameter of each delegate UL CC set in SI received through a DL CC having a linkage with a corresponding delegate UL CC for random access.

[0235] The RAP transmission setting may be embodied in a way in which the eNB additionally puts a limit on an RAP setting range or an RAP transmission time/frequency resources setting range for each delegate UL CC, with respect to a predetermined UE or a plurality of UEs, or in a way in which the eNB directly sets an RAP for each delegate UL CC.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 165 of 716

[0236] The UE may select a CC through which data is transmitted in a UL for selecting the time/frequency resources used for transmitting an RAP signal of each delegate CC, and may transmit the RAP through a delegate UL CC of a group only when the group includes a corresponding CC.

[0237] When the UE determines that all UL CCs currently configured for transmitting data in a UL are required, the UE may simultaneously transmit an RAP through all delegate UL CCs. Conversely, when a few UL CCs are required, the UE may simultaneously transmit an RAP through delegate CCs of groups where the few UL CCs are included and the UE may sequentially or randomly transmit an RAP through delegate UL CCs of remaining groups.

[0238] In particular, the UE may receive, from the eNB, priority information of a UL CC through which an RAP is transmitted, and may sequentially transmit the RAP based on the received priority information.

[0239] The UE may receive reference information that sets a priority of a UL CC through which an RAP is transmitted, through a PCC. In this example, the UE may determine a priority of a delegate UL CC through which an RAP is transmitted, through use of the SI of each UL CC received in step 704 based on the reference information.

[0240] The reference information to set the priority may be received through a media access control (MAC) information. In this example, the MAC information may be received through a PDSCH or a PDCCH. Also, the reference information to set the priority may be

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 166 of 716

received through an RRC message. The RRC message may be received through a PDSCH. Here, the reference information may be, for example, a bandwidth (BW). Therefore, the UE may set a priority by applying the BW to an SCC.

[0241] When the reference information is prearranged between the UE and the eNB, the UE may determine a priority of a CC through which an RAP is transmitted, without a special signaling. For example, when a number of SCCs through which the RAP is transmitted is two or more, a CC having a wider bandwidth may have a higher priority and may transmit the RAP. Also, the UE may set a highest priority with respect to a PCC, irrespective of the reference information, and may transmit an RAP through a delegate CC of a group including the PCC.

[0242] Conversely, the UE may receive SI of each CC from the eNB, and may randomly select a delegate UL CC in a group and may transmit an RAP, since SI of each CC may include preamble information for an RACH, and information associated with time/frequency resources. Accordingly, the UE may determine a preamble associated with a delegate UL CC of each group and the time/frequency resources information, may select a predetermined preamble and time/frequency resources, and may perform the RACH through a delegate UL CC in the selected group.

[0243] When the scheme that simultaneously transmits an RAP through all the delegate CCs (step 710) is selected in step 708, the UE may generate an RAP of a delegate CC that requires transmission and may simultaneously transmit the RAP to the eNB (step 712), and may

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 167 of 716

verify the validity of a TA based on a CR and the like after simultaneously or sequentially receiving an RAR from the eNB (step 714).

[0244] When the validity of the TA is verified, the UE may update a TA value for each UL timing group based on the corresponding TA (step 716), and may perform UL data transmission through one or more CCs included in a UL timing group through use of the corresponding TA value (step 718).

[0245] When the scheme that simultaneously transmits an RAP through a few delegate CCs (step 720) is selected in step 708, the UE may generate an RAP of a delegate CC, may determine an RAP of a delegate CC to be simultaneously transmitted based on a criterion such as a priority and the like, may simultaneously transmit the determined RAP to the eNB, and may sequentially or randomly transmit an RAP of remaining delegate CCs to the eNB (step 722). Subsequently, the UE may simultaneously or separately receive an RAR from the eNB, and may verify the validity of a TA based on a CR and the like (step 724). When the validity of the TA is verified, the eNB may update a TA value for each UL timing group based on the corresponding TA (step 726).

[0246] Subsequently, the UE may determine whether a TA of a necessary UL CC is obtained (step 728), and when the TA of the necessary UL CC is obtained, the UE may perform UL data transmission through one or more CCs included in the UL timing group through use of the corresponding TA value (step 718). When the necessary UL CC is not obtained, the UE

may proceed with step 722 again. Here, obtaining of the necessary UL CC may indicate that a number of CCs or a band of a CC that is sufficient for UL data transmission is obtained.

[0247] When the scheme that separately transmits an RAP through all delegate CCs (step 730) is selected in step 708, the UE may generate an RAP of all delegate CCs and may sequentially or randomly transmit the RAP to the eNB (step 732). The UE may simultaneously or separately receive an RAR from the eNB, and may perform TA validity verification through use of a CR and the like (step 734). When the validity of a TA is verified, the UE may update a TA value for each UL timing group through use of the corresponding TA (step 736). After determining whether the TA of the necessary UL CC is obtained (step 738), UL data transmission may be performed through one or more CCs included in the UL timing group based on the corresponding TA value (step 718) when the TA of the necessary UL CC is obtained. However, when the necessary UL CC is not obtained, step 732 may be performed again.

[0248] The necessary UL CCs may correspond to all the configured UL CCs, or may correspond to UL CCs required for UL data transmission. When TA values for the necessary UL CCs are not obtained, an RAP may be transmitted through delegate UL CCs of groups that fail to obtain TA values. The RAP transmission through the delegate UL CCs may use the same rule used in a previous RAP transmission through delegate UL CCs.

[0249] When the UE determines that obtaining valid TA values with respect to the necessary UL CC is completed, the UE may transmit data to the eNB through UL CCs assigned

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 169 of 716

with resources by a scheduler (step 718).

[0250] When contention-based UL transmission is available, the UE may select CCs and resources for transmission to the eNB based on information associated with time/frequency resources that enables the contention-based transmission, received from the eNB through the SI or the RRC message, and may transmit data to the eNB.

[0251] FIG. 11 illustrates a signal flow of a UE that updates a TA value according to an embodiment of the present invention.

[0252] Referring to FIG. 11, when TA updating with respect to one or more CCs or a group is required in a state where an initial UL timing group is configured, an RAP transmission method may include determining an RAP transmission scheme to be used for transmitting an RAP of all CCs or a delegate UL CC that requires updating, and transmitting the RAP of all the CCs or the delegate UL CC that requires updating, based on the determined RAP transmission scheme, which will be described in detail as follows.

[0253] Referring to FIG. 11, when a TA value become invalid with respect to a few or all of the configured UL CCs, the UE may trigger to start a procedure for obtaining the validity of the TAs of the UL CCs of the UE (step 802).

[0254] In this example, when the UE senses that a situation in which an existing TA value becomes invalid occurs or senses that a new UL CC is added, the UE may maintain the existing UL timing group, and may determine a situation that requires obtaining of a UL

synchronization with respect to a few or all of groups (step 804). That is, the UE may determine a 'TA update condition' that updates only a TA of a predetermined CC or a predetermined delegate CC, without reconfiguration of the UL timing group.

[0255] The situation of step 802 or step 804, that is, examples of the 'TA update condition' may include a case in which the eNB requests re-establishment of synchronization with respect to all DL CCs, a case that initializes and retries transmission of all UL data, a case in which a UE time alignment timer expires, a case in which a time alignment timer set for each group expires, or a case in which a new UL CC is added, but the examples may not be limited thereto.

[0256] When the UE fails to secure valid TA values with respect to a few or all of UL timing groups due to the above mentioned situation, the UE may select an RAP through an RACH parameter of a delegate CC set for each group, and may determine an RAP transmission scheme to be used when the UE transmits an RAP by selecting one of resources defined in SI of each CC (step 806).

[0257] Examples of the RAP signal transmission scheme determined in step 806 may include a scheme that simultaneously transmits an RAP associated with all delegate CCs that requires transmission (step 810), a scheme that simultaneously transmits a portion of the RAP of all the delegate CCs that requires transmission and randomly or sequentially transmits remaining RAP (step 820), and a scheme that separately transmits the RAP of all the delegate CCs that

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 171 of 716

requires transmission (step 830).

[0258] Examples of a method of determining the RAP transmission scheme may include a method that uses signaling information (priority information or reference information) from the eNB, a method that uses SI received by the UE, a method that uses a prearranged rule between the eNB and the UE, and the like, but the examples may not be limited thereto.

[0259] The RAP signal transmission scheme may include a scheme in which the UE randomly or sequentially performs transmission at time/frequency resources of each CC set by the eNB, a scheme that performs simultaneous transmission, or a scheme that partially performs random or sequential transmission and partially performs simultaneous transmission.

[0260] In particular, the scheme that simultaneously transmits an RAP may transmit the RAP through delegate CCs of all configured groups when existing TA values become invalid during data transmission through UL CCs. That is, the UE may simultaneously transmit the RAP through the delegate CCs of all the groups. In this example, a newly added CC may exist as a new group and thus, the added CC may operate as a delegate CC of a newly defined group.

[0261] According to the scheme that partially performs random transmission and partially performs sequential transmission, an RAP may be simultaneously transmitted through a few UL CCs that have been used for data transmission when it is required, and remaining UL CCs may perform transmission by selecting, by the eNB or the UE, time/frequency resources at which the RAP is to be transmitted, when existing TA values become invalid during data

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 172 of 716

transmission through the few UL CCs.

[0262] When data to be transmitted in a UL does not exist or when data may not be affected by a delay time, the UE may transmit an RAP by selecting, by the eNB or the UE, time/frequency resources at which the RAP is to be transmitted.

[0263] Here, when the UE sequentially transmits an RAP, priorities may be determined based on a number of CCs in each group. For example, the priorities may be determined in an order of the largest number of CCs in a group, or in an order of the smallest number of CCs in a group. Also, the priorities may be determined based on a center frequency of a delegate CC of CCs in each group, a size of a frequency bandwidth, and the like, but it may not be limited thereto.

[0264] When the scheme that simultaneously transmits an RAP through all the delegate CCs (step 810) is selected in step 806, the UE may generate an RAP of a delegate CC that requires transmission, may simultaneously transmit the RAP to the eNB (step 812), and may verify the validity of a TA based on a CR and the like after simultaneously or sequentially receiving an RAR from the eNB (step 814). When the validity of the TA is verified, the UE may update a TA value for each UL timing group based on the corresponding TA (step 816), and may perform UL data transmission through one or more CCs included in a UL timing group through use of the corresponding TA value (step 818).

[0265] When the scheme that simultaneously transmits an RAP through a few delegate

CCs (step 820) is selected in step 806, the UE may generate an RAP of a delegate CC, may determine an RAP of a delegate CC to be simultaneously transmitted based on a criterion such as a priority and the like, may simultaneously transmit the determined RAP to the eNB, and may sequentially or randomly transmit an RAP of remaining delegate CCs to the eNB (step 822). Subsequently, the UE may simultaneously or separately receive an RAR from the eNB, and may verify the validity of a TA based on a CR and the like (step 824).

[0266] When the validity of the TA is verified, the eNB may update a TA value for each UL timing group based on the corresponding TA (step 826). The UE may determine whether a TA of a necessary UL CC is obtained (step 828), and when the TA of the necessary UL CC is obtained, the UE may perform UL data transmission through one or more CCs included in the UL timing group through use of the corresponding TA value (step 818). When the necessary UL CC is not obtained, the UE may proceed with step 822 again.

[0267] Here, obtaining of the necessary UL CC may indicate that a number of CCs or a band of a CC that is sufficient for UL data transmission is obtained.

[0268] When the scheme that separately transmits an RAP through all delegate CCs (step 830) is selected in step 806, the UE may generate an RAP of all delegate CCs, and may sequentially or randomly transmit the RAP to the eNB. The UE may simultaneously or separately receive an RAR from the eNB, and may perform TA validity verification through use of a CR and the like (step 832).

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 174 of 716

[0269] When the validity of a TA is verified, the UE may update a TA value for each UL timing group through use of the corresponding TA (step 834). After determining whether the TA of the necessary UL CC is obtained (step 836), UL data transmission may be performed through one or more CCs included in the UL timing group based on the corresponding TA value (step 818) when the TA of the necessary UL CC is obtained. However, when the necessary UL CC is not obtained, step 832 may be performed again.

[0270] Here, the necessary UL CCs may correspond to all the configured UL CCs, or may correspond to UL CCs required for UL data transmission. When TA values for the necessary UL CCs are not obtained, an RAP may be transmitted through delegate UL CCs of groups that fail to obtain TA values. The RAP transmission through the delegate UL CCs may use the same rule used in a previous RAP transmission through delegate UL CCs.

[0271] When the UE determines that obtaining valid TA values with respect to the necessary UL CCs is completed, the UE may transmit data to the eNB through UL CCs assigned with resources by a scheduler (step 818). When contention-based UL transmission is available, the UE may select CCs and resources for transmission to the eNB based on information associated with time/frequency resources that enables the contention-based transmission, received from the eNB through the SI or the RRC message, and may transmit data to the eNB.

[0272] FIG. 12 illustrates operations of a UE that reorganizes a UL timing group according to an embodiment of the present invention.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 175 of 716

[0273] Referring to FIG. 12, when reorganization of the UL timing group is required in a state where an initial UL timing group is configured, an RAP transmission method may include determining a TA obtaining scheme with respect to one or more CCs, and transmitting an RAP associated with the one or more CCs based on the TA obtaining scheme, which will be described in detail as follows.

[0274] When a TA value with respect to a few or all of the configured UL CCs becomes invalid, the UE may trigger to start a procedure for obtaining the validity of the TAs of the UL CCs of the UE (step 902).

[0275] When the situation of step 902 corresponds to a situation in which existing TA values become invalid with respect to a few of CCs in the UL timing group, or corresponds to a situation in which the UE needs to reconfigure the existing UL timing group and needs to obtain a UL synchronization with respect to CCs of a few groups, such as, a case in which a new UL CC is added, the UE may determine that the situation corresponds to a 'group reorganization condition' that requires group reorganization (step 904).

[0276] The situation of step 904, that is, the 'group reorganization condition' may include, for example, a case in which the UE adds a new UL CC, a case in which a response is not obtained in response to UL transmission data transmitted through a few UL CCs of CCs in a group of the UE, a case in which the eNB requests reconfiguration with respect to a few CCs in a group associated with a DL synchronization, a case in which a CC time alignment timer set for

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 176 of 716

each CC expires, a case in which a linkage set between a DL and a UL in the eNB is changed, a case in which a UL timing group is changed and a linkage between a DL and a UL in a group is changed, and a case in which the UE adds an additional new UL CC, and the like, but the 'group reorganization condition' may not be limited thereto.

[0277] When the UE performs handover a few CCs to the eNB that is physically different from the UE, the UE may determine that it is a situation that requires reconfiguring an existing UL timing group and obtaining of a UL synchronization with respect to the few CCs that are handed over.

[0278] The UE may determine that the situation corresponds to a case in which a new additional UL CC is added (step 906). The UE may transmit an RAP through only the added UL CC (step 908). In this example, the RAP and time/frequency resources may be selected based on information of SI of the corresponding added UL CC.

[0279] The UE may receive, from the eNB, an RAR through a DL CC having a linkage with the added UL CC in response to the RAP, and may verify the validity of a TA value (step 910).

[0280] When a group having a difference that is determined to be less than or equal to a threshold by comparing a TA value of the added UL CC with TA values of existing UL timing groups exists, the UE may reconfigure a group and may update a TA value of the delegate CC based on the TA value of the added UL CC. That is, when a difference between an obtained TA

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 177 of 716

value and the TA value of the corresponding added UL CC is within the predetermined threshold, the corresponding added UL CC may be set to be the corresponding group. Otherwise, the corresponding added UL CC is set to be a new group (step 912).

[0281] When a delegate CC of a group needs to be reset based on a delegate CC setting criterion of the group, due to the added UL CC, a delegate CC for each group may be reset. When grouping is determined by the eNB, the UE may inform the eNB of changed group information through a MAC signaling, an RRC message, and the like.

[0282] Conversely, when the situation is different from the case in which the UE adds a new UL CC, the UE may determine a TA value obtaining scheme to be used for group reorganization (step 920). The TA value obtaining scheme for the group reorganization may include a first scheme (steps 922 and 924) in which the UE may release the group setting with respect to all UL CCs in each UL timing group that fails to obtain valid TA values with respect to a few CCs, and may simultaneously transmit an RAP through the CCs, and may include a second scheme in which the UE maintains the group setting with respect to CCs that secure valid TA values in a UL timing group, may release the group setting with respect to UL CCs that fail to obtain valid TA values in each group, and may simultaneously transmit an RAP associated with the UL CCs, but the TA value obtaining scheme may not be limited thereto.

[0283] The second scheme may include a second-1 scheme that simultaneously transmits an RAP associate with all CCs in a predetermined UL timing group to which group setting is

released (steps 926 and 928), and a second-2 scheme that releases the group setting with respect to only UL CCs that fail to obtain valid TAs in a predetermined UL group and transmits an RAP associate with the UL CCs (step 930).

[0284] When the determined TA value obtaining scheme for the group reorganization corresponds to the first scheme, the UE may simultaneously transmit an RAP associated with all UL CCs through all the UL CCs (step 924). When the determined TA value obtaining scheme corresponds to the second-1 scheme, the UE may simultaneously transmit an RAP associated with all UL CCs of a few groups (step 928). When the determined TA value obtaining scheme corresponds to the second-2 scheme, the UE may release the group setting with respect to UL CCs that fail to obtain valid TA values in each group, and may simultaneously transmit an RAP associated with the UL CC (step 930).

[0285] Subsequently, the UE may determine whether UL timing grouping is performed by the eNB (step 932).

[0286] When the UL timing grouping is performed by the eNB, the UE may receive UL timing group information generated and transmitted by the eNB (step 934), may simultaneously or separately receive an RAR, and may verify a TA (step 936). Subsequently, the UE may set a CC through which the RAR is received as a delegate CC of a corresponding group (step 938), and may update a TA value for each UL timing group (step 940), based on the received UL timing group information and the RAR.

[0287] Conversely, when the UE determines that grouping needs to be performed by the UE in step 932, the UE may receive an RAR associated with all CCs through which the RAP is transmitted, may obtain a TA value, and may verify the validity of the TA value through use of a CR and the like (step 942). Subsequently, the UE may reconfigure or reorganize the UL timing group based on the described grouping scheme, may set a delegate CC of the group, and may update a TA value of the delegate Cc (step 944).

[0288] FIG. 13 illustrates a signal flow of an eNB according to an embodiment of the present invention.

[0289] Referring to FIG. 13, in a state where an initial timing group is configured, a TA transmitting method may include receiving an RAP associated with one or more CCs or a delegate CC from a UE that senses a group reorganization condition for the UL timing group or a TA update condition, and generating a TA value of a CC through which the RAP is received and transmitting the TA to the UE, which will be described in detail as follows.

[0290] The eNB may set a CC set of the corresponding UE based on available frequency resources of the eNB, device information of the UE, a supportable communication scheme, and the like, and may transmit CC set information to the UE (step 1005).

[0291] The eNB may transmit SI of a corresponding CC to the UE so as to configure CCs in the CC set that is set in step 1005 (step 1010). In this example, the SI may be transmitted to the UE via a broadcasting channel, or may be transmitted to the UE through an

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 180 of 716

RRC message and the like. Also, the RRC message may be transmitted through a DL PCC, and may be transmitted through other activated DL CCs.

[0292] When the eNB receives an RAP from the UE (step 1015), the eNB may determine whether it corresponds to a situation in which a predetermined UE requests configuration of a UL timing group, based on a type of a received RAP and time/frequency resources (step 1020).

[0293] The situation of step 1020 may be determined by determining a type of an RAP and time/frequency resources that are set to be different for each UE and to be used for requesting configuration of a UL timing group.

[0294] For example, the eNB may assign a type of an RAP and time/frequency resources to be used for configuring an initial UL timing group with respect to UL CCs configured for a predetermined UE, and inform the UE of the information. When the initial UL timing group needs to be configured, the UE may transmit an RAP to the eNB, based on information associated with the type of the RAP and the time/frequency resources received from the eNB. When RAPs received at the time/frequency resources exist from among received RAPs, the eNB may recognize that a predetermined UE requests configuration of an initial UL timing group.

[0295] When the situation is determined to be the request for configuration of a UL timing group in step 1020, the eNB may determine whether UL timing grouping is performed by the eNB itself (step 1025).

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 181 of 716

[0296] When the eNB determines that the eNB performs UL timing grouping, the eNB may generate TA values of all CCs through which the RAP is received (step 1040), may configure a UL timing group based on the described grouping scheme, may determine a delegate CC for each group (step 1045), and may generate and transmit, to the UE, an RAR including a TA value associated with a delegate CC of each group or UL timing group information (step 1050).

[0297] When UL timing grouping is determined to be performed by the UE in step 1025, the eNB may generate a TA value of each CC through which the RAP is received (step 1030), and may transmit the TA value to the UE through the RAR (step 1055).

[0298] When the eNB determines that the situation does not correspond to the request for configuration of a UL timing group in step 1020, the eNB may generate TA values associated with CCs through which the RAP is received (step 1035), and may transmit a TA value of a delegate CC of each group to the UE (step 1050).

[0299] FIG. 14 illustrates a configuration of a TA transmitting apparatus according to an embodiment of the present invention.

[0300] The TA transmitting apparatus according to an embodiment of the present invention may include an RAP receiving unit to receive an RAP associated with one or more CCs or a delegate CC of a group from a UE that senses a group reorganization condition of a UL timing group or a TA update condition in a state where an initial UL timing group is configured,

a TA value generating unit to generate a TA value of a CC through which the RAP is received, and a transceiving unit to transmit the generated TA value to the UE, which will be described in detail as follows.

[0301] A TA transmitting apparatus 1100 may be configured to include a CC set configuring unit 1110, an RAP receiving unit 1120, a TA value generating unit 1130, and a transceiving unit 1140. Additionally, a UL timing group configuring unit 1150 may be additionally included. Also, when an connection mode between the UE and the eNB is determined to be an unconnected mode, that is, an UE RRC_IDLE mode, or when a UL synchronization is not established, a connection mode determining unit to change a connection mode of the UE to an RRC_ CONNECTED mode or to establish a UL synchronization, and an SI transmitting unit to generate and transmit SI of a used CC may be additionally included.

[0302] The CC set configuring unit 1110 may configure a CC set of the UE by determining at one or more CCs available to the UE. In this example, the CC set for the UE may be configured 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.

[0303] The RAP receiving unit 1120 may receive an RAP that is generated and transmitted by the UE, when the TA update condition excluding group reorganization or the group reorganization condition is satisfied.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 183 of 716

[0304] In particular, when the TA update condition is satisfied and the UE determines an RAP transmission scheme, the RAP receiving unit 1120 may simultaneously receive an RAP of all delegate CCs based on a scheme that simultaneously transmits an RAP of all the delegate CCs that require TA updating, may simultaneously or separately receive an RAP of each CC based on a scheme that simultaneously transmits an RAP of a few delegate CCs and separately transmits an RAP of remaining delegate CCs, and may separately receive an RAP of a delegate CC when the RAP of the delegate CC that requires TA updating is randomly or sequentially transmitted.

[0305] A TA obtaining scheme may be determined by the UE based on the group reorganization condition, and the RAP receiving unit 1120 may receive an RAP. The RAP receiving unit 1120 may simultaneously receive an RAP associated with all CCs (a first scheme) when the UE simultaneously transmits the RAP associated with all CCs, may simultaneously receive an RAP when the RAP of all CCs included in a predetermined group to which grouping is released (a second-1 scheme), and may receive a corresponding RAP when only the RAP associated with a predetermined CC that fails to secure the validity in a predetermined group is transmitted (a second-2 scheme).

[0306] The TA value generating unit 1130 may perform a function of generating a new TA value when the TA update condition or group reorganization condition is satisfied and the UE transmits an RAP of a plurality of CCs.

[0307] The UL timing group configuring unit 1150 may perform functions of

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 184 of 716

reconfiguring a group based on a TA value of an RAP associated with a plurality of CCs that is transmitted by the UE when the group reorganization condition is satisfied, determining a delegate CC of each group, and the like, which is a component element required when the eNB performs UL timing grouping.

[0308] The transceiving unit 1140 may transmit or receive all information or signals that are exchanged with the UE. In particular, when the TA update condition or the group reorganization condition is satisfied, the transceiving unit 1140 may perform a function of receiving an RAP associated with a plurality of CCs simultaneously or separately transmitted by the UE, a function of transmitting, to the UE, a TA value generated by the TA value generating unit for each CC, a function of transmitting, to the UE, UL timing group information of a UL timing group reconfigured by the eNB based on the group reorganization condition, and the like.

[0309] FIG. 15 illustrates a configuration of an RAP transmitting apparatus according to an embodiment of the present invention.

[0310] When TA updating with respect to one or more CCs or a group is required in a state where an initial UL timing group is configured, the RAP transmitting apparatus may include an RAP transmission scheme determining unit to determine an RAP transmission scheme to be used for transmitting an RAP of all CCs or a delegate UL CC that requires updating, and an RAP transmitting unit to simultaneously transmit a portion or all of an RAP of all CCs or a delegate UL CC that requires updating or to separately transmit all of an RAP of all CCs or a

delegate UL CC that requires updating, based on the determined RAP transmission scheme, which will be described in detail as follows.

[0311] An RAP transmitting apparatus 1200 may be configured to include a TA update condition determining unit 1210, an RAP transmission scheme determining unit 1220, an RAP transmitting unit 1230, an RAR receiving unit 1240, a TA validity verifying unit 1250, a TA updating unit 1260, and the like. Also, initial UL timing grouping is performed by the UE, the UL timing group configuring unit 1270 may be additionally included.

[0312] The TA update condition determining unit 1210 may determine whether a 'TA update condition' occurs, such as a case in which the eNB requests re-establishment of synchronization with respect to all DL CCs, a case in which transmission of all UL data is initialized and retried, a case in which a UE time alignment timer expires, a case in which a group time alignment timer set for each group expires, and the like.

[0313] The RAP transmission scheme determining unit 1220 may select one of a scheme that simultaneously transmits an RAP associated with all delegate CCs that require updating, a scheme that simultaneously transmit an RAP of a few of all the delegate CCs that requires transmission and randomly or sequentially transmits an RAP of remaining delegate CCs, and a scheme that separately transmits an RAP of all the delegate CCs that requires transmission, based on a method that uses signaling information (priority information or reference information) from the eNB, a method that uses SI received by the UE, or a method that uses a prearranged

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 186 of 716

rule between the eNB and the UE.

[0314] The RAP transmitting unit 1230 may perform a function of simultaneously transmitting the RAP associated with all the delegate CCs that require updating to the eNB, a function of simultaneously transmitting the RAP of a few of all the delegate CCs that requires transmission and randomly or sequentially transmitting the RAP of remaining delegate CCs, or a function of separately transmitting the RAP of all the delegate CCs that requires transmission to the eNB, based on the determined RAP transmission scheme.

[0315] The RAR receiving unit 1240 and the TA validity verifying unit 1250 may receive an RAR associated with a delegate CC, transmitted from the eNB, and may calculate a new TA value of a delegate CC that requires updating, and may verify the validity of the TA value.

[0316] The TA updating unit 1260 may perform a function of updating a previous TA value of the delegate CC that requires updating based on the new TA value.

[0317] The UL timing group configuring unit 1270 may be a configuration required when the UE performs initial UL timing grouping, and may perform functions of transmitting an RAP associated with all CCs to the eNB at an initial state, receiving an RAR, calculating a TA value, and grouping all CCs into at least one UL timing group based on a grouping condition.

[0318] The RAP transmitting apparatus may be desirably configured by or in conjunction with the inside of the UE, but it may not be limited thereto.

[0319] FIG. 16 illustrates a configuration of an RAP transmitting apparatus according to another embodiment of the present invention.

[0320] When the reorganization of the UL timing group is required in a state where the initial UL timing group is configured, the RAP transmitting apparatus or an apparatus of FIG. 16 may include a TA obtaining scheme determining unit to determine a TA obtaining scheme associated with one or more CCs, and an RAP transmitting unit to transmit an RAP associated with the one or more CCs based on the determined TA obtaining scheme, which will be described in detail as follows.

[0321] An RAP transmitting apparatus 1300 may be configured to include a group reorganization condition determining unit 1310, a TA obtaining scheme determining unit 1320, an RAP transmitting unit 1330, an RAR receiving unit 1340, a TA validity verifying unit 1350, a TA updating unit 1360, and the like. Also, when group reconfiguration is performed by the UE, a UL timing group reconfiguring unit 1370 may be included. When group reconfiguration is performed by an eNB, a UL timing group information receiving unit 1380 may be included.

[0322] That is, a receiving apparatus according to the embodiment of the present invention may selectively include the UL timing group reconfiguring unit 1370 or the UL timing group information receiving unit 1380, based on a subject of the group reconfiguration.

[0323] The group reorganization condition determining unit 1310 may perform a function of determining whether a UL timing group reorganization condition occurs, such as a

case in which a response is not obtained in response to UL transmission data transmitted through a few UL CCs of CCs in a group of the UE, a case in which the eNB requests reconfiguration with respect to a few CCs in a group associated with a DL synchronization, a case in which a CC time alignment timer set for each CC expires, a case in which a linkage set between a DL and a UL in the eNB is changed, a case in which a UL timing group is changed and a linkage between a DL and a UL in a group is changed, and a case in which the UE adds a new UL CC, and the like.

[0324] In particular, the group reorganization condition determining unit 1310 may perform a function of determining whether the group reorganization condition corresponds to the case in which the UE adds a new additional UL CC or corresponds to one of the remaining cases. An RAP transmission process may be changed based on whether the group reorganization condition corresponds to the case in which the additional UL CC is added.

[0325] The TA obtaining scheme determining unit 1320 may determine whether to perform a first scheme that obtains a TA by simultaneously transmitting an RAP of all CCs that are ungrouped based on a condition such as group releasing and the like, to perform a second-1 scheme that obtains a TA by simultaneously transmitting an RAP of all CCs included in a predetermined group to which grouping is released, or to perform a second-2 scheme that obtains a TA by transmitting only an RAP associated with a predetermined CC that fails to secure the validity in a predetermined group.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 189 of 716

[0326] The RAP transmitting unit 1330 may simultaneously transmit the RAP associated with all the CCs that are ungrouped, may simultaneously transmit the RAP of all the CCs included in the predetermined group to which grouping is released, or may transmit only the RAP associated with the predetermined CC that fails to secure the validity in the predetermined group, based on the TA obtaining scheme determined by the TA obtaining scheme determining unit 1320.

[0327] When the group reorganization condition corresponds to the case in which the additional UL CC is added, the RAP transmitting unit 1330 may transmit an RAP associated with the added UL CC to the eNB through the corresponding added UL CC.

[0328] The RAR receiving unit 1340 and the TA validity verifying unit 1350 may receive an RAR of a CC through which the RAP is transmitted, may calculate a TA value of the corresponding CC, and may verify the validity of the TA value.

[0329] When the UE performs group reconfiguration, the UL timing group reconfiguring unit 1370 may reconfigure or reorganize a UL timing group based on the above mentioned grouping scheme and the like, based on the TA value of the CC calculated from the RAR of all CCs through which the RAP is transmitted.

[0330] Conversely, when the eNB performs group reconfiguration, the UL timing group information receiving unit 1380 may receive UL timing group information that is reconfigured and transmitted from the eNB, and may apply TA values of CCs through which an RAR is

received as a TA value of a delegate CC in a group.

[0331] The TA updating unit 1360 may set a TA value that is newly generated for each group due to group reconfiguration of by the UE or the eNB, to a TA value of a corresponding group.

[0332] According to embodiments of the present invention, there may be provided an effect of updating a TA value based on a predetermined CC without group reorganization. Also, a UL timing group may be effectively reorganized based on a group reorganization condition.

[0333] Although a preferred embodiment of the present invention has been described for illustrative purposes, those skilled in the art will appreciate that various modifications, additions and substitutions are possible, without departing from the scope and spirit of the invention as disclosed in the accompanying claims. Therefore, the embodiments disclosed in the present invention are intended to illustrate the scope of the technical idea of the present invention, and the scope of the present invention is not limited by the embodiment. The scope of the present invention shall be construed on the basis of the accompanying claims in such a manner that all of the technical ideas included within the scope equivalent to the claims belong to the present invention.

~~**CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**~~

~~This application claims priority from and the benefit under 35 U.S.C. §119(a) of Korean Patent Application No. 10-2010-0027782, filed on March 29, 2010 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.~~

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 192 of 716

APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

[0001] This application is the National Stage Entry of International Application No. PCT/KR2011/002159, filed on March 29, 2011 and claims priority from and the benefit of Korean Patent Application No. 10-2010-0027782, filed on March 29, 2010, 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 performing random access in a wireless communication system, and more particularly, to a method and apparatus for performing random access in a communication system that supports a plurality of component carriers (CCs).

[0004] DISCUSSION OF THE BACKGROUND

[0005] Synchronization between a user equipment (UE) and an evolved NodeB (eNB) is an important issue in a wireless communication system since exchange of information between the UE and the eNB may be abnormally performed without synchronization.

[0006] A current wireless communication system attempts to satisfy a user demand through use of a plurality of CCs and thus, a wireless communication system that supports a plurality of component carriers (CCs) has been discussed. However, a detailed scheme for synchronization with respect to the plurality of CCs has not been provided yet.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 193 of 716

[0007] Synchronization is a factor that has a great effect on an efficiency of a network. Accordingly, there is a desire for a method for effective synchronization in a wireless communication including a plurality of CCs.

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 obtaining synchronization with respect to a plurality of component carriers (CCs) in a wireless communication system.

[0009] Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for transceiving information associated with obtaining of synchronization with respect to a plurality of CCs in a wireless communication system.

[0010] Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for configuring an uplink (UL) timing group in a wireless communication system.

[0011] Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for updating UL timing advance (TA) information associated with a CC in a wireless communication system.

[0012] Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for selectively transmitting information associated with obtaining of synchronization associated with a plurality of CCs based on a triggering condition of a user equipment (UE) in a wireless

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 194 of 716

communication system.

[0013] In accordance with an aspect of the present invention, there is provided a method of transmitting a random access preamble (RAP) in a wireless communication system through use of a plurality of component carriers (CCs), the method including determining an RAP transmission scheme to be used for transmitting an RAP of all CCs or a delegate uplink (UL) CC that requires updating, and transmitting the RAP of all the CCs or the delegate UL CC that requires updating based on the determined RAP transmission scheme, when timing advance (TA) updating with respect to one or more CCs or a group is required in a state where a UL timing group is configured.

[0014] In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a method of transmitting an RAP in a wireless communication system that uses a plurality of CCs, the method including determining a TA obtaining scheme with respect to one or more CCS, and transmitting an RAP associated with the one or more CCs based on the determined TA obtaining scheme, when an initial UL timing group is configured and reorganization of the UL timing group is required.

[0015] In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a method of transmitting a TA in a wireless communication system that uses a plurality of CCs, the method including receiving an RAP associated with one or more CCs or a delegate CC from a user equipment (UE) that senses a UL timing group reorganization condition or a TA update

condition, and generating a TA value of a CC through which the RAP is received and transmitting the TA value to the UE, in a state where an initial UL timing group is configured.

[0016] In accordance with another aspect of the present invention, there is provided an RAP transmitting apparatus in a wireless communication system that uses a plurality of CCs, the RAP transmitting apparatus including an RAP transmission scheme determining unit to determine an RAP transmission scheme to be used for transmitting an RAP of all CCs or a delegate UL CC that requires updating, and an RAP transmitting unit to simultaneously transmit a portion or all of an RAP of all CCs or a delegate UL CC that requires updating or to separately transmit all of the RAP of all the CCs or the delegate UL CC that requires updating, based on the determined RAP transmission scheme, when TA updating with respect to one or more CCs or a group is required in a state where an initial UL timing group is configured.

[0017] In accordance with another aspect of the present invention, there is provided an RAP transmitting apparatus in a wireless communication system that uses a plurality of CCs, the RAP transmitting apparatus including a TA obtaining scheme determining unit to determine a TA obtaining scheme with respect to one or more CCs, and an RAP transmitting unit to transmit an RAP of the one or more CCs based on the determined TA obtaining scheme, when an initial UL timing group is configured and reorganization of the UL timing group is required.

[0018] In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a TA transmitting apparatus in a wireless communication system that uses a plurality of CCs, the TA

transmitting apparatus including an RAP receiving unit to receive an RAP associated with one or more CCs or a delegate CC from a UE that senses a UL timing group reorganization condition or a TA update condition, a TA value generating unit to generate a TA value associated with a CC through which the RAP is received, and a transceiving unit to transmit the generated TA value to the UE, in the state where an initial UL timing group is configured.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0019] FIG. 1 is a diagram illustrating an example that supports a plurality of component carriers (CCs) according to an embodiment of the present invention;

[0020] FIG. 2 is a diagram illustrating a concept of timing advance (TA) according to an embodiment of the present invention;

[0021] FIG. 3 is a diagram illustrating a random access procedure according to an embodiment of the present invention;

[0022] FIGS. 4 through 6 are diagrams illustrating a process that obtains an uplink (UL) synchronization according to an embodiment of the present invention;

[0023] FIGS. 7 and 8 are diagrams illustrating a process that obtains a UL synchronization according to another embodiment of the present invention;

[0024] FIG. 9 is a signal flow diagram illustrating a method performed by a user equipment (UE) according to an embodiment of the present invention;

[0025] FIG. 10 is a signal flow diagram illustrating a method for a UE to perform

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 197 of 716

grouping according to an embodiment of the present invention;

[0026] FIG. 11 is a signal flow diagram illustrating a method for a UE to perform updating a TA value according to an embodiment of the present invention;

[0027] FIG. 12 is a signal flow diagram illustrating a method for a UE to reconfigure a UL timing group according to another embodiment of the present invention;

[0028] FIG. 13 is a signal flow diagram illustrating a method performed by an evolved NodeB (eNB) according to an embodiment of the present invention;

[0029] FIG. 14 is a diagram illustrating a configuration of a TA transmitting apparatus according to an embodiment of the present invention;

[0030] FIG. 15 is a diagram illustrating a configuration of an RAP transmitting apparatus according to an embodiment of the present invention; and

[0031] FIG. 16 is a diagram illustrating a configuration of an RAP transmitting apparatus according to another embodiment of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE ILLUSTRATED EMBODIMENTS

[0032] 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.

[0033] The specifications will describe a wireless communication system as an example, and particularly, describe a next generation wireless communication system that supports a plurality of component carriers (CCs). However, 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 system that is advanced through CDMA and CDMA-2000, to be UMB.

[0034] The wireless communication system may be configured to include a user equipment (UE) and an evolved NodeB (eNB), and the UE may include a mobile station (MS), a user terminal (UT), a subscriber station (SS), a wireless device and the like. 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 NodeB, a base transceiver system (BTS), an access point, and the like. Also, the eNB may be construed as an inclusive concept indicating a portion of an area covered by a base station controller (BSC) in CDMA, 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.

[0035] 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.

[0036] FIG. 1 illustrates a wireless communication system that supports a plurality of CCs according to an embodiment of the present invention.

[0037] Referring to FIG. 1, an 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 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. Depending on a configuration of a system, a single CC may be configured to have a bandwidth greater than or equal to 20 MHZ. Also, the next generation communication system may define a carrier aggregation (CA) that binds a plurality of CCs and uses the bound CCs as a single system band. For example, when five CCs having a maximum bandwidth of 20 MHz are used, the wireless communication system may support a quality of service with a bandwidth expanded up to 100 MHz. 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. Here, a CC 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.

[0038] For example, the wireless communication system may be configured to include

a first CC (CC1) 110, a second CC (CC2) 120, a third CC (CC3) 130, and an N^{th} 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.

[0039] 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 the receiver is 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. Also, when the receiver moves, the location may vary over time and thus, a propagation environment may be changed. Accordingly, when the receiver is not accurately aware of a point in time when a signal 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.

[0040] Accordingly, in the wireless communication system, synchronization between the eNB and the UE may be established first. That is, a synchronization process is an essentially important process in a communication system, and may also significantly affect a stability of the system and a quality of communication. Here, 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.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 201 of 716

[0041] In DL transmission, 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 received from the eNB.

[0042] 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.

[0043] 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 be rapidly deteriorated as a reception time difference of each UE signal received in the eNB is increased.

[0044] FIG. 2 illustrates a concept of a timing advance (TA) according to an

embodiment of the present invention.

[0045] Referring to FIG. 2, a TA may be applied to enable a UE to transmit a UL radio frame i 220 a little earlier than a DL frame i 210 by taking a 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.

[0046] [Equation 1]

[0047] $$TA = \left(N_{TA} + N_{TA\,offset}\right) \cdot T_s \quad \text{seconds}$$

[0048] Here, N_{TA} denotes a variable value controlled based on TA command information transmitted from the eNB, $N_{TAoffset}$ denotes a fixed value set based on a frame structure, and T_s denotes a period of sampling.

[0049] Accordingly, the UE may receive a TA provided by the eNB so as to obtain synchronization with the eNB.

[0050] FIG. 3 illustrates a random access process according to an embodiment of the present invention.

[0051] Referring to FIG. 3, a UE 380 may randomly select a preamble signature so as to perform random access, and may transmit the selected preamble to an eNB 390 (step S310). The process of selecting the preamble signature may be contention-based selection. Also, the random access process may use a contention-free scheme. In this example, the eNB may inform the UE of a previously reserved random access preamble, and the UE may transmit, to the eNB

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 203 of 716

390, a preamble selected based on the received information (step S310). Here, the UE 380 may recognize a random access-radio network temporary identifier (RARNTI) determined at a transmission time and a frequency resource temporarily selected for selecting a preamble or for random access channel (RACH) transmission.

[0052] The eNB 390 may perform random access response (RAR) with respect to the preamble received from the UE (step S320). In this example, the eNB 390 may transmit an RAR message through a physical downlink shared channel (PDSCH). The RAR message may include identification information of the UE preamble, an identifier (ID) of the eNB, a temporary cell radio network temporary identifier (C-RNTI), information associated with a time slot where the UE preamble is received, TA information, and the like.

[0053] Therefore, the UE 380 may receive TA information to be used for UL synchronization through the RAR message, and may perform UL synchronization with the eNB 390.

[0054] The UE 380 may perform a scheduled transmission at a scheduled time determined based on the TA information received in step S320 (step S330). The transmission may be performed through a physical uplink shared channel (PUSCH), and hybrid automatic repeat request (HARQ) may be performed. The PUSCH may include a radio resource control (RRC) connection request, a tracking area update, a scheduling request message, and the like. 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.

[0055] Since a plurality of UEs attempts the random access procedure with respect to the eNB 390 and thus, collision may occur and thus, the eNB 390 may transmit a contention resolution (CR) message to a corresponding UE (step S340). The CR message may include the C-RNTI, the UE identification information and the like.

[0056] Accordingly, the UE 380 that receives the CR message may i) determine whether the 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, iii) the UE 380 may not transmit the response data when the UE 380 misses DL allocation or fails to decode the message

[0057] UEs that fail to decode the message from the eNB in step S320 or that correspond to case ii) may set an idle time based on a previously received backoff identifier and a backoff value, and may retry step S310 after the corresponding idle time. The idle time may have a value that is selected by a uniform distribution probability function from among values in a range of 0 to the secured backoff value (when the value is not secured, the backoff value may be set to 0).

[0058] In the wireless communication system that operates a plurality of CCs according to embodiments of the present invention, TA values of the CCs are highly likely to be different from each other when center frequency locations of CCs are significantly distant from each other

or a device that supports each CC in a network is different from one another. In other words, when a scheme for obtaining synchronization used in a conventional wireless communication system that supports a single CC is used as it is, there may be difficulty in obtaining a UL synchronization with respect to the plurality of CCs.

[0059] For example, 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.

[0060] Also, 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 all 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.

[0061] Also, when TA values are required to be updated since the plurality of CCs is grouped into at least one UL timing group and TA values of a few CCs in a corresponding UL timing group are not valid, the entire UL timing groups need to be reorganized.

[0062] Therefore, according to an embodiment of the present invention, when TA values need to be updated since TA values of a few CCs are not valid in a state where a plurality of CCs

is grouped into at least one UL timing group, an RAP transmission scheme to be used for transmitting an RAP of all CCs or a delegate CC that requires updating may be determined, and the RAP of all the CCs or the delegate CC that requires updating may be transmitted simultaneously, the RAP of all the CCs or the delegate CC that requires updating may be transmitted separately, or the RAP of all the CCs or the delegate CC that requires updating may be transmitted based on a hybrid RAP transmission scheme that simultaneously transmits a portion of the RAP of all the CCs or the delegate CC and separately transmit remaining RAP, based on the determined RAP transmission scheme.

[0063] According to another embodiment of the present invention, when all the UL timing groups need to be reconfigured since TA values of one or more CCs are not valid in the state where the plurality of CCs is grouped into at least one UL timing group, an RAP associated with all CCs may be transmitted, an RAP of all CCs included in a predetermined group that is ungrouped from a group may be transmitted, or a hybrid scheme that transmits only an RAP of a predetermined CC that fails to secure the validity in a predetermined group may be used, based on a TA obtaining scheme.

[0064] FIGS. 4 through 8 are diagrams illustrating a procedure of obtaining a UL synchronization according to embodiments of the present invention, and show that a UE may configure a group associated with a timing for each CC and perform random access procedure through a delegate CC of each timing group when an eNB transmits information associated with

a plurality of CCs to the UE.

[0065] FIG. 4 illustrates a process that obtains a UL synchronization according to an embodiment of the present invention.

[0066] Referring to FIG. 4, in a case of an RRC_CONNECTED UE, step S400 may be performed.

[0067] When a UE is an IDLE mode UE or requires RRC reconfiguration, the UE may proceed with an operation that performs an RRC connection, first. An eNB may select at least one CC to perform RRC connection, and may form CC set information so as to perform RRC connection with the UE.

[0068] At least one CC to perform the RRC connection may be selected based on one of the following conditions a).

[0069] a.i) select a cell that is selected as a suitable cell in the RRC connection IDLE mode or a CC that is most appropriate for attempting RRC connection based on measured information

[0070] a.ii) attempt RRC connection based on information fixedly set in a system and stored in an internal memory of the UE

[0071] a.iii) attempt RRC connection based on information transmitted to the UE from the eNB through system information (SI)

[0072] a.iv) attempt RRC connection based on SI of the available CCs stored in an

internal memory of the UE, through the corresponding CCs

[0073] 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 SI 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 the 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.

[0074] 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) 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).

[0075] The PCell and the SCell have characteristics as follows.

[0076] First, the PCell may be used for PUCCH transmission.

[0077] Second, the PCell is always activated, whereas the SCell is activated or deactivated based on a predetermined condition.

[0078] Third, when the PCell experiences radio link failure (RLF), RRC reconnection may be triggered. When the SCell 920 experiences RLF, RRC reconnection may not be

triggered.

[0079] 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.

[0080] Fifth, non-access stratum (NAS) information may be received through the PCell.

[0081] Sixth, the PCell may be configured as a pair of a DL PCC and a UL PCC.

[0082] Seventh, each UE sets a different CC as the PCell.

[0083] Eighth, a procedure such as, reconfiguration, adding, or removal of the SCell may be performed by an RRC layer. To add a new SCell, RRC signaling may be used to transmit SI associated with a dedicated SCell.

[0084] When RRC connection is completed through one of the above mentioned methods, and the RRC connection mode between the eNB and the UE is the RRC_CONNECTED mode, step S400 may be performed.

[0085] The eNB may allow the UE to use a plurality of CCs based on a performance of hardware of the UE, available frequency resources of the eNB, and the like, and may define the plurality of CCs to be a CC set. The eNB may transmit, to the UE, CC set information associated with the CC set that is allowed to the UE (step S400). Here, the CC set information may include CC IDs corresponding to the CCs included in the CC set, cell index information

indicating each CC, offset information indicating another CC based on at least one CC, and the like. The CC set information may further include set ID information to distinguish each CC set formed of at least one CC.

[0086] According to a scheme of transmitting and receiving the CC set information, the eNB may include the CC set information in an RRC reconfiguration message for transmission to the UE, or may use another message for transmission. Also, the CC set information may be configured by adding/removing each CC.

[0087] 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 a DL CC add list. In addition, UL CC set information may be configured as a UL CC add list.

[0088] 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 DL CC remove list and CC3 as a DL CC add list.

[0089] Subsequently, the UE may receive SI associated with CCs in the CC set, based on the received CC set information (step S405). The SI may include new information to be used when the UE configures a UL timing group for a TA, information to be used for setting a linkage between a DL CC and a UL CC, and information associated with a reference UL CC to be used for obtaining a TA value. The SI may include information associated with a center frequency of each CC, information associated with a total frequency band of a corresponding CC, and the like.

[0090] 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.

[0091] The UE may configure a UL timing group and a delegate CC for each group, based on the received CC set information and the SI (step 410).

[0092] When the UL timing group is configured, one of 1) through 4) of the conditions b) may be applicable.

[0093] b.i) CCs of which a difference in center frequency values is greater than or equal to a threshold, are assigned to different groups.

[0094] When a difference in the center frequency values of the CCs is high, delay occurring in a wireless signal propagation process may be changed and thus, a difference in TA values may also increase. The threshold may be defined to be an absolute frequency difference

value or may be defined to be a relative frequency difference value. The relative frequency difference value may be expressed by a function that defines a difference greater than or equal to a multiple (N>1) of a predetermined center frequency of a CC or a difference in center frequencies of CCs.

[0095] For example, when the threshold is defined to be a case in which a center frequency of a CC is two or more times greater than or equal to a center frequency of another CC and a center frequency value of CC1 is assumed to be 700 MHz and a center frequency value of CC2 is assumed to be 2 GHz, the center frequency value of one CC is two or more times greater than or equal to the other and thus, the CCs are set to be different groups.

[0096] b.ii) CCs to which different beamforming schemes are applied are set to be different groups.

[0097] TA values are highly likely to be different from each other when the beamforming schemes are different from each other.

[0098] For example, when each CC is mapped to a different antenna and a different beamforming is generated and a signal is transmitted through a corresponding CC, CCs having different beamformings may be set to be different groups. When all CCs are mapped to the same antenna, and the eNB may generate a different beamforming for each CC through a logical beamforming with respect to a frequency band of each CC.

[0099] b.iii) CCs that do not provide services in a macrocell but provide services in a

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 213 of 716

space superposed on the macrocell by a femtocell, a picocell, a microcell, a relay, a repeater, a radio remote head (RRH), and the like, and CCs that provide services by the macrocell may be set to be different groups.

[0100] b.iv) CCs that are set to be different with respect to an operation of a CC time alignment timer are set to be different groups.

[0101] Here, in the different groups, corresponding CC timers operate by applying different TA values or operations of actual CC timers are different.

[0102] b.v) CCs of which reference DL CCs to be used for obtaining TA values are set to be different by the eNB may be set to be different groups.

[0103] The reference DL CC may be transmitted to the UE through an RRC message. When the UE fails to receive the RRC message associated with the reference DL CC, a DL CC of a PCell may be used as the reference DL CC. When the DL CC of the PCell needs to be in a different group based on the conditions 1) through 4), a DL CC of a corresponding CC (having an SIB2 linkage) may be used as the reference DL CC.

[0104] CCs that fail to satisfy all the conditions may be configured to be the same group. In addition, CCs may be configured to be a single group or to be different groups based on a wireless propagation characteristic, a predetermined measurement value, and the like.

[0105] When one of the following conditions is satisfied, CCs may be configured to be a single group.

[0106] b'.i) CCs of which a difference in center frequency values is within a threshold range may have similar propagation characteristic and thus, the CCs may be configured to be a single group.

[0107] b'.ii) CCs to which the same beamforming scheme is applied may be configured to be a single group.

[0108] b'.iii) CCs used in devices in the same radio network may be configured to be a single group.

[0109] The UE may set a delegate CC in each UL timing group (step 410). A delegate CC for each group may correspond to a CC that is capable of performing a TA value obtaining procedure for obtaining a UL synchronization. Also, the delegate CC may be determined based on frequency characteristics of CCs in a group.

[0110] For example, a CC having a lowest center frequency value, a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, or a CC having a highest center frequency value may be set to be the delegate CC. Also, the delegate CC may be set based on a frequency band. Also, an SCC in which a radio link monitoring (RLM) is defined or a CC having a broadest frequency band may be set to be the delegate CC.

[0111] Throughout the specifications, a CC may be defined to be a concept including both a DL CC and a UL CC, and may be defined to be a cell.

[0112] In other words, the cell may be defined by only DL frequency resources (for

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 215 of 716

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 may be used by the UE to receive a signal from the eNB and UL frequency resources that may be used by the UE to transmit a signal to the eNB. Therefore, when the UE configures a plurality of CCs, it may indicate that the UE configures a plurality of serving cells.

[0113] The serving cell may be classified into a PCell and an SCell. Here, the 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 the SCell.

[0114] 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.

[0115] The RLM may correspond to 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. 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.

[0116] 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.

[0117] From among predetermined parameters, a parameter Q_{out} that is a criterion to determine an out-of-sync state may be determined 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.

[0118] 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 predetermined 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}.

[0119] 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

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 217 of 716

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.

[0120] 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.

[0121] 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.

[0122] 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.

[0123] 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. For example, when the UE selects a delegate CC in a group including a PCC, the PCC may be selected as the delegate CC of the group, irrespective of a criterion of the eNB.

[0124] The UE may set an RAP associated with a delegate CC of each group so as to obtain a valid TA value of the delegate CC of each UL timing group, and may transmit the set preamble by selecting one of time/frequency resources set for random access, in SI of each delegate CC (step 415). Here, the RAP signal transmission by the UE may be determined by the eNB or the UE.

[0125] In particular, when information associated with CCs through which an RAP is transmitted is determined by the eNB (for example, RACH transmission priorities of the CCs), the UE may receive and determine the information associated with the CCs, and determine groups set for the CCs. An RAP may be transmitted through a delegate CC of a group including a CC with a high priority from among the determined groups. In this example, the UE may transmit an RAP associated with the CCs through which the RAP is transmitted, randomly or simultaneously/sequentially.

[0126] That is, the UE may select a delegate CC through which the RAP is transmitted, and may transmit the RAP randomly or sequentially/simultaneously. When the RAP is simultaneously transmitted, the RACH transmission priorities of the CCs are the same, that is, the CCs have the same RACH transmission priority.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 219 of 716

[0127] Here, the UE may simultaneously transmit an RAP of all CCs or a delegate CC requiring updating, may separately transmit the RAP of all the CCs or the delegate CC requiring updating, or may simultaneously transmit a portion of the RAP of all the CCs or the delegate CC and separately transmit remaining RAP of all the CCs or the delegate CC.

[0128] Also, the eNB may determine time/frequency resources to be used for transmitting an RAP or a signal including the RAP. Therefore, the UE may set an RAP based on information received from the eNB, and may set RAP transmission time/frequency resources for each delegate CC.

[0129] When a special signaling from the eNB for the RAP does not exist, or when a signaling of which a control mode for the eNB is off is received, the UE may set an RAP and determine RAP transmission time/frequency resources based on a parameter of each delegate UL CC set in SI received through a DL CC having a linkage with each delegate UL CC for random access.

[0130] The RAP transmission setting may be embodied in a way in which the eNB additionally puts a limit on an RAP setting range or an RAP transmission time/frequency resources setting range for each delegate UL CC, with respect to a predetermined UE or a plurality of UEs, or in a way in which the eNB directly sets an RAP for each delegate UL CC.

[0131] The UE may select a CC through which data is transmitted in a UL for selecting time/frequency resources used for transmitting an RAP signal of each delegate CC, and may

transmit the RAP through a delegate CC of a group only when the group includes a corresponding CC.

[0132] When the UE determines that all UL CCs currently configured for transmitting data in a UL are required, the UE may simultaneously transmit an RAP through all delegate UL CCs. Conversely, when a few UL CCs are required, the UE may simultaneously transmit an RAP through delegate CCs of groups where the few UL CCs are included, and the UE may sequentially or randomly transmit an RAP associated with delegate UL CCs of remaining groups, so as to perform TA value obtaining procedure.

[0133] In particular, the UE may receive, from the eNB, priority information of a UL CC through which an RAP is transmitted, and may sequentially transmit the RAP based on the received priority information. The UE may receive reference information that sets a priority of a UL CC through which an RAP is transmitted, through a PCC. In this example, the UE may determine a priority of a delegate UL CC through which an RAP is transmitted through use of the SI of each UL CC received in step 405 based on the reference information.

[0134] The reference information to set the priority may be received through a media access control (MAC) information. In this example, the MAC information may be received through a PDSCH or a PDCCH. Also, the reference information to set the priority may be received through an RRC message. The RRC message may be received through a PDSCH. Here, the reference information may be, for example, a bandwidth (BW), but it may not be

limited thereto.

[0135] Therefore, the UE may set a priority by applying the BW, and may transmit an RAP. In this example, the UE may set a highest priority with respect to a PCC, irrespective of the reference information, and may transmit an RAP through a delegate CC of a group including the PCC.

[0136] When the reference information is prearranged between the UE and the eNB, the UE may determine a priority of a CC through which an RAP is transmitted, without a special signaling. For example, when a number of SCCs through which an RAP is transmit is two or more, a CC having a wider bandwidth may have a higher priority and may transmit the RAP.

[0137] Conversely, the UE may receive SI of each CC from the eNB, and may randomly select a delegate UL CC in a group and may transmit an RAP, since SI of each CC may include RAP information for an RACH, and information associated with time/frequency resources. Accordingly, the UE may determine an RAP associated with a delegate UL CC of each group and the time/frequency resources information, may select a predetermined preamble and time/frequency resources, and may perform the RACH through the selected delegate UL CC in the group.

[0138] When the UE performs a handover, the UE may use an RAP set by the eNB, may set a single UL CC to obtain a TA value, irrespectively of a previously set UL timing group, and may perform initial TA value obtaining procedure.

[0139] Here, a UL CC to which a linkage is set based on measured channel qualities or signal strength of DL CCs between the UE and the eNB and the like may be selected as the UL CC. The UE may select the UL CC based on mobility control information transmitted from the eNB or information included in an RRC reconfiguration message.

[0140] To perform the TA obtaining procedure, a linkage between a DL CC and a UL CC, which is a standard for measuring a TA value with respect to a single UL CC, may be fixedly set in a wireless communication system, or may be set for each eNB, or may be set for each UE group set by the eNB out of necessity.

[0141] When a DL CC that has a linkage with a UL CC is incapable of performing a procedure to set a TA value or when the UL CC is incapable of performing the procedure to set a TA value irrespectively of whether the DL CC is capable of performing the procedure to set a TA value, one of the following conditions c) may be used so as to share a TA value obtained by a UL CC having a linkage with a DL CC that is capable of performing a TA value obtaining procedure. Here, a CC that is incapable of performing the procedure to set a TA value may include, for example, a CC of which a type is an ECC or a CC that is incapable of obtaining synchronization from among incompatible CCs.

[0142] c-i) setting a UL CC that refers to a TA value fixedly in a system

[0143] c-ii) setting a UL CC that refers to the same TA value with respect to all users in each eNB

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 223 of 716

[0144] c-iii) setting a UL CC that flexibly refers to a TA value for each user or for each user group

[0145] The eNB may calculate a TA value of each CC based on the received RAP, and may include the calculated TA value in a random access response (RAR) for transmission to the UE (step S420). In this example, the UE may further include UL grant information in the RAR for transmission.

[0146] The UL grant information may include information associated with resources to be used by the UE as a UL, power control information, reference signal generation information, and CQI request, but it may not be limited thereto.

[0147] The UE may determine a TA value of each CC in the received RAR, and may verify the validity of the received TA value (step 425). That is, the UE may verify the validity of the TA value received through a CR procedure. Here, the CR procedure may be a process in which the UE transmits, to the eNB, an MAC signaling or an RRC message including a CRNTI, a T_CRNTI, or a UE ID. The eNB may transmit, to the UE, an ACK message including a CRNTI, a T_CRNIT, or a UE ID. Subsequently, the UE may determine whether the CRNTI, the T_CRNTI, or the UE ID included in the ACK message received from the eNB is identical to a CRNTI, a T_CRNTI, or a UE ID assigned to the UE, and simultaneously verify the validity of the received TA.

[0148] When the received TA value is determined to be valid, the UE may update a TA

value in each UL timing group to which a corresponding CC is set to be a delegate CC (step 430).

[0149] FIG. 5 illustrates another example of a process that obtains a UL synchronization according to an embodiment of the present invention. FIG. 5 may include a synchronization obtaining procedure after a UE configures a UL timing group, receives a TA value for each group, and completes updating.

[0150] An eNB may form CC set information of a UE based on a performance of hardware of the UE, available frequency resources of the eNB, and the like, and may transmit the CC set information to the UE (step 400). The process may be available when an RRC connection mode between the eNB and the UE is an RRC_Connected mode.

[0151] Subsequently, the UE may receive SI of CCs in a CC set, based on the received CC set information (step S405). The SI may include new information to be used when the UE configures a UL timing group for a TA. Desirably, the new information may be a method of setting a linkage between a DL CC and a UL CC, information associated with a reference UL CC to be used for obtaining a TA value of a UL CC that is incapable of performing a TA obtaining procedure, or other information. Step 405 may include conditions and configurations described in step 405 of FIG. 4.

[0152] In this example, when a TA value of a predetermined CC or a predetermined CC group requires updating without reconfiguration of a UL timing group, such as when an existing

TA value becomes invalid or when a new UL CC is added, the UE may sense that updating of a TA value is required (step 435). The UE may maintain the existing UL timing group, and may determine a situation that requires obtaining of a UL synchronization with respect to a few or all of groups, that is, a 'TA update condition' (step 435).

[0153] The 'TA update condition' may include, for example, a case in which the eNB requests the UE to re-establish synchronization with respect to all DL CCs, a case in which the UE initializes and retries transmission of all UL data, a case in which a UE-specific time alignment timer expires, or a case in which a time alignment timer set for each group expires. Here, setting of the time alignment timer for each group may indicate that an operation of a CC time alignment timer of a delegate CC is applied to timers of all other CCs in the same group when a plurality of CCs exists in the same group and each CC has a time alignment timer.

[0154] The situation corresponding to the 'TA update condition' may include a case in which a new UL CC is added. Here, the newly added UL CC may be included in an existing group or may exist as a new group.

[0155] The UE that senses that the TA needs to be updated may select an RAP through an RACH parameter of a delegate CC, and may transmit the RAP by selecting one of resources defined in SI of each CC (step 440). Here, when the RAP signal is transmitted, the UE may simultaneously transmit the RAP of all delegate UL CCs, may sequentially or randomly transmit the RAP of all the delegate UL CCs, or may simultaneously transmit a portion of the RAP of all

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 226 of 716

the delegate UL CCs and randomly or sequentially transmit remaining RAP, based on time/frequency resources of each CC set by the eNB.

[0156] In particular, a case in which the UE simultaneously transmits an RAP through delegate CCs of all UL timing groups may include a case in which existing TA values of all the CCs become invalid while data is transmitted through all the UL CCs.

[0157] Also, a case in which the UE randomly or sequentially transmits a portion of the RAP and simultaneously transmits remaining RAP may include a case in which existing TA values become invalid while data is transmitted through a few UL CCs. In this example, an RAP may be simultaneously transmitted through a few UL CCs that have been used for data transmission, when it is required, and remaining UL CCs may perform transmission by selecting, by the eNB or the UE, time/frequency resources at which the RAP is to be transmitted. A case in which data is transmitted through a few UL CCs may obtain a TA based on a priority.

[0158] When data to be transmitted in a UL does not exist or when data may not be affected by a delay time, an RAP determined by the eNB or the UE may be transmitted by selecting time/frequency resources for transmission. That is, when data to be transmitted does not exist, the UE may randomly obtain a TA or may obtain a TA based on an order determined by the eNB.

[0159] When an RAP is sequentially transmitted, priorities may be determined based on a number of CCs in each group. For example, the priorities may be determined in an order of

the largest number of CCs in a group, or in an order of the smallest number of CCs in a group. Also, the priorities may be determined based on a center frequency of a delegate CC of CCs in each group, a size of a frequency bandwidth, and the like. Also, the priorities may be determined in an order of a lowest serving cell index value of a CC or in an order of a highest serving cell index value of a CC.

[0160] The eNB may calculate a TA value for each CC in response to an RAP received from the UE, and may transmit an RAR including a TA value of each CC, and UL grant information (step 445).

[0161] The UE may verify the validity through a CR procedure (step 450), and obtain a TA value for each CC (step 450), and may apply the update TA value to a UL timing group (step 455).

[0162] A method of setting a linkage between a DL CC and a UL CC, which is a standard for measuring a TA value with respect to a single UL CC for performing a procedure for obtaining a TA value, may be similar to the method that is described in FIG. 4.

[0163] In this example, when the UE obtains a TA value through a delegate CC, the UE may simultaneously apply the obtained TA value to CCs in each UL timing group.

[0164] In a case where the updated TA value is applied to the UL timing group (step 455), when TAs of only one or more UL timing groups are updated the TAs may be updated based on a new TA value.

[0165] When a case in which a new UL CC is added occurs as the 'TA update condition', a TA value of the corresponding added CC may be applicable to the corresponding added CC. When a group having a difference that is determined to be less than or equal to a threshold by comparing the TA value of the corresponding CC with TA values of existing UL timing groups exists, the UE may reconfigure a group. That is, when a difference between an obtained TA value and the TA value of the corresponding CC is within a predetermined threshold, the corresponding CC may be set to be the corresponding group. Otherwise, the corresponding CC may be set to be a new group.

[0166] Also, when the eNB configures a new SCell (or a CC) with a UL CC for the UE, the eNB may include reference DL CC information for obtaining a TA in the configuration. Therefore, the UE may add the new SCell (or only a UL CC) to a group using the reference DL CC. When the reference DL CC information is not included in the configuration information of the new SCell, the new Scell may be included in a group where a PCell is included.

[0167] FIG. 6 illustrates another example of a process that obtains a UL synchronization according to an embodiment of the present invention. FIG. 6 shows a process after the UE configures a UL timing group, receives a TA value for each group, and completes updating, and assumes that handover is not performed unless otherwise mentioned.

[0168] Referring to FIG. 6, an eNB may form CC set information of a UE based on a performance of hardware of the UE, available frequency resources of the eNB, and the like, and

may transmit the CC set information to the UE (step 400).

[0169] The UE may receive SI of CCs in a CC set, based on the received CC set information (step S405). The SI may include new information to be used when the UE configures a UL timing group for a TA. Desirably, the new information may be a method of setting a linkage between a DL CC and a UL CC, information associated with a reference UL CC to be used for obtaining a TA value of a UL CC that is incapable of performing a TA obtaining procedure, or other information. Here, step 405 may include conditions and configurations described in step 405 of FIG. 4.

[0170] In this example, when an existing UL timing group needs to be reconfigured or reorganized, such as when an existing TA value becomes invalid with respect to a few CCs in the UL timing group, the UE may sense that the existing UL timing group needs to be reconfigured or a UL synchronization needs to be obtained with respect to a few or all of the CCs (step 460).

[0171] In the specifications, the situation may be referred to as a 'group reorganization condition'. The UE may determine whether a situation corresponds to the 'group reorganization condition' and thus, may sense the situation that requires reorganization of a UL timing group (step 460).

[0172] The 'group reorganization condition' may include, for example, a case in which a response is not obtained in response to UL transmission data transmitted through a few UL CCs of CCs in a group of the UE, a case in which the eNB requests reconfiguration with respect to a

few CCs in a group associated with a DL synchronization, a case in which a CC time alignment timer set for each CC expires, a case in which a linkage set between a DL and a UL in the eNB is changed, a case in which a UL timing group is changed and a linkage between a DL and a UL in a group is changed, and the like. The 'group reorganization condition' is not limited thereto, and may include all cases that require reorganization of a UL timing group. Also, the group reorganization may include re-establishment of synchronization based on a CC.

[0173] When the UE performs a handover of a few CCs to the eNB that is physically different from the UE, the UE may determine that it is a situation that requires reconfiguration of an existing UL timing group and obtaining of a UL synchronization with respect to the few CCs that are handed over.

[0174] With respect to UL timing groups that fail to obtain valid TA values associated with a few CCs, due to the situation 460 corresponding to the 'group reorganization condition, the UE may release the group setting with respect to all UL CCs in each group, and may simultaneously transmit an RAP associated with the CCs. Also, the UE may maintain the group setting with respect to CCs in UL timing groups that secure valid TA values, and may release the group setting with respect to only UL CCs that fail to obtain valid TA values in each group, and may simultaneously transmit an RAP through the UL CCs that are ungrouped and fail to secure valid TA values.

[0175] When simultaneous RAP transmission is unavailable since resources set for

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 231 of 716

random access for each CC is different from one another, the UE may recognize the situation, may select a time resource that enables the quickest transmission, and may transmit the RAP (step S465).

[0176] When the RAP signal is transmitted, an RAP of all delegate UL CCs that requires transmission may be simultaneously transmitted, the RAP of all the delegate UL CCs that requires transmission may be sequentially or randomly transmitted, or a portion of the RAP of all delegate UL CCs that requires transmission may be simultaneously transmitted and remaining RAP may be sequentially or randomly transmitted, as described in FIG. 5.

[0177] The eNB may calculate a TA value of each CC in response to the RAP received from the UE, and may transmit an RAR (step 445). In this example, the eNB may further include grant information of the UE in the RAR.

[0178] The UE may obtain a TA value associated with a CC that performs valid verification through a CR procedure (step 470). Here, as a procedure for obtaining the TA value, a method of setting a linkage between a DL CC and a UL CC, which is a standard for measuring a TA value with respect to a single UL CC may be applicable, as described in FIG. 4. Subsequently, the UE may reconfigure a UL timing group associated with a TA (step 480).

[0179] In the process in which the UE reconfigures a UL timing group (step 480), when valid TA values are obtained with respect to UL CCs of which TA values need to be updated and the group setting is released with respect to all UL CCs in each group, a group having a

difference that is determined to be less than or equal to a threshold by comparing a TA value of a corresponding CC with TA values of existing UL timing groups, may be set to be the same group. Otherwise, the group may be set to be a new group.

[0180] Also, when the group setting is maintained with respect to CCs in a UL timing group that secure valid TA values and the group setting is released with respect to UL CCs that fail to secure valid TA values in each group, the UE may set, to be the corresponding group, a group having a difference that is determined to be less than or equal to a threshold by comparing a TA value of a corresponding CC with TA values of existing UL timing groups. Otherwise, the group may be set to be a new group. Also, when the group setting of all UL timing groups is released, the UE may configure a new group based on a TA value.

[0181] FIG. 7 illustrates a process that obtains a UL synchronization according to an embodiment of the present invention.

[0182] Referring to FIG. 7, an eNB may form CC set information of a UE based on a performance of hardware of a UE, available frequency resources of the eNB, and the like, and may transmit the CC set information to the UE (step 500).

[0183] The eNB may transmit, to the UE, SI of CCs of a CC set based on the CC set information (step 505). That is, the eNB may allocate an RAP that is previously reserved for the UE or may allocate predetermined time/frequency resources to only a single UE, and may transmit the RAP or the predetermined time/frequency resources to a corresponding UE through

the SI, or through an RRC message (step 505).

[0184] Accordingly, the UE may set an RAP for each UL CC to obtain valid TA values of UL CCs, and transmit a corresponding RAP signal by selecting one of defined resources from among time/frequency resources set for random access, in SI of each CC (step 510).

[0185] For example, an RAP to be used by the UE may be set, and each UE may be informed of a corresponding RAP. In this example, the eNB may inform the UE of information associated with the validity of the RAP, a number of used times, and the like. Also, the eNB may separately set time/frequency resources to be used for configuring an initial UL timing group and may inform each UE of the set time/frequency resources. In this example, the eNB may inform each UE of information associated with the validity of the set time/frequency resources, a number of used times, and the like. Here, the RAP, the information associated with the validity of the set time/frequency resources, and the number of used times may be used based on a predetermined rule between the UE and the eNB.

[0186] Also, when the eNB receives an RAP associated with all CCs in a UE CC set from the UE through a designated RAP or designated time/frequency resources, the eNB may recognize that initial UL timing group configuration is required by the UE, and may configure a UL timing group based on a calculated TA value.

[0187] Therefore, the eNB may determine, based on the received RAP, that an RAP received from each CC is a signal transmitted from a single UE, that is, may determine that the

RAP is received through predetermined time/frequency resources, and may configure a UL timing group based on the determination (step 515). Also, the eNB may set a delegate CC for the UL timing group based on a TA value (step 515).

[0188] Also, when the UL timing group is configured by the eNB, the scheme described with reference to step 410 of FIG. 4 may be used.

[0189] The eNB may transmit UL timing group information of the configured UL timing group to the UE (step 520). The UL timing group information may be transmitted in a form of L1 control information such as a PDCCH, or may be transmitted in L2 control information such as an MAC, or may be transmitted in a form of L3 control information such as an RRC.

[0190] The eNB may include a TA value associated with a delegate CC of each group in an RAR for transmission to the UE (step 525). In this example, the TA value may be simultaneously transmitted through each delegate CC. Accordingly, the UE may recognize that a UL CC having a linkage with a DL CC through which an RAR is received is set to be a delegate CC, and may receive information included in the received RAR.

[0191] Subsequently, the eNB and the UE may perform a validity verification procedure (step 530). The UE may apply the received TA value to remaining UL CCs in the group (step 535). Accordingly, the UE may apply the TA value and may obtain a UL synchronization with the eNB.

[0192] FIG. 8 illustrates another example of a process that obtains a UL synchronization

according to an embodiment of the present invention. FIG. 8 shows a process after a UE configures a UL timing group, receives a TA value for each group, and completes updating.

[0193] An eNB may form CC set information of a UE based on a performance of hardware of the UE, available frequency resources of the eNB, and the like, and may transmit the CC set information to the UE (step 500). The eNB may transmit, to the UE, SI of CCs of a CC set based on the CC set information (step 505). That is, the eNB may allocate an RAP that is previously reserved for the UE or may allocate predetermined time/frequency resources to only a single UE, and may transmit the RAP or the predetermined time/frequency resources to a corresponding UE through the SI, or through an RRC message (step 505).

[0194] In this example, when an existing UL timing group needs to be reconfigured or reorganized, such as when an existing TA value becomes invalid with respect to a few CCs in the UL timing group, the UE may sense that the existing UL timing group needs to be reconfigured or a UL synchronization needs to be obtained with respect to a few or all of the CCs (step 560).

[0195] In the specifications, the situation may be referred to as a 'group reorganization condition'. The UE may determine whether a situation corresponds to the 'group reorganization condition', and may sense the situation that requires reorganization of a UL timing group (step 565).

[0196] The 'group reorganization condition' may include, for example, a case in which a response is not obtained in response to UL transmission data transmitted through a few UL CCs

of CCs in a group of the UE, a case in which the eNB requests reconfiguration with respect to a few CCs in a group associated with a DL synchronization, a case in which a CC time alignment timer set for each CC expires, a case in which a linkage set between a DL and a UL in the eNB is changed, a case in which a UL timing group is changed and a linkage between a DL and a UL in a group is changed, and the like.

[0197] When the UE performs a handover of a few CCs to the eNB that is physically different from the UE, the UE may determine that it is a situation that requires reconfiguration of an existing UL timing group and obtaining of a UL synchronization with respect to the few CCs that are handed over.

[0198] When the 'group reorganization condition' occurs, the UE may generate an RAP of a UL CC that requires TA updating, that is, an RAP of all UL CCs included in a UL timing group that fail to secure valid TA values, and may transmit the generate RAP to the eNB (step 570).

[0199] That is, in step 570, with respect to UL timing groups that fail to obtain valid TA values associated with a few CCs due to the situation, the UE may release the group setting with respect to all UL CCs in each group, and may simultaneously transmits an RAP through the CCs. Also, the UE may maintain the group setting with respect to CCs in UL timing groups that secure valid TA values, and may release the group setting with respect to UL CCs that fail to obtain valid TA values in each group, and may simultaneously transmit an RAP through the UL CCs.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 237 of 716

[0200] Also, when simultaneous RAP transmission is unavailable since resources set for random access for each CC is different from one another, the UE may recognize the situation, may select a time resource that enables a quickest transmission, and may transmit the RAP.

[0201] When the RAP is transmitted (step 570), an RAP of a UL CC that requires transmission may be simultaneously transmitted, an RAP of all delegate UL CCs that requires transmission may be sequentially transmitted, or a portion of the RAP of all the delegate UL CCs that requires transmission may be sequentially transmitted and remaining RAP may be simultaneously or randomly transmitted, as described in FIG. 5.

[0202] Subsequently, the eNB may determine that RAPs simultaneously received from respective CCs may be a signal transmitted from a single UE. In this example, when the eNB senses a situation in which an existing TA value becomes invalid with respect to a few of CCs in a UL timing group, the eNB may separately set an RAP to be used by the UE for reconfiguring a UL timing group, and inform the UE of the RAP. Also, the eNB may separately set time/frequency resources to be used for reconfiguring a UL timing group, may inform the UE of the time/frequency resources, and may sense the UE by determining whether an RAP is received through the set time/frequency resources.

[0203] That is, when an RAP of all CCs in a UE CC set is received from a single UE through the RAP or time/frequency resources designated by the eNB, the eNB may recognize that the UE requests reconfiguration of a UL timing group, and may reconfigure a UL timing

group based on a calculated TA value. Accordingly, the eNB may reset or reorganize a delegate CC for a UL timing group based on the TA value (step 575).

[0204] The eNB may transmit the reset or reorganized UL timing group information to the UE (step 580). The reset UL timing group information may be transmitted through a PDCCH, may be transmitted in a form of MAC control information, or may be transmitted through an RRC signaling.

[0205] The eNB may include a TA value of only a delegate CC of each group including a CC of which a TA value is invalid, in an RAR for transmission to the UE (step 585). The UE may recognize that a UL CC having a linkage with a DL CC through which the RAR is received is set to be a delegate CC, and may perform a validity verification procedure by receiving information included in the received RAR (step 590).

[0206] The UE may apply the received TA value to remaining UL CCs in the group (step 595), and may obtain a UL synchronization with the eNB.

[0207] FIG. 9 illustrates operations of a UE according to an embodiment of the present invention. Here, FIG. 9 illustrates operations of the UE when an initial UL timing group configuration is performed by an eNB.

[0208] Referring to FIG. 9, the UE may receive CC set information from the eNB (step 600). The CC set information may be received through a PCC or an RRC message.

[0209] The UE may receive SI of CCs configured in a CC set, based on the received CC

set information (step 605). The SI may be transmitted to a plurality of UEs via a broadcasting channel in common, 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.

[0210] Also, in step 605, the UE may receive, from the eNB, an RAP of each CC or information associated with time/frequency resources to be used by the UE. The UE may configure an initial UL timing group based on the received RAP of each CC or the information associated the time/frequency resources. The RAP or the information associated with the time/frequency resources may be included in the SI and may be transmitted through the PCC or may be transmitted in a form of the RRC message.

[0211] The UE may determine whether an RAP is simultaneously transmitted through all CCs configured for obtaining a UL synchronization, based on RACH information and CC parameters in the received SI (step 610).

[0212] Here, the UE may determine a UE-specific RACH parameter from RACH parameters of the 'configured UL CCs' set by the eNB. 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 configured UL CC. Here, the RAP information may be preamble information set to be different for each UE to distinguish each UE. When time/frequency resources information is set in the UE-specific RACH parameter, the UE may

determine time/frequency resources information of the UE, and may set an RAP to be transmitted through each configured UL CC. Here, the time/frequency resources information may be information set by the eNB to be different for each UE.

[0213] When the UE determines that simultaneous transmission of the RAP through all the configured UL CCs is available in step 610, the UE may simultaneously transmit the RAP (step 615). Conversely, when the UE determines that simultaneous transmission of the RAP through all the UL CCs is unavailable in step 610, the UE may proceed with step 645.

[0214] 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 simultaneously transmitting an RACH. 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.

[0215] 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 CCs at the same time, the UE may transmit an RAP resource information request message to the eNB (step 645). For example, it is assumed that a time for determining the RACH parameters of all the UL CCs and transmitting the RAP is limited to t0 and t1. When the UE determines that transmitting the RAP through CC1, CC3, and CC4 is allowed at t0, and is not allowed at t1, and

the UE determines that transmitting the 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.

[0216] Subsequently, in response to the RAP resource information request, the UE may receive an RAP resource information response message from the eNB (step 650). 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 select transmission time/frequency resources and a type of a preamble, to be used for RAP transmission, and may include the selected information in the RAP resource information response message for transmission to the UE.

[0217] The UE that receives the RAP resource information response message may transmit the RAP through all the configured UL CCs based on information included in the RAP resource information response message (step 655). 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 configured UL CCs. In this example, the same RAP may be selected and may be simultaneously transmitted through all the CCs.

[0218] Subsequently, the UL timing group information may be received from the eNB through a PCC (step 620). 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

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 242 of 716

based on the preambles received through the RAPs, and may generate the UL timing group of the UE based on the calculated TA. The eNB may transmit the UL timing group information of the generated UL timing group to the UE.

[0219] The UL timing group information may be received through the PCC in a form of a PDCCH or control information of a MAC message, or may be received through an RRC message.

[0220] The UE may simultaneously receive an RAR from the eNB through a few or all of DL CCs having linkages with all the configured UL CCs (step 625). 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 a UE preamble received by the eNB, an identifier (ID) of the eNB or a cell, 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.

[0221] Accordingly, the UE may transmit data through a PUSCH through use of time/frequency resources information included in the UL grant information at a scheduled time determined based on the received TA information, and may perform HARQ.

[0222] The UE may simultaneously verify the validity of the TA with respect to CCs through which the RAR is received (step 630). In this example, when RAP information is set in

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 243 of 716

the UE-specific RACH parameter, the UE may omit verifying the validity of the TA.

[0223] As described in the foregoing, the UE may determine whether a C-RNTI, a T_C-RNTI, or a UE ID included in an ACK message received from the eNB is identical to a C-RNTI, a T_C-RNTI, or a UE ID 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 ID to the eNB, and may receive an L1/L2 message from the eNB since the ACK message is based on the HARQ operation.

[0224] 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 635).

[0225] The UE may apply a TA value of the delegate CCs received in step 660 to remaining CCs in each group for updating (step 640).

[0226] FIG. 10 illustrates a signal flow of a UE when the UE performs initial grouping according to an embodiment of the present invention.

[0227] Referring to FIG. 10, the UE may receive CC set information from an eNB (step 700), and may receive SI of CCs included in a CC set (step 702).

[0228] The UE may determine group configuration information included in the SI received from the eNB (step 704), and may configure a UL timing group and a delegate CC in the group, based on the determined information (step 706). Configuring the UL timing group

and setting the delegate CC may be performed through use of the same or similar configuration, which will be omitted to prevent redundant descriptions.

[0229] Subsequently, the UE may determine a transmission scheme of an RAP signal through a delegate CC for each group (step 708). Here, the eNB or the UE may determine the transmission scheme of the RAP signal of the UE.

[0230] The RAP signal transmission scheme may include a scheme that transmits an RAP through all delegate CCs that requires transmission in parallel (step 710), a scheme that transmits an RAP through a few of all the delegate CCs that requires transmission in parallel and transmits an RAP through remaining delegate CCs randomly or sequentially (step 720), a scheme that transmits an RAP through all the delegate CCs that requires transmission separately (step 730), and the like.

[0231] Examples of a method of determining the RAP transmission scheme may include a method that uses signaling information (priority information or reference information) from the eNB, a method that uses SI received by the UE, a method that uses a prearranged rule between the eNB and the UE, and the like, but the method may not be limited thereto.

[0232] That is, when a delegate UL CC through which an RAP is transmitted is selected by the eNB, the UE may receive and determine information associated with the selection, and may randomly or sequentially transmit the RAP based on the received information associated with the selection. The UE may select a delegate CC through which an RAP is transmitted, and

may randomly or sequentially transmit the RAP. The UE may simultaneously transmit an RAP through all delegate CCs, or may sequentially transmit an RAP through a few of the delegate CCs and simultaneously or randomly transmit an RAP through remaining delegate CCs.

[0233] Here, the eNB may determine a type of the RAP, and time/frequency resources at which the RAP is to be transmitted. Accordingly, the UE may set an RAP and an RAP transmission time/frequency resources for each delegate UL CC, based on the information received from the eNB.

[0234] When a special signaling from the eNB for the RAP does not exist, or when a signaling of which an eNB control mode is off is received, the UE may set the RAP and the RAP transmission time/frequency resources based on a parameter of each delegate UL CC set in SI received through a DL CC having a linkage with a corresponding delegate UL CC for random access.

[0235] The RAP transmission setting may be embodied in a way in which the eNB additionally puts a limit on an RAP setting range or an RAP transmission time/frequency resources setting range for each delegate UL CC, with respect to a predetermined UE or a plurality of UEs, or in a way in which the eNB directly sets an RAP for each delegate UL CC.

[0236] The UE may select a CC through which data is transmitted in a UL for selecting the time/frequency resources used for transmitting an RAP signal of each delegate CC, and may transmit the RAP through a delegate UL CC of a group only when the group includes a

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 246 of 716

corresponding CC.

[0237] When the UE determines that all UL CCs currently configured for transmitting data in a UL are required, the UE may simultaneously transmit an RAP through all delegate UL CCs. Conversely, when a few UL CCs are required, the UE may simultaneously transmit an RAP through delegate CCs of groups where the few UL CCs are included and the UE may sequentially or randomly transmit an RAP through delegate UL CCs of remaining groups.

[0238] In particular, the UE may receive, from the eNB, priority information of a UL CC through which an RAP is transmitted, and may sequentially transmit the RAP based on the received priority information.

[0239] The UE may receive reference information that sets a priority of a UL CC through which an RAP is transmitted, through a PCC. In this example, the UE may determine a priority of a delegate UL CC through which an RAP is transmitted, through use of the SI of each UL CC received in step 704 based on the reference information.

[0240] The reference information to set the priority may be received through a media access control (MAC) information. In this example, the MAC information may be received through a PDSCH or a PDCCH. Also, the reference information to set the priority may be received through an RRC message. The RRC message may be received through a PDSCH. Here, the reference information may be, for example, a bandwidth (BW). Therefore, the UE may set a priority by applying the BW to an SCC.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 247 of 716

[0241] When the reference information is prearranged between the UE and the eNB, the UE may determine a priority of a CC through which an RAP is transmitted, without a special signaling. For example, when a number of SCCs through which the RAP is transmitted is two or more, a CC having a wider bandwidth may have a higher priority and may transmit the RAP. Also, the UE may set a highest priority with respect to a PCC, irrespective of the reference information, and may transmit an RAP through a delegate CC of a group including the PCC.

[0242] Conversely, the UE may receive SI of each CC from the eNB, and may randomly select a delegate UL CC in a group and may transmit an RAP, since SI of each CC may include preamble information for an RACH, and information associated with time/frequency resources. Accordingly, the UE may determine a preamble associated with a delegate UL CC of each group and the time/frequency resources information, may select a predetermined preamble and time/frequency resources, and may perform the RACH through a delegate UL CC in the selected group.

[0243] When the scheme that simultaneously transmits an RAP through all the delegate CCs (step 710) is selected in step 708, the UE may generate an RAP of a delegate CC that requires transmission and may simultaneously transmit the RAP to the eNB (step 712), and may verify the validity of a TA based on a CR and the like after simultaneously or sequentially receiving an RAR from the eNB (step 714).

[0244] When the validity of the TA is verified, the UE may update a TA value for each

UL timing group based on the corresponding TA (step 716), and may perform UL data transmission through one or more CCs included in a UL timing group through use of the corresponding TA value (step 718).

[0245] When the scheme that simultaneously transmits an RAP through a few delegate CCs (step 720) is selected in step 708, the UE may generate an RAP of a delegate CC, may determine an RAP of a delegate CC to be simultaneously transmitted based on a criterion such as a priority and the like, may simultaneously transmit the determined RAP to the eNB, and may sequentially or randomly transmit an RAP of remaining delegate CCs to the eNB (step 722). Subsequently, the UE may simultaneously or separately receive an RAR from the eNB, and may verify the validity of a TA based on a CR and the like (step 724). When the validity of the TA is verified, the eNB may update a TA value for each UL timing group based on the corresponding TA (step 726).

[0246] Subsequently, the UE may determine whether a TA of a necessary UL CC is obtained (step 728), and when the TA of the necessary UL CC is obtained, the UE may perform UL data transmission through one or more CCs included in the UL timing group through use of the corresponding TA value (step 718). When the necessary UL CC is not obtained, the UE may proceed with step 722 again. Here, obtaining of the necessary UL CC may indicate that a number of CCs or a band of a CC that is sufficient for UL data transmission is obtained.

[0247] When the scheme that separately transmits an RAP through all delegate CCs (step

730) is selected in step 708, the UE may generate an RAP of all delegate CCs and may sequentially or randomly transmit the RAP to the eNB (step 732). The UE may simultaneously or separately receive an RAR from the eNB, and may perform TA validity verification through use of a CR and the like (step 734). When the validity of a TA is verified, the UE may update a TA value for each UL timing group through use of the corresponding TA (step 736). After determining whether the TA of the necessary UL CC is obtained (step 738), UL data transmission may be performed through one or more CCs included in the UL timing group based on the corresponding TA value (step 718) when the TA of the necessary UL CC is obtained. However, when the necessary UL CC is not obtained, step 732 may be performed again.

[0248] The necessary UL CCs may correspond to all the configured UL CCs, or may correspond to UL CCs required for UL data transmission. When TA values for the necessary UL CCs are not obtained, an RAP may be transmitted through delegate UL CCs of groups that fail to obtain TA values. The RAP transmission through the delegate UL CCs may use the same rule used in a previous RAP transmission through delegate UL CCs.

[0249] When the UE determines that obtaining valid TA values with respect to the necessary UL CC is completed, the UE may transmit data to the eNB through UL CCs assigned with resources by a scheduler (step 718).

[0250] When contention-based UL transmission is available, the UE may select CCs and resources for transmission to the eNB based on information associated with time/frequency

resources that enables the contention-based transmission, received from the eNB through the SI or the RRC message, and may transmit data to the eNB.

[0251] FIG. 11 illustrates a signal flow of a UE that updates a TA value according to an embodiment of the present invention.

[0252] Referring to FIG. 11, when TA updating with respect to one or more CCs or a group is required in a state where an initial UL timing group is configured, an RAP transmission method may include determining an RAP transmission scheme to be used for transmitting an RAP of all CCs or a delegate UL CC that requires updating, and transmitting the RAP of all the CCs or the delegate UL CC that requires updating, based on the determined RAP transmission scheme, which will be described in detail as follows.

[0253] Referring to FIG. 11, when a TA value become invalid with respect to a few or all of the configured UL CCs, the UE may trigger to start a procedure for obtaining the validity of the TAs of the UL CCs of the UE (step 802).

[0254] In this example, when the UE senses that a situation in which an existing TA value becomes invalid occurs or senses that a new UL CC is added, the UE may maintain the existing UL timing group, and may determine a situation that requires obtaining of a UL synchronization with respect to a few or all of groups (step 804). That is, the UE may determine a 'TA update condition' that updates only a TA of a predetermined CC or a predetermined delegate CC, without reconfiguration of the UL timing group.

[0255] The situation of step 802 or step 804, that is, examples of the 'TA update condition' may include a case in which the eNB requests re-establishment of synchronization with respect to all DL CCs, a case that initializes and retries transmission of all UL data, a case in which a UE time alignment timer expires, a case in which a time alignment timer set for each group expires, or a case in which a new UL CC is added, but the examples may not be limited thereto.

[0256] When the UE fails to secure valid TA values with respect to a few or all of UL timing groups due to the above mentioned situation, the UE may select an RAP through an RACH parameter of a delegate CC set for each group, and may determine an RAP transmission scheme to be used when the UE transmits an RAP by selecting one of resources defined in SI of each CC (step 806).

[0257] Examples of the RAP signal transmission scheme determined in step 806 may include a scheme that simultaneously transmits an RAP associated with all delegate CCs that requires transmission (step 810), a scheme that simultaneously transmits a portion of the RAP of all the delegate CCs that requires transmission and randomly or sequentially transmits remaining RAP (step 820), and a scheme that separately transmits the RAP of all the delegate CCs that requires transmission (step 830).

[0258] Examples of a method of determining the RAP transmission scheme may include a method that uses signaling information (priority information or reference information) from the

eNB, a method that uses SI received by the UE, a method that uses a prearranged rule between the eNB and the UE, and the like, but the examples may not be limited thereto.

[0259] The RAP signal transmission scheme may include a scheme in which the UE randomly or sequentially performs transmission at time/frequency resources of each CC set by the eNB, a scheme that performs simultaneous transmission, or a scheme that partially performs random or sequential transmission and partially performs simultaneous transmission.

[0260] In particular, the scheme that simultaneously transmits an RAP may transmit the RAP through delegate CCs of all configured groups when existing TA values become invalid during data transmission through UL CCs. That is, the UE may simultaneously transmit the RAP through the delegate CCs of all the groups. In this example, a newly added CC may exist as a new group and thus, the added CC may operate as a delegate CC of a newly defined group.

[0261] According to the scheme that partially performs random transmission and partially performs sequential transmission, an RAP may be simultaneously transmitted through a few UL CCs that have been used for data transmission when it is required, and remaining UL CCs may perform transmission by selecting, by the eNB or the UE, time/frequency resources at which the RAP is to be transmitted, when existing TA values become invalid during data transmission through the few UL CCs.

[0262] When data to be transmitted in a UL does not exist or when data may not be affected by a delay time, the UE may transmit an RAP by selecting, by the eNB or the UE,

time/frequency resources at which the RAP is to be transmitted.

[0263] Here, when the UE sequentially transmits an RAP, priorities may be determined based on a number of CCs in each group. For example, the priorities may be determined in an order of the largest number of CCs in a group, or in an order of the smallest number of CCs in a group. Also, the priorities may be determined based on a center frequency of a delegate CC of CCs in each group, a size of a frequency bandwidth, and the like, but it may not be limited thereto.

[0264] When the scheme that simultaneously transmits an RAP through all the delegate CCs (step 810) is selected in step 806, the UE may generate an RAP of a delegate CC that requires transmission, may simultaneously transmit the RAP to the eNB (step 812), and may verify the validity of a TA based on a CR and the like after simultaneously or sequentially receiving an RAR from the eNB (step 814). When the validity of the TA is verified, the UE may update a TA value for each UL timing group based on the corresponding TA (step 816), and may perform UL data transmission through one or more CCs included in a UL timing group through use of the corresponding TA value (step 818).

[0265] When the scheme that simultaneously transmits an RAP through a few delegate CCs (step 820) is selected in step 806, the UE may generate an RAP of a delegate CC, may determine an RAP of a delegate CC to be simultaneously transmitted based on a criterion such as a priority and the like, may simultaneously transmit the determined RAP to the eNB, and may

sequentially or randomly transmit an RAP of remaining delegate CCs to the eNB (step 822). Subsequently, the UE may simultaneously or separately receive an RAR from the eNB, and may verify the validity of a TA based on a CR and the like (step 824).

[0266] When the validity of the TA is verified, the eNB may update a TA value for each UL timing group based on the corresponding TA (step 826). The UE may determine whether a TA of a necessary UL CC is obtained (step 828), and when the TA of the necessary UL CC is obtained, the UE may perform UL data transmission through one or more CCs included in the UL timing group through use of the corresponding TA value (step 818). When the necessary UL CC is not obtained, the UE may proceed with step 822 again.

[0267] Here, obtaining of the necessary UL CC may indicate that a number of CCs or a band of a CC that is sufficient for UL data transmission is obtained.

[0268] When the scheme that separately transmits an RAP through all delegate CCs (step 830) is selected in step 806, the UE may generate an RAP of all delegate CCs, and may sequentially or randomly transmit the RAP to the eNB. The UE may simultaneously or separately receive an RAR from the eNB, and may perform TA validity verification through use of a CR and the like (step 832).

[0269] When the validity of a TA is verified, the UE may update a TA value for each UL timing group through use of the corresponding TA (step 834). After determining whether the TA of the necessary UL CC is obtained (step 836), UL data transmission may be performed

through one or more CCs included in the UL timing group based on the corresponding TA value (step 818) when the TA of the necessary UL CC is obtained. However, when the necessary UL CC is not obtained, step 832 may be performed again.

[0270] Here, the necessary UL CCs may correspond to all the configured UL CCs, or may correspond to UL CCs required for UL data transmission. When TA values for the necessary UL CCs are not obtained, an RAP may be transmitted through delegate UL CCs of groups that fail to obtain TA values. The RAP transmission through the delegate UL CCs may use the same rule used in a previous RAP transmission through delegate UL CCs.

[0271] When the UE determines that obtaining valid TA values with respect to the necessary UL CCs is completed, the UE may transmit data to the eNB through UL CCs assigned with resources by a scheduler (step 818). When contention-based UL transmission is available, the UE may select CCs and resources for transmission to the eNB based on information associated with time/frequency resources that enables the contention-based transmission, received from the eNB through the SI or the RRC message, and may transmit data to the eNB.

[0272] FIG. 12 illustrates operations of a UE that reorganizes a UL timing group according to an embodiment of the present invention.

[0273] Referring to FIG. 12, when reorganization of the UL timing group is required in a state where an initial UL timing group is configured, an RAP transmission method may include determining a TA obtaining scheme with respect to one or more CCs, and transmitting an RAP

associated with the one or more CCs based on the TA obtaining scheme, which will be described in detail as follows.

[0274] When a TA value with respect to a few or all of the configured UL CCs becomes invalid, the UE may trigger to start a procedure for obtaining the validity of the TAs of the UL CCs of the UE (step 902).

[0275] When the situation of step 902 corresponds to a situation in which existing TA values become invalid with respect to a few of CCs in the UL timing group, or corresponds to a situation in which the UE needs to reconfigure the existing UL timing group and needs to obtain a UL synchronization with respect to CCs of a few groups, such as, a case in which a new UL CC is added, the UE may determine that the situation corresponds to a 'group reorganization condition' that requires group reorganization (step 904).

[0276] The situation of step 904, that is, the 'group reorganization condition' may include, for example, a case in which the UE adds a new UL CC, a case in which a response is not obtained in response to UL transmission data transmitted through a few UL CCs of CCs in a group of the UE, a case in which the eNB requests reconfiguration with respect to a few CCs in a group associated with a DL synchronization, a case in which a CC time alignment timer set for each CC expires, a case in which a linkage set between a DL and a UL in the eNB is changed, a case in which a UL timing group is changed and a linkage between a DL and a UL in a group is changed, and a case in which the UE adds an additional new UL CC, and the like, but the 'group

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 257 of 716

reorganization condition' may not be limited thereto.

[0277] When the UE performs handover a few CCs to the eNB that is physically different from the UE, the UE may determine that it is a situation that requires reconfiguring an existing UL timing group and obtaining of a UL synchronization with respect to the few CCs that are handed over.

[0278] The UE may determine that the situation corresponds to a case in which a new additional UL CC is added (step 906). The UE may transmit an RAP through only the added UL CC (step 908). In this example, the RAP and time/frequency resources may be selected based on information of SI of the corresponding added UL CC.

[0279] The UE may receive, from the eNB, an RAR through a DL CC having a linkage with the added UL CC in response to the RAP, and may verify the validity of a TA value (step 910).

[0280] When a group having a difference that is determined to be less than or equal to a threshold by comparing a TA value of the added UL CC with TA values of existing UL timing groups exists, the UE may reconfigure a group and may update a TA value of the delegate CC based on the TA value of the added UL CC. That is, when a difference between an obtained TA value and the TA value of the corresponding added UL CC is within the predetermined threshold, the corresponding added UL CC may be set to be the corresponding group. Otherwise, the corresponding added UL CC is set to be a new group (step 912).

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 258 of 716

[0281] When a delegate CC of a group needs to be reset based on a delegate CC setting criterion of the group, due to the added UL CC, a delegate CC for each group may be reset. When grouping is determined by the eNB, the UE may inform the eNB of changed group information through a MAC signaling, an RRC message, and the like.

[0282] Conversely, when the situation is different from the case in which the UE adds a new UL CC, the UE may determine a TA value obtaining scheme to be used for group reorganization (step 920). The TA value obtaining scheme for the group reorganization may include a first scheme (steps 922 and 924) in which the UE may release the group setting with respect to all UL CCs in each UL timing group that fails to obtain valid TA values with respect to a few CCs, and may simultaneously transmit an RAP through the CCs, and may include a second scheme in which the UE maintains the group setting with respect to CCs that secure valid TA values in a UL timing group, may release the group setting with respect to UL CCs that fail to obtain valid TA values in each group, and may simultaneously transmit an RAP associated with the UL CCs, but the TA value obtaining scheme may not be limited thereto.

[0283] The second scheme may include a second-1 scheme that simultaneously transmits an RAP associate with all CCs in a predetermined UL timing group to which group setting is released (steps 926 and 928), and a second-2 scheme that releases the group setting with respect to only UL CCs that fail to obtain valid TAs in a predetermined UL group and transmits an RAP associate with the UL CCs (step 930).

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 259 of 716

[0284] When the determined TA value obtaining scheme for the group reorganization corresponds to the first scheme, the UE may simultaneously transmit an RAP associated with all UL CCs through all the UL CCs (step 924). When the determined TA value obtaining scheme corresponds to the second-1 scheme, the UE may simultaneously transmit an RAP associated with all UL CCs of a few groups (step 928). When the determined TA value obtaining scheme corresponds to the second-2 scheme, the UE may release the group setting with respect to UL CCs that fail to obtain valid TA values in each group, and may simultaneously transmit an RAP associated with the UL CC (step 930).

[0285] Subsequently, the UE may determine whether UL timing grouping is performed by the eNB (step 932).

[0286] When the UL timing grouping is performed by the eNB, the UE may receive UL timing group information generated and transmitted by the eNB (step 934), may simultaneously or separately receive an RAR, and may verify a TA (step 936). Subsequently, the UE may set a CC through which the RAR is received as a delegate CC of a corresponding group (step 938), and may update a TA value for each UL timing group (step 940), based on the received UL timing group information and the RAR.

[0287] Conversely, when the UE determines that grouping needs to be performed by the UE in step 932, the UE may receive an RAR associated with all CCs through which the RAP is transmitted, may obtain a TA value, and may verify the validity of the TA value through use of a

CR and the like (step 942). Subsequently, the UE may reconfigure or reorganize the UL timing group based on the described grouping scheme, may set a delegate CC of the group, and may update a TA value of the delegate Cc (step 944).

[0288] FIG. 13 illustrates a signal flow of an eNB according to an embodiment of the present invention.

[0289] Referring to FIG. 13, in a state where an initial timing group is configured, a TA transmitting method may include receiving an RAP associated with one or more CCs or a delegate CC from a UE that senses a group reorganization condition for the UL timing group or a TA update condition, and generating a TA value of a CC through which the RAP is received and transmitting the TA to the UE, which will be described in detail as follows.

[0290] The eNB may set a CC set of the corresponding UE based on available frequency resources of the eNB, device information of the UE, a supportable communication scheme, and the like, and may transmit CC set information to the UE (step 1005).

[0291] The eNB may transmit SI of a corresponding CC to the UE so as to configure CCs in the CC set that is set in step 1005 (step 1010). In this example, the SI may be transmitted to the UE via a broadcasting channel, or may be transmitted to the UE through an RRC message and the like. Also, the RRC message may be transmitted through a DL PCC, and may be transmitted through other activated DL CCs.

[0292] When the eNB receives an RAP from the UE (step 1015), the eNB may

determine whether it corresponds to a situation in which a predetermined UE requests configuration of a UL timing group, based on a type of a received RAP and time/frequency resources (step 1020).

[0293] The situation of step 1020 may be determined by determining a type of an RAP and time/frequency resources that are set to be different for each UE and to be used for requesting configuration of a UL timing group.

[0294] For example, the eNB may assign a type of an RAP and time/frequency resources to be used for configuring an initial UL timing group with respect to UL CCs configured for a predetermined UE, and inform the UE of the information. When the initial UL timing group needs to be configured, the UE may transmit an RAP to the eNB, based on information associated with the type of the RAP and the time/frequency resources received from the eNB. When RAPs received at the time/frequency resources exist from among received RAPs, the eNB may recognize that a predetermined UE requests configuration of an initial UL timing group.

[0295] When the situation is determined to be the request for configuration of a UL timing group in step 1020, the eNB may determine whether UL timing grouping is performed by the eNB itself (step 1025).

[0296] When the eNB determines that the eNB performs UL timing grouping, the eNB may generate TA values of all CCs through which the RAP is received (step 1040), may configure a UL timing group based on the described grouping scheme, may determine a delegate

CC for each group (step 1045), and may generate and transmit, to the UE, an RAR including a TA value associated with a delegate CC of each group or UL timing group information (step 1050).

[0297] When UL timing grouping is determined to be performed by the UE in step 1025, the eNB may generate a TA value of each CC through which the RAP is received (step 1030), and may transmit the TA value to the UE through the RAR (step 1055).

[0298] When the eNB determines that the situation does not correspond to the request for configuration of a UL timing group in step 1020, the eNB may generate TA values associated with CCs through which the RAP is received (step 1035), and may transmit a TA value of a delegate CC of each group to the UE (step 1050).

[0299] FIG. 14 illustrates a configuration of a TA transmitting apparatus according to an embodiment of the present invention.

[0300] The TA transmitting apparatus according to an embodiment of the present invention may include an RAP receiving unit to receive an RAP associated with one or more CCs or a delegate CC of a group from a UE that senses a group reorganization condition of a UL timing group or a TA update condition in a state where an initial UL timing group is configured, a TA value generating unit to generate a TA value of a CC through which the RAP is received, and a transceiving unit to transmit the generated TA value to the UE, which will be described in detail as follows.

[0301] A TA transmitting apparatus 1100 may be configured to include a CC set configuring unit 1110, an RAP receiving unit 1120, a TA value generating unit 1130, and a transceiving unit 1140. Additionally, a UL timing group configuring unit 1150 may be additionally included. Also, when an connection mode between the UE and the eNB is determined to be an unconnected mode, that is, an UE RRC_IDLE mode, or when a UL synchronization is not established, a connection mode determining unit to change a connection mode of the UE to an RRC_ CONNECTED mode or to establish a UL synchronization, and an SI transmitting unit to generate and transmit SI of a used CC may be additionally included.

[0302] The CC set configuring unit 1110 may configure a CC set of the UE by determining at one or more CCs available to the UE. In this example, the CC set for the UE may be configured 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.

[0303] The RAP receiving unit 1120 may receive an RAP that is generated and transmitted by the UE, when the TA update condition excluding group reorganization or the group reorganization condition is satisfied.

[0304] In particular, when the TA update condition is satisfied and the UE determines an RAP transmission scheme, the RAP receiving unit 1120 may simultaneously receive an RAP of all delegate CCs based on a scheme that simultaneously transmits an RAP of all the delegate CCs

that require TA updating, may simultaneously or separately receive an RAP of each CC based on a scheme that simultaneously transmits an RAP of a few delegate CCs and separately transmits an RAP of remaining delegate CCs, and may separately receive an RAP of a delegate CC when the RAP of the delegate CC that requires TA updating is randomly or sequentially transmitted.

[0305] A TA obtaining scheme may be determined by the UE based on the group reorganization condition, and the RAP receiving unit 1120 may receive an RAP. The RAP receiving unit 1120 may simultaneously receive an RAP associated with all CCs (a first scheme) when the UE simultaneously transmits the RAP associated with all CCs, may simultaneously receive an RAP when the RAP of all CCs included in a predetermined group to which grouping is released (a second-1 scheme), and may receive a corresponding RAP when only the RAP associated with a predetermined CC that fails to secure the validity in a predetermined group is transmitted (a second-2 scheme).

[0306] The TA value generating unit 1130 may perform a function of generating a new TA value when the TA update condition or group reorganization condition is satisfied and the UE transmits an RAP of a plurality of CCs.

[0307] The UL timing group configuring unit 1150 may perform functions of reconfiguring a group based on a TA value of an RAP associated with a plurality of CCs that is transmitted by the UE when the group reorganization condition is satisfied, determining a delegate CC of each group, and the like, which is a component element required when the eNB

performs UL timing grouping.

[0308] The transceiving unit 1140 may transmit or receive all information or signals that are exchanged with the UE. In particular, when the TA update condition or the group reorganization condition is satisfied, the transceiving unit 1140 may perform a function of receiving an RAP associated with a plurality of CCs simultaneously or separately transmitted by the UE, a function of transmitting, to the UE, a TA value generated by the TA value generating unit for each CC, a function of transmitting, to the UE, UL timing group information of a UL timing group reconfigured by the eNB based on the group reorganization condition, and the like.

[0309] FIG. 15 illustrates a configuration of an RAP transmitting apparatus according to an embodiment of the present invention.

[0310] When TA updating with respect to one or more CCs or a group is required in a state where an initial UL timing group is configured, the RAP transmitting apparatus may include an RAP transmission scheme determining unit to determine an RAP transmission scheme to be used for transmitting an RAP of all CCs or a delegate UL CC that requires updating, and an RAP transmitting unit to simultaneously transmit a portion or all of an RAP of all CCs or a delegate UL CC that requires updating or to separately transmit all of an RAP of all CCs or a delegate UL CC that requires updating, based on the determined RAP transmission scheme, which will be described in detail as follows.

[0311] An RAP transmitting apparatus 1200 may be configured to include a TA update

condition determining unit 1210, an RAP transmission scheme determining unit 1220, an RAP transmitting unit 1230, an RAR receiving unit 1240, a TA validity verifying unit 1250, a TA updating unit 1260, and the like. Also, initial UL timing grouping is performed by the UE, the UL timing group configuring unit 1270 may be additionally included.

[0312] The TA update condition determining unit 1210 may determine whether a 'TA update condition' occurs, such as a case in which the eNB requests re-establishment of synchronization with respect to all DL CCs, a case in which transmission of all UL data is initialized and retried, a case in which a UE time alignment timer expires, a case in which a group time alignment timer set for each group expires, and the like.

[0313] The RAP transmission scheme determining unit 1220 may select one of a scheme that simultaneously transmits an RAP associated with all delegate CCs that require updating, a scheme that simultaneously transmit an RAP of a few of all the delegate CCs that requires transmission and randomly or sequentially transmits an RAP of remaining delegate CCs, and a scheme that separately transmits an RAP of all the delegate CCs that requires transmission, based on a method that uses signaling information (priority information or reference information) from the eNB, a method that uses SI received by the UE, or a method that uses a prearranged rule between the eNB and the UE.

[0314] The RAP transmitting unit 1230 may perform a function of simultaneously transmitting the RAP associated with all the delegate CCs that require updating to the eNB, a

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 267 of 716

function of simultaneously transmitting the RAP of a few of all the delegate CCs that requires transmission and randomly or sequentially transmitting the RAP of remaining delegate CCs, or a function of separately transmitting the RAP of all the delegate CCs that requires transmission to the eNB, based on the determined RAP transmission scheme.

[0315] The RAR receiving unit 1240 and the TA validity verifying unit 1250 may receive an RAR associated with a delegate CC, transmitted from the eNB, and may calculate a new TA value of a delegate CC that requires updating, and may verify the validity of the TA value.

[0316] The TA updating unit 1260 may perform a function of updating a previous TA value of the delegate CC that requires updating based on the new TA value.

[0317] The UL timing group configuring unit 1270 may be a configuration required when the UE performs initial UL timing grouping, and may perform functions of transmitting an RAP associated with all CCs to the eNB at an initial state, receiving an RAR, calculating a TA value, and grouping all CCs into at least one UL timing group based on a grouping condition.

[0318] The RAP transmitting apparatus may be desirably configured by or in conjunction with the inside of the UE, but it may not be limited thereto.

[0319] FIG. 16 illustrates a configuration of an RAP transmitting apparatus according to another embodiment of the present invention.

[0320] When the reorganization of the UL timing group is required in a state where the

initial UL timing group is configured, the RAP transmitting apparatus or an apparatus of FIG. 16 may include a TA obtaining scheme determining unit to determine a TA obtaining scheme associated with one or more CCs, and an RAP transmitting unit to transmit an RAP associated with the one or more CCs based on the determined TA obtaining scheme, which will be described in detail as follows.

[0321] An RAP transmitting apparatus 1300 may be configured to include a group reorganization condition determining unit 1310, a TA obtaining scheme determining unit 1320, an RAP transmitting unit 1330, an RAR receiving unit 1340, a TA validity verifying unit 1350, a TA updating unit 1360, and the like. Also, when group reconfiguration is performed by the UE, a UL timing group reconfiguring unit 1370 may be included. When group reconfiguration is performed by an eNB, a UL timing group information receiving unit 1380 may be included.

[0322] That is, a receiving apparatus according to the embodiment of the present invention may selectively include the UL timing group reconfiguring unit 1370 or the UL timing group information receiving unit 1380, based on a subject of the group reconfiguration.

[0323] The group reorganization condition determining unit 1310 may perform a function of determining whether a UL timing group reorganization condition occurs, such as a case in which a response is not obtained in response to UL transmission data transmitted through a few UL CCs of CCs in a group of the UE, a case in which the eNB requests reconfiguration with respect to a few CCs in a group associated with a DL synchronization, a case in which a CC

time alignment timer set for each CC expires, a case in which a linkage set between a DL and a UL in the eNB is changed, a case in which a UL timing group is changed and a linkage between a DL and a UL in a group is changed, and a case in which the UE adds a new UL CC, and the like.

[0324] In particular, the group reorganization condition determining unit 1310 may perform a function of determining whether the group reorganization condition corresponds to the case in which the UE adds a new additional UL CC or corresponds to one of the remaining cases. An RAP transmission process may be changed based on whether the group reorganization condition corresponds to the case in which the additional UL CC is added.

[0325] The TA obtaining scheme determining unit 1320 may determine whether to perform a first scheme that obtains a TA by simultaneously transmitting an RAP of all CCs that are ungrouped based on a condition such as group releasing and the like, to perform a second-1 scheme that obtains a TA by simultaneously transmitting an RAP of all CCs included in a predetermined group to which grouping is released, or to perform a second-2 scheme that obtains a TA by transmitting only an RAP associated with a predetermined CC that fails to secure the validity in a predetermined group.

[0326] The RAP transmitting unit 1330 may simultaneously transmit the RAP associated with all the CCs that are ungrouped, may simultaneously transmit the RAP of all the CCs included in the predetermined group to which grouping is released, or may transmit only the

RAP associated with the predetermined CC that fails to secure the validity in the predetermined group, based on the TA obtaining scheme determined by the TA obtaining scheme determining unit 1320.

[0327] When the group reorganization condition corresponds to the case in which the additional UL CC is added, the RAP transmitting unit 1330 may transmit an RAP associated with the added UL CC to the eNB through the corresponding added UL CC.

[0328] The RAR receiving unit 1340 and the TA validity verifying unit 1350 may receive an RAR of a CC through which the RAP is transmitted, may calculate a TA value of the corresponding CC, and may verify the validity of the TA value.

[0329] When the UE performs group reconfiguration, the UL timing group reconfiguring unit 1370 may reconfigure or reorganize a UL timing group based on the above mentioned grouping scheme and the like, based on the TA value of the CC calculated from the RAR of all CCs through which the RAP is transmitted.

[0330] Conversely, when the eNB performs group reconfiguration, the UL timing group information receiving unit 1380 may receive UL timing group information that is reconfigured and transmitted from the eNB, and may apply TA values of CCs through which an RAR is received as a TA value of a delegate CC in a group.

[0331] The TA updating unit 1360 may set a TA value that is newly generated for each group due to group reconfiguration of by the UE or the eNB, to a TA value of a corresponding

group.

[0332] According to embodiments of the present invention, there may be provided an effect of updating a TA value based on a predetermined CC without group reorganization. Also, a UL timing group may be effectively reorganized based on a group reorganization condition.

[0333] Although a preferred embodiment of the present invention has been described for illustrative purposes, those skilled in the art will appreciate that various modifications, additions and substitutions are possible, without departing from the scope and spirit of the invention as disclosed in the accompanying claims. Therefore, the embodiments disclosed in the present invention are intended to illustrate the scope of the technical idea of the present invention, and the scope of the present invention is not limited by the embodiment. The scope of the present invention shall be construed on the basis of the accompanying claims in such a manner that all of the technical ideas included within the scope equivalent to the claims belong to the present invention.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 272 of 716

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: September 28, 2012

Titled: APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS 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/ September 28, 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.: P5053US00

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 PERFORMING RANDOM ACCESS 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
121-792 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

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 276 of 716

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
121-792 Seoul
Republic of Korea

First Inventor's Signature: Kwon Ki Bum

Date: September 28, 2012

Second Inventor's Name: Myungcheul JUNG

Address: Pantech Bldg., I-2, DMC
Sangam-dong, Mapo-gu
121-792 Seoul
Republic of Korea

Second Inventor's Signature:

Date: September 28, 2012

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 277 of 716

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)
P5053US00	

INTERNATIONAL APPLICATION NO.	INTERNATIONAL FILING DATE	PRIORITY DATE CLAIMED
PCT/KR2011/002159	March 29, 2011	March 29, 2010

TITLE OF INVENTION
APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

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.**

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 278 of 716

U.S. APPLICATION NO. (if known, see 37 CFR 1.5)	INTERNATIONAL APPLICATION NO.	ATTORNEY'S DOCKET NUMBER
	PCT/KR2011/002159	P5053US00

20. Other items or information:
International Application Status Report, Published document WO 2011/122834, PCT Request, PCT/RO/105, PCT/RO/106,PCT/ISA/202, PCT/IB/301, PCT/IB/304, PCT/IB/308 (Second and Supplementary Notice), PCT/IB/308 (First 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	
250 - 100 =	150 /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	16 - 20 =		x $ **60**	$	
Independent claims	4 - 3 =	1	x **$250**	$250	
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM(S) (if applicable)			+ **$450**	$	
			TOTAL OF ABOVE CALCULATIONS =	$2300	
☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. Fees above are reduced by ½.					
			SUBTOTAL =	$ 2300	
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 =	$ 2300	
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 =	$ 2300	
			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.

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	P5053US00
	Application Number	
Title of Invention	APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS 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	121-792	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	121-792	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	P5053US00
	Application Number	
Title of Invention	APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM	

Customer Number	58027		
Email Address		Add Email	Remove Email

Application Information:

Title of the Invention	APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM		
Attorney Docket Number	P5053US00	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)	16	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/KR2011/002159	2011-03-29

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	P5053US00
	Application Number	
Title of Invention	APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS 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
10-2010-0027782	KR	2010-03-29	(•) 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.

Assignee 1 Remove

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	121-792
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)	2012-09-28
First Name	Hae-Chan	Last Name	Park	Registration Number	50114

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 PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

Technical Field

The present invention relates to a method and apparatus for performing random access in a wireless communication system, and more particularly, to a method and apparatus for performing random access in a communication system that supports a plurality of component carriers (CCs).

Background Art

Synchronization between a user equipment (UE) and an evolved NodeB (eNB) is an important issue in a wireless communication system since exchange of information between the UE and the eNB may be abnormally performed without synchronization.

A current wireless communication system attempts to satisfy a user demand through use of a plurality of CCs and thus, a wireless communication system that supports a plurality of component carriers (CCs) has been discussed. However, a detailed scheme for synchronization with respect to the plurality of CCs has not been provided yet.

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

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 obtaining synchronization with respect to a plurality of component carriers (CCs) in a wireless communication system.

Another aspect of the present invention is to provide a

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 286 of 716

method and apparatus for transceiving information associated with obtaining of synchronization 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 an uplink (UL) timing group in a wireless communication system.

Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for updating UL timing advance (TA) information associated with a CC in a wireless communication system.

Another aspect of the present invention is to provide a method and apparatus for selectively transmitting information associated with obtaining of synchronization associated with a plurality of CCs based on a triggering condition of a user equipment (UE) in a wireless communication system.

Technical Solution

In accordance with an aspect of the present invention, there is provided a method of transmitting a random access preamble (RAP) in a wireless communication system through use of a plurality of component carriers (CCs), the method including determining an RAP transmission scheme to be used for transmitting an RAP of all CCs or a delegate uplink (UL) CC that requires updating, and transmitting the RAP of all the CCs or the delegate UL CC that requires updating based on the determined RAP transmission scheme, when timing advance (TA) updating with respect to one or more CCs or a group is required in a state where a UL timing group is configured.

In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a method of transmitting an RAP in a wireless communication system that uses a plurality of CCs, the method including determining a TA obtaining scheme with respect to one or more CCS, and transmitting an RAP associated with the one or more CCs based on the determined TA obtaining scheme, when an initial UL timing group is configured and reorganization of the

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 287 of 716

UL timing group is required.

In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a method of transmitting a TA in a wireless communication system that uses a plurality of CCs, the method including receiving an RAP associated with one or more CCs or a delegate CC from a user equipment (UE) that senses a UL timing group reorganization condition or a TA update condition, and generating a TA value of a CC through which the RAP is received and transmitting the TA value to the UE, in a state where an initial UL timing group is configured.

In accordance with another aspect of the present invention, there is provided an RAP transmitting apparatus in a wireless communication system that uses a plurality of CCs, the RAP transmitting apparatus including an RAP transmission scheme determining unit to determine an RAP transmission scheme to be used for transmitting an RAP of all CCs or a delegate UL CC that requires updating, and an RAP transmitting unit to simultaneously transmit a portion or all of an RAP of all CCs or a delegate UL CC that requires updating or to separately transmit all of the RAP of all the CCs or the delegate UL CC that requires updating, based on the determined RAP transmission scheme, when TA updating with respect to one or more CCs or a group is required in a state where an initial UL timing group is configured.

In accordance with another aspect of the present invention, there is provided an RAP transmitting apparatus in a wireless communication system that uses a plurality of CCs, the RAP transmitting apparatus including a TA obtaining scheme determining unit to determine a TA obtaining scheme with respect to one or more CCs, and an RAP transmitting unit to transmit an RAP of the one or more CCs based on the determined TA obtaining scheme, when an initial UL timing group is configured and reorganization of the UL timing group is required.

In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a TA transmitting apparatus in a wireless

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 288 of 716

communication system that uses a plurality of CCs, the TA transmitting apparatus including an RAP receiving unit to receive an RAP associated with one or more CCs or a delegate CC from a UE that senses a UL timing group reorganization condition or a TA update condition, a TA value generating unit to generate a TA value associated with a CC through which the RAP is received, and a transceiving unit to transmit the generated TA value to the UE, in the state where an initial UL timing group is configured.

Brief Description of the Drawings

FIG. 1 is a diagram illustrating an example that supports a plurality of component carriers (CCs) according to an embodiment of the present invention;

FIG. 2 is a diagram illustrating a concept of timing advance (TA) according to an embodiment of the present invention;

FIG. 3 is a diagram illustrating a random access procedure according to an embodiment of the present invention;

FIGS. 4 through 6 are diagrams illustrating a process that obtains an uplink (UL) synchronization according to an embodiment of the present invention;

FIGS. 7 and 8 are diagrams illustrating a process that obtains a UL synchronization according to another embodiment of the present invention;

FIG. 9 is a signal flow diagram illustrating a method performed by a user equipment (UE) according to an embodiment of the present invention;

FIG. 10 is a signal flow diagram illustrating a method for a UE to perform grouping according to an embodiment of the present invention;

FIG. 11 is a signal flow diagram illustrating a method for a UE to perform updating a TA value according to an embodiment of the present invention;

FIG. 12 is a signal flow diagram illustrating a method for

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 289 of 716

a UE to reconfigure a UL timing group according to another embodiment of the present invention;

FIG. 13 is a signal flow diagram illustrating a method performed by an evolved NodeB (eNB) according to an embodiment of the present invention;

FIG. 14 is a diagram illustrating a configuration of a TA transmitting apparatus according to an embodiment of the present invention;

FIG. 15 is a diagram illustrating a configuration of an RAP transmitting apparatus according to an embodiment of the present invention; and

FIG. 16 is a diagram illustrating a configuration of an RAP transmitting apparatus according to another 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 particularly, describe a next generation wireless communication system that supports a plurality of component carriers (CCs). However, 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 system that is advanced through CDMA and CDMA-2000, to be UMB.

The wireless communication system may be configured to

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 290 of 716

include a user equipment (UE) and an evolved NodeB (eNB), and the UE may include a mobile station (MS), a user terminal (UT), a subscriber station (SS), a wireless device and the like. 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 NodeB, a base transceiver system (BTS), an access point, and the like. Also, the eNB may be construed as an inclusive concept indicating a portion of an area covered by a base station controller (BSC) in CDMA, 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.

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.

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

Referring to FIG. 1, an 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 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. Depending on a configuration of a system, a single CC may be configured to have a bandwidth greater than or equal to 20 MHZ. Also, the next generation communication system may define a carrier aggregation (CA) that binds a plurality of CCs and uses the bound CCs as a single system band. For example, when five CCs having a maximum bandwidth of 20 MHz are used, the wireless communication system may support a quality of service with a bandwidth expanded up to 100 MHz. In this example, an allocable frequency band, which may be determined by each CC, may be

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 291 of 716

contiguous or non-contiguous based on a scheduling of the CA. Here, a CC 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.

For example, the wireless communication system may be configured to include a first CC (CC1) 110, a second CC (CC2) 120, a third CC (CC3) 130, and an N^{th} 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 the receiver is 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. Also, when the receiver moves, the location may vary over time and thus, a propagation environment may be changed. Accordingly, when the receiver is not accurately aware of a point in time when a signal 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. That is, a synchronization process is an essentially important process in a communication system, and may also significantly affect a stability of the system and a quality of communication. Here, 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, synchronization may be obtained in the

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 292 of 716

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 received from the eNB.

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.

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 be rapidly deteriorated as a reception time difference of each UE signal received in the eNB is increased.

FIG. 2 illustrates a concept of a timing advance (TA) according to an embodiment of the present invention.

Referring to FIG. 2, a TA may be applied to enable a UE to transmit a UL radio frame i 220 a little earlier than a DL frame i 210 by taking a 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]

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 293 of 716

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

Here, N_{TA} denotes a variable value controlled based on TA command information transmitted from the eNB, $N_{TAoffset}$ denotes a fixed value set based on a frame structure, and T_s denotes a period of sampling.

Accordingly, the UE may receive a TA provided by the eNB so as to obtain synchronization with the eNB.

FIG. 3 illustrates a random access process according to an embodiment of the present invention.

Referring to FIG. 3, a UE 380 may randomly select a preamble signature so as to perform random access, and may transmit the selected preamble to an eNB 390 (step S310). The process of selecting the preamble signature may be contention-based selection. Also, the random access process may use a contention-free scheme. In this example, the eNB may inform the UE of a previously reserved random access preamble, and the UE may transmit, to the eNB 390, a preamble selected based on the received information (step S310). Here, the UE 380 may recognize a random access-radio network temporary identifier (RARNTI) determined at 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 (step S320). In this example, the eNB 390 may transmit an RAR message through a physical downlink shared channel (PDSCH). The RAR message may include identification information of the UE preamble, an identifier (ID) of the eNB, a temporary cell radio network temporary identifier (C-RNTI), information associated with a time slot where the UE preamble is received, TA information, and the like.

Therefore, the UE 380 may receive TA information to be used for UL synchronization through the RAR message, and may perform

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 294 of 716

UL synchronization with the eNB 390.

The UE 380 may perform a scheduled transmission at a scheduled time determined based on the TA information received in step S320 (step S330). The transmission may be performed through a physical uplink shared channel (PUSCH), and hybrid automatic repeat request (HARQ) may be performed. The PUSCH may include a radio resource control (RRC) connection request, a tracking area update, a scheduling request message, and the like. 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.

Since a plurality of UEs attempts the random access procedure with respect to the eNB 390 and thus, collision may occur and thus, the eNB 390 may transmit a contention resolution (CR) message to a corresponding UE (step S340). The CR message may include the C-RNTI, the UE identification information and the like.

Accordingly, the UE 380 that receives the CR message may i) determine whether the 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, iii) the UE 380 may not transmit the response data when the UE 380 misses DL allocation or fails to decode the message

UEs that fail to decode the message from the eNB in step S320 or that correspond to case ii) may set an idle time based on a previously received backoff identifier and a backoff value, and may retry step S310 after the corresponding idle time. The idle time may have a value that is selected by a uniform distribution probability function from among values in a range of 0 to the secured backoff value (when the value is not secured, the backoff value may be set to 0).

In the wireless communication system that operates a plurality of CCs according to embodiments of the present

invention, TA values of the CCs are highly likely to be different from each other when center frequency locations of CCs are significantly distant from each other or a device that supports each CC in a network is different from one another. In other words, when a scheme for obtaining synchronization used in a conventional wireless communication system that supports a single CC is used as it is, there may be difficulty in obtaining a UL synchronization with respect to the plurality of CCs.

For example, 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.

Also, 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 all 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.

Also, when TA values are required to be updated since the plurality of CCs is grouped into at least one UL timing group and TA values of a few CCs in a corresponding UL timing group are not valid, the entire UL timing groups need to be reorganized.

Therefore, according to an embodiment of the present invention, when TA values need to be updated since TA values of a few CCs are not valid in a state where a plurality of CCs is grouped into at least one UL timing group, an RAP transmission scheme to be used for transmitting an RAP of all CCs or a delegate CC that requires updating may be determined, and the RAP of all the CCs or the delegate CC that requires updating may be transmitted simultaneously, the RAP of all the CCs or the

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 296 of 716

delegate CC that requires updating may be transmitted separately, or the RAP of all the CCs or the delegate CC that requires updating may be transmitted based on a hybrid RAP transmission scheme that simultaneously transmits a portion of the RAP of all the CCs or the delegate CC and separately transmit remaining RAP, based on the determined RAP transmission scheme.

According to another embodiment of the present invention, when all the UL timing groups need to be reconfigured since TA values of one or more CCs are not valid in the state where the plurality of CCs is grouped into at least one UL timing group, an RAP associated with all CCs may be transmitted, an RAP of all CCs included in a predetermined group that is ungrouped from a group may be transmitted, or a hybrid scheme that transmits only an RAP of a predetermined CC that fails to secure the validity in a predetermined group may be used, based on a TA obtaining scheme.

FIGS. 4 through 8 are diagrams illustrating a procedure of obtaining a UL synchronization according to embodiments of the present invention, and show that a UE may configure a group associated with a timing for each CC and perform random access procedure through a delegate CC of each timing group when an eNB transmits information associated with a plurality of CCs to the UE.

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

Referring to FIG. 4, in a case of an RRC_CONNECTED UE, step S400 may be performed.

When a UE is an IDLE mode UE or requires RRC reconfiguration, the UE may proceed with an operation that performs an RRC connection, first. An eNB may select at least one CC to perform RRC connection, and may form CC set information so as to perform RRC connection with the UE.

At least one CC to perform the RRC connection may be

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 297 of 716

selected based on one of the following conditions a).

a.i) select a cell that is selected as a suitable cell in the RRC connection IDLE mode or a CC that is most appropriate for attempting RRC connection based on measured information

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

a.iii) attempt RRC connection based on information transmitted to the UE from the eNB through system information (SI)

a.iv) attempt RRC connection based on SI of the available CCs stored in an internal memory of the UE, through the corresponding CCs

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 SI 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 the 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) 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 is activated or deactivated based on a predetermined condition.

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

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 298 of 716

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, or removal of the SCell may be performed by an RRC layer. To add a new SCell, RRC signaling may be used to transmit SI associated with a dedicated SCell.

When RRC connection is completed through one of the above mentioned methods, and the RRC connection mode between the eNB and the UE is the RRC_CONNECTED mode, step S400 may be performed.

The eNB may allow the UE to use a plurality of CCs based on a performance of hardware of the UE, available frequency resources of the eNB, and the like, and may define the plurality of CCs to be a CC set. The eNB may transmit, to the UE, CC set information associated with the CC set that is allowed to the UE (step S400). Here, the CC set information may include CC IDs corresponding to the CCs included in the CC set, cell index information indicating each CC, offset information indicating another CC based on at least one CC, and the like. The CC set information may further include set ID information to distinguish each CC set formed of at least one CC.

According to a scheme of transmitting and receiving the CC set information, the eNB may include the CC set information in an RRC reconfiguration message for transmission to the UE, or may use another message for transmission. Also, the CC set information may be configured by adding/removing each CC.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 299 of 716

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 a DL CC add list. In addition, UL CC set information may be configured as a UL CC add 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 DL CC remove list and CC3 as a DL CC add list.

Subsequently, the UE may receive SI associated with CCs in the CC set, based on the received CC set information (step S405). The SI may include new information to be used when the UE configures a UL timing group for a TA, information to be used for setting a linkage between a DL CC and a UL CC, and information associated with a reference UL CC to be used for obtaining a TA value. The SI may include information associated with a center frequency of each CC, information associated with a total frequency band of a corresponding CC, and the like.

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 may configure a UL timing group and a delegate CC for each group, based on the received CC set information and the

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 300 of 716

SI (step 410).

When the UL timing group is configured, one of 1) through 4) of the conditions b) may be applicable.

b.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 of the CCs is high, delay occurring in a wireless signal propagation process may be changed and thus, a difference in TA values may also increase. The threshold may be defined to be an absolute frequency difference value or may be defined to be a relative frequency difference value. The relative frequency difference value may be expressed by a function that defines a difference greater than or equal to a multiple (N>1) of a predetermined center frequency of a CC or a difference in center frequencies of CCs.

For example, when the threshold is defined to be a case in which a center frequency of a CC is two or more times greater than or equal to a center frequency of another CC and a center frequency value of CC1 is assumed to be 700 MHz and a center frequency value of CC2 is assumed to be 2 GHz, the center frequency value of one CC is two or more times greater than or equal to the other and thus, the CCs are set to be different groups.

b.ii) CCs to which different beamforming schemes are applied are set to be different groups.

TA values are highly likely to be different from each other when the beamforming schemes are different from each other.

For example, when each CC is mapped to a different antenna and a different beamforming is generated and a signal is transmitted through a corresponding CC, CCs having different beamformings may be set to be different groups. When all CCs are mapped to the same antenna, and the eNB may generate a different beamforming for each CC through a logical beamforming with respect to a frequency band of each CC.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 301 of 716

b.iii) CCs that do not provide services in a macrocell but provide services in a space superposed on the macrocell by a femtocell, a picocell, a microcell, a relay, a repeater, a radio remote head (RRH), and the like, and CCs that provide services by the macrocell may be set to be different groups.

b.iv) CCs that are set to be different with respect to an operation of a CC time alignment timer are set to be different groups.

Here, in the different groups, corresponding CC timers operate by applying different TA values or operations of actual CC timers are different.

b.v) CCs of which reference DL CCs to be used for obtaining TA values are set to be different by the eNB may be set to be different groups.

The reference DL CC may be transmitted to the UE through an RRC message. When the UE fails to receive the RRC message associated with the reference DL CC, a DL CC of a PCell may be used as the reference DL CC. When the DL CC of the PCell needs to be in a different group based on the conditions 1) through 4), a DL CC of a corresponding CC (having an SIB2 linkage) may be used as the reference DL CC.

CCs that fail to satisfy all the conditions may be configured to be the same group. In addition, CCs may be 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 is 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 CCs 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

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 302 of 716

be configured to be a single group.

The UE may set a delegate CC in each UL timing group (step 410). A delegate CC for each group may correspond to a CC that is capable of performing a TA value obtaining procedure for obtaining a UL synchronization. Also, the delegate CC may be determined based on frequency characteristics of CCs in a group.

For example, a CC having a lowest center frequency value, a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, or a CC having a highest center frequency value may be set to be the delegate CC. Also, the delegate CC may be set based on a frequency band. Also, an SCC in which a radio link monitoring (RLM) is defined or a CC having a broadest frequency band may be set to be the delegate CC.

Throughout the specifications, a CC may be defined to be a concept including both a DL CC and a UL CC, and may be defined to be a 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 may be used by the UE to receive a signal from the eNB and UL frequency resources that may be used by the UE to transmit a signal to the eNB. Therefore, when the UE configures a plurality of CCs, it may indicate that the UE configures a plurality of serving cells.

The serving cell may be classified into a PCell and an SCell. Here, the 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 the 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.

The RLM may correspond to 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. 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 predetermined parameters, a parameter Q_{out} that is a criterion to determine an out-of-sync state may be determined 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 predetermined 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

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 304 of 716

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.

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. For example, when the UE selects a delegate CC in a group including a PCC, the PCC may be selected as the delegate CC of the group, irrespective of a criterion of the eNB.

The UE may set an RAP associated with a delegate CC of each group so as to obtain a valid TA value of the delegate CC of each UL timing group, and may transmit the set preamble by selecting one of time/frequency resources set for random access, in SI of each delegate CC (step 415). Here, the RAP signal

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 305 of 716

transmission by the UE may be determined by the eNB or the UE.

In particular, when information associated with CCs through which an RAP is transmitted is determined by the eNB (for example, RACH transmission priorities of the CCs), the UE may receive and determine the information associated with the CCs, and determine groups set for the CCs. An RAP may be transmitted through a delegate CC of a group including a CC with a high priority from among the determined groups. In this example, the UE may transmit an RAP associated with the CCs through which the RAP is transmitted, randomly or simultaneously/sequentially.

That is, the UE may select a delegate CC through which the RAP is transmitted, and may transmit the RAP randomly or sequentially/simultaneously. When the RAP is simultaneously transmitted, the RACH transmission priorities of the CCs are the same, that is, the CCs have the same RACH transmission priority.

Here, the UE may simultaneously transmit an RAP of all CCs or a delegate CC requiring updating, may separately transmit the RAP of all the CCs or the delegate CC requiring updating, or may simultaneously transmit a portion of the RAP of all the CCs or the delegate CC and separately transmit remaining RAP of all the CCs or the delegate CC.

Also, the eNB may determine time/frequency resources to be used for transmitting an RAP or a signal including the RAP. Therefore, the UE may set an RAP based on information received from the eNB, and may set RAP transmission time/frequency resources for each delegate CC.

When a special signaling from the eNB for the RAP does not exist, or when a signaling of which a control mode for the eNB is off is received, the UE may set an RAP and determine RAP transmission time/frequency resources based on a parameter of each delegate UL CC set in SI received through a DL CC having a linkage with each delegate UL CC for random access.

The RAP transmission setting may be embodied in a way in which the eNB additionally puts a limit on an RAP setting range or an RAP transmission time/frequency resources setting range

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 306 of 716

for each delegate UL CC, with respect to a predetermined UE or a plurality of UEs, or in a way in which the eNB directly sets an RAP for each delegate UL CC.

The UE may select a CC through which data is transmitted in a UL for selecting time/frequency resources used for transmitting an RAP signal of each delegate CC, and may transmit the RAP through a delegate CC of a group only when the group includes a corresponding CC.

When the UE determines that all UL CCs currently configured for transmitting data in a UL are required, the UE may simultaneously transmit an RAP through all delegate UL CCs. Conversely, when a few UL CCs are required, the UE may simultaneously transmit an RAP through delegate CCs of groups where the few UL CCs are included, and the UE may sequentially or randomly transmit an RAP associated with delegate UL CCs of remaining groups, so as to perform TA value obtaining procedure.

In particular, the UE may receive, from the eNB, priority information of a UL CC through which an RAP is transmitted, and may sequentially transmit the RAP based on the received priority information. The UE may receive reference information that sets a priority of a UL CC through which an RAP is transmitted, through a PCC. In this example, the UE may determine a priority of a delegate UL CC through which an RAP is transmitted through use of the SI of each UL CC received in step 405 based on the reference information.

The reference information to set the priority may be received through a media access control (MAC) information. In this example, the MAC information may be received through a PDSCH or a PDCCH. Also, the reference information to set the priority may be received through an RRC message. The RRC message may be received through a PDSCH. Here, the reference information may be, for example, a bandwidth (BW), but it may not be limited thereto.

Therefore, the UE may set a priority by applying the BW, and may transmit an RAP. In this example, the UE may set a

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 307 of 716

highest priority with respect to a PCC, irrespective of the reference information, and may transmit an RAP through a delegate CC of a group including the PCC.

When the reference information is prearranged between the UE and the eNB, the UE may determine a priority of a CC through which an RAP is transmitted, without a special signaling. For example, when a number of SCCs through which an RAP is transmit is two or more, a CC having a wider bandwidth may have a higher priority and may transmit the RAP.

Conversely, the UE may receive SI of each CC from the eNB, and may randomly select a delegate UL CC in a group and may transmit an RAP, since SI of each CC may include RAP information for an RACH, and information associated with time/frequency resources. Accordingly, the UE may determine an RAP associated with a delegate UL CC of each group and the time/frequency resources information, may select a predetermined preamble and time/frequency resources, and may perform the RACH through the selected delegate UL CC in the group.

When the UE performs a handover, the UE may use an RAP set by the eNB, may set a single UL CC to obtain a TA value, irrespectively of a previously set UL timing group, and may perform initial TA value obtaining procedure.

Here, a UL CC to which a linkage is set based on measured channel qualities or signal strength of DL CCs between the UE and the eNB and the like may be selected as the UL CC. The UE may select the UL CC based on mobility control information transmitted from the eNB or information included in an RRC reconfiguration message.

To perform the TA obtaining procedure, a linkage between a DL CC and a UL CC, which is a standard for measuring a TA value with respect to a single UL CC, may be fixedly set in a wireless communication system, or may be set for each eNB, or may be set for each UE group set by the eNB out of necessity.

When a DL CC that has a linkage with a UL CC is incapable of performing a procedure to set a TA value or when the UL CC is

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 308 of 716

incapable of performing the procedure to set a TA value irrespectively of whether the DL CC is capable of performing the procedure to set a TA value, one of the following conditions c) may be used so as to share a TA value obtained by a UL CC having a linkage with a DL CC that is capable of performing a TA value obtaining procedure. Here, a CC that is incapable of performing the procedure to set a TA value may include, for example, a CC of which a type is an ECC or a CC that is incapable of obtaining synchronization from among incompatible CCs.

c-i) setting a UL CC that refers to a TA value fixedly in a system

c-ii) setting a UL CC that refers to the same TA value with respect to all users in each eNB

c-iii) setting a UL CC that flexibly refers to a TA value for each user or for each user group

The eNB may calculate a TA value of each CC based on the received RAP, and may include the calculated TA value in a random access response (RAR) for transmission to the UE (step S420). In this example, the UE may further include UL grant information in the RAR for transmission.

The UL grant information may include information associated with resources to be used by the UE as a UL, power control information, reference signal generation information, and CQI request, but it may not be limited thereto.

The UE may determine a TA value of each CC in the received RAR, and may verify the validity of the received TA value (step 425). That is, the UE may verify the validity of the TA value received through a CR procedure. Here, the CR procedure may be a process in which the UE transmits, to the eNB, an MAC signaling or an RRC message including a CRNTI, a T_CRNTI, or a UE ID. The eNB may transmit, to the UE, an ACK message including a CRNTI, a T_CRNIT, or a UE ID. Subsequently, the UE may determine whether the CRNTI, the T_CRNTI, or the UE ID included in the ACK message received from the eNB is identical to a CRNTI, a T_CRNTI, or a UE ID assigned to the UE, and simultaneously verify the validity

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 309 of 716

of the received TA.

When the received TA value is determined to be valid, the UE may update a TA value in each UL timing group to which a corresponding CC is set to be a delegate CC (step 430).

FIG. 5 illustrates another example of a process that obtains a UL synchronization according to an embodiment of the present invention. FIG. 5 may include a synchronization obtaining procedure after a UE configures a UL timing group, receives a TA value for each group, and completes updating.

An eNB may form CC set information of a UE based on a performance of hardware of the UE, available frequency resources of the eNB, and the like, and may transmit the CC set information to the UE (step 400). The process may be available when an RRC connection mode between the eNB and the UE is an RRC_Connected mode.

Subsequently, the UE may receive SI of CCs in a CC set, based on the received CC set information (step S405). The SI may include new information to be used when the UE configures a UL timing group for a TA. Desirably, the new information may be a method of setting a linkage between a DL CC and a UL CC, information associated with a reference UL CC to be used for obtaining a TA value of a UL CC that is incapable of performing a TA obtaining procedure, or other information. Step 405 may include conditions and configurations described in step 405 of FIG. 4.

In this example, when a TA value of a predetermined CC or a predetermined CC group requires updating without reconfiguration of a UL timing group, such as when an existing TA value becomes invalid or when a new UL CC is added, the UE may sense that updating of a TA value is required (step 435). The UE may maintain the existing UL timing group, and may determine a situation that requires obtaining of a UL synchronization with respect to a few or all of groups, that is, a 'TA update condition' (step 435).

The 'TA update condition' may include, for example, a case

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 310 of 716

in which the eNB requests the UE to re-establish synchronization with respect to all DL CCs, a case in which the UE initializes and retries transmission of all UL data, a case in which a UE-specific time alignment timer expires, or a case in which a time alignment timer set for each group expires. Here, setting of the time alignment timer for each group may indicate that an operation of a CC time alignment timer of a delegate CC is applied to timers of all other CCs in the same group when a plurality of CCs exists in the same group and each CC has a time alignment timer.

The situation corresponding to the 'TA update condition' may include a case in which a new UL CC is added. Here, the newly added UL CC may be included in an existing group or may exist as a new group.

The UE that senses that the TA needs to be updated may select an RAP through an RACH parameter of a delegate CC, and may transmit the RAP by selecting one of resources defined in SI of each CC (step 440). Here, when the RAP signal is transmitted, the UE may simultaneously transmit the RAP of all delegate UL CCs, may sequentially or randomly transmit the RAP of all the delegate UL CCs, or may simultaneously transmit a portion of the RAP of all the delegate UL CCs and randomly or sequentially transmit remaining RAP, based on time/frequency resources of each CC set by the eNB.

In particular, a case in which the UE simultaneously transmits an RAP through delegate CCs of all UL timing groups may include a case in which existing TA values of all the CCs become invalid while data is transmitted through all the UL CCs.

Also, a case in which the UE randomly or sequentially transmits a portion of the RAP and simultaneously transmits remaining RAP may include a case in which existing TA values become invalid while data is transmitted through a few UL CCs. In this example, an RAP may be simultaneously transmitted through a few UL CCs that have been used for data transmission, when it is required, and remaining UL CCs may perform

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 311 of 716

transmission by selecting, by the eNB or the UE, time/frequency resources at which the RAP is to be transmitted. A case in which data is transmitted through a few UL CCs may obtain a TA based on a priority.

When data to be transmitted in a UL does not exist or when data may not be affected by a delay time, an RAP determined by the eNB or the UE may be transmitted by selecting time/frequency resources for transmission. That is, when data to be transmitted does not exist, the UE may randomly obtain a TA or may obtain a TA based on an order determined by the eNB.

When an RAP is sequentially transmitted, priorities may be determined based on a number of CCs in each group. For example, the priorities may be determined in an order of the largest number of CCs in a group, or in an order of the smallest number of CCs in a group. Also, the priorities may be determined based on a center frequency of a delegate CC of CCs in each group, a size of a frequency bandwidth, and the like. Also, the priorities may be determined in an order of a lowest serving cell index value of a CC or in an order of a highest serving cell index value of a CC.

The eNB may calculate a TA value for each CC in response to an RAP received from the UE, and may transmit an RAR including a TA value of each CC, and UL grant information (step 445).

The UE may verify the validity through a CR procedure (step 450), and obtain a TA value for each CC (step 450), and may apply the update TA value to a UL timing group (step 455).

A method of setting a linkage between a DL CC and a UL CC, which is a standard for measuring a TA value with respect to a single UL CC for performing a procedure for obtaining a TA value, may be similar to the method that is described in FIG. 4.

In this example, when the UE obtains a TA value through a delegate CC, the UE may simultaneously apply the obtained TA value to CCs in each UL timing group.

In a case where the updated TA value is applied to the UL timing group (step 455), when TAs of only one or more UL timing

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 312 of 716

groups are updated the TAs may be updated based on a new TA value.

When a case in which a new UL CC is added occurs as the 'TA update condition', a TA value of the corresponding added CC may be applicable to the corresponding added CC. When a group having a difference that is determined to be less than or equal to a threshold by comparing the TA value of the corresponding CC with TA values of existing UL timing groups exists, the UE may reconfigure a group. That is, when a difference between an obtained TA value and the TA value of the corresponding CC is within a predetermined threshold, the corresponding CC may be set to be the corresponding group. Otherwise, the corresponding CC may be set to be a new group.

Also, when the eNB configures a new SCell (or a CC) with a UL CC for the UE, the eNB may include reference DL CC information for obtaining a TA in the configuration. Therefore, the UE may add the new SCell (or only a UL CC) to a group using the reference DL CC. When the reference DL CC information is not included in the configuration information of the new SCell, the new Scell may be included in a group where a PCell is included.

FIG. 6 illustrates another example of a process that obtains a UL synchronization according to an embodiment of the present invention. FIG. 6 shows a process after the UE configures a UL timing group, receives a TA value for each group, and completes updating, and assumes that handover is not performed unless otherwise mentioned.

Referring to FIG. 6, an eNB may form CC set information of a UE based on a performance of hardware of the UE, available frequency resources of the eNB, and the like, and may transmit the CC set information to the UE (step 400).

The UE may receive SI of CCs in a CC set, based on the received CC set information (step S405). The SI may include new information to be used when the UE configures a UL timing group for a TA. Desirably, the new information may be a method of setting a linkage between a DL CC and a UL CC, information

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 313 of 716

associated with a reference UL CC to be used for obtaining a TA value of a UL CC that is incapable of performing a TA obtaining procedure, or other information. Here, step 405 may include conditions and configurations described in step 405 of FIG. 4.

In this example, when an existing UL timing group needs to be reconfigured or reorganized, such as when an existing TA value becomes invalid with respect to a few CCs in the UL timing group, the UE may sense that the existing UL timing group needs to be reconfigured or a UL synchronization needs to be obtained with respect to a few or all of the CCs (step 460).

In the specifications, the situation may be referred to as a 'group reorganization condition'. The UE may determine whether a situation corresponds to the 'group reorganization condition' and thus, may sense the situation that requires reorganization of a UL timing group (step 460).

The 'group reorganization condition' may include, for example, a case in which a response is not obtained in response to UL transmission data transmitted through a few UL CCs of CCs in a group of the UE, a case in which the eNB requests reconfiguration with respect to a few CCs in a group associated with a DL synchronization, a case in which a CC time alignment timer set for each CC expires, a case in which a linkage set between a DL and a UL in the eNB is changed, a case in which a UL timing group is changed and a linkage between a DL and a UL in a group is changed, and the like. The 'group reorganization condition' is not limited thereto, and may include all cases that require reorganization of a UL timing group. Also, the group reorganization may include re-establishment of synchronization based on a CC.

When the UE performs a handover of a few CCs to the eNB that is physically different from the UE, the UE may determine that it is a situation that requires reconfiguration of an existing UL timing group and obtaining of a UL synchronization with respect to the few CCs that are handed over.

With respect to UL timing groups that fail to obtain valid

TA values associated with a few CCs, due to the situation 460 corresponding to the 'group reorganization condition, the UE may release the group setting with respect to all UL CCs in each group, and may simultaneously transmit an RAP associated with the CCs. Also, the UE may maintain the group setting with respect to CCs in UL timing groups that secure valid TA values, and may release the group setting with respect to only UL CCs that fail to obtain valid TA values in each group, and may simultaneously transmit an RAP through the UL CCs that are ungrouped and fail to secure valid TA values.

When simultaneous RAP transmission is unavailable since resources set for random access for each CC is different from one another, the UE may recognize the situation, may select a time resource that enables the quickest transmission, and may transmit the RAP (step S465).

When the RAP signal is transmitted, an RAP of all delegate UL CCs that requires transmission may be simultaneously transmitted, the RAP of all the delegate UL CCs that requires transmission may be sequentially or randomly transmitted, or a portion of the RAP of all delegate UL CCs that requires transmission may be simultaneously transmitted and remaining RAP may be sequentially or randomly transmitted, as described in FIG. 5.

The eNB may calculate a TA value of each CC in response to the RAP received from the UE, and may transmit an RAR (step 445). In this example, the eNB may further include grant information of the UE in the RAR.

The UE may obtain a TA value associated with a CC that performs valid verification through a CR procedure (step 470). Here, as a procedure for obtaining the TA value, a method of setting a linkage between a DL CC and a UL CC, which is a standard for measuring a TA value with respect to a single UL CC may be applicable, as described in FIG. 4. Subsequently, the UE may reconfigure a UL timing group associated with a TA (step 480).

In the process in which the UE reconfigures a UL timing group (step 480), when valid TA values are obtained with respect to UL CCs of which TA values need to be updated and the group setting is released with respect to all UL CCs in each group, a group having a difference that is determined to be less than or equal to a threshold by comparing a TA value of a corresponding CC with TA values of existing UL timing groups, may be set to be the same group. Otherwise, the group may be set to be a new group.

Also, when the group setting is maintained with respect to CCs in a UL timing group that secure valid TA values and the group setting is released with respect to UL CCs that fail to secure valid TA values in each group, the UE may set, to be the corresponding group, a group having a difference that is determined to be less than or equal to a threshold by comparing a TA value of a corresponding CC with TA values of existing UL timing groups. Otherwise, the group may be set to be a new group. Also, when the group setting of all UL timing groups is released, the UE may configure a new group based on a TA value.

FIG. 7 illustrates a process that obtains a UL synchronization according to an embodiment of the present invention.

Referring to FIG. 7, an eNB may form CC set information of a UE based on a performance of hardware of a UE, available frequency resources of the eNB, and the like, and may transmit the CC set information to the UE (step 500).

The eNB may transmit, to the UE, SI of CCs of a CC set based on the CC set information (step 505). That is, the eNB may allocate an RAP that is previously reserved for the UE or may allocate predetermined time/frequency resources to only a single UE, and may transmit the RAP or the predetermined time/frequency resources to a corresponding UE through the SI, or through an RRC message (step 505).

Accordingly, the UE may set an RAP for each UL CC to obtain valid TA values of UL CCs, and transmit a corresponding RAP

signal by selecting one of defined resources from among time/frequency resources set for random access, in SI of each CC (step 510).

For example, an RAP to be used by the UE may be set, and each UE may be informed of a corresponding RAP. In this example, the eNB may inform the UE of information associated with the validity of the RAP, a number of used times, and the like. Also, the eNB may separately set time/frequency resources to be used for configuring an initial UL timing group and may inform each UE of the set time/frequency resources. In this example, the eNB may inform each UE of information associated with the validity of the set time/frequency resources, a number of used times, and the like. Here, the RAP, the information associated with the validity of the set time/frequency resources, and the number of used times may be used based on a predetermined rule between the UE and the eNB.

Also, when the eNB receives an RAP associated with all CCs in a UE CC set from the UE through a designated RAP or designated time/frequency resources, the eNB may recognize that initial UL timing group configuration is required by the UE, and may configure a UL timing group based on a calculated TA value.

Therefore, the eNB may determine, based on the received RAP, that an RAP received from each CC is a signal transmitted from a single UE, that is, may determine that the RAP is received through predetermined time/frequency resources, and may configure a UL timing group based on the determination (step 515). Also, the eNB may set a delegate CC for the UL timing group based on a TA value (step 515).

Also, when the UL timing group is configured by the eNB, the scheme described with reference to step 410 of FIG. 4 may be used.

The eNB may transmit UL timing group information of the configured UL timing group to the UE (step 520). The UL timing group information may be transmitted in a form of L1 control information such as a PDCCH, or may be transmitted in L2 control

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 317 of 716

information such as an MAC, or may be transmitted in a form of L3 control information such as an RRC.

The eNB may include a TA value associated with a delegate CC of each group in an RAR for transmission to the UE (step 525). In this example, the TA value may be simultaneously transmitted through each delegate CC. Accordingly, the UE may recognize that a UL CC having a linkage with a DL CC through which an RAR is received is set to be a delegate CC, and may receive information included in the received RAR.

Subsequently, the eNB and the UE may perform a validity verification procedure (step 530). The UE may apply the received TA value to remaining UL CCs in the group (step 535). Accordingly, the UE may apply the TA value and may obtain a UL synchronization with the eNB.

FIG. 8 illustrates another example of a process that obtains a UL synchronization according to an embodiment of the present invention. FIG. 8 shows a process after a UE configures a UL timing group, receives a TA value for each group, and completes updating.

An eNB may form CC set information of a UE based on a performance of hardware of the UE, available frequency resources of the eNB, and the like, and may transmit the CC set information to the UE (step 500). The eNB may transmit, to the UE, SI of CCs of a CC set based on the CC set information (step 505). That is, the eNB may allocate an RAP that is previously reserved for the UE or may allocate predetermined time/frequency resources to only a single UE, and may transmit the RAP or the predetermined time/frequency resources to a corresponding UE through the SI, or through an RRC message (step 505).

In this example, when an existing UL timing group needs to be reconfigured or reorganized, such as when an existing TA value becomes invalid with respect to a few CCs in the UL timing group, the UE may sense that the existing UL timing group needs to be reconfigured or a UL synchronization needs to be obtained with respect to a few or all of the CCs (step 560).

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 318 of 716

In the specifications, the situation may be referred to as a 'group reorganization condition'. The UE may determine whether a situation corresponds to the 'group reorganization condition', and may sense the situation that requires reorganization of a UL timing group (step 565).

The 'group reorganization condition' may include, for example, a case in which a response is not obtained in response to UL transmission data transmitted through a few UL CCs of CCs in a group of the UE, a case in which the eNB requests reconfiguration with respect to a few CCs in a group associated with a DL synchronization, a case in which a CC time alignment timer set for each CC expires, a case in which a linkage set between a DL and a UL in the eNB is changed, a case in which a UL timing group is changed and a linkage between a DL and a UL in a group is changed, and the like.

When the UE performs a handover of a few CCs to the eNB that is physically different from the UE, the UE may determine that it is a situation that requires reconfiguration of an existing UL timing group and obtaining of a UL synchronization with respect to the few CCs that are handed over.

When the 'group reorganization condition' occurs, the UE may generate an RAP of a UL CC that requires TA updating, that is, an RAP of all UL CCs included in a UL timing group that fail to secure valid TA values, and may transmit the generate RAP to the eNB (step 570).

That is, in step 570, with respect to UL timing groups that fail to obtain valid TA values associated with a few CCs due to the situation, the UE may release the group setting with respect to all UL CCs in each group, and may simultaneously transmits an RAP through the CCs. Also, the UE may maintain the group setting with respect to CCs in UL timing groups that secure valid TA values, and may release the group setting with respect to UL CCs that fail to obtain valid TA values in each group, and may simultaneously transmit an RAP through the UL CCs.

Also, when simultaneous RAP transmission is unavailable

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 319 of 716

since resources set for random access for each CC is different from one another, the UE may recognize the situation, may select a time resource that enables a quickest transmission, and may transmit the RAP.

When the RAP is transmitted (step 570), an RAP of a UL CC that requires transmission may be simultaneously transmitted, an RAP of all delegate UL CCs that requires transmission may be sequentially transmitted, or a portion of the RAP of all the delegate UL CCs that requires transmission may be sequentially transmitted and remaining RAP may be simultaneously or randomly transmitted, as described in FIG. 5.

Subsequently, the eNB may determine that RAPs simultaneously received from respective CCs may be a signal transmitted from a single UE. In this example, when the eNB senses a situation in which an existing TA value becomes invalid with respect to a few of CCs in a UL timing group, the eNB may separately set an RAP to be used by the UE for reconfiguring a UL timing group, and inform the UE of the RAP. Also, the eNB may separately set time/frequency resources to be used for reconfiguring a UL timing group, may inform the UE of the time/frequency resources, and may sense the UE by determining whether an RAP is received through the set time/frequency resources.

That is, when an RAP of all CCs in a UE CC set is received from a single UE through the RAP or time/frequency resources designated by the eNB, the eNB may recognize that the UE requests reconfiguration of a UL timing group, and may reconfigure a UL timing group based on a calculated TA value. Accordingly, the eNB may reset or reorganize a delegate CC for a UL timing group based on the TA value (step 575).

The eNB may transmit the reset or reorganized UL timing group information to the UE (step 580). The reset UL timing group information may be transmitted through a PDCCH, may be transmitted in a form of MAC control information, or may be transmitted through an RRC signaling.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 320 of 716

The eNB may include a TA value of only a delegate CC of each group including a CC of which a TA value is invalid, in an RAR for transmission to the UE (step 585). The UE may recognize that a UL CC having a linkage with a DL CC through which the RAR is received is set to be a delegate CC, and may perform a validity verification procedure by receiving information included in the received RAR (step 590).

The UE may apply the received TA value to remaining UL CCs in the group (step 595), and may obtain a UL synchronization with the eNB.

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

Referring to FIG. 9, the UE may receive CC set information from the eNB (step 600). The CC set information may be received through a PCC or an RRC message.

The UE may receive SI of CCs configured in a CC set, based on the received CC set information (step 605). The SI may be transmitted to a plurality of UEs via a broadcasting channel in common, 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.

Also, in step 605, the UE may receive, from the eNB, an RAP of each CC or information associated with time/frequency resources to be used by the UE. The UE may configure an initial UL timing group based on the received RAP of each CC or the information associated the time/frequency resources. The RAP or the information associated with the time/frequency resources may be included in the SI and may be transmitted through the PCC or may be transmitted in a form of the RRC message.

The UE may determine whether an RAP is simultaneously transmitted through all CCs configured for obtaining a UL synchronization, based on RACH information and CC parameters in

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 321 of 716

the received SI (step 610).

Here, the UE may determine a UE-specific RACH parameter from RACH parameters of the 'configured UL CCs' set by the eNB. 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 configured UL CC. Here, the RAP information may be preamble information set to be different for each UE to distinguish each UE. When time/frequency resources information is set in the UE-specific RACH parameter, the UE may determine time/frequency resources information of the UE, and may set an RAP to be transmitted through each configured UL CC. Here, the time/frequency resources information may be information set by the eNB to be different for each UE.

When the UE determines that simultaneous transmission of the RAP through all the configured UL CCs is available in step 610, the UE may simultaneously transmit the RAP (step 615). Conversely, when the UE determines that simultaneous transmission of the RAP through all the UL CCs is unavailable in step 610, the UE may proceed with step 645.

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 simultaneously transmitting an RACH. 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 CCs at the same time, the UE may transmit an RAP resource information request message to the eNB (step 645). For example, it is assumed that a time for determining the RACH parameters of all the UL CCs and transmitting the RAP is limited to t0 and t1. When the UE

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 322 of 716

determines that transmitting the RAP through CC1, CC3, and CC4 is allowed at t0, and is not allowed at t1, and the UE determines that transmitting the 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 650). 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 select transmission time/frequency resources and a type of a preamble, to be used for RAP transmission, and may include the selected information in the RAP resource information response message for transmission to the UE.

The UE that receives the RAP resource information response message may transmit the RAP through all the configured UL CCs based on information included in the RAP resource information response message (step 655). 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 configured UL CCs. In this example, the same RAP may be selected and may be simultaneously transmitted through all the CCs.

Subsequently, the UL timing group information may be received from the eNB through a PCC (step 620). 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 eNB may transmit the UL timing group information of the generated UL timing group to the UE.

The UL timing group information may be received through the PCC in a form of a PDCCH or control information of a MAC

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 323 of 716

message, or may be received through an RRC message.

The UE may simultaneously receive an RAR from the eNB through a few or all of DL CCs having linkages with all the configured UL CCs (step 625). 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 a UE preamble received by the eNB, an identifier (ID) of the eNB or a cell, 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 resources 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 630). 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 a C-RNTI, a T_C-RNTI, or a UE ID included in an ACK message received from the eNB is identical to a C-RNTI, a T_C-RNTI, or a UE ID 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 ID 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 635).

The UE may apply a TA value of the delegate CCs received in step 660 to remaining CCs in each group for updating (step 640).

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 324 of 716

FIG. 10 illustrates a signal flow of a UE when the UE performs initial grouping according to an embodiment of the present invention.

Referring to FIG. 10, the UE may receive CC set information from an eNB (step 700), and may receive SI of CCs included in a CC set (step 702).

The UE may determine group configuration information included in the SI received from the eNB (step 704), and may configure a UL timing group and a delegate CC in the group, based on the determined information (step 706). Configuring the UL timing group and setting the delegate CC may be performed through use of the same or similar configuration, which will be omitted to prevent redundant descriptions.

Subsequently, the UE may determine a transmission scheme of an RAP signal through a delegate CC for each group (step 708). Here, the eNB or the UE may determine the transmission scheme of the RAP signal of the UE.

The RAP signal transmission scheme may include a scheme that transmits an RAP through all delegate CCs that requires transmission in parallel (step 710), a scheme that transmits an RAP through a few of all the delegate CCs that requires transmission in parallel and transmits an RAP through remaining delegate CCs randomly or sequentially (step 720), a scheme that transmits an RAP through all the delegate CCs that requires transmission separately (step 730), and the like.

Examples of a method of determining the RAP transmission scheme may include a method that uses signaling information (priority information or reference information) from the eNB, a method that uses SI received by the UE, a method that uses a prearranged rule between the eNB and the UE, and the like, but the method may not be limited thereto.

That is, when a delegate UL CC through which an RAP is transmitted is selected by the eNB, the UE may receive and determine information associated with the selection, and may randomly or sequentially transmit the RAP based on the received

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 325 of 716

information associated with the selection. The UE may select a delegate CC through which an RAP is transmitted, and may randomly or sequentially transmit the RAP. The UE may simultaneously transmit an RAP through all delegate CCs, or may sequentially transmit an RAP through a few of the delegate CCs and simultaneously or randomly transmit an RAP through remaining delegate CCs.

Here, the eNB may determine a type of the RAP, and time/frequency resources at which the RAP is to be transmitted. Accordingly, the UE may set an RAP and an RAP transmission time/frequency resources for each delegate UL CC, based on the information received from the eNB.

When a special signaling from the eNB for the RAP does not exist, or when a signaling of which an eNB control mode is off is received, the UE may set the RAP and the RAP transmission time/frequency resources based on a parameter of each delegate UL CC set in SI received through a DL CC having a linkage with a corresponding delegate UL CC for random access.

The RAP transmission setting may be embodied in a way in which the eNB additionally puts a limit on an RAP setting range or an RAP transmission time/frequency resources setting range for each delegate UL CC, with respect to a predetermined UE or a plurality of UEs, or in a way in which the eNB directly sets an RAP for each delegate UL CC.

The UE may select a CC through which data is transmitted in a UL for selecting the time/frequency resources used for transmitting an RAP signal of each delegate CC, and may transmit the RAP through a delegate UL CC of a group only when the group includes a corresponding CC.

When the UE determines that all UL CCs currently configured for transmitting data in a UL are required, the UE may simultaneously transmit an RAP through all delegate UL CCs. Conversely, when a few UL CCs are required, the UE may simultaneously transmit an RAP through delegate CCs of groups where the few UL CCs are included and the UE may sequentially or

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 326 of 716

randomly transmit an RAP through delegate UL CCs of remaining groups.

In particular, the UE may receive, from the eNB, priority information of a UL CC through which an RAP is transmitted, and may sequentially transmit the RAP based on the received priority information.

The UE may receive reference information that sets a priority of a UL CC through which an RAP is transmitted, through a PCC. In this example, the UE may determine a priority of a delegate UL CC through which an RAP is transmitted, through use of the SI of each UL CC received in step 704 based on the reference information.

The reference information to set the priority may be received through a media access control (MAC) information. In this example, the MAC information may be received through a PDSCH or a PDCCH. Also, the reference information to set the priority may be received through an RRC message. The RRC message may be received through a PDSCH. Here, the reference information may be, for example, a bandwidth (BW). Therefore, the UE may set a priority by applying the BW to an SCC.

When the reference information is prearranged between the UE and the eNB, the UE may determine a priority of a CC through which an RAP is transmitted, without a special signaling. For example, when a number of SCCs through which the RAP is transmitted is two or more, a CC having a wider bandwidth may have a higher priority and may transmit the RAP. Also, the UE may set a highest priority with respect to a PCC, irrespective of the reference information, and may transmit an RAP through a delegate CC of a group including the PCC.

Conversely, the UE may receive SI of each CC from the eNB, and may randomly select a delegate UL CC in a group and may transmit an RAP, since SI of each CC may include preamble information for an RACH, and information associated with time/frequency resources. Accordingly, the UE may determine a preamble associated with a delegate UL CC of each group and the

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 327 of 716

time/frequency resources information, may select a predetermined preamble and time/frequency resources, and may perform the RACH through a delegate UL CC in the selected group.

When the scheme that simultaneously transmits an RAP through all the delegate CCs (step 710) is selected in step 708, the UE may generate an RAP of a delegate CC that requires transmission and may simultaneously transmit the RAP to the eNB (step 712), and may verify the validity of a TA based on a CR and the like after simultaneously or sequentially receiving an RAR from the eNB (step 714).

When the validity of the TA is verified, the UE may update a TA value for each UL timing group based on the corresponding TA (step 716), and may perform UL data transmission through one or more CCs included in a UL timing group through use of the corresponding TA value (step 718).

When the scheme that simultaneously transmits an RAP through a few delegate CCs (step 720) is selected in step 708, the UE may generate an RAP of a delegate CC, may determine an RAP of a delegate CC to be simultaneously transmitted based on a criterion such as a priority and the like, may simultaneously transmit the determined RAP to the eNB, and may sequentially or randomly transmit an RAP of remaining delegate CCs to the eNB (step 722). Subsequently, the UE may simultaneously or separately receive an RAR from the eNB, and may verify the validity of a TA based on a CR and the like (step 724). When the validity of the TA is verified, the eNB may update a TA value for each UL timing group based on the corresponding TA (step 726).

Subsequently, the UE may determine whether a TA of a necessary UL CC is obtained (step 728), and when the TA of the necessary UL CC is obtained, the UE may perform UL data transmission through one or more CCs included in the UL timing group through use of the corresponding TA value (step 718). When the necessary UL CC is not obtained, the UE may proceed with step 722 again. Here, obtaining of the necessary UL CC may

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 328 of 716

indicate that a number of CCs or a band of a CC that is sufficient for UL data transmission is obtained.

When the scheme that separately transmits an RAP through all delegate CCs (step 730) is selected in step 708, the UE may generate an RAP of all delegate CCs and may sequentially or randomly transmit the RAP to the eNB (step 732). The UE may simultaneously or separately receive an RAR from the eNB, and may perform TA validity verification through use of a CR and the like (step 734). When the validity of a TA is verified, the UE may update a TA value for each UL timing group through use of the corresponding TA (step 736). After determining whether the TA of the necessary UL CC is obtained (step 738), UL data transmission may be performed through one or more CCs included in the UL timing group based on the corresponding TA value (step 718) when the TA of the necessary UL CC is obtained. However, when the necessary UL CC is not obtained, step 732 may be performed again.

The necessary UL CCs may correspond to all the configured UL CCs, or may correspond to UL CCs required for UL data transmission. When TA values for the necessary UL CCs are not obtained, an RAP may be transmitted through delegate UL CCs of groups that fail to obtain TA values. The RAP transmission through the delegate UL CCs may use the same rule used in a previous RAP transmission through delegate UL CCs.

When the UE determines that obtaining valid TA values with respect to the necessary UL CC is completed, the UE may transmit data to the eNB through UL CCs assigned with resources by a scheduler (step 718).

When contention-based UL transmission is available, the UE may select CCs and resources for transmission to the eNB based on information associated with time/frequency resources that enables the contention-based transmission, received from the eNB through the SI or the RRC message, and may transmit data to the eNB.

FIG. 11 illustrates a signal flow of a UE that updates a TA

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 329 of 716

value according to an embodiment of the present invention.

Referring to FIG. 11, when TA updating with respect to one or more CCs or a group is required in a state where an initial UL timing group is configured, an RAP transmission method may include determining an RAP transmission scheme to be used for transmitting an RAP of all CCs or a delegate UL CC that requires updating, and transmitting the RAP of all the CCs or the delegate UL CC that requires updating, based on the determined RAP transmission scheme, which will be described in detail as follows.

Referring to FIG. 11, when a TA value become invalid with respect to a few or all of the configured UL CCs, the UE may trigger to start a procedure for obtaining the validity of the TAs of the UL CCs of the UE (step 802).

In this example, when the UE senses that a situation in which an existing TA value becomes invalid occurs or senses that a new UL CC is added, the UE may maintain the existing UL timing group, and may determine a situation that requires obtaining of a UL synchronization with respect to a few or all of groups (step 804). That is, the UE may determine a 'TA update condition' that updates only a TA of a predetermined CC or a predetermined delegate CC, without reconfiguration of the UL timing group.

The situation of step 802 or step 804, that is, examples of the 'TA update condition' may include a case in which the eNB requests re-establishment of synchronization with respect to all DL CCs, a case that initializes and retries transmission of all UL data, a case in which a UE time alignment timer expires, a case in which a time alignment timer set for each group expires, or a case in which a new UL CC is added, but the examples may not be limited thereto.

When the UE fails to secure valid TA values with respect to a few or all of UL timing groups due to the above mentioned situation, the UE may select an RAP through an RACH parameter of a delegate CC set for each group, and may determine an RAP

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 330 of 716

transmission scheme to be used when the UE transmits an RAP by selecting one of resources defined in SI of each CC (step 806).

Examples of the RAP signal transmission scheme determined in step 806 may include a scheme that simultaneously transmits an RAP associated with all delegate CCs that requires transmission (step 810), a scheme that simultaneously transmits a portion of the RAP of all the delegate CCs that requires transmission and randomly or sequentially transmits remaining RAP (step 820), and a scheme that separately transmits the RAP of all the delegate CCs that requires transmission (step 830).

Examples of a method of determining the RAP transmission scheme may include a method that uses signaling information (priority information or reference information) from the eNB, a method that uses SI received by the UE, a method that uses a prearranged rule between the eNB and the UE, and the like, but the examples may not be limited thereto.

The RAP signal transmission scheme may include a scheme in which the UE randomly or sequentially performs transmission at time/frequency resources of each CC set by the eNB, a scheme that performs simultaneous transmission, or a scheme that partially performs random or sequential transmission and partially performs simultaneous transmission.

In particular, the scheme that simultaneously transmits an RAP may transmit the RAP through delegate CCs of all configured groups when existing TA values become invalid during data transmission through UL CCs. That is, the UE may simultaneously transmit the RAP through the delegate CCs of all the groups. In this example, a newly added CC may exist as a new group and thus, the added CC may operate as a delegate CC of a newly defined group.

According to the scheme that partially performs random transmission and partially performs sequential transmission, an RAP may be simultaneously transmitted through a few UL CCs that have been used for data transmission when it is required, and remaining UL CCs may perform transmission by selecting, by the

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 331 of 716

eNB or the UE, time/frequency resources at which the RAP is to be transmitted, when existing TA values become invalid during data transmission through the few UL CCs.

When data to be transmitted in a UL does not exist or when data may not be affected by a delay time, the UE may transmit an RAP by selecting, by the eNB or the UE, time/frequency resources at which the RAP is to be transmitted.

Here, when the UE sequentially transmits an RAP, priorities may be determined based on a number of CCs in each group. For example, the priorities may be determined in an order of the largest number of CCs in a group, or in an order of the smallest number of CCs in a group. Also, the priorities may be determined based on a center frequency of a delegate CC of CCs in each group, a size of a frequency bandwidth, and the like, but it may not be limited thereto.

When the scheme that simultaneously transmits an RAP through all the delegate CCs (step 810) is selected in step 806, the UE may generate an RAP of a delegate CC that requires transmission, may simultaneously transmit the RAP to the eNB (step 812), and may verify the validity of a TA based on a CR and the like after simultaneously or sequentially receiving an RAR from the eNB (step 814). When the validity of the TA is verified, the UE may update a TA value for each UL timing group based on the corresponding TA (step 816), and may perform UL data transmission through one or more CCs included in a UL timing group through use of the corresponding TA value (step 818).

When the scheme that simultaneously transmits an RAP through a few delegate CCs (step 820) is selected in step 806, the UE may generate an RAP of a delegate CC, may determine an RAP of a delegate CC to be simultaneously transmitted based on a criterion such as a priority and the like, may simultaneously transmit the determined RAP to the eNB, and may sequentially or randomly transmit an RAP of remaining delegate CCs to the eNB (step 822). Subsequently, the UE may simultaneously or

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 332 of 716

separately receive an RAR from the eNB, and may verify the validity of a TA based on a CR and the like (step 824).

When the validity of the TA is verified, the eNB may update a TA value for each UL timing group based on the corresponding TA (step 826). The UE may determine whether a TA of a necessary UL CC is obtained (step 828), and when the TA of the necessary UL CC is obtained, the UE may perform UL data transmission through one or more CCs included in the UL timing group through use of the corresponding TA value (step 818). When the necessary UL CC is not obtained, the UE may proceed with step 822 again.

Here, obtaining of the necessary UL CC may indicate that a number of CCs or a band of a CC that is sufficient for UL data transmission is obtained.

When the scheme that separately transmits an RAP through all delegate CCs (step 830) is selected in step 806, the UE may generate an RAP of all delegate CCs, and may sequentially or randomly transmit the RAP to the eNB. The UE may simultaneously or separately receive an RAR from the eNB, and may perform TA validity verification through use of a CR and the like (step 832).

When the validity of a TA is verified, the UE may update a TA value for each UL timing group through use of the corresponding TA (step 834). After determining whether the TA of the necessary UL CC is obtained (step 836), UL data transmission may be performed through one or more CCs included in the UL timing group based on the corresponding TA value (step 818) when the TA of the necessary UL CC is obtained. However, when the necessary UL CC is not obtained, step 832 may be performed again.

Here, the necessary UL CCs may correspond to all the configured UL CCs, or may correspond to UL CCs required for UL data transmission. When TA values for the necessary UL CCs are not obtained, an RAP may be transmitted through delegate UL CCs of groups that fail to obtain TA values. The RAP transmission through the delegate UL CCs may use the same rule used in a

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 333 of 716

previous RAP transmission through delegate UL CCs.

When the UE determines that obtaining valid TA values with respect to the necessary UL CCs is completed, the UE may transmit data to the eNB through UL CCs assigned with resources by a scheduler (step 818). When contention-based UL transmission is available, the UE may select CCs and resources for transmission to the eNB based on information associated with time/frequency resources that enables the contention-based transmission, received from the eNB through the SI or the RRC message, and may transmit data to the eNB.

FIG. 12 illustrates operations of a UE that reorganizes a UL timing group according to an embodiment of the present invention.

Referring to FIG. 12, when reorganization of the UL timing group is required in a state where an initial UL timing group is configured, an RAP transmission method may include determining a TA obtaining scheme with respect to one or more CCs, and transmitting an RAP associated with the one or more CCs based on the TA obtaining scheme, which will be described in detail as follows.

When a TA value with respect to a few or all of the configured UL CCs becomes invalid, the UE may trigger to start a procedure for obtaining the validity of the TAs of the UL CCs of the UE (step 902).

When the situation of step 902 corresponds to a situation in which existing TA values become invalid with respect to a few of CCs in the UL timing group, or corresponds to a situation in which the UE needs to reconfigure the existing UL timing group and needs to obtain a UL synchronization with respect to CCs of a few groups, such as, a case in which a new UL CC is added, the UE may determine that the situation corresponds to a 'group reorganization condition' that requires group reorganization (step 904).

The situation of step 904, that is, the 'group reorganization condition' may include, for example, a case in

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 334 of 716

which the UE adds a new UL CC, a case in which a response is not obtained in response to UL transmission data transmitted through a few UL CCs of CCs in a group of the UE, a case in which the eNB requests reconfiguration with respect to a few CCs in a group associated with a DL synchronization, a case in which a CC time alignment timer set for each CC expires, a case in which a linkage set between a DL and a UL in the eNB is changed, a case in which a UL timing group is changed and a linkage between a DL and a UL in a group is changed, and a case in which the UE adds an additional new UL CC, and the like, but the 'group reorganization condition' may not be limited thereto.

When the UE performs handover a few CCs to the eNB that is physically different from the UE, the UE may determine that it is a situation that requires reconfiguring an existing UL timing group and obtaining of a UL synchronization with respect to the few CCs that are handed over.

The UE may determine that the situation corresponds to a case in which a new additional UL CC is added (step 906). The UE may transmit an RAP through only the added UL CC (step 908). In this example, the RAP and time/frequency resources may be selected based on information of SI of the corresponding added UL CC.

The UE may receive, from the eNB, an RAR through a DL CC having a linkage with the added UL CC in response to the RAP, and may verify the validity of a TA value (step 910).

When a group having a difference that is determined to be less than or equal to a threshold by comparing a TA value of the added UL CC with TA values of existing UL timing groups exists, the UE may reconfigure a group and may update a TA value of the delegate CC based on the TA value of the added UL CC. That is, when a difference between an obtained TA value and the TA value of the corresponding added UL CC is within the predetermined threshold, the corresponding added UL CC may be set to be the corresponding group. Otherwise, the corresponding added UL CC is set to be a new group (step 912).

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 335 of 716

When a delegate CC of a group needs to be reset based on a delegate CC setting criterion of the group, due to the added UL CC, a delegate CC for each group may be reset. When grouping is determined by the eNB, the UE may inform the eNB of changed group information through a MAC signaling, an RRC message, and the like.

Conversely, when the situation is different from the case in which the UE adds a new UL CC, the UE may determine a TA value obtaining scheme to be used for group reorganization (step 920). The TA value obtaining scheme for the group reorganization may include a first scheme (steps 922 and 924) in which the UE may release the group setting with respect to all UL CCs in each UL timing group that fails to obtain valid TA values with respect to a few CCs, and may simultaneously transmit an RAP through the CCs, and may include a second scheme in which the UE maintains the group setting with respect to CCs that secure valid TA values in a UL timing group, may release the group setting with respect to UL CCs that fail to obtain valid TA values in each group, and may simultaneously transmit an RAP associated with the UL CCs, but the TA value obtaining scheme may not be limited thereto.

The second scheme may include a second-1 scheme that simultaneously transmits an RAP associate with all CCs in a predetermined UL timing group to which group setting is released (steps 926 and 928), and a second-2 scheme that releases the group setting with respect to only UL CCs that fail to obtain valid TAs in a predetermined UL group and transmits an RAP associate with the UL CCs (step 930).

When the determined TA value obtaining scheme for the group reorganization corresponds to the first scheme, the UE may simultaneously transmit an RAP associated with all UL CCs through all the UL CCs (step 924). When the determined TA value obtaining scheme corresponds to the second-1 scheme, the UE may simultaneously transmit an RAP associated with all UL CCs of a few groups (step 928). When the determined TA value obtaining

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 336 of 716

scheme corresponds to the second-2 scheme, the UE may release the group setting with respect to UL CCs that fail to obtain valid TA values in each group, and may simultaneously transmit an RAP associated with the UL CC (step 930).

Subsequently, the UE may determine whether UL timing grouping is performed by the eNB (step 932).

When the UL timing grouping is performed by the eNB, the UE may receive UL timing group information generated and transmitted by the eNB (step 934), may simultaneously or separately receive an RAR, and may verify a TA (step 936). Subsequently, the UE may set a CC through which the RAR is received as a delegate CC of a corresponding group (step 938), and may update a TA value for each UL timing group (step 940), based on the received UL timing group information and the RAR.

Conversely, when the UE determines that grouping needs to be performed by the UE in step 932, the UE may receive an RAR associated with all CCs through which the RAP is transmitted, may obtain a TA value, and may verify the validity of the TA value through use of a CR and the like (step 942). Subsequently, the UE may reconfigure or reorganize the UL timing group based on the described grouping scheme, may set a delegate CC of the group, and may update a TA value of the delegate Cc (step 944).

FIG. 13 illustrates a signal flow of an eNB according to an embodiment of the present invention.

Referring to FIG. 13, in a state where an initial timing group is configured, a TA transmitting method may include receiving an RAP associated with one or more CCs or a delegate CC from a UE that senses a group reorganization condition for the UL timing group or a TA update condition, and generating a TA value of a CC through which the RAP is received and transmitting the TA to the UE, which will be described in detail as follows.

The eNB may set a CC set of the corresponding UE based on available frequency resources of the eNB, device information of the UE, a supportable communication scheme, and the like, and

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 337 of 716

may transmit CC set information to the UE (step 1005).

The eNB may transmit SI of a corresponding CC to the UE so as to configure CCs in the CC set that is set in step 1005 (step 1010). In this example, the SI may be transmitted to the UE via a broadcasting channel, or may be transmitted to the UE through an RRC message and the like. Also, the RRC message may be transmitted through a DL PCC, and may be transmitted through other activated DL CCs.

When the eNB receives an RAP from the UE (step 1015), the eNB may determine whether it corresponds to a situation in which a predetermined UE requests configuration of a UL timing group, based on a type of a received RAP and time/frequency resources (step 1020).

The situation of step 1020 may be determined by determining a type of an RAP and time/frequency resources that are set to be different for each UE and to be used for requesting configuration of a UL timing group.

For example, the eNB may assign a type of an RAP and time/frequency resources to be used for configuring an initial UL timing group with respect to UL CCs configured for a predetermined UE, and inform the UE of the information. When the initial UL timing group needs to be configured, the UE may transmit an RAP to the eNB, based on information associated with the type of the RAP and the time/frequency resources received from the eNB. When RAPs received at the time/frequency resources exist from among received RAPs, the eNB may recognize that a predetermined UE requests configuration of an initial UL timing group.

When the situation is determined to be the request for configuration of a UL timing group in step 1020, the eNB may determine whether UL timing grouping is performed by the eNB itself (step 1025).

When the eNB determines that the eNB performs UL timing grouping, the eNB may generate TA values of all CCs through which the RAP is received (step 1040), may configure a UL timing

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 338 of 716

group based on the described grouping scheme, may determine a delegate CC for each group (step 1045), and may generate and transmit, to the UE, an RAR including a TA value associated with a delegate CC of each group or UL timing group information (step 1050).

When UL timing grouping is determined to be performed by the UE in step 1025, the eNB may generate a TA value of each CC through which the RAP is received (step 1030), and may transmit the TA value to the UE through the RAR (step 1055).

When the eNB determines that the situation does not correspond to the request for configuration of a UL timing group in step 1020, the eNB may generate TA values associated with CCs through which the RAP is received (step 1035), and may transmit a TA value of a delegate CC of each group to the UE (step 1050).

FIG. 14 illustrates a configuration of a TA transmitting apparatus according to an embodiment of the present invention.

The TA transmitting apparatus according to an embodiment of the present invention may include an RAP receiving unit to receive an RAP associated with one or more CCs or a delegate CC of a group from a UE that senses a group reorganization condition of a UL timing group or a TA update condition in a state where an initial UL timing group is configured, a TA value generating unit to generate a TA value of a CC through which the RAP is received, and a transceiving unit to transmit the generated TA value to the UE, which will be described in detail as follows.

A TA transmitting apparatus 1100 may be configured to include a CC set configuring unit 1110, an RAP receiving unit 1120, a TA value generating unit 1130, and a transceiving unit 1140. Additionally, a UL timing group configuring unit 1150 may be additionally included. Also, when an connection mode between the UE and the eNB is determined to be an unconnected mode, that is, an UE RRC_IDLE mode, or when a UL synchronization is not established, a connection mode determining unit to change a connection mode of the UE to an RRC_ CONNECTED mode or to

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 339 of 716

establish a UL synchronization, and an SI transmitting unit to generate and transmit SI of a used CC may be additionally included.

The CC set configuring unit 1110 may configure a CC set of the UE by determining at one or more CCs available to the UE. In this example, the CC set for the UE may be configured 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 RAP receiving unit 1120 may receive an RAP that is generated and transmitted by the UE, when the TA update condition excluding group reorganization or the group reorganization condition is satisfied.

In particular, when the TA update condition is satisfied and the UE determines an RAP transmission scheme, the RAP receiving unit 1120 may simultaneously receive an RAP of all delegate CCs based on a scheme that simultaneously transmits an RAP of all the delegate CCs that require TA updating, may simultaneously or separately receive an RAP of each CC based on a scheme that simultaneously transmits an RAP of a few delegate CCs and separately transmits an RAP of remaining delegate CCs, and may separately receive an RAP of a delegate CC when the RAP of the delegate CC that requires TA updating is randomly or sequentially transmitted.

A TA obtaining scheme may be determined by the UE based on the group reorganization condition, and the RAP receiving unit 1120 may receive an RAP. The RAP receiving unit 1120 may simultaneously receive an RAP associated with all CCs (a first scheme) when the UE simultaneously transmits the RAP associated with all CCs, may simultaneously receive an RAP when the RAP of all CCs included in a predetermined group to which grouping is released (a second-1 scheme), and may receive a corresponding RAP when only the RAP associated with a predetermined CC that fails to secure the validity in a predetermined group is

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 340 of 716

transmitted (a second-2 scheme).

The TA value generating unit 1130 may perform a function of generating a new TA value when the TA update condition or group reorganization condition is satisfied and the UE transmits an RAP of a plurality of CCs.

The UL timing group configuring unit 1150 may perform functions of reconfiguring a group based on a TA value of an RAP associated with a plurality of CCs that is transmitted by the UE when the group reorganization condition is satisfied, determining a delegate CC of each group, and the like, which is a component element required when the eNB performs UL timing grouping.

The transceiving unit 1140 may transmit or receive all information or signals that are exchanged with the UE. In particular, when the TA update condition or the group reorganization condition is satisfied, the transceiving unit 1140 may perform a function of receiving an RAP associated with a plurality of CCs simultaneously or separately transmitted by the UE, a function of transmitting, to the UE, a TA value generated by the TA value generating unit for each CC, a function of transmitting, to the UE, UL timing group information of a UL timing group reconfigured by the eNB based on the group reorganization condition, and the like.

FIG. 15 illustrates a configuration of an RAP transmitting apparatus according to an embodiment of the present invention.

When TA updating with respect to one or more CCs or a group is required in a state where an initial UL timing group is configured, the RAP transmitting apparatus may include an RAP transmission scheme determining unit to determine an RAP transmission scheme to be used for transmitting an RAP of all CCs or a delegate UL CC that requires updating, and an RAP transmitting unit to simultaneously transmit a portion or all of an RAP of all CCs or a delegate UL CC that requires updating or to separately transmit all of an RAP of all CCs or a delegate UL CC that requires updating, based on the determined RAP

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 341 of 716

transmission scheme, which will be described in detail as follows.

An RAP transmitting apparatus 1200 may be configured to include a TA update condition determining unit 1210, an RAP transmission scheme determining unit 1220, an RAP transmitting unit 1230, an RAR receiving unit 1240, a TA validity verifying unit 1250, a TA updating unit 1260, and the like. Also, initial UL timing grouping is performed by the UE, the UL timing group configuring unit 1270 may be additionally included.

The TA update condition determining unit 1210 may determine whether a 'TA update condition' occurs, such as a case in which the eNB requests re-establishment of synchronization with respect to all DL CCs, a case in which transmission of all UL data is initialized and retried, a case in which a UE time alignment timer expires, a case in which a group time alignment timer set for each group expires, and the like.

The RAP transmission scheme determining unit 1220 may select one of a scheme that simultaneously transmits an RAP associated with all delegate CCs that require updating, a scheme that simultaneously transmit an RAP of a few of all the delegate CCs that requires transmission and randomly or sequentially transmits an RAP of remaining delegate CCs, and a scheme that separately transmits an RAP of all the delegate CCs that requires transmission, based on a method that uses signaling information (priority information or reference information) from the eNB, a method that uses SI received by the UE, or a method that uses a prearranged rule between the eNB and the UE.

The RAP transmitting unit 1230 may perform a function of simultaneously transmitting the RAP associated with all the delegate CCs that require updating to the eNB, a function of simultaneously transmitting the RAP of a few of all the delegate CCs that requires transmission and randomly or sequentially transmitting the RAP of remaining delegate CCs, or a function of separately transmitting the RAP of all the delegate CCs that requires transmission to the eNB, based on the determined RAP

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 342 of 716

transmission scheme.

The RAR receiving unit 1240 and the TA validity verifying unit 1250 may receive an RAR associated with a delegate CC, transmitted from the eNB, and may calculate a new TA value of a delegate CC that requires updating, and may verify the validity of the TA value.

The TA updating unit 1260 may perform a function of updating a previous TA value of the delegate CC that requires updating based on the new TA value.

The UL timing group configuring unit 1270 may be a configuration required when the UE performs initial UL timing grouping, and may perform functions of transmitting an RAP associated with all CCs to the eNB at an initial state, receiving an RAR, calculating a TA value, and grouping all CCs into at least one UL timing group based on a grouping condition.

The RAP transmitting apparatus may be desirably configured by or in conjunction with the inside of the UE, but it may not be limited thereto.

FIG. 16 illustrates a configuration of an RAP transmitting apparatus according to another embodiment of the present invention.

When the reorganization of the UL timing group is required in a state where the initial UL timing group is configured, the RAP transmitting apparatus or an apparatus of FIG. 16 may include a TA obtaining scheme determining unit to determine a TA obtaining scheme associated with one or more CCs, and an RAP transmitting unit to transmit an RAP associated with the one or more CCs based on the determined TA obtaining scheme, which will be described in detail as follows.

An RAP transmitting apparatus 1300 may be configured to include a group reorganization condition determining unit 1310, a TA obtaining scheme determining unit 1320, an RAP transmitting unit 1330, an RAR receiving unit 1340, a TA validity verifying unit 1350, a TA updating unit 1360, and the like. Also, when group reconfiguration is performed by the UE, a UL timing group

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 343 of 716

reconfiguring unit 1370 may be included. When group reconfiguration is performed by an eNB, a UL timing group information receiving unit 1380 may be included.

That is, a receiving apparatus according to the embodiment of the present invention may selectively include the UL timing group reconfiguring unit 1370 or the UL timing group information receiving unit 1380, based on a subject of the group reconfiguration.

The group reorganization condition determining unit 1310 may perform a function of determining whether a UL timing group reorganization condition occurs, such as a case in which a response is not obtained in response to UL transmission data transmitted through a few UL CCs of CCs in a group of the UE, a case in which the eNB requests reconfiguration with respect to a few CCs in a group associated with a DL synchronization, a case in which a CC time alignment timer set for each CC expires, a case in which a linkage set between a DL and a UL in the eNB is changed, a case in which a UL timing group is changed and a linkage between a DL and a UL in a group is changed, and a case in which the UE adds a new UL CC, and the like.

In particular, the group reorganization condition determining unit 1310 may perform a function of determining whether the group reorganization condition corresponds to the case in which the UE adds a new additional UL CC or corresponds to one of the remaining cases. An RAP transmission process may be changed based on whether the group reorganization condition corresponds to the case in which the additional UL CC is added.

The TA obtaining scheme determining unit 1320 may determine whether to perform a first scheme that obtains a TA by simultaneously transmitting an RAP of all CCs that are ungrouped based on a condition such as group releasing and the like, to perform a second-1 scheme that obtains a TA by simultaneously transmitting an RAP of all CCs included in a predetermined group to which grouping is released, or to perform a second-2 scheme that obtains a TA by transmitting only an RAP associated with a

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 344 of 716

predetermined CC that fails to secure the validity in a predetermined group.

The RAP transmitting unit 1330 may simultaneously transmit the RAP associated with all the CCs that are ungrouped, may simultaneously transmit the RAP of all the CCs included in the predetermined group to which grouping is released, or may transmit only the RAP associated with the predetermined CC that fails to secure the validity in the predetermined group, based on the TA obtaining scheme determined by the TA obtaining scheme determining unit 1320.

When the group reorganization condition corresponds to the case in which the additional UL CC is added, the RAP transmitting unit 1330 may transmit an RAP associated with the added UL CC to the eNB through the corresponding added UL CC.

The RAR receiving unit 1340 and the TA validity verifying unit 1350 may receive an RAR of a CC through which the RAP is transmitted, may calculate a TA value of the corresponding CC, and may verify the validity of the TA value.

When the UE performs group reconfiguration, the UL timing group reconfiguring unit 1370 may reconfigure or reorganize a UL timing group based on the above mentioned grouping scheme and the like, based on the TA value of the CC calculated from the RAR of all CCs through which the RAP is transmitted.

Conversely, when the eNB performs group reconfiguration, the UL timing group information receiving unit 1380 may receive UL timing group information that is reconfigured and transmitted from the eNB, and may apply TA values of CCs through which an RAR is received as a TA value of a delegate CC in a group.

The TA updating unit 1360 may set a TA value that is newly generated for each group due to group reconfiguration of by the UE or the eNB, to a TA value of a corresponding group.

According to embodiments of the present invention, there may be provided an effect of updating a TA value based on a predetermined CC without group reorganization. Also, a UL timing group may be effectively reorganized based on a group

reorganization condition.

Although a preferred embodiment of the present invention has been described for illustrative purposes, those skilled in the art will appreciate that various modifications, additions and substitutions are possible, without departing from the scope and spirit of the invention as disclosed in the accompanying claims. Therefore, the embodiments disclosed in the present invention are intended to illustrate the scope of the technical idea of the present invention, and the scope of the present invention is not limited by the embodiment. The scope of the present invention shall be construed on the basis of the accompanying claims in such a manner that all of the technical ideas included within the scope equivalent to the claims belong to the present invention.

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

This application claims priority from and the benefit under 35 U.S.C. §119(a) of Korean Patent Application No. 10-2010-0027782, filed on March 29, 2010 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.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 346 of 716

Claims

1. A method of performing random access in a wireless communication system, the method comprising:

configuring a uplink (UL) timing group including at least one of CCs having a difference in center frequencies within a threshold range, CCs having the same beamforming scheme, CCs having the same timing advance (TA) value, and CCs having the same reference downlink (DL) CC for obtaining a TA value, from among a plurality of CCs;

setting a CC satisfying at least one of a CC having a lowest center frequency value, a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, a CC having a highest center frequency value, a CC having a broadest frequency band, and a CC in which a radio link monitoring (RLM) is defined, in the configured UL timing group as a delegate CC;

obtaining a TA value to be used for obtaining a UL timing through the delegate CC; and

updating a TA value of the corresponding UL timing group based on the obtained TA value.

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

determining whether a CC that is added or removed exists; and

reconfiguring the UL timing group based on the determined CC.

3. The method as claimed in claim 1, wherein obtaining of the time alignment timer value comprises:

obtaining the time alignment timer value by receiving, from an evolved NodeB (eNB), a random access response message including the TA value to be used for the UL timing.

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

sensing occurrence of a condition for updating the TA

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 347 of 716

value,

wherein the condition for updating the TA value corresponds to at least one of:

a case in which re-establishment of synchronization with respect to DL CCs is required;

a case in which transmission of UL data is initialized;

a case in which a UE-specific time alignment timer expires; and

a case in which a time alignment timer set for each UL timing group expires.

5. The method as claimed in claim 1, wherein obtaining of the time alignment timer value further comprises:

transmitting a random access preamble (RAP) through CCs that are ungrouped from a UL timing group by a user equipment (UE); or

transmitting an RAP through a predetermined CC that fails to secure the validity in a predetermined UL timing group.

6. The method as claimed in claim 2, wherein reconfiguring of the UL timing group is performed when a response is not obtained through UL CCs in response to UL transmission data, when DL synchronization reconfiguration with respect to a few CCs is required, when a CC time alignment timer set for each CC expires, or when a DL/UL linkage is changed.

7. The method as claimed in claim 1, wherein setting of the delegate CC comprises:

setting a CC corresponding to a primary cell (PCell) in the UL timing group to be the delegate CC.

8. An apparatus for performing random access in a wireless communication system, the apparatus comprising:

a uplink timing group configuring unit to configure a uplink (UL) timing group including at least one of component

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 348 of 716

carriers (CCs) having a difference in center frequencies within a threshold range, CCs having the same beamforming scheme, CCs having the same timing advance (TA) value, and CCs having the same reference downlink (DL) CC to be used for obtaining a TA value, from among a plurality of CCs;

a delegate CC setting unit to set a CC satisfying at least one of a CC having a lowest center frequency value, a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, a CC having a highest center frequency, a CC having a broadest frequency band, a CC in which a radio link monitoring (RLM) is defined, in the configured UL timing group as a delegate CC;

a TA value obtaining unit to obtain a TA value to be used for obtaining a UL timing through the delegate CC; and

a TA value updating unit to update a TA value of the corresponding UL timing group based on the obtained TA value.

9. The apparatus as claimed in claim 8, further comprising:

a determining unit to determine whether a CC that is added or removed exists; and

a timing group reconfiguring unit to reconfigure the UL timing group based on the determined CC.

10. The apparatus as claimed in claim 8, wherein the TA value obtaining unit receives a random access response message including the TA value to be used for obtaining the UL timing, from an evolved NodeB (eNB).

11. The apparatus as claimed in claim 8, further comprising:

a condition sensing unit to sense occurrence of a condition for updating the TA value,

wherein the condition for updating the TA value corresponds to at least one of:

a case in which re-establishment of synchronization with

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 349 of 716

respect to DL CCs is required;

a case in which transmission of UL data is initialized;

a case in which a UE-specific time alignment timer expires; and

a case in which a time alignment timer set for each UL timing group expires.

12. The apparatus as claimed in claim 8, wherein the TA value obtaining unit transmits a random access preamble (RAP) through CCs that are ungrouped from a UL timing group by a user equipment (UE), or transmits an RAP through a predetermined CC that fails to secure the validity in a predetermined UL timing group.

13. The apparatus as claimed in claim 9, wherein the timing group reconfiguring unit performs reconfiguration of the UL timing group when a response is not obtained through UL CCs in response to UL transmission data, when DL synchronization reconfiguration with respect to a few CCs is required, when a CC time alignment timer set for each CC expires, or when a DL/UL linkage is changed.

14. The apparatus as claimed in claim 8, wherein the delegate CC setting unit sets a CC corresponding to a primary service cell (PCell) in the UL timing group to be the delegate CC.

15. A method of performing random access in a wireless communication system, the method comprising:

receiving UL timing group configuration information of a UL timing group that is configured with at least one of CCs having a difference in center frequencies within a threshold range, component carriers (CCs) having the same beamforming scheme, CCs having the same timing advance (TA) value, and CCs having the same reference downlink (DL) CC to be used for obtaining a TA

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 350 of 716

value, from among a plurality of CCs;

receiving delegate CC information of a delegate CC which corresponding a CC satisfying at least one of a CC having a lowest center frequency value, a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, a CC having a highest center frequency value, a CC having a broadest frequency band, and a CC in which a radio link monitoring (RLM) is defined, in the configured UL timing group; and

calculating a timing advance (TA) value based on the received UL timing group configuration information and the delegate CC information, and transmitting the calculated TA value.

16. An apparatus for performing random access in a wireless communication system, the apparatus comprising:

a receiving unit to receive UL timing group configuration information of a UL timing group that is configured with at least one of component carriers (CCs) having a difference in center frequencies within a threshold range, CCs having the same beamforming scheme, CCs having the same timing advance (TA) value, and CCs having the same reference downlink (DL) CC to be used for obtaining a TA value, from among a plurality of CCs, and to receive delegate CC information of a delegate CC which corresponding a CC satisfying at least one of a CC having a lowest center frequency value, a CC having a center frequency value that is closest to a mean value, a CC having a highest center frequency value, a CC having a broadest frequency band, and a CC in which a radio link monitoring (RLM) is defined, in the configured UL timing group;

a timing advance (TA) value generating unit to calculate a TA value based on the received UL timing group configuration information and the delegate CC information; and

a transceiving unit to transmit the calculated TA value.

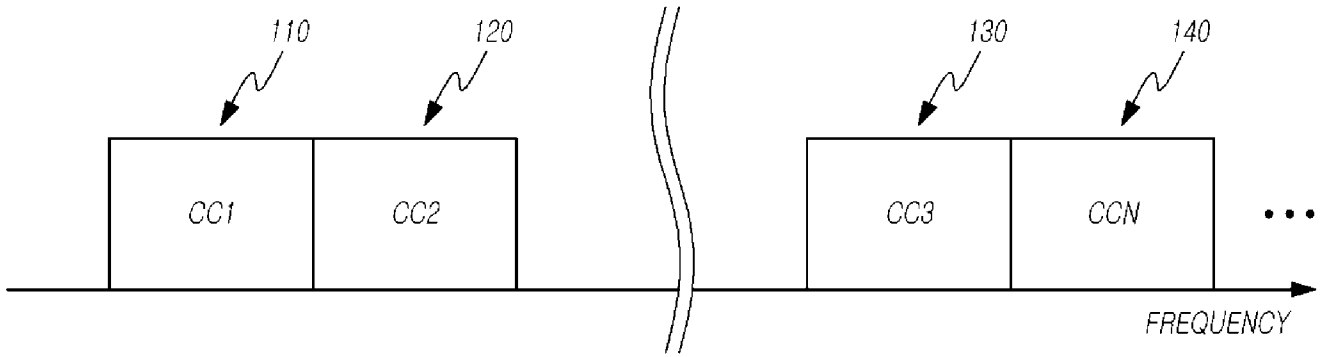
ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 351 of 716

Abstract

The present invention relates to a method and apparatus for performing random access in a wireless communication system. According to one embodiment of the present invention, the method comprises acquiring a time adjustment value for acquiring uplink timing via the representative CC in an uplink timing group which is set up by a predetermined condition; and updating the time adjustment value for the relevant uplink timing group by using the acquired time adjustment value.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 352 of 716

FIG. 1



ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 353 of 716

FIG.2

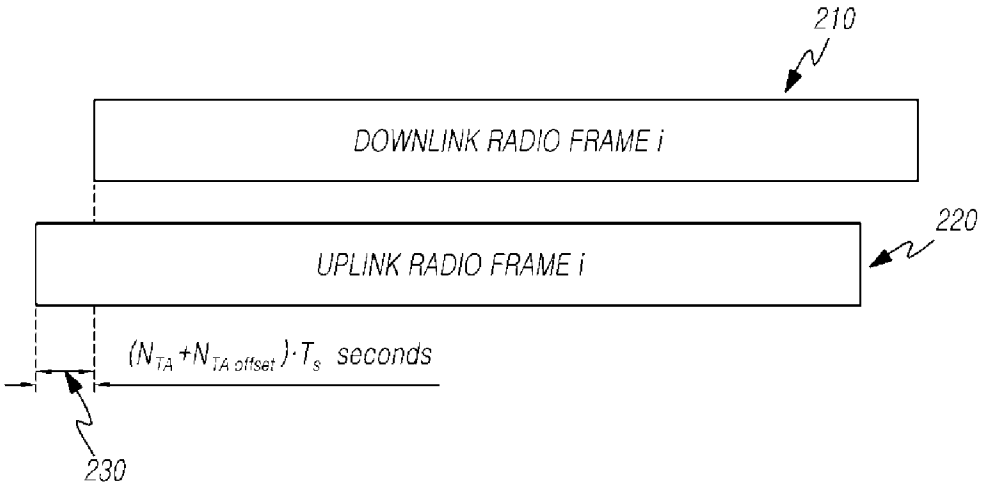

210
DOWNLINK RADIO FRAME i
220
UPLINK RADIO FRAME i
$(N_{TA}+N_{TA\ offset})\cdot T_s$ seconds
230

FIG.3

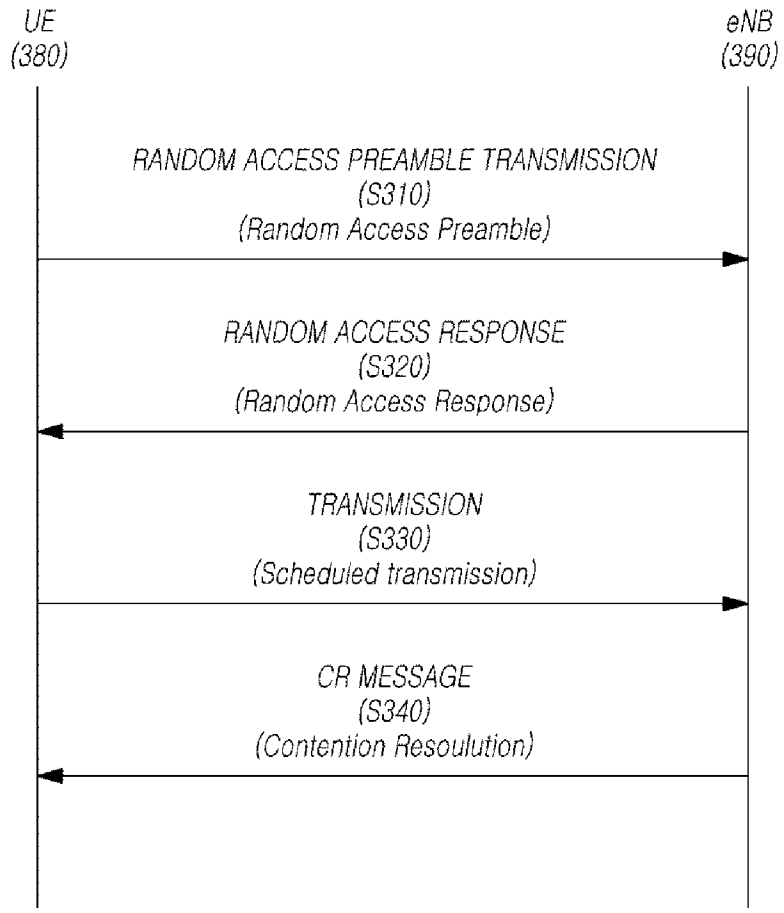

UE
(380)
eNB
(390)
RANDOM ACCESS PREAMBLE TRANSMISSION
(S310)
(Random Access Preamble)
RANDOM ACCESS RESPONSE
(S320)
(Random Access Response)
TRANSMISSION
(S330)
(Scheduled transmission)
CR MESSAGE
(S340)
(Contention Resoulution)

FIG.4

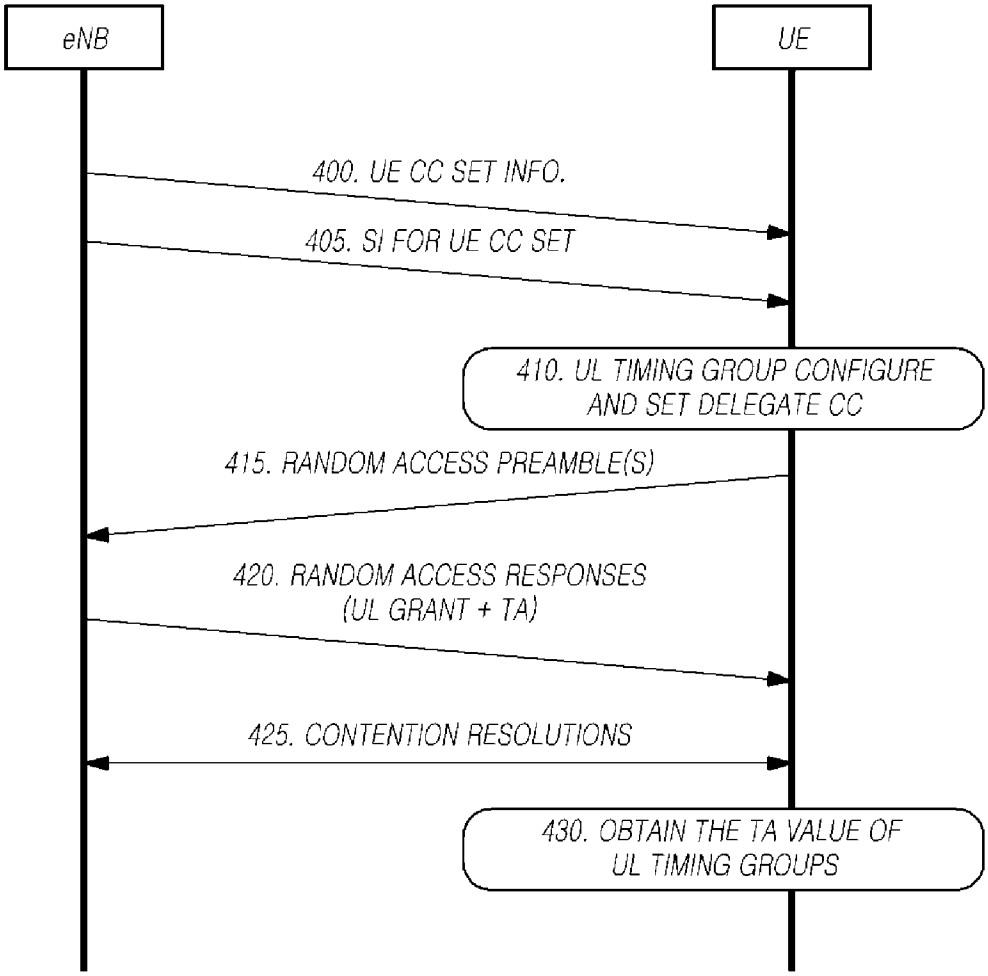

eNB
UE
400. UE CC SET INFO.
405. SI FOR UE CC SET
410. UL TIMING GROUP CONFIGURE AND SET DELEGATE CC
415. RANDOM ACCESS PREAMBLE(S)
420. RANDOM ACCESS RESPONSES (UL GRANT + TA)
425. CONTENTION RESOLUTIONS
430. OBTAIN THE TA VALUE OF UL TIMING GROUPS

FIG.5

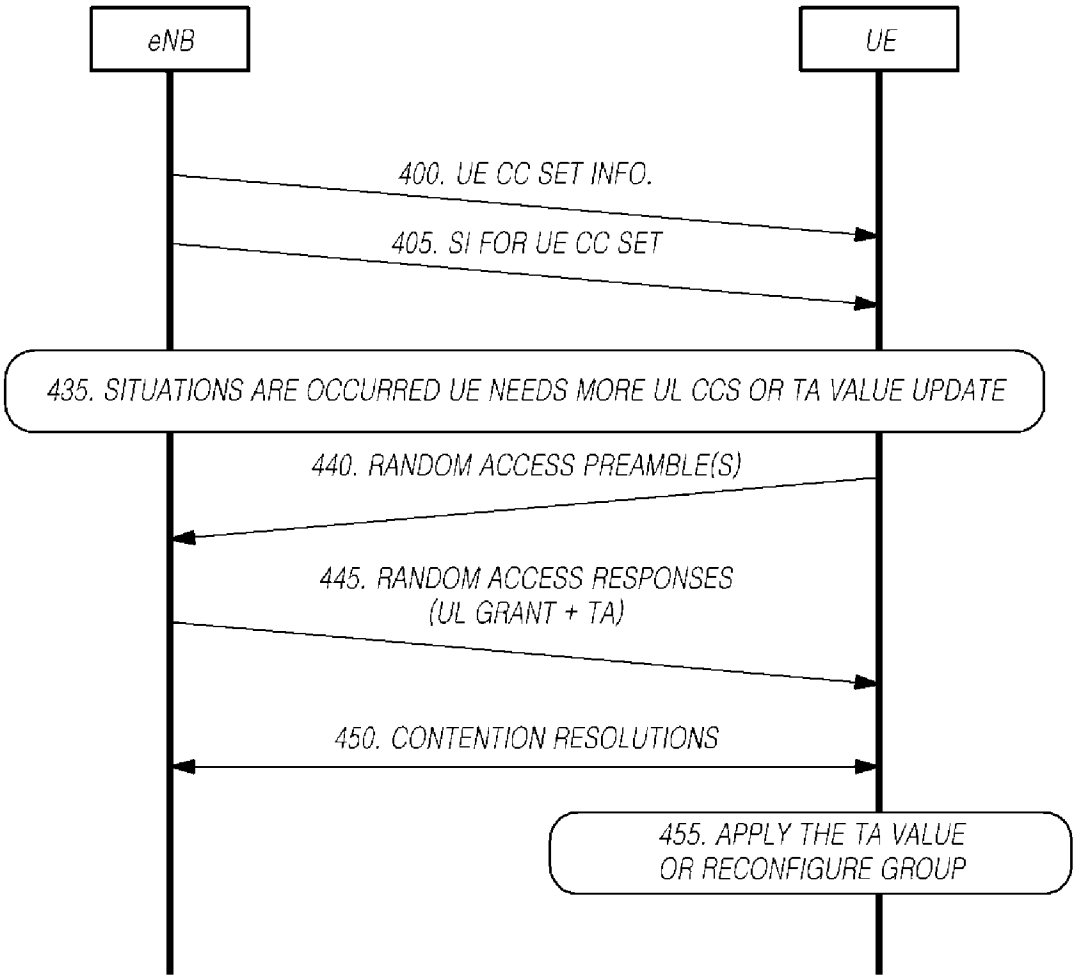

eNB
UE
400. UE CC SET INFO.
405. SI FOR UE CC SET
435. SITUATIONS ARE OCCURRED UE NEEDS MORE UL CCS OR TA VALUE UPDATE
440. RANDOM ACCESS PREAMBLE(S)
445. RANDOM ACCESS RESPONSES
(UL GRANT + TA)
450. CONTENTION RESOLUTIONS
455. APPLY THE TA VALUE
OR RECONFIGURE GROUP

FIG.6

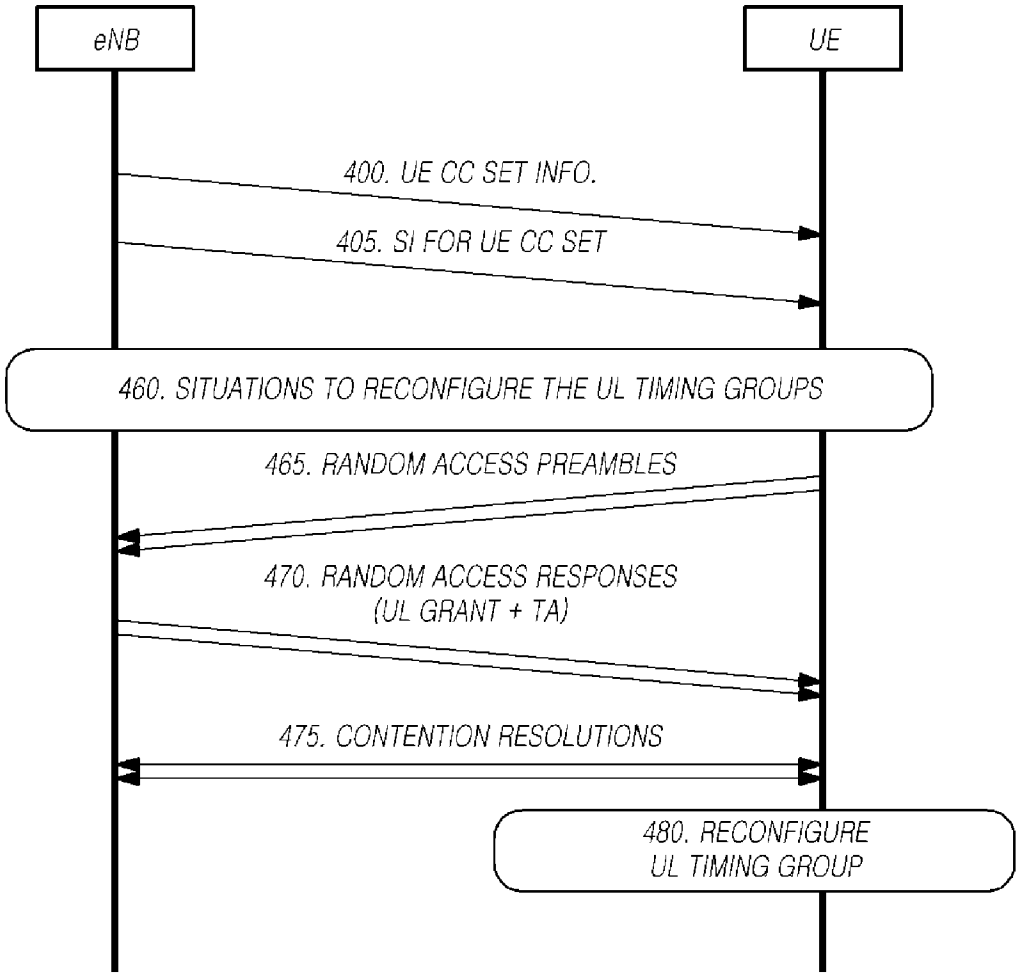

eNB
UE
400. UE CC SET INFO.
405. SI FOR UE CC SET
460. SITUATIONS TO RECONFIGURE THE UL TIMING GROUPS
465. RANDOM ACCESS PREAMBLES
470. RANDOM ACCESS RESPONSES
(UL GRANT + TA)
475. CONTENTION RESOLUTIONS
480. RECONFIGURE
UL TIMING GROUP

FIG. 7

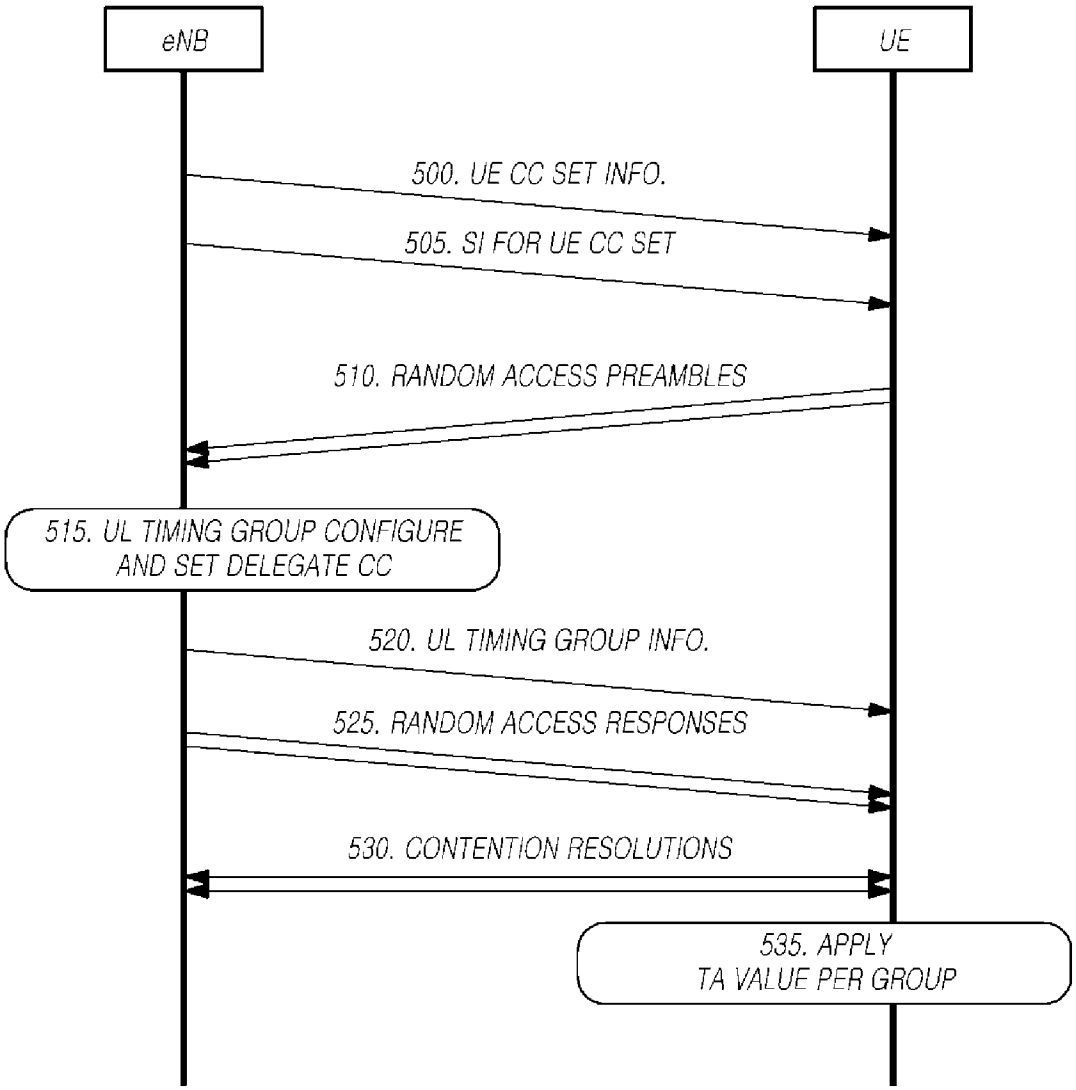

eNB
UE
500. UE CC SET INFO.
505. SI FOR UE CC SET
510. RANDOM ACCESS PREAMBLES
515. UL TIMING GROUP CONFIGURE AND SET DELEGATE CC
520. UL TIMING GROUP INFO.
525. RANDOM ACCESS RESPONSES
530. CONTENTION RESOLUTIONS
535. APPLY TA VALUE PER GROUP

FIG.8

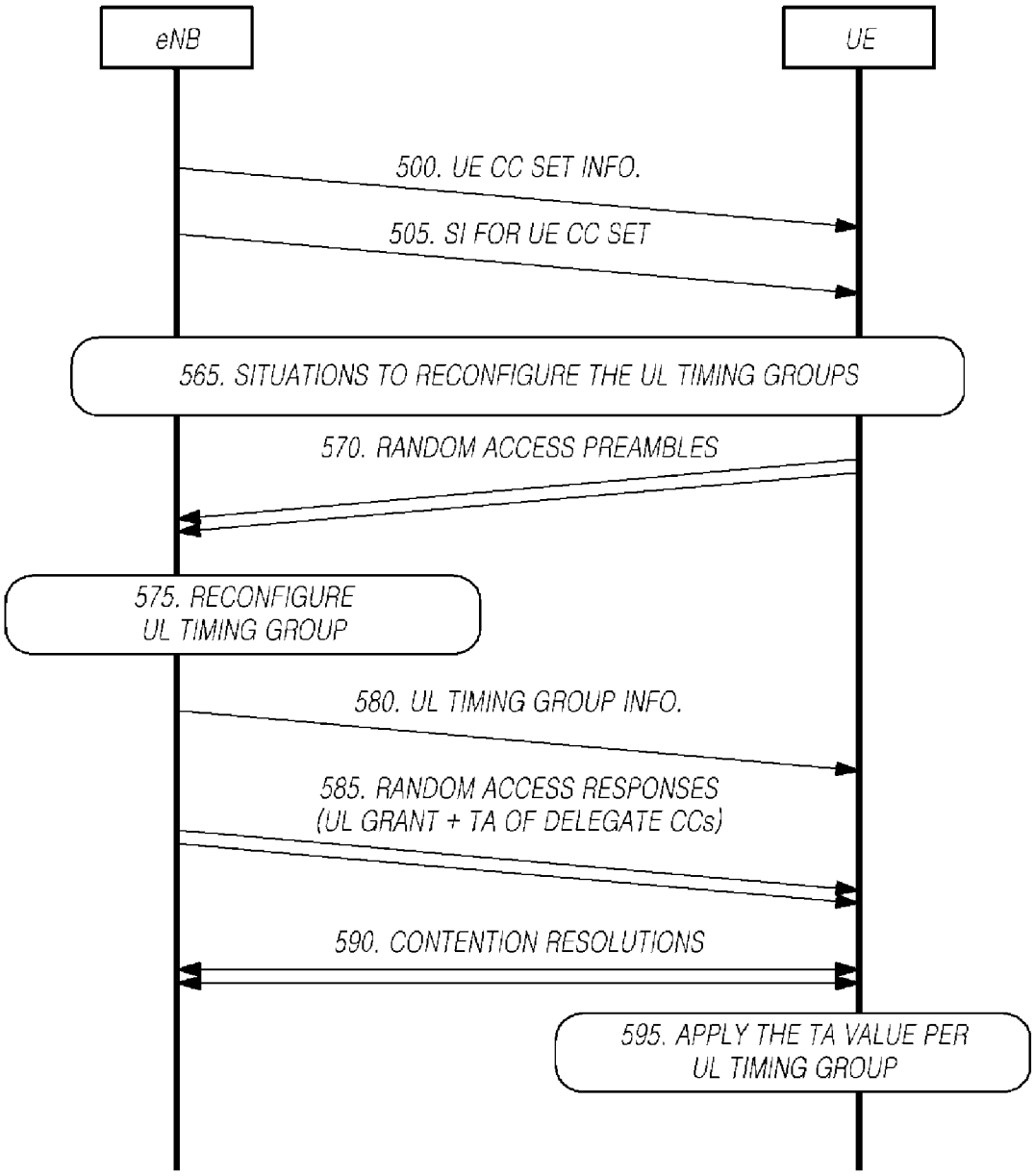

eNB
UE
500. UE CC SET INFO.
505. SI FOR UE CC SET
565. SITUATIONS TO RECONFIGURE THE UL TIMING GROUPS
570. RANDOM ACCESS PREAMBLES
575. RECONFIGURE UL TIMING GROUP
580. UL TIMING GROUP INFO.
585. RANDOM ACCESS RESPONSES (UL GRANT + TA OF DELEGATE CCs)
590. CONTENTION RESOLUTIONS
595. APPLY THE TA VALUE PER UL TIMING GROUP

FIG.9

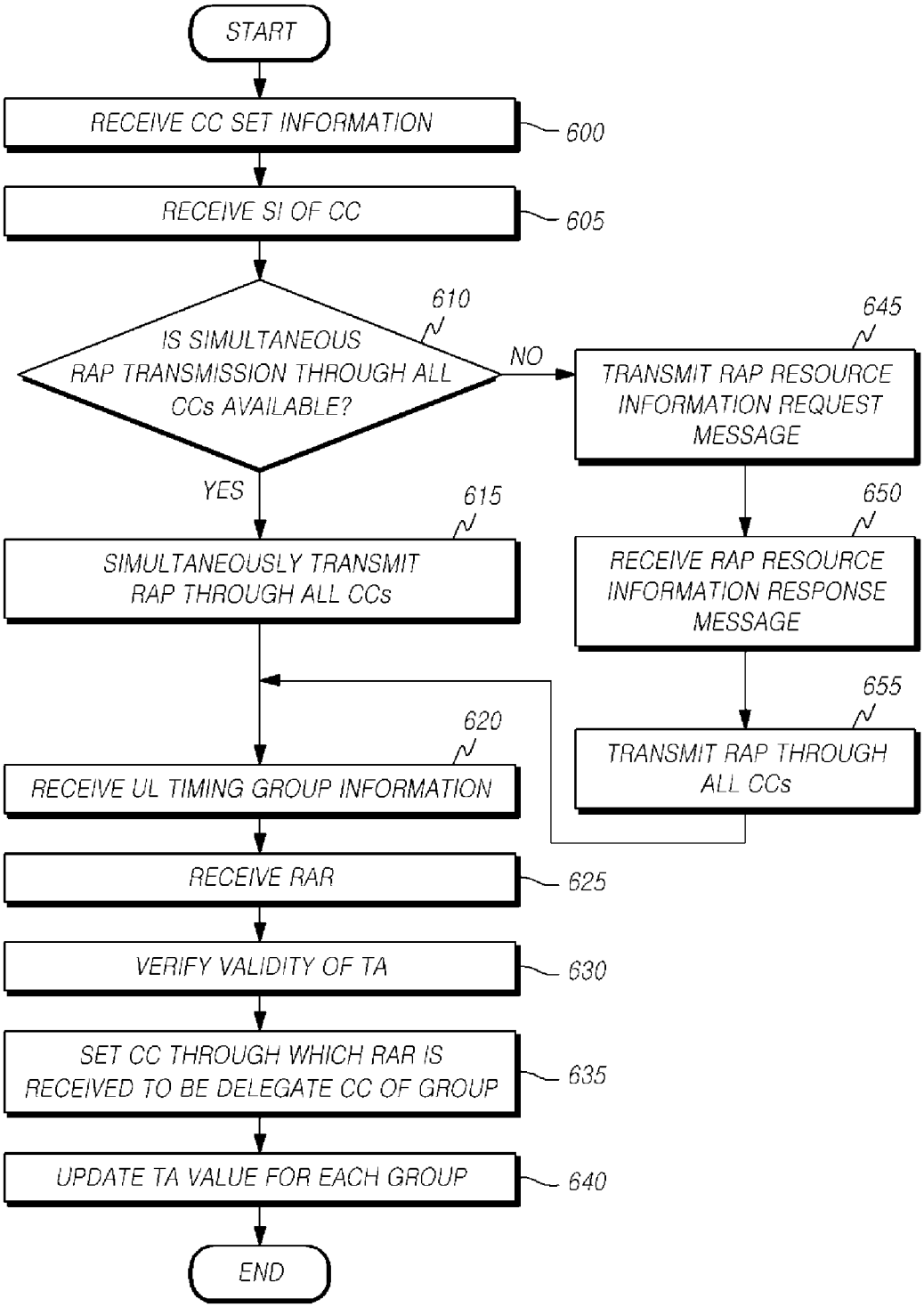

START
RECEIVE CC SET INFORMATION
600
RECEIVE SI OF CC
605
610
IS SIMULTANEOUS RAP TRANSMISSION THROUGH ALL CCs AVAILABLE?
NO
YES
645
TRANSMIT RAP RESOURCE INFORMATION REQUEST MESSAGE
650
RECEIVE RAP RESOURCE INFORMATION RESPONSE MESSAGE
655
TRANSMIT RAP THROUGH ALL CCs
615
SIMULTANEOUSLY TRANSMIT RAP THROUGH ALL CCs
620
RECEIVE UL TIMING GROUP INFORMATION
RECEIVE RAR
625
VERIFY VALIDITY OF TA
630
SET CC THROUGH WHICH RAR IS RECEIVED TO BE DELEGATE CC OF GROUP
635
UPDATE TA VALUE FOR EACH GROUP
640
END

FIG. 10

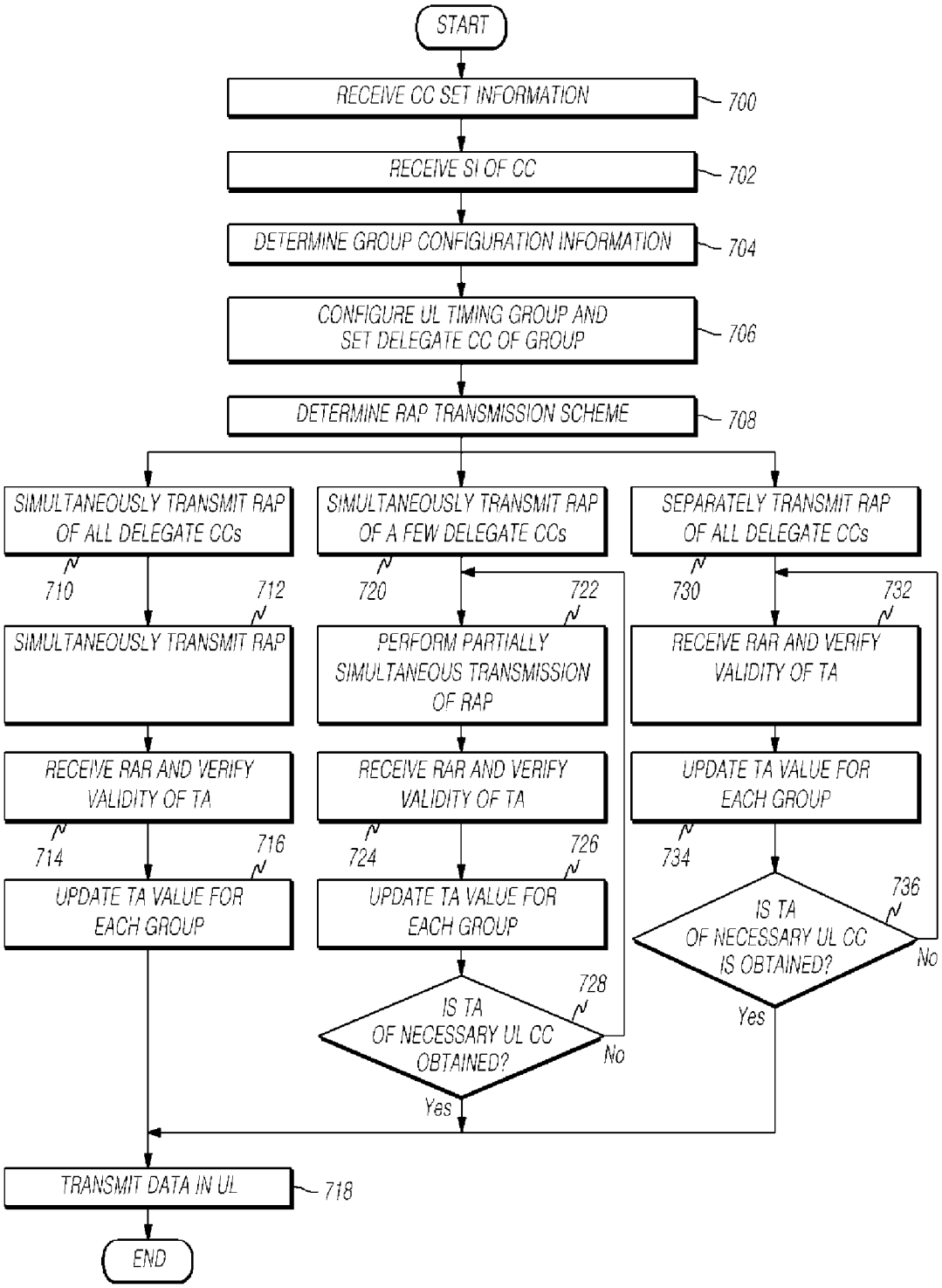

START
RECEIVE CC SET INFORMATION
700
RECEIVE SI OF CC
702
DETERMINE GROUP CONFIGURATION INFORMATION
704
CONFIGURE UL TIMING GROUP AND SET DELEGATE CC OF GROUP
706
DETERMINE RAP TRANSMISSION SCHEME
708
SIMULTANEOUSLY TRANSMIT RAP OF ALL DELEGATE CCs
710
SIMULTANEOUSLY TRANSMIT RAP
712
RECEIVE RAR AND VERIFY VALIDITY OF TA
714
UPDATE TA VALUE FOR EACH GROUP
716
SIMULTANEOUSLY TRANSMIT RAP OF A FEW DELEGATE CCs
720
PERFORM PARTIALLY SIMULTANEOUS TRANSMISSION OF RAP
722
RECEIVE RAR AND VERIFY VALIDITY OF TA
724
UPDATE TA VALUE FOR EACH GROUP
726
IS TA OF NECESSARY UL CC OBTAINED?
728
No
Yes
SEPARATELY TRANSMIT RAP OF ALL DELEGATE CCs
730
RECEIVE RAR AND VERIFY VALIDITY OF TA
732
UPDATE TA VALUE FOR EACH GROUP
734
IS TA OF NECESSARY UL CC IS OBTAINED?
736
No
Yes
TRANSMIT DATA IN UL
718
END

FIG. 11

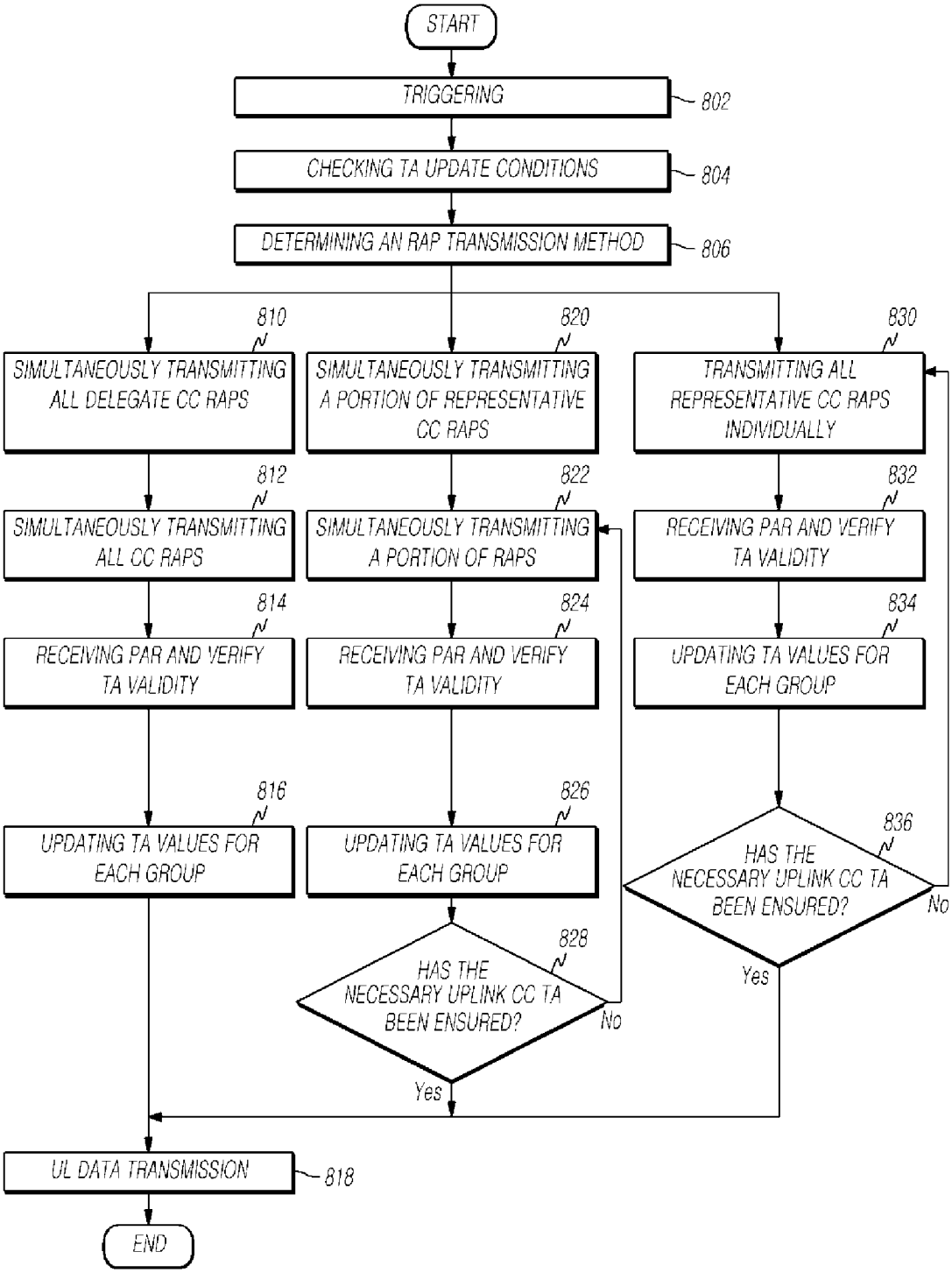

START
TRIGGERING
802
CHECKING TA UPDATE CONDITIONS
804
DETERMINING AN RAP TRANSMISSION METHOD
806
810
SIMULTANEOUSLY TRANSMITTING ALL DELEGATE CC RAPS
812
SIMULTANEOUSLY TRANSMITTING ALL CC RAPS
814
RECEIVING PAR AND VERIFY TA VALIDITY
816
UPDATING TA VALUES FOR EACH GROUP
820
SIMULTANEOUSLY TRANSMITTING A PORTION OF REPRESENTATIVE CC RAPS
822
SIMULTANEOUSLY TRANSMITTING A PORTION OF RAPS
824
RECEIVING PAR AND VERIFY TA VALIDITY
826
UPDATING TA VALUES FOR EACH GROUP
828
HAS THE NECESSARY UPLINK CC TA BEEN ENSURED?
No
Yes
830
TRANSMITTING ALL REPRESENTATIVE CC RAPS INDIVIDUALLY
832
RECEIVING PAR AND VERIFY TA VALIDITY
834
UPDATING TA VALUES FOR EACH GROUP
836
HAS THE NECESSARY UPLINK CC TA BEEN ENSURED?
No
Yes
UL DATA TRANSMISSION
818
END

FIG. 12

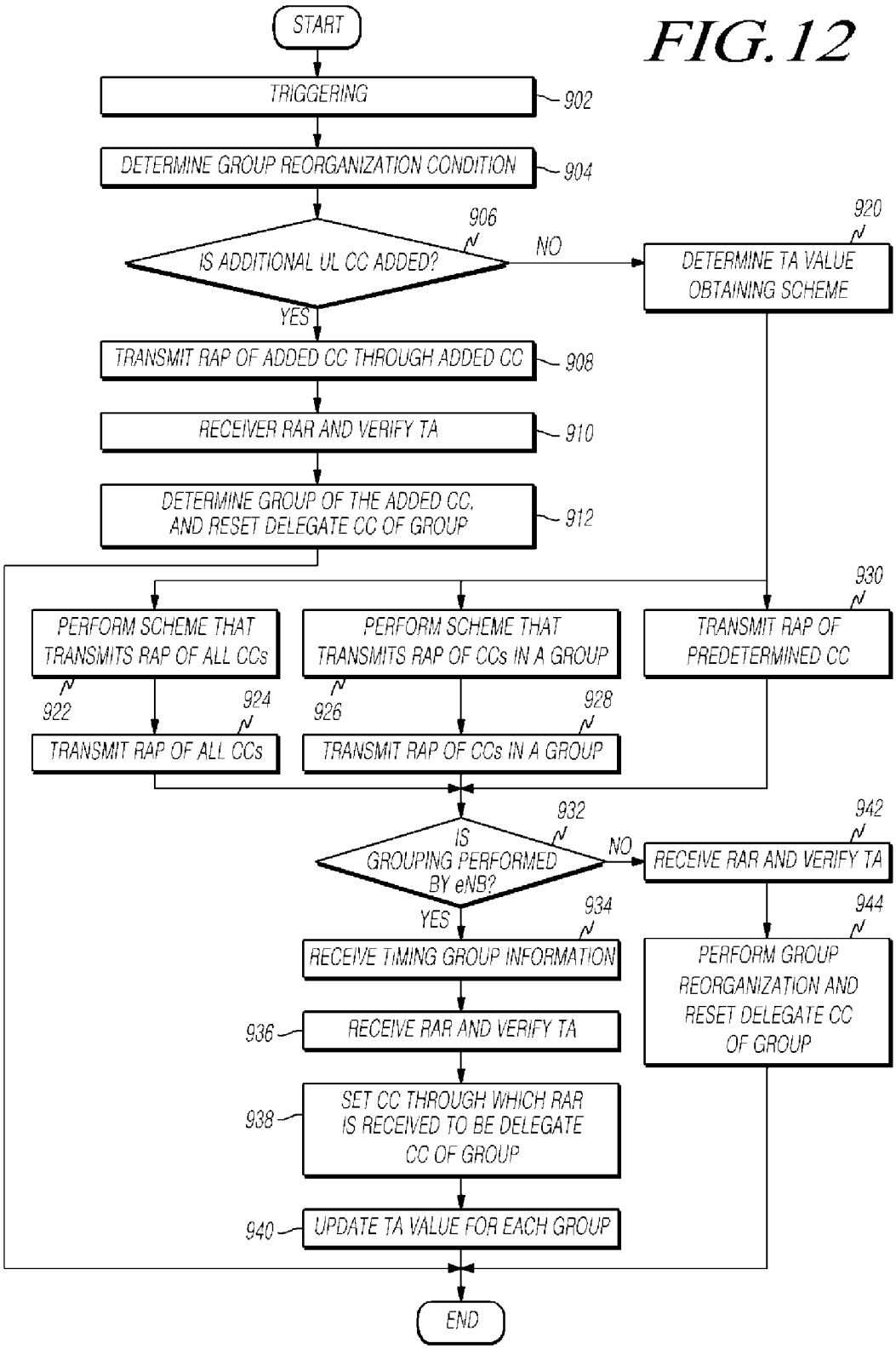

START
TRIGGERING
902
DETERMINE GROUP REORGANIZATION CONDITION
904
906
IS ADDITIONAL UL CC ADDED?
NO
YES
920
DETERMINE TA VALUE OBTAINING SCHEME
TRANSMIT RAP OF ADDED CC THROUGH ADDED CC
908
RECEIVER RAR AND VERIFY TA
910
DETERMINE GROUP OF THE ADDED CC, AND RESET DELEGATE CC OF GROUP
912
930
PERFORM SCHEME THAT TRANSMITS RAP OF ALL CCs
922
924
TRANSMIT RAP OF ALL CCs
PERFORM SCHEME THAT TRANSMITS RAP OF CCs IN A GROUP
926
928
TRANSMIT RAP OF CCs IN A GROUP
TRANSMIT RAP OF PREDETERMINED CC
932
IS GROUPING PERFORMED BY eNB?
NO
942
RECEIVE RAR AND VERIFY TA
YES
934
RECEIVE TIMING GROUP INFORMATION
944
PERFORM GROUP REORGANIZATION AND RESET DELEGATE CC OF GROUP
936
RECEIVE RAR AND VERIFY TA
938
SET CC THROUGH WHICH RAR IS RECEIVED TO BE DELEGATE CC OF GROUP
940
UPDATE TA VALUE FOR EACH GROUP
END

FIG. 13

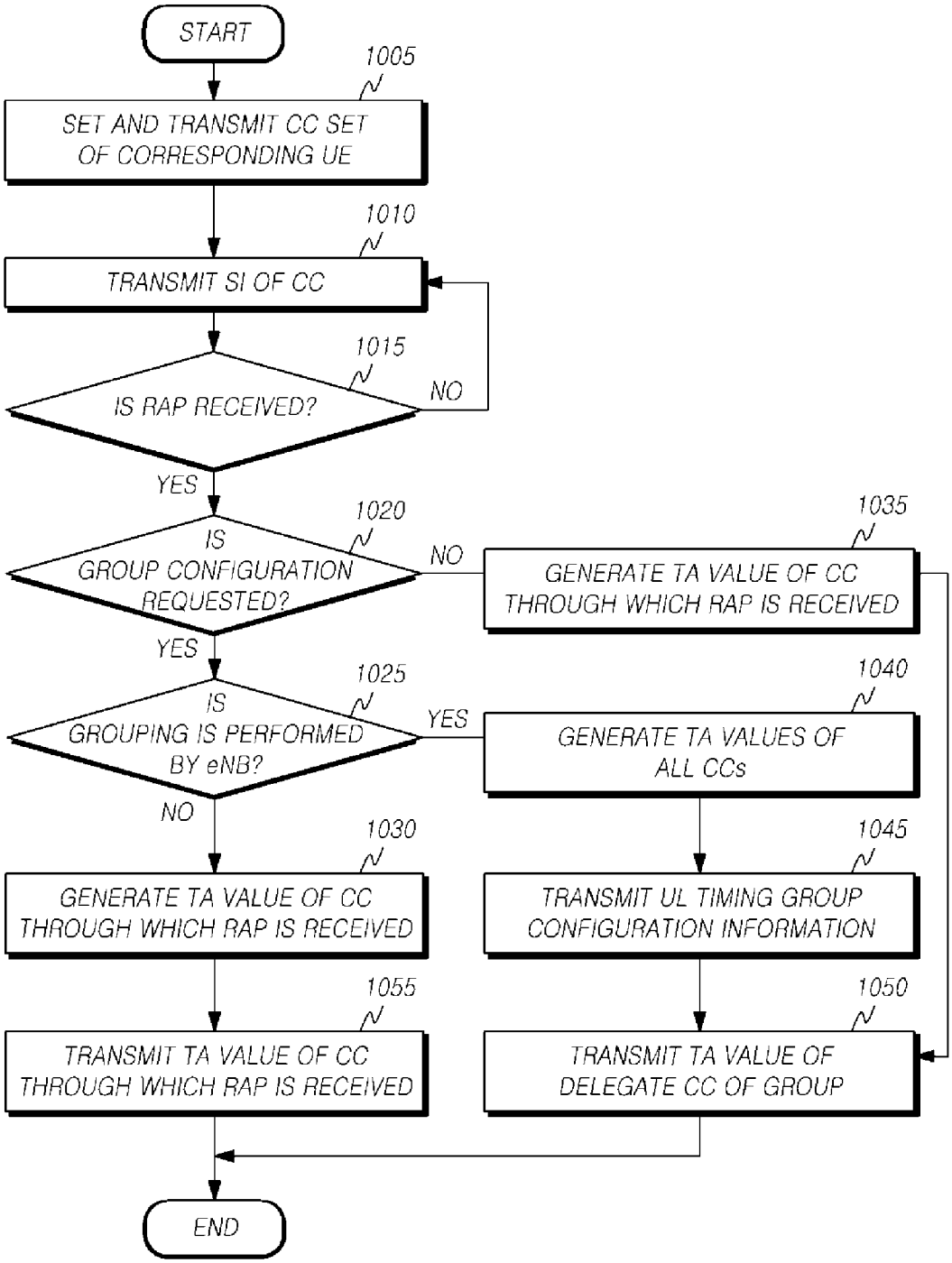

START
1005
SET AND TRANSMIT CC SET OF CORRESPONDING UE
1010
TRANSMIT SI OF CC
1015
IS RAP RECEIVED?
NO
YES
1020
IS GROUP CONFIGURATION REQUESTED?
NO
1035
GENERATE TA VALUE OF CC THROUGH WHICH RAP IS RECEIVED
YES
1025
IS GROUPING IS PERFORMED BY eNB?
YES
1040
GENERATE TA VALUES OF ALL CCs
NO
1030
GENERATE TA VALUE OF CC THROUGH WHICH RAP IS RECEIVED
1045
TRANSMIT UL TIMING GROUP CONFIGURATION INFORMATION
1055
TRANSMIT TA VALUE OF CC THROUGH WHICH RAP IS RECEIVED
1050
TRANSMIT TA VALUE OF DELEGATE CC OF GROUP
END

FIG. 14

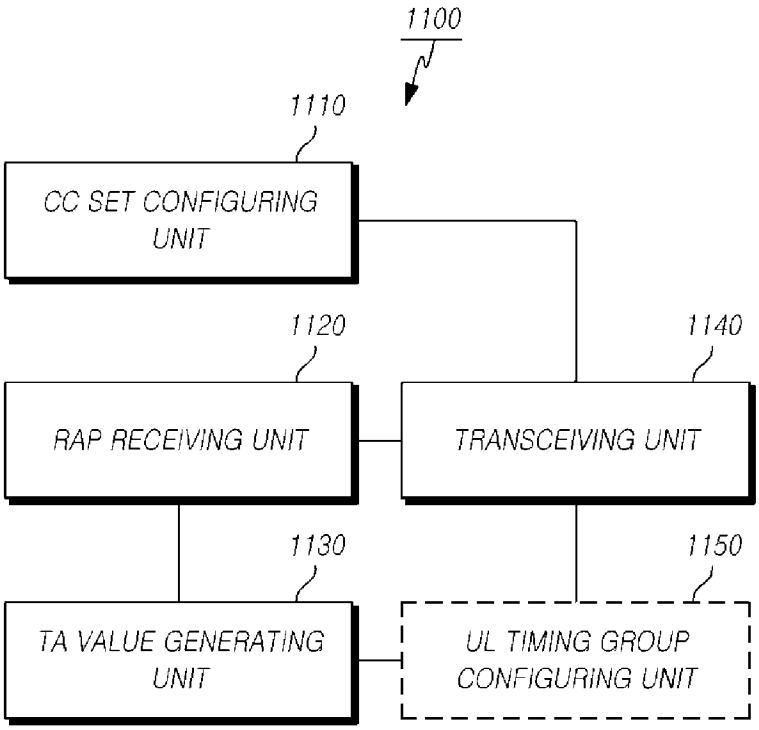

1100
1110
CC SET CONFIGURING UNIT
1120
RAP RECEIVING UNIT
1140
TRANSCEIVING UNIT
1130
TA VALUE GENERATING UNIT
1150
UL TIMING GROUP CONFIGURING UNIT

FIG. 15

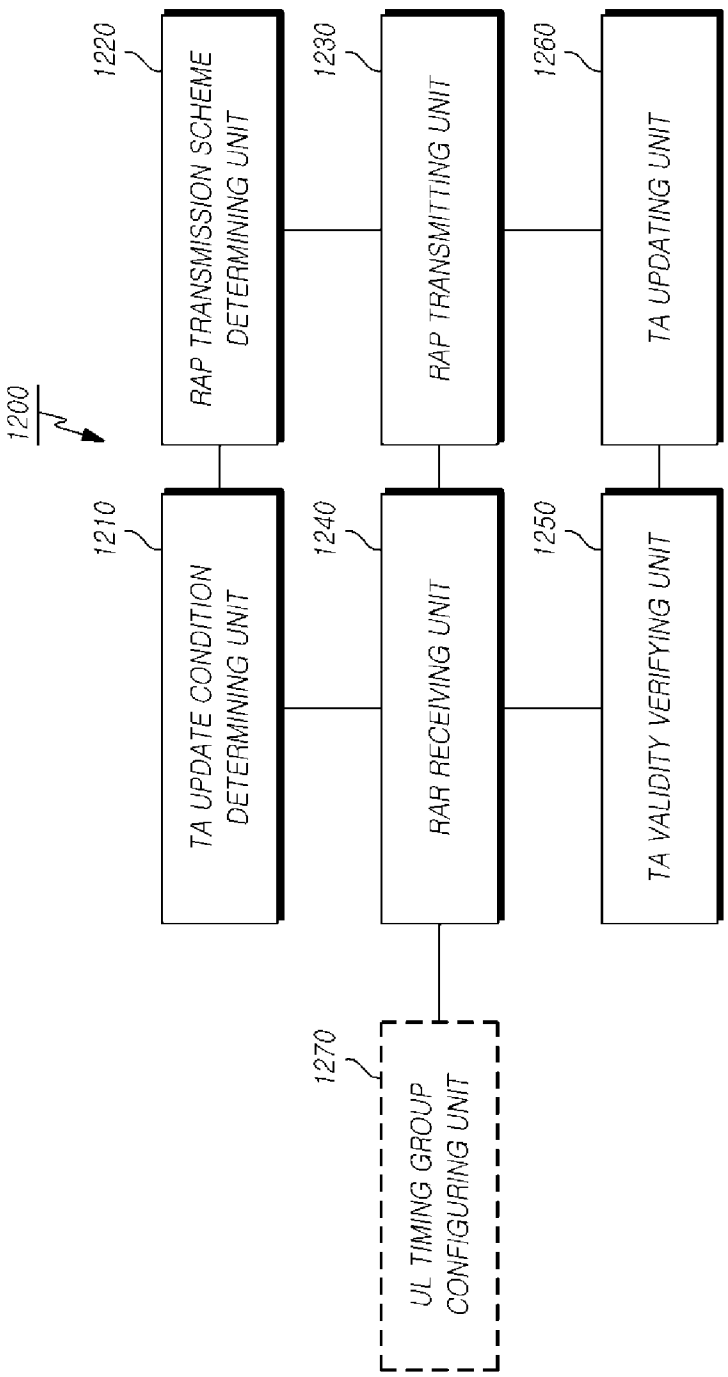
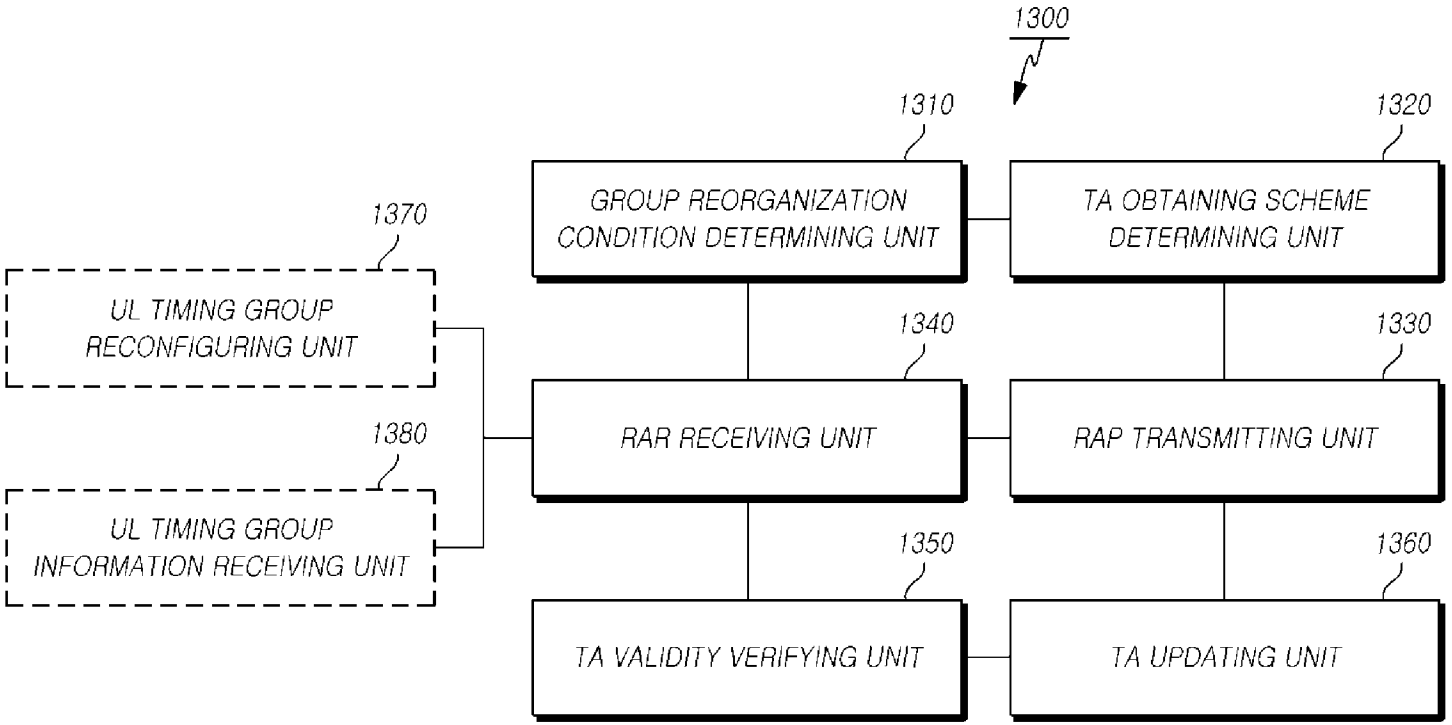

1200
1210
TA UPDATE CONDITION DETERMINING UNIT
1220
RAP TRANSMISSION SCHEME DETERMINING UNIT
1230
RAP TRANSMITTING UNIT
1240
RAR RECEIVING UNIT
1250
TA VALIDITY VERIFYING UNIT
1260
TA UPDATING UNIT
1270
UL TIMING GROUP CONFIGURING UNIT

FIG. 16



ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 368 of 716

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	2012-09-28
First Named Inventor	Kibum KWON
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	P5053US00

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	20090279495		2009-11-12	Yoo	Corresponding to KR 10-2009-0116590
	2	20080273610		2008-11-06	Malladi et al.	Corresponding to KR 10-2009-0053835
	3	20090186613		2009-07-23	Ahn et al.	Corresponding to KR 10-2009-0077640

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	10-2009-0116590	KR		2009-11-11	LG Electronics Inc.	Corresponding to US 20090279495	☐

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	2012-09-28
	First Named Inventor	Kibum KWON
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	P5053US00

	2	10-2009-0053835	KR		2009-05-27	Qualcomm Incorporated	Corresponding to US 20080273610	☐
	3	10-2009-0077640	KR		2009-07-15	LG Electronics Inc.	Corresponding to US 20090186613	☐

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 dated December 27, 2011 issued for PCT/KR2011/002159.	☐

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	2012-09-28
	First Named Inventor	Kibum KWON
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	P5053US00

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)	2012-09-28
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: 1020090116590 A
(43) Publication date: 11.11.2009

(21) Application number: 1020080066853
(22) Application date: 10.07.2008
(30) Priority: 06.05.2008 US 2008 050987
(51) Int. Cl: H04B 7/26 (2006.01)
H04L 7/10 (2006.01)

(71) Applicant:
- LG ELECTRONICS INC.

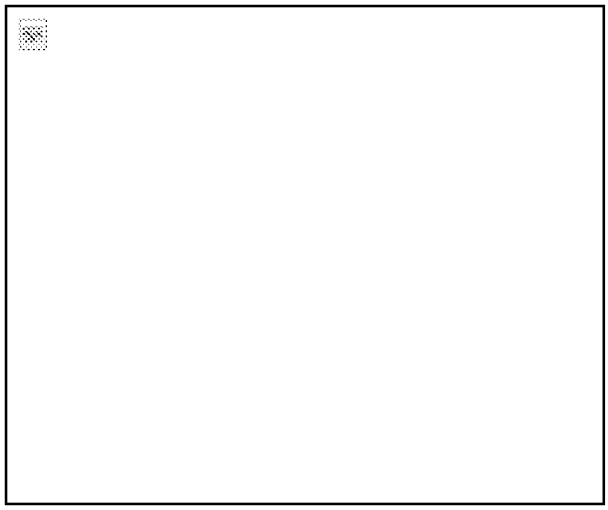
(72) Inventor:
- YOU, HEE CHUL

(54) DATA TRANSMISSION METHOD USED WHEN A TERMINAL TRANSMITS DATA TO AN UPLINK IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: A data transmission method in a wireless communication system is provided to make uplink time synchronization quickly when a time sync timer is expired or is not operated.

CONSTITUTION: In a terminal, a time sync timer is expired(S200). The terminal instructs the suspension of a control resource from an MAC layer to a PHY layer (S210) and transmits a random access preamble to a base station(S220). The base station transmits a random access response message to the terminal (S230). By using uplink radio resource allocation information, the terminal transmits a scheduling message including a terminal identifier to the base station(S240). The base station transmits a contention resolution message including the uplink radio resource allocation information to the terminal(S250).



COPYRIGHT KIPO 2010

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0116590
(43) 공개일자 2009년11월11일

(51) Int. Cl.
H04B 7/26 (2006.01) *H04L 7/10* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0066853
(22) 출원일자 2008년07월10일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
61/050,987 2008년05월06일 미국(US)

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자
유희철
경기도 안양시 동안구 호계1동 LG연구소
(74) 대리인
양문옥

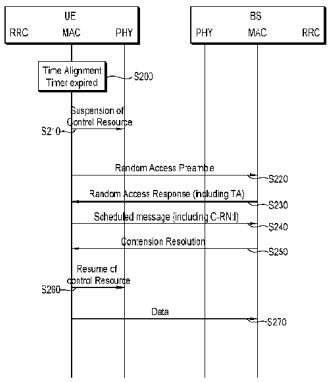
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 무선통신 시스템에서 데이터 전송 방법

(57) 요 약

무선통신 시스템에서 데이터 전송 방법은 시간 동기 타이머(Time Alignment Timer)가 만료되면 제어 자원의 해제를 중지시키는 단계, 상기 제어 자원의 해제를 중지시킨 후, 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계, 시간 동기 보정 값(Time Alignment Value)을 포함하는 상기 랜덤 액세스 프리앰블 전송에 대한 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신하는 단계 및 상기 시간 동기 보정 값을 이용하여 시간 동기를 얻은 후, 상향링크 데이터를 전송하는 단계를 포함한다. 시간 동기 타이머가 만료되거나 작동되지 않는 경우, 신속하게 상향링크 시간 동기를 이루어 효율적으로 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 방법을 제공한다.

대표도 - 도7



ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 374 of 716

특허청구의 범위

청구항 1

시간 동기 타이머(Time Alignment Timer)가 만료되면 제어 자원의 해제를 중지시키는 단계;

상기 제어 자원의 해제를 중지시킨 후, 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계;

시간 동기 보정 값(Time Alignment Value)을 포함하는, 상기 랜덤 액세스 프리앰블 전송에 대한 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신하는 단계; 및

상기 시간 동기 보정 값을 이용하여 시간 동기를 얻은 후, 상향링크 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 데이터 전송 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신한 후, 단말 고유 식별자를 포함하는 스케줄링 메시지를 전송하는 단계; 및

상기 스케줄링 메시지를 전송한 후, 상향링크 무선자원 할당정보를 포함하는 경합 해결 메시지를 수신하는 단계를 포함하되,

상기 상향링크 무선자원 할당정보를 이용하여 상기 상향링크 데이터를 전송하는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 데이터 전송 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 상향링크 데이터를 전송하는 단계는 해제가 중지된 상기 제어 자원을 재이용(resume)하는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 데이터 전송 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 시간 동기 타이머는 상향링크 동기가 이루어지면 개시하고, 소정의 주기로 시간 동기 명령(Time Alignment Command)을 수신하지 못하면 만료하는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 데이터 전송 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제어 자원은 PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 자원 및 SRS(Sounding Reference Signal) 자원인 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 데이터 전송 방법.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 단말 고유 식별자는 C-RNTI(Cell-Radio Network Temporary Identity)인 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 데이터 전송 방법.

청구항 7

시간 동기 타이머(Time Alignment Timer)를 수신하지 못하면 시간 동기 타이머가 만료되는 단계;

상기 시간 동기 타이머(Time Alignment Timer)가 만료되면 제어 자원의 해제를 중지시키는 단계; 및

상기 제어 자원의 해제를 중지시킨 후, 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계를 포함하는 무선통신 시스템에서 통신 방법.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 375 of 716

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제어 자원은 PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 자원 및 SRS(Sounding Reference Signal) 자원인 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 통신 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

시간 동기 보정 값(Time Alignment Value)을 포함하는, 상기 랜덤 액세스 프리앰블 전송에 대한 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하되,

상기 시간 동기 보정 값을 적용하여 상향링크 동기를 얻는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 통신 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 시간 동기 타이머가 만료되면 해제 타이머를 시작하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 통신 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 해제 타이머가 만료될 때까지 상기 시간 동기 보정 값을 포함하는 상기 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신하지 못하면 상기 제어 자원을 해제하는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 통신 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 해제 타이머의 주기는 랜덤 액세스 과정을 1회 수행하는데 걸리는 시간보다 긴 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 통신 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 무선통신에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 무선통신 시스템에서 상향링크 데이터 전송 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access) 무선 접속(radio access) 기술을 기반으로 하는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 이동통신 시스템은 전세계에서 광범위하게 전개되고 있다. WCDMA의 첫번째 진화 단계로 정의할 수 있는 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)는 중기적인(mid-term) 미래에서 높은 경쟁력을 가지는 무선 접속 기술을 3GPP에 제공한다. 그러나 사용자와 사업자의 요구 사항과 기대가 지속적으로 증가하고 경쟁하는 무선 접속 기술 개발이 계속 진행되고 있으므로 향후 경쟁력을 가지기 위해서는 3GPP에서의 새로운 기술 진화가 요구된다. 비트당 비용 감소, 서비스 가용성 증대, 융통성 있는 주파수 밴드의 사용, 단순 구조와 개방형 인터페이스, 단말의 적절한 파워 소모 등이 요구 사항으로 되고 있다.

<3> 3세대 이후의 시스템에서 고려되고 있는 시스템 중 하나가 낮은 복잡도로 심볼간 간섭(Inter Symbol Interference) 효과를 감쇄시킬 수 있는 직교 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing;이하 OFDM) 시스템이다. OFDM은 직렬로 입력되는 데이터 심볼을 N개의 병렬 데이터 심볼로 변환하여, 각각 분리된 N개의 부반송파(Subcarrier)에 실어 송신한다. 부반송파는 주파수 차원에서 직교성을 유지하도록 한다. 각각의 직교 채널은 상호 독립적인 주파수 선택적 페이딩(Frequency Selective Fading)을 경험하게 되고, 전송되

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 376 of 716

는 심볼의 간격이 길어져 심볼간 간섭이 최소화될 수 있다.

<4> OFDM 기반의 무선통신 시스템에서는 사용자 간의 간섭을 최소화하기 위해 단말과 기지국 간의 시간 동기를 맞추는 것이 중요하다. 단말과 기지국 간의 상향링크 동기화를 위하여 랜덤 액세스 과정을 수행한다. 랜덤 액세스 과정 동안 단말은 기지국으로부터 전송되는 시간 동기 보정값을 통해 시간 동기를 맞춘다. 상향링크 동기화가 이루어지면 단말은 시간 동기 타이머(Time Alignment Timer)를 작동시킨다(run). 시간 동기 타이머가 작동 중이면 단말과 기지국은 서로 상향링크 동기가 이루어져 있다고 한다. 시간 동기 타이머가 만료되거나 작동되지 않으면, 단말과 기지국은 서로 동기가 이루어져 있지 않게 되어, 랜덤 액세스 프리앰블 전송을 제외한 상향링크로의 전송은 이루어지지 못한다.

<5> 일반적으로, 시간 동기 타이머가 만료되거나 작동되지 않아 상향링크 동기가 이루어져 있지 않은 경우, 단말은 제어 자원을 해제하고 시간 동기를 얻는 과정을 거친 후, 제어 자원을 재설정하여 상향링크 데이터를 전송한다.

<6> 그러나, 상향링크 동기가 이루어져 있지 않은 경우, 상향링크 동기만 얻으면 상향링크 데이터를 전송할 수 있음에도, 제어 자원을 해제하고 재설정하는 과정을 거치는 것은 비효율적이고, 이로 인하여 시간 지연이 발생하는 문제가 있다.

<7> 따라서, 시간 동기 타이머가 만료되어 있거나 작동되지 않는 경우에도, 효율적으로 상향링크 데이터를 전송하는 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<8> 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 단말이 상향링크로 데이터를 전송하는 방법을 제시한다.

과제 해결수단

<9> 본 발명의 일 양태에 따르면 무선통신 시스템에서 데이터 전송 방법은 시간 동기 타이머(Time Alignment Timer)가 만료되면 제어 자원의 해제를 중지시키는 단계, 상기 제어 자원의 해제를 중지시킨 후, 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계, 시간 동기 보정 값(Time Alignment Value)을 포함하는, 상기 랜덤 액세스 프리앰블 전송에 대한 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신하는 단계 및 상기 시간 동기 보정 값을 이용하여 시간 동기를 얻은 후, 상향링크 데이터를 전송하는 단계를 포함한다.

<10> 본 발명의 다른 양태에 따르면 무선통신 시스템에서 통신 방법은 시간 동기 타이머(Time Alignment Timer)를 수신하지 못하면 시간 동기 타이머가 만료되는 단계, 상기 시간 동기 타이머(Time Alignment Timer)가 만료되면 제어 자원의 해제를 중지시키는 단계 및 상기 제어 자원의 해제를 중지시킨 후, 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계를 포함한다.

효 과

<11> 본 발명은 시간 동기 타이머가 만료되거나 작동되지 않는 경우, 신속하게 상향링크 시간 동기를 이루어 효율적으로 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 방법을 제공한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<12> 도 1은 무선 통신 시스템을 나타낸 블록도이다. 이는 E-UMTS(Evolved- Universal Mobile Telecommunications System)의 망 구조일 수 있다. E-UMTS 시스템은 LTE(Long Term Evolution) 시스템이라고 할 수도 있다. 무선통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다.

<13> 도 1을 참조하면, E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network)은 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 기지국(20; Base Station, BS)을 포함한다.

<14> 단말(10; User Equipment, UE)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(Wireless Device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 일반적으로 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 하나의 기지국(20)에는 하나 이상의 셀이 존재할 수 있다. 기지국(20) 간에는 사용자 트래픽 혹은 제어 트래픽 전송을 위한 인터페이스가

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 377 of 716

사용될 수도 있다. 이하에서 하향링크(downlink)는 기지국(20)에서 단말(10)로의 통신을 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말(10)에서 기지국(20)으로의 통신을 의미한다.

<15> 기지국(20)들은 X2 인터페이스를 통하여 서로 연결될 수 있다. 기지국(20)은 S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core), 보다 상세하게는 MME(Mobility Management Entity)/S-GW(Serving Gateway, 30)와 연결된다. S1 인터페이스는 기지국(20)과 MME/SAE 게이트웨이(30) 간에 다수-대-다수 관계(many-to-many-relation)를 지원한다.

<16> 도 2는 E-UTRAN과 EPC 간의 기능 분할(functional split)을 나타낸 블록도이다.

<17> 도 2를 참조하면, 빗금 친 블록은 무선 프로토콜 계층(radio protocol layer)을 나타내고, 빈 블록은 제어 평면의 기능적 개체(functional entity)를 나타낸다.

<18> 기지국은 다음과 같은 기능을 수행한다. (1) 무선 베어러 제어(Radio Bearer Control), 무선 허락 제어(Radio Admission Control), 연결 이동성 제어(Connection Mobility Control), 단말로의 동적 자원 할당(dynamic resource allocation)과 같은 무선 자원 관리(Radio Resource Management; RRM) 기능, (2) IP(Internet Protocol) 헤더 압축 및 사용자 데이터 스트림의 해독(encryption), (3) S-GW로의 사용자 평면 데이터의 라우팅(routing), (4) 페이징(paging) 메시지의 스케줄링 및 전송, (5) 브로드캐스트(broadcast) 정보의 스케줄링 및 전송, (6) 이동성과 스케줄링을 위한 측정과 측정 보고 설정.

<19> MME는 다음과 같은 기능을 수행한다. (1) 기지국들로 페이징 메시지의 분산, (2) 보안 제어(Security Control), (3) 아이들 상태 이동성 제어(Idle State Mobility Control), (4) SAE 베어러 제어, (5) NAS(Non-Access Stratum) 시그널링의 암호화(Ciphering) 및 무결 보호(Integrity Protection).

<20> S-GW는 다음과 같은 기능을 수행한다. (1) 페이징에 대한 사용자 평면 패킷의 종점(termination), (2) 단말 이동성의 지원을 위한 사용자 평면 스위칭.

<21> 도 3은 단말의 요소를 나타낸 블록도이다. 단말(50)은 프로세서(processor, 51), 메모리(memory, 52), RF부(RF unit, 53), 디스플레이부(display unit, 54), 사용자 인터페이스부(user interface unit, 55)을 포함한다. 프로세서(51)는 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들이 구현되어, 제어 평면과 사용자 평면을 제공한다. 각 계층들의 기능은 프로세서(51)를 통해 구현될 수 있다. 메모리(52)는 프로세서(51)와 연결되어, 단말 구동 시스템, 애플리케이션 및 일반적인 파일을 저장한다. 디스플레이부(54)는 단말의 여러 정보를 디스플레이하며, LCD(Liquid Crystal Display), OLED(Organic Light Emitting Diodes) 등 잘 알려진 요소를 사용할 수 있다. 사용자 인터페이스부(55)는 키패드나 터치 스크린 등 잘 알려진 사용자 인터페이스의 조합으로 이루어질 수 있다. RF부(53)는 프로세서와 연결되어, 무선 신호(radio signal)을 송신 및/또는 수신한다.

<22> 단말과 네트워크 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(radio interface protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속 (Open System Interconnection; OSI) 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1 계층), L2(제2 계층), L3(제3 계층)로 구분될 수 있다. 이 중에서 제1 계층에 속하는 물리계층은 물리 채널(physical channel)을 이용한 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공하며, 제3 계층에 위치하는 무선 자원 제어(radio resource control; 이하 RRC라 함) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선 자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 네트워크 간에 RRC 메시지를 서로 교환한다.

<23> 도 4는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다. 도 5는 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다. 이는 단말과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜의 구조를 나타낸다. 데이터 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.

<24> 도 4 및 5를 참조하면, 제1 계층인 물리계층(PHY(physical) layer)은 물리채널(physical channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다. 물리계층은 상위에 있는 매체접속제어(Medium Access Control; MAC) 계층과는 전송채널(transport channel)을 통해 연결되어 있으며, 이 전송채널을 통해 MAC 계층과 물리계층 사이의 데이터가 이동한다. 그리고 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신 측과 수신 측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조되며, 시간과 주파수를 무선자원으로 활용할 수 있다.

<25> 제2 계층의 MAC 계층은 논리채널(logical channel)을 통해 상위계층인 무선링크제어(Radio Link Control; RLC) 계층에게 서비스를 제공한다. 제2 계층의 RLC계층은 신뢰성 있는 데이터의 전송을 지원한다. RLC 계층에는 데이

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 378 of 716

터의 전송방법에 따라 투명모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확인모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드가 존재한다. AM RLC는 양방향 데이터 전송 서비스를 제공하고, RLC PDU(Protocol Data Unit)의 전송 실패시 재전송을 지원한다.

<26> 제2 계층의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층은 IPv4나 IPv6와 같은 IP(Internet Protocol) 패킷 전송시에 대역폭이 작은 무선 구간에서 효율적으로 패킷을 전송하기 위하여 상대적으로 크기가 크고 불필요한 제어 정보를 담고 있는 IP 패킷 헤더 사이즈를 줄여주는 헤더 압축(header compression) 기능을 수행한다.

<27> 제3 계층의 무선자원제어(Radio Resource Control; 이하 RRC) 계층은 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선 베어러(Radio Bearer; RB)들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 E-UTRAN 간의 데이터 전달을 위해 제2 계층에 의해 제공되는 서비스를 의미한다. 단말의 RRC와 네트워크의 RRC 사이에 RRC 연결(RRC Connection)이 있을 경우, 단말은 RRC 연결 모드(RRC Connected Mode)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 아이들 모드(RRC Idle Mode)에 있게 된다.

<28> RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.

<29> 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향링크 전송채널(transport channel)로는 시스템 정보(System Information)를 전송하는 BCH(Broadcast Channel), 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 DL-SCH(Downlink-Shared Channel) 등이 있다. 하향링크 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 DL-SCH를 통해 전송될 수도 있다. 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향링크 전송채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 UL-SCH(Uplink-Shared Channel)가 있다.

<30> 하향링크 전송채널에 맵핑되는 하향링크 물리채널로는 BCH의 정보를 전송하는 PBCH(Physical Broadcast Channel), PCH와 DL-SCH의 정보를 전송하는 PDSCH(Physical Downlink shared Channel), 그리고 하향링크 또는 상향링크 무선자원 할당정보(DL/UL Scheduling Grant)등과 같이 제1계층과 제2계층에서 제공하는 제어 정보를 전송하는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)이 있다. PDCCH는 하향링크 L1/L2 제어채널이라고도 한다. 상향링크 전송채널에 맵핑되는 상향링크 물리채널로는 UL-SCH의 정보를 전송하는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel), RACH 정보를 전송하는 PRACH(Physical Random Access Channel), 그리고 HARQ ACK/NACK 신호, 스케줄링 요청(Scheduling Request) 신호, CQI(Channel Quality Indicator) 등과 같이 제1계층과 제2계층에서 제공하는 제어 정보를 전송하는 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)이 있다.

<31> 이하, 시간 동기 보정(Time Alignment)에 대하여 살펴본다. OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplex) 기반의 시스템에서는 사용자 간의 간섭을 최소화하기 위하여 단말과 기지국 간의 시간 동기를 맞추는 것이 중요하다.

<32> 단말과 기지국 간의 상향링크 시간 동기를 맞추기 위하여 랜덤 액세스 과정을 수행한다. 즉, 기지국은 단말이 전송하는 랜덤 액세스 프리앰블을 통하여 시간 동기 값을 측정하고, 시간 동기 보정 값을 랜덤 액세스 응답을 통하여 단말에 제공한다. 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신한 단말은 상기 시간 동기 보정 값을 적용시키고, 시간 동기 타이머(Time Alignment Timer)를 시작한다. 또한, 기지국은 랜덤 액세스 프리앰블 이외의 방법으로 단말의 시간 동기 값을 측정할 수도 있다. 이때, 필요에 따라 기지국은 단말에 상기 시간 동기 보정 값을 제공할 수 있다.

<33> 시간 동기 타이머가 설정되어 있는 경우, 단말이 시간 동기 명령(Command)을 주기적으로 수신하면 단말은 상기 시간 동기 명령을 적용하고, 시간 동기 타이머를 시작하거나, 이미 시간 동기 타이머가 작동 중이면 상기 시간 동기 타이머를 재시작한다. 시간 동기 타이머가 만료되거나 작동되지 않으면, 상향링크 데이터를 전송하기 이전에 상향링크 시간 동기를 획득하기 위하여 랜덤 액세스 과정을 시도한다. 또한, 시간 동기 타이머가 만료하면, 단말은 PUCCH 및 SRS(Sounding Reference Signal) 자원을 해제한다.

<34> 시간 동기 타이머의 작동 중에는 단말과 기지국 간의 시간 동기가 유지되어 있고, 시간 동기 타이머가 만료되거나 작동되지 않으면 단말과 기지국 간의 시간 동기가 유지되지 않는다. 단말과 기지국 간의 시간 동기가 유지되지 않으면 SR(Scheduling Request)과 CQI(Channel Quality Indicator)를 위한 PUCCH 자원을 잃게 되고, 단말은 랜덤 액세스 프리앰블을 제외한 다른 상향링크 데이터를 전송할 수 없다. 이때, 단말은 상향링크 시간 동기를 맞추기 위하여 랜덤 액세스 과정을 시작한다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 379 of 716

<35> 도 6은 종래 기술에 따른 시간 동기 타이머가 만료되었을 때 단말의 동작을 나타낸다.

<36> 도 6을 참조하면, 시간 동기 타이머가 만료된 경우, 단말은 단말의 MAC 계층으로부터 단말의 RRC 계층으로 시간 동기 타이머가 만료되었다는 사실을 알린다(S100). 다음으로, 단말은 제어 자원 해제 명령을 단말의 RRC 계층으로부터 단말의 PHY 계층으로 전송한다(S110). 여기서, 제어 자원으로는 PUCCH 및 SRS 등이 있다. 또한, 단말은 단말의 RRC 계층으로부터 단말의 MAC 계층으로 랜덤 액세스 과정을 시작할 것을 요청한다.

<37> 다음으로, 단말은 랜덤 액세스 프리앰블(Random Access Preamble)을 기지국으로 전송한다(S120). 랜덤 액세스 프리앰블은 단말의 MAC 계층으로부터 기지국의 MAC 계층으로 전송된다. 랜덤 액세스 프리앰블을 수신한 기지국은 단말로 랜덤 액세스 응답 (Random Access Response)메시지를 전송한다(S130). 상기 랜덤 액세스 응답 메시지는 단말의 시간 동기 보정 값 (Time Alignment Value) 및 상향링크 무선자원 할당정보 등을 포함한다. 랜덤 액세스 응답 메시지는 기지국의 MAC 계층으로부터 단말의 RRC 계층으로 전송된다.

<38> 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신한 단말은 단말의 RRC 계층으로부터 기지국의 RRC 계층으로 상향링크 데이터 전송을 위한 RRC 시그널링을 전송한다(S140). 여기서, RRC 시그널링은 랜덤 액세스 응답 메시지에 포함된 상향링크 무선자원 할당정보를 이용하여 전송된다. RRC 시그널링을 수신한 기지국은 기지국의 RRC 계층으로부터 단말의 RRC 계층으로 상향링크 데이터 전송을 위한 RRC 시그널링을 전송한다(S150). 기지국은 RRC 시그널링에 제어 자원 정보를 포함하여 전송한다. 제어 자원 정보를 수신한 단말은 단말의 RRC 계층으로부터 단말의 PHY 계층으로 제어 자원을 설정한다(S160).

<39> 단말은 기지국으로 스케줄링 요청 메시지를 전송한다(S170). 스케줄링 요청 메시지를 수신한 기지국은 단말로 PDCCH를 통하여 상향링크 무선자원 할당 정보를 전송한다(S180). 단말은 할당된 상향링크 무선자원을 통하여 단말 식별자를 포함하는 메시지를 기지국으로 전송한다(S190). 상기 단계 S180 내지 단계 S200은 단말의 MAC 계층과 기지국의 MAC 계층 간에 이루어진다.

<40> 이상과 같이, 단말이 상향링크로 전송할 데이터가 있는 경우, 시간 동기 타이머가 만료되었거나 작동되지 않으면, 랜덤 액세스 과정을 통하여 시간 동기를 맞춘다. 그러나, 도 6에 따르면, 시간 동기 타이머가 만료된 경우 단말은 PUCCH 자원 및 SRS 자원과 같은 제어 자원을 해제한 후, 기지국으로부터 상기 제어 자원을 새롭게 설정받는다. 여기서, 제어 자원을 해제하고 재설정하는 과정에서 추가적인 시간이 요구되어 상향링크 데이터 전송이 지연되는 문제가 있다. 이에 따라, 시간동기 타이머가 만료되거나, 작동되지 않는 경우 상향링크 데이터를 신속하고 효율적으로 전송하는 방법이 필요하다.

<41> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 시간 동기 타이머가 만료한 경우 단말의 동작을 나타낸다.

<42> 도 7을 참조하면, 단말에서 시간 동기 타이머가 만료한다(S200). 일반적으로, 시간 동기 타이머는 기지국으로부터 단말로 전송되는 하향링크 시간 동기 MAC 제어 요소(Control Element)를 수신하면 재시작(Restart)하지만, 시간 동기 타이머가 만료되기 전까지 상기 시간 동기 MAC 제어 요소를 수신하지 못하면 시간 동기 타이머는 만료된다.

<43> 시간 동기 타이머가 만료되면, 단말은 MAC 계층으로부터 PHY 계층으로 제어 자원의 해제를 중지(suspension)할 것을 지시한다(S210). 여기서, 제어 자원은 PUCCH 자원 및 SRS 자원 등이다. 상향링크 시간 동기가 맞지 않는 경우, 랜덤 액세스 프리앰블을 제외한 상향링크 데이터 전송은 이루어지지 못하므로, 제어 자원의 해제를 중지시킨다.

<44> 제어 자원의 해제를 중지시킨 후, 단말은 기지국으로 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다(S220). 이는 상향링크 시간 동기를 얻기 위한 것으로, 경합 기반 랜덤 액세스 과정이다. 일반적으로, 단말은 기지국으로부터 전송받은 시스템 정보를 이용하여 선택된 PRACH 자원(PRACH Resource)을 통하여 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다. 시스템 정보는 가능한 랜덤 액세스 프리앰블의 집합에 관한 정보를 포함하고, 단말은 랜덤 액세스 프리앰블의 집합에서 임의로 선택된 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다.

<45> 랜덤 액세스 프리앰블을 수신한 기지국은 단말로 랜덤 액세스 응답 메시지를 전송한다(S230). 상기 랜덤 액세스 응답 메시지는 상향링크 동기화를 위한 시간 동기 보정 값(Time Alignment Value), 상향링크 무선자원 할당 정보, 랜덤 액세스를 수행하는 단말들을 식별하기 위하여 수신한 랜덤 액세스 프리앰블의 인덱스 및 임시 C-RNTI(Temporary Cell-Radio Network Temporary Identity)를 포함한다. 시간 동기 보정 값을 수신한 단말은 상기 시간 동기 보정 값을 적용하여 시간 동기 타이머를 재시작할 수 있다.

<46> 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신한 단말은 기지국으로 상기 상향링크 무선자원 할당정보를 이용하여 단말 고유

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 380 of 716

식별자를 포함하는 스케줄링 메시지를 전송한다(S240). 여기서, 단말 고유 식별자는 C-RNTI 또는 상위 계층 식별자일 수 있다. 고유 식별자는 경합 해결을 위해 사용되므로 경합 해결 식별자(Contention Resolution Identifier)라고도 한다.

<47> 단말 고유 식별자를 포함하는 메시지를 수신한 기지국은 단말로 상향링크 무선자원 할당정보를 포함하는 경합 해결 메시지를 전송한다(S250). 이때,상기 상향링크 무선자원 할당정보가 단말이 전송한 상기 단말 고유 식별자에 의하여 지정된 상향링크 무선자원 할당정보와 동일하다면, 경합 해결이 된 것으로 판단한다. 부가적으로, 기지국은 연결 해제 타이머(Connection Release Timer)가 만료하면 단말과의 연결을 해제하는데, 상기 연결 해제 타이머의 최소 주기는 단말의 시간 동기 타이머의 주기와 랜덤 액세스 과정을 n회 수행하는데 걸리는 시간의 합이다.

<48> 단계 S220 내지 단계 S250은 단말의 MAC 계층과 기지국의 MAC 계층 간에 이루어진다. 따라서, RRC 시그널링을 하는 종래 기술과 달리, 간단하고 신속하게 상향링크 동기화를 이룰 수 있다.

<49> 상기 단계 S250 후, 단말의 PHY 계층에 해제 중지(suspension) 되어 있던 제어 자원을 재이용한다(resume)(S260). 단말은 랜덤 액세스 과정을 통하여 시간 동기 보정 값을 수신한 후, 상향링크 동기화를 이루고, 해제 중지되어 있던 제어 자원을 재이용하여 상향링크로 데이터를 전송한다(S270), 여기서, 단말은 상기 상향링크 데이터를 UL-SCH를 통하여 전송한다.

<50> 도 7에 따르면, 시간 동기 타이머가 만료되거나 작동되지 않는 경우, 제어 자원을 해제 중지시켜 놓은 후 상향링크 동기화를 위한 랜덤 액세스 과정을 시도한다. 따라서, 제어 자원을 해제하고 재설정하는 과정에서 추가적인 시간이 요구되는 종래 기술과 달리, 시간이 지연되지 않으므로, 상향링크 데이터를 신속하게 전송할 수 있다.

<51> 도 8은 시간 동기 타이머가 만료한 후 일정 시간 내에 상향링크 시간 동기를 얻지 못한 경우의 단말의 동작을 나타낸다.

<52> 도 8을 참조하면, 단말은 시간 동기 타이머가 만료하면 해제 타이머(Release Timer)를 시작한다(S300). 여기서, 상기 해제 타이머의 주기는 랜덤 액세스 과정을 n회 수행하는데 통상적으로 걸리는 시간으로 정할 수 있다. 또한, 상기 해제 타이머의 주기는 기지국의 연결 해제 타이더(Connection Release Timer)의 주기보다 짧다.

<53> 다음으로, 단말의 MAC 계층은 단말의 PHY 계층으로 제어 자원의 해제 중지를 지시한다(S310). 제어 자원으로는 PUCCH 및 SRS 자원 등이 있다.

<54> 제어 자원의 해제 중지 후, 단말은 기지국으로 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다(S320). 이는 상향링크 시간 동기를 얻기 위한 것으로, 경합 기반 랜덤 액세스 과정이다.

<55> 다음으로, 해제 타이머가 만료하고(S330), 해제 중지되어 있는 제어 자원을 해제한다(S340). 이는 해제 타이머의 만료 시간 전까지 랜덤 액세스 프리앰블의 전송에 대한 응답 메시지를 수신하지 못하거나, 랜덤 액세스 과정에 실패한 경우에 해당한다. 해제 타이머가 만료하고, 해제 중지되어 있는 제어 자원을 해제하면, 기지국은 단말과의 연결 상태를 해제할 수 있다.

<56> 도 8에 따르면, 시간 동기 타이머가 만료하여 상향링크 동기가 맞지 않은 경우 상향링크 동기를 얻기 위하여 랜덤 액세스 과정을 시도하는데, 일정 시간 내에 랜덤 액세스 과정이 성공하지 못하면 단말에 해제 중지되어 있는 해제 자원을 해제하고, 기지국과 단말의 연결 상태를 해제할 수 있다.

<57> 본 발명은 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 하드웨어 구현에 있어, 상술한 기능을 수행하기 위해 디자인된 ASIC(application specific integrated circuit), DSP(digital signal processing), PLD(programmable logic device), FPGA(field programmable gate array), 프로세서, 제어기, 마이크로 프로세서, 다른 전자 유닛 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 구현에 있어, 상술한 기능을 수행하는 모듈로 구현될 수 있다. 소프트웨어는 메모리 유닛에 저장될 수 있고, 프로세서에 의해 실행된다. 메모리 유닛이나 프로세서는 당업자에게 잘 알려진 다양한 수단을 채용할 수 있다.

<58> 이상, 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 기술하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에 있어서 통상의 지식을 가진 사람이라면, 첨부된 청구 범위에 정의된 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 본 발명을 여러 가지로 변형 또는, 변경하여 실시할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 앞으로의 실시예들의 변경은 본 발명의 기술을 벗어날 수 없을 것이다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 381 of 716

도면의 간단한 설명

<59> 도 1은 무선 통신 시스템을 나타낸 블록도이다.

<60> 도 2는 E-UTRAN과 EPC 간의 기능 분할(functional split)을 나타낸 블록도이다.

<61> 도 3은 단말의 요소를 나타낸 블록도이다.

<62> 도 4는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다.

<63> 도 5는 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다.

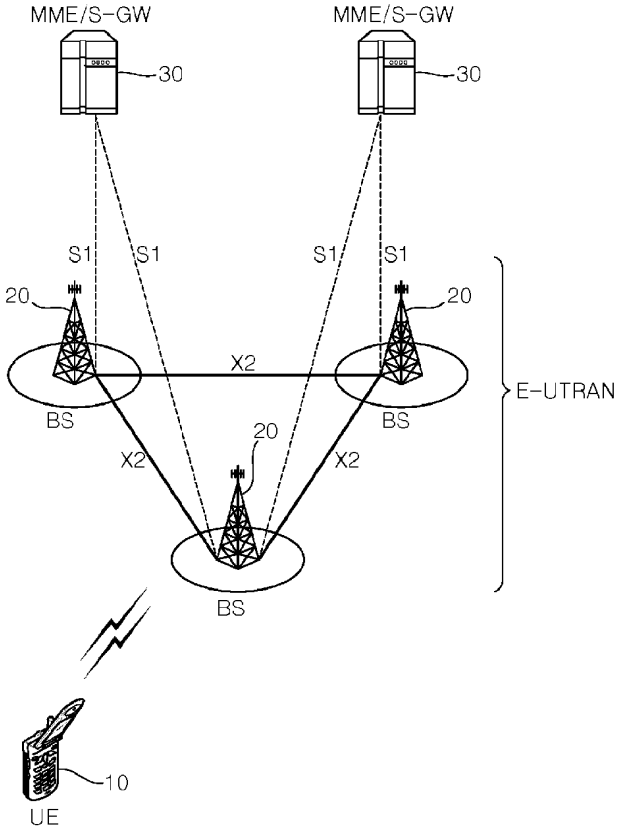
<64> 도 6은 종래 기술에 따른 시간 동기 타이머가 만료되었을 때 단말의 동작을 나타낸다.

<65> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 시간 동기 타이머가 만료한 경우 단말의 동작을 나타낸다.

<66> 도 8은 시간 동기 타이머가 만료한 후 일정 시간 내에 상향링크 시간 동기를 얻지 못한 경우의 단말의 동작을 나타낸다.

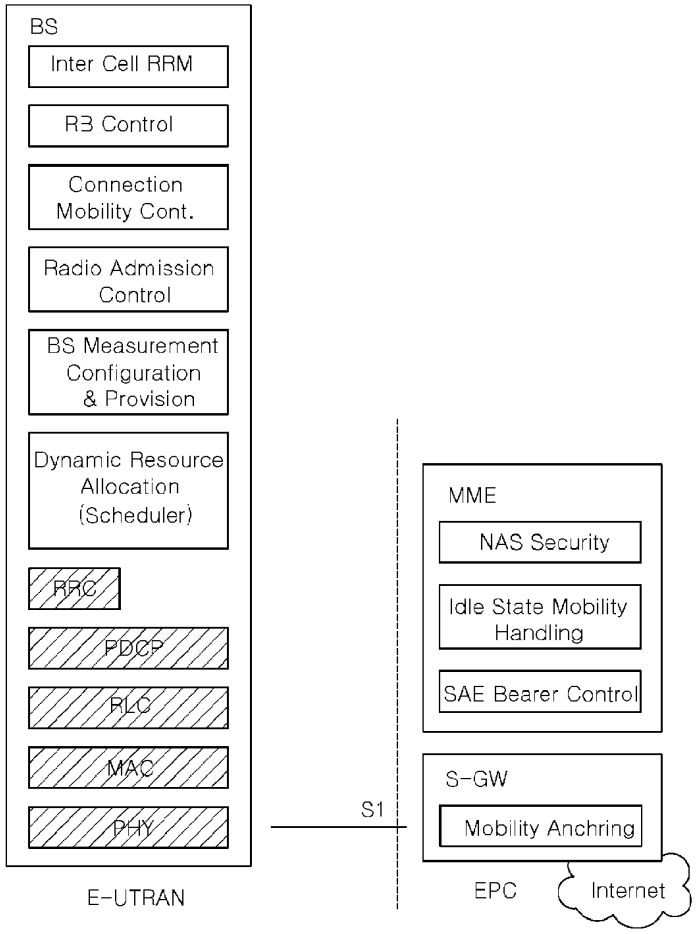
도면

도면1



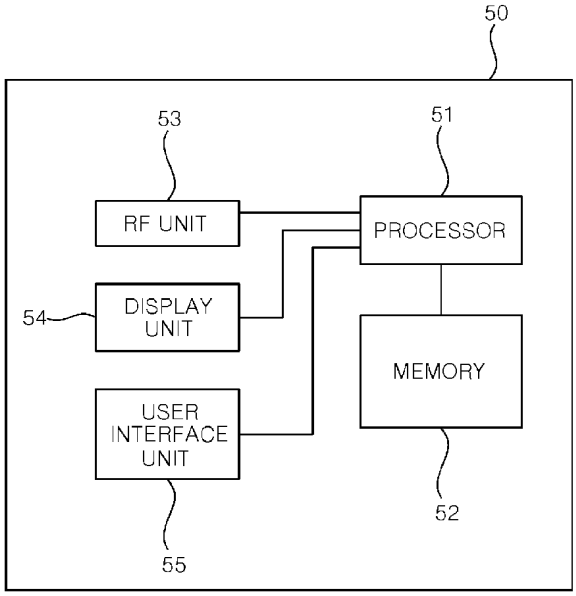
ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 382 of 716

도면2

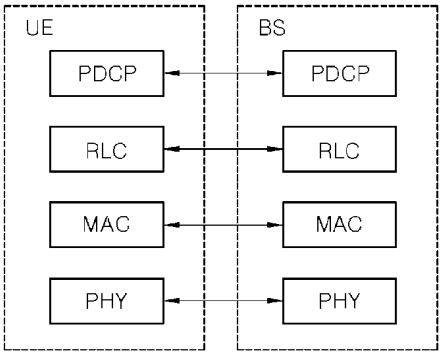


ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 383 of 716

도면3

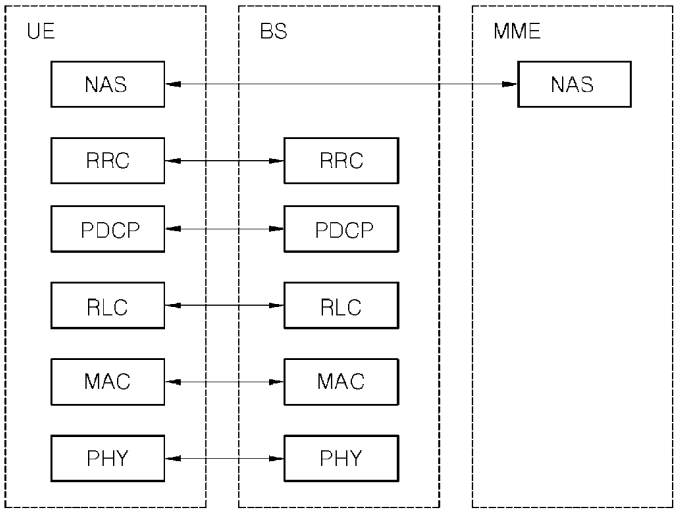


도면4

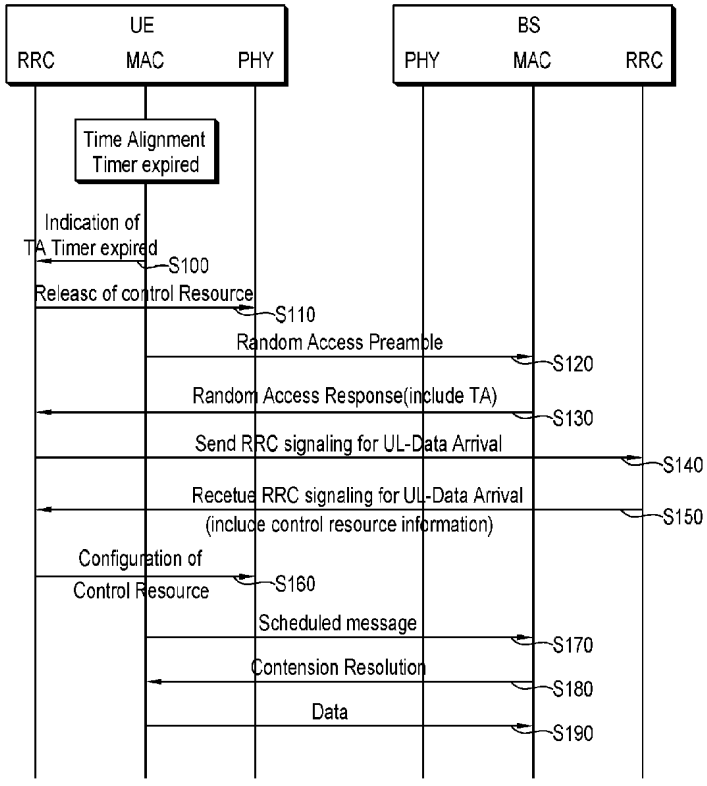


ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 384 of 716

도면5

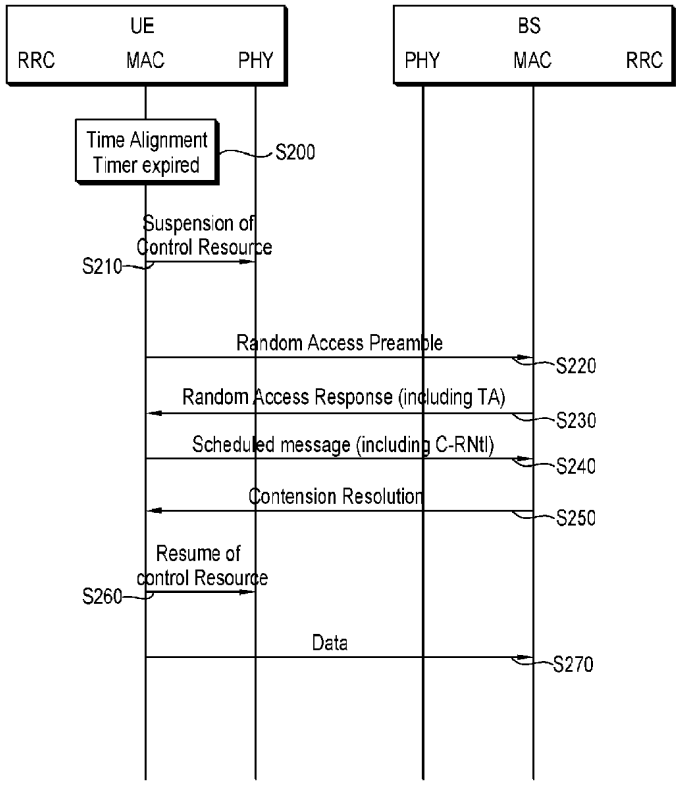


도면6

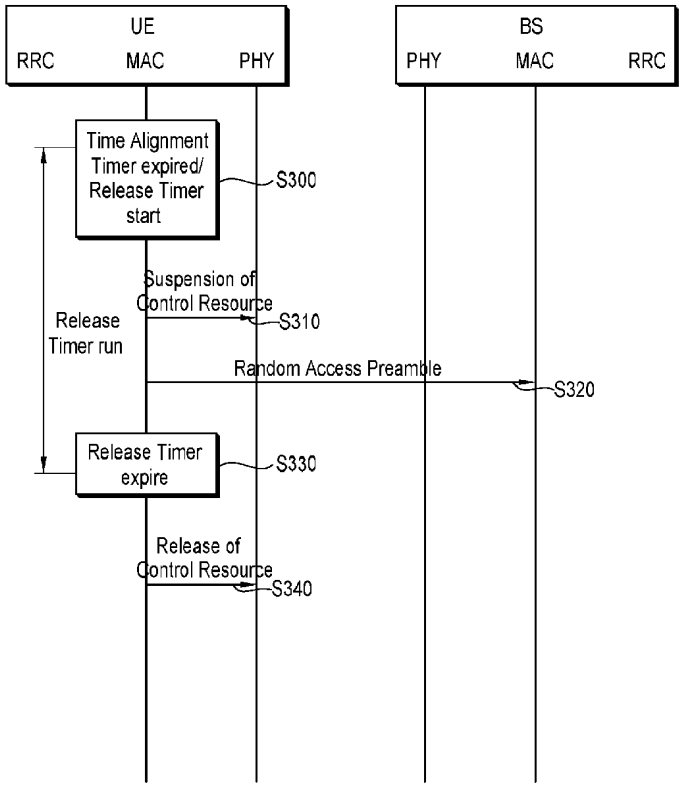


ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 385 of 716

도면7


UE
RRC
MAC
PHY
BS
PHY
MAC
RRC
Time Alignment Timer expired
S200
Suspension of Control Resource
S210
Random Access Preamble
S220
Random Access Response (including TA)
S230
Scheduled message (including C-RNtI)
S240
Contension Resolution
S250
Resume of control Resource
S260
Data
S270

도면8



ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 387 of 716

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11) Publication number: 1020090053835 A

(43) Publication date: 27.05.2009

(21) Application number: 1020097005832

(22) Application date: 20.03.2009

(30) Priority: 20.08.2007 US 2007 841609
03.10.2006 US 2006 828058
21.08.2006 US 2006 839220
31.10.2006 US 2006 863610

(51) Int. Cl: H04J 11/00 (2006.01)
H04L 27/26 (2006.01)

(71) Applicant:
- QUALCOMM INCORPORATED

(72) Inventor:
- MALLADI DURGA PRASAD
- DAMNJANOVIC ALEKSANDAR
- MONTOJO JUAN

(54) METHOD AND APPARATUS FOR RANDOM ACCESS IN AN ORTHOGONAL MULTIPLE-ACCESS COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract:

<SEC> Techniques for accessing a wireless communication system are described. A user equipment (UE) sends a random access preamble for system access. The random access preamble may include a random identifier (ID), a channel quality indicator (CQI), etc. The UE may randomly select the random ID or may be assigned this random ID. The UE receives a random access response from a base station. The random access response may include control channel resources (e.g., CQI and PC resources), uplink resources, and/or control information (e.g., timing advance and PC correction) for the UE. The random access response may be sent in two parts using two messages. A first message may be sent on a control channel and may include identification information and possibly other information. A second message may be sent on a shared data channel and may include remaining information for the random access response.

Ò KIPO 0026# WIPO 2009 </SEC>

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0053835
(43) 공개일자 2009년05월27일

(51) Int. Cl.
H04J 11/00 (2006.01) *H04L 27/26* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-7005832
(22) 출원일자 2009년03월20일
심사청구일자 2009년03월20일
번역문제출일자 2009년03월20일
(86) 국제출원번호 PCT/US2007/076439
국제출원일자 2007년08월21일
(87) 국제공개번호 WO 2008/024788
국제공개일자 2008년02월28일
(30) 우선권주장
11/841,609 2007년08월20일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
콸콤 인코포레이티드
미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브5775 (우 92121-1714)
(72) 발명자
말라디, 듀가, 프라새드
미국 92128 캘리포니아 샌디에고 브라이어리프 웨이 11983
담자노빅, 알렉산더
미국 92014 캘리포니아 델 마르 파인우드 드라이브 14256
몬토조, 주안
미국 92130 캘리포니아 샌디에고 라벤더 웨이 13561
(74) 대리인
남상선

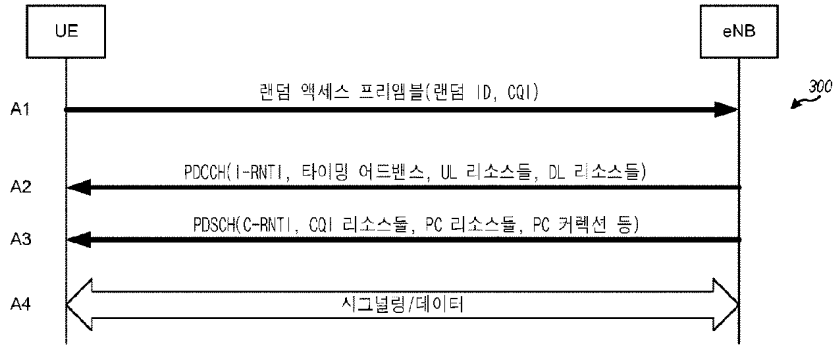
전체 청구항 수 : 총 57 항

(54) 직교 다중-액세스 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 위한 방법 및 장치

(57) 요 약

무선 통신 시스템에 액세스하기 위한 기술들이 설명된다. 사용자 장비(UE)는 시스템 액세스를 위한 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다. 상기 랜덤 액세스 프리앰블은 랜덤 식별자(ID), 채널 품질 표시자(CQI) 등을 포함할 수 있다. 상기 UE는 상기 랜덤 ID를 랜덤하게 선택할 수 있고, 이러한 랜덤 ID를 할당받을 수 있다. 상기 UE는 기지국으로부터 랜덤 액세스 응답을 수신한다. 상기 랜덤 액세스 응답은 상기 UE를 위한 제어 채널 리소스들(예를 들어, CQI 및 PC 리소스들), 업링크 리소스들 및/또는 제어 정보(예를 들어, 타이밍 어드밴스 및 PC 커렉션)을 포함할 수 있다. 상기 랜덤 액세스 응답은 2개의 메시지들을 이용하여 2개의 부분들로 전송될 수 있다. 제 1 메시지는 제어 채널을 통해 전송되고, 신원 확인 정보 및 가능하다면 다른 정보를 포함할 수 있다. 제 2 메시지는 공유 데이터 채널을 통해 전송될 수 있고, 상기 랜덤 액세스 응답을 위한 남아있는 정보를 포함할 수 있다.

대 표 도



ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 389 of 716

(30) 우선권주장
60/828,058 2006년10월03일 미국(US)
60/839,220 2006년08월21일 미국(US)
60/863,610 2006년10월31일 미국(US)

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 390 of 716

특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신 장치로서,

사용자 장비(UE)에 의한 시스템 액세스를 위해 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하고, 상기 UE로 할당되는 제어 채널 리소스들을 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하고, 상기 할당되는 제어 채널 리소스들을 이용하여 제어 정보를 교환하도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결되는 메모리를 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 할당되는 제어 채널 리소스들은 상기 UE에 의해 업링크를 통해 CQI를 전송하기 위해 이용되는 채널 품질 표시자(CQI) 리소스들 및 상기 UE로 다운링크를 통해 PC 커렉션들(corrections)을 전송하기 위해 이용되는 전력 제어(PC) 리소스들 중 적어도 하나를 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 공유 데이터 채널을 위한 제어 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 응답에 대한 제 1 메시지를 수신하고, 그리고 상기 공유 데이터 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 응답에 대한 제 2 메시지를 수신하도록 구성되고,

상기 제 1 메시지는 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 위한 신원 확인(identification) 정보를 포함하고, 그리고 상기 제 2 메시지는 상기 UE로 할당되는 상기 제어 채널 리소스들을 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 랜덤 식별자(ID), 채널 품질 표시자(CQI), 및 액세스 타입 중 적어도 하나에 기반하여 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 결정하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 랜덤 액세스 응답에서 제어 정보를 수신하도록 구성되고, 상기 제어 정보는 타이밍 어드밴스 및 전력 제어(PC) 커렉션 중 적어도 하나를 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 랜덤 액세스 응답에서 셀 무선 네트워크 임시 식별자(C-RNTI)를 수신하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 랜덤 액세스 응답에서 상기 UE로 할당되는 업링크 리소스들을 수신하고, 그리고 상기 할당되는 업링크 리소스들을 이용하여 데이터를 전송하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 8

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 391 of 716

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 이용 가능한 액세스 시퀀스들의 풀(pool)로부터 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 위해 액세스 시퀀스를 선택하고, 그리고 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 전달하기 위해 상기 선택된 액세스 시퀀스를 전송하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 9

무선 통신 방법으로서,

사용자 장비(UE)에 의해 시스템 액세스를 위한 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계;

상기 UE로 할당되는 제어 채널 리소스들을 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하는 단계; 및

상기 할당되는 제어 채널 리소스들을 이용하여 제어 정보를 교환하는 단계를 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 UE로 할당되는 상기 제어 채널 리소스들에 대한 채널 품질 표시자(CQI) 리소스들 및 전력 제어(PC) 리소스들 중 적어도 하나를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 CQI 리소스들은 상기 UE에 의해 업링크를 통해 CQI를 전송하기 위해 이용되고, 그리고 상기 PC 리소스들은 상기 UE로 다운링크를 통해 PC 커렉션들을 전송하기 위해 이용되는 무선 통신 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 랜덤 액세스 응답을 수신하는 단계는,

공유 데이터 채널을 위한 제어 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 응답에 대한 제 1 메시지를 수신하는 단계, 및

상기 공유 데이터 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 응답에 대한 제 2 메시지를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 메시지는 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 위한 신원 확인 정보를 포함하고, 상기 제 2 메시지는 상기 UE로 할당되는 상기 제어 채널 리소스들을 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 12

무선 통신 장치로서,

사용자 장비(UE)에 의한 시스템 액세스를 위해 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하기 위한 수단;

상기 UE로 할당되는 제어 채널 리소스들을 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하기 위한 수단; 및

상기 할당되는 제어 채널 리소스들을 이용하여 제어 정보를 교환하기 위한 수단을 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 UE로 할당되는 상기 제어 채널 리소스들에 대한 채널 품질 표시자(CQI) 리소스들 및 전력 제어(PC) 리소스들 중 적어도 하나를 수신하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 CQI 리소스들은 상기 UE에 의해 업링크를 통해 CQI를 전송하기 위해 이용되고, 그리고 상기 PC 리소스들은 상기 UE로 다운링크를 통해 PC 커렉션들을 전송하기 위해 이용되는 무선 통신 장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 랜덤 액세스 응답을 수신하기 위한 수단은,

공유 데이터 채널을 위한 제어 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 응답에 대한 제 1 메시지를 수신하기 위한 수단,

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 392 of 716

및

상기 공유 데이터 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 응답에 대한 제 2 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함하고,

상기 제 1 메시지는 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 위한 신원 확인 정보를 포함하고, 상기 제 2 메시지는 상기 UE로 할당되는 상기 제어 채널 리소스들을 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 15

머신에 의해 실행될 때, 상기 머신이 동작들을 수행하도록 하는 명령들을 포함하는 머신-판독가능 매체로서,

상기 동작들은,

사용자 장비(UE)에 의한 시스템 액세스를 위한 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계;

상기 UE로 할당되는 제어 채널 리소스들을 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하는 단계; 및

상기 할당되는 제어 채널 리소스들을 이용하여 제어 정보를 교환하는 단계를 포함하는 머신-판독가능 매체.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 동작들은,

상기 UE로 할당되는 상기 제어 채널 리소스들에 대한 채널 품질 표시자(CQI) 리소스들 및 전력 제어(PC) 리소스들 중 적어도 하나를 전송하는 단계를 더 포함하고,

상기 CQI 리소스들은 상기 UE에 의해 업링크를 통해 CQI를 전송하기 위해 이용되고, 상기 PC 리소스들은 상기 UE로 다운링크를 통해 PC 커렉션들을 전송하기 위해 이용되는 머신-판독가능 매체.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 동작들은,

공유 데이터 채널을 위한 제어 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 응답에 대한 제 1 메시지를 수신하는 단계; 및

상기 공유 데이터 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 응답에 대한 제 2 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 1 메시지는 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 위한 신원 확인 정보를 포함하고, 상기 제 2 메시지는 상기 UE로 할당되는 상기 제어 채널 리소스들을 포함하는 머신-판독가능 매체.

청구항 18

무선 통신 장치로서,

시스템 액세스를 위해 사용자 장비(UE)에 의해 전송되는 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하고, 상기 UE로 할당되는 제어 채널 리소스들을 포함하는 랜덤 액세스 응답을 전송하며, 그리고 상기 할당되는 제어 채널 리소스들을 이용하여 상기 UE와 제어 정보를 교환하도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결되는 메모리를 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 할당되는 제어 채널 리소스들은, 상기 UE에 의해 업링크를 통해 CQI를 전송하기 위해 이용되는 채널 품질 표시자(CQI) 리소스들 및 상기 UE로 다운링크를 통해 PC 커렉션들을 전송하기 위해 이용되는 전력 제어(PC) 리소스들 중 적어도 하나를 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 20

제18항에 있어서,

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 393 of 716

상기 적어도 하나의 프로세서는, 공유 데이터 채널을 위한 제어 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 응답에 대한 제 1 메시지를 전송하고, 그리고 상기 공유 데이터 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 응답에 대한 제 2 메시지를 전송하도록 구성되고,

상기 제 1 메시지는 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 위한 신원 확인 정보를 포함하고, 상기 제 2 메시지는 상기 UE로 할당되는 상기 제어 채널 리소스들을 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 21

무선 통신 장치로서,

사용자 장비(UE)에 의해 시스템 액세스를 위한 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하고, 그리고 기지국으로부터 랜덤 액세스 응답을 수신하도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서 - 상기 랜덤 액세스 프리앰블은 신원 확인 정보를 포함하고, 그리고 상기 랜덤 액세스 응답은 상기 랜덤 액세스 프리앰블과 관련하여 비동기적이며 상기 신원 확인 정보에 기반하여 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 어드레싱함- ; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결되는 메모리를 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 랜덤 액세스 프리앰블이 전송되었을 때로부터 미리 정해진 시간 윈도우내에 상기 랜덤 액세스 응답을 수신하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 23

제21항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 신원 확인 정보로서 이용하기 위한 랜덤 식별자(ID)를 선택하고, 그리고 상기 랜덤 ID에 기반하여 형성되는 임시 ID를 포함하는 상기 랜덤 액세스 응답을 수신하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 임시 ID는, 상기 랜덤 액세스 프리앰블이 전송되었던 시스템 시간에 추가적으로 기반하여 형성되는 무선 통신 장치.

청구항 25

제21항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 신원 확인 정보로서 이용하기 위한 랜덤 식별자(ID)를 선택하고, 상기 랜덤 ID 및 추가적인 정보에 기반하여 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 결정하며, 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 위한 랜덤 액세스 프리앰블 식별자를 포함하는 상기 랜덤 액세스 응답을 수신하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 26

제21항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 다수의 이용 가능한 랜덤 액세스 채널들 중에서 선택되는 랜덤 액세스 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하고, 공유 데이터 채널을 위한 제어 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 응답에 대한 제 1 메시지를 수신하며, 그리고 상기 공유 데이터 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 응답에 대한 제 2 메시지를 수신하도록 구성되고,

상기 제 1 메시지는 상기 선택되는 랜덤 액세스 채널을 위한 랜덤 액세스 무선 네트워크 임시 식별자(RA-RNTI)를 포함하고, 그리고 상기 제 2 메시지는 상기 신원 확인 정보를 포함하는 랜덤 액세스 프리앰블 식별자를 포함하는 무선 통신 장치.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 394 of 716

청구항 27

제21항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 신원 확인 정보로서 이용하기 위한 할당되는 랜덤 식별자(ID)를 수신하고, 상기 할당되는 랜덤 ID를 포함하는 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하며, 그리고 상기 할당되는 랜덤 ID와 관련되는 셀 액세스 무선 네트워크 임시 식별자(C-RNTI)를 포함하는 상기 랜덤 액세스 응답을 수신하도록 구성되고,

상기 할당되는 랜덤 ID는 예비된 랜덤 ID들의 풀로부터 선택되는 무선 통신 장치.

청구항 28

무선 통신 방법으로서,

사용자 장비(UE)에 의해 시스템 액세스를 위한 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계; 및

기지국으로부터 랜덤 액세스 응답을 수신하는 단계를 포함하고,

상기 랜덤 액세스 프리앰블은 신원 확인 정보를 포함하고, 상기 랜덤 액세스 응답은 상기 랜덤 액세스 프리앰블과 관련하여 비동기적이며 상기 신원 확인 정보에 기반하여 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 어드레싱하는 무선 통신 방법.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 신원 확인 정보로서 이용하기 위한 랜덤 식별자(ID)를 획득하는 단계를 더 포함하고,

상기 랜덤 액세스 응답은 상기 랜덤 ID에 기반하여 형성되는 임시 ID를 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 30

제28항에 있어서,

상기 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계는, 다수의 이용 가능한 랜덤 액세스 채널들 중에서 선택되는 랜덤 액세스 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계를 포함하고, 그리고

상기 랜덤 액세스 응답을 수신하는 단계는, 공유 데이터 채널을 위한 제어 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 응답에 대한 제 1 메시지를 수신하는 단계; 및 상기 공유 데이터 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 응답에 대한 제 2 메시지를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 메시지는 상기 선택되는 랜덤 액세스 채널을 위한 랜덤 액세스 무선 네트워크 임시 식별자(RA-RNTI)를 포함하고, 그리고 상기 제 2 메시지는 상기 신원 확인 정보를 포함하는 랜덤 액세스 프리앰블 식별자를 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 31

무선 통신 장치로서,

시스템 액세스를 위해 사용자 장비(UE)에 의해 전송되는 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하고, 그리고 상기 UE로 랜덤 액세스 응답을 전송하도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서 - 상기 랜덤 액세스 프리앰블은 신원 확인 정보를 포함하고, 상기 랜덤 액세스 응답은 상기 랜덤 액세스 프리앰블과 관련하여 비동기적이며 상기 신원 확인 정보에 기반하여 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 어드레싱함 -; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결되는 메모리를 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 32

제31항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 신원 확인 정보로서 이용되는 랜덤 식별자(ID)를 상기 랜덤 액세스 프리앰블로부터 수신하고, 상기 랜덤 ID에 기반하여 임시 ID를 결정하며, 그리고 상기 임시 ID를 포함하는 상기 랜

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 395 of 716

덤 액세스 응답을 전송하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 33

제31항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 다수의 이용 가능한 랜덤 액세스 채널들 중에서 선택되는 랜덤 액세스 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하고, 공유 데이터 채널을 위한 제어 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 응답에 대한 제 1 메시지를 전송하며, 그리고 상기 공유 데이터 채널을 통해 상기 랜덤 액세스 응답에 대한 제 2 메시지를 전송하도록 구성되고,

상기 제 1 메시지는 상기 선택되는 랜덤 액세스 채널을 위한 랜덤 액세스 무선 네트워크 임시 식별자(RA-RNTI)를 포함하며, 그리고 상기 제 2 메시지는 상기 신원 확인 정보를 포함하는 랜덤 액세스 프리앰블을 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 34

무선 통신 장치로서,

제 1 기지국과 통신하고, 상기 제 1 기지국에서 제 2 기지국으로의 사용자 장비(UE)의 핸드오버를 위해 랜덤 식별자(ID)를 수신하며, 그리고 상기 제 2 기지국에 액세스하기 위해 상기 랜덤 ID를 포함하는 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서 -상기 랜덤 ID는 상기 UE를 식별하기 위해 이용됨 -; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결되는 메모리를 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 35

제34항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제 1 기지국으로부터 상기 랜덤 ID를 수신하도록 구성되고,

상기 랜덤 ID는 예비된 랜덤 ID들의 풀로부터 선택되는 무선 통신 장치.

청구항 36

제34항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 UE로 할당되는 업링크 리소스들 및 상기 UE의 전송 타이밍을 조절하기 위한 타이밍 어드밴스 중 적어도 하나를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 37

제34항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 UE로 할당되는 셀 무선 네트워크 임시 식별자(C-RNTI)로 마스크(mask)되는 순환 중복 검사(CRC)를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 38

제36항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 랜덤 액세스 응답을 수신한 후에 상기 제 2 기지국과 데이터를 교환하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 39

무선 통신 방법으로서,

제 1 기지국과 통신하는 단계;

상기 제 1 기지국에서 제 2 기지국으로의 사용자 장비(UE)의 핸드오버를 위한 랜덤 식별자(ID)를 수신하는 단계; 및

상기 제 2 기지국에 액세스하기 위해 상기 랜덤 ID를 포함하는 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계를 포함하

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 396 of 716

고,

상기 랜덤 ID는 상기 UE를 식별하기 위해 이용되는 무선 통신 방법.

청구항 40

제39항에 있어서,

상기 랜덤 ID를 수신하는 단계는, 상기 제 1 기지국으로부터 상기 랜덤 ID를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 랜덤 ID는 예비된 랜덤 ID들의 풀로부터 선택되는 무선 통신 방법.

청구항 41

제39항에 있어서,

상기 UE로 할당되는 업링크 리소스들 및 상기 UE의 전송 타이밍을 조절하기 위한 타이밍 어드밴스 중 적어도 하나를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하는 단계를 더 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 42

무선 통신 장치로서,

제 1 기지국에서 제 2 기지국으로의 핸드오버를 위해 사용자 장비(UE)로 할당되는 랜덤 식별자(ID)를 상기 제 1 기지국으로부터 수신하고, 상기 랜덤 ID를 포함하는 랜덤 액세스 프리앰블을 상기 UE로부터 수신하며, 상기 랜덤 ID에 기반하여 상기 UE로부터의 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 식별하고, 그리고 상기 UE로 랜덤 액세스 응답을 전송하도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결되는 메모리를 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 43

제42항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 랜덤 액세스 응답에서 상기 UE를 위한 업링크 리소스들 및 타이밍 어드밴스 중 적어도 하나를 전송하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 44

제42항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제 1 기지국으로부터 상기 UE를 위한 셀 무선 네트워크 임시 식별자(C-RNTI)를 수신하고, 상기 랜덤 액세스 응답을 위한 순환 중복 검사(CRC)를 생성하며, 상기 C-RNTI로 상기 CRC를 마스크하고, 그리고 상기 UE로 상기 랜덤 액세스 응답에서 상기 마스크된 CRC를 전송하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 45

무선 통신 장치로서,

기지국에 액세스하기 위해 사용자 장비(UE)로부터 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하고, 상기 기지국으로부터 랜덤 액세스 응답을 수신하며, 상기 UE를 위한 고유한 식별자(ID)를 포함하는 제 1 메시지를 상기 기지국으로 전송하고, 그리고 상기 고유한 ID에 기반하여 상기 UE로 어드레싱되는 제 2 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결되는 메모리를 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 46

제45항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 국제 모바일 가입자 식별(IMSI), 임시 모바일 가입자 식별(TMSI), 셀 무선 네트워크 임시 식별자(C-RNTI) 및 상기 UE로 할당되는 등록 영역 ID중 적어도 하나에 기반하여 상기 UE를 위한 상

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 397 of 716

기 고유한 ID를 결정하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 47

제45항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 랜덤 액세스 응답에서 타이밍 어드밴스 및 업링크 리소스들 중 적어도 하나를 수신하고, 그리고 상기 제 2 메시지에서 채널 품질 표시자(CQI) 리소스들 및 전력 제어(PC) 리소스들 중 적어도 하나를 수신하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 48

제45항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하기 전에 유휴 상태에서 동작하고, 그리고 상기 유휴 상태에서 액티브 상태로 전환(transition)하기 위해 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 49

제48항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제 2 메시지를 수신한 후에 상기 기지국과 계층 3 시그널링을 교환하고, 그리고 상기 계층 3 시그널링 교환이 완료된 후에 상기 기지국과 데이터를 교환하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 50

제45항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 기지국으로의 핸드오버를 수행하기 위해 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하고, 상기 UE를 위한 상기 고유한 ID로서 셀 무선 네트워크 임시 식별자(C-RNTI)를 포함하는 상기 제 1 메시지를 전송하며, 상기 제 2 메시지에서 상기 UE로 할당되는 제어 채널 리소스들을 수신하고, 그리고 상기 제 2 메시지를 수신한 후에 상기 기지국과 데이터를 교환하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 51

제45항에 있어서,

상기 랜덤 액세스 프리앰블 및 상기 랜덤 액세스 응답은 HARQ(hyprid automatic retransmission request) 없이 전송되고,

상기 제 1 및 제 2 메시지들은 HARQ와 함께 전송되는 무선 통신 장치.

청구항 52

무선 통신 방법으로서,

기지국에 액세스하기 위해 사용자 장비(UE)로부터 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계;

상기 기지국으로부터 랜덤 액세스 응답을 수신하는 단계;

상기 UE를 위한 고유한 식별자(ID)를 포함하는 제 1 메시지를 상기 기지국으로 전송하는 단계; 및

상기 고유한 ID에 기반하여 상기 UE로 어드레싱되는 제 2 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 53

제52항에 있어서,

국제 모바일 가입자 식별(IMSI), 임시 모바일 가입자 식별(TMSI), 셀 무선 네트워크 임시 식별자(C-RNTI) 및 상기 UE로 할당되는 등록 영역 ID 중 적어도 하나에 기반하여 상기 UE를 위한 상기 고유한 ID를 결정하는 단계를

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 398 of 716

더 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 54

제52항에 있어서,

상기 랜덤 액세스 프리앰블은 상기 기지국으로의 핸드오버를 수행하기 위해 전송되고, 상기 UE를 위한 상기 고유한 ID는 상기 UE로 할당되는 셀 무선 네트워크 임시 식별자(C-RNTI)를 포함하며,

상기 방법은,

상기 제 2 메시지에서 상기 UE로 할당되는 제어 채널 리소스들을 수신하는 단계; 및

상기 제 2 메시지를 수신한 후에 상기 기지국과 데이터를 교환하는 단계를 더 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 55

무선 통신 장치로서,

기지국에 액세스하기 위해 사용자 장비(UE)에 의해 전송되는 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하고, 상기 UE로 랜덤 액세스 응답을 전송하며, 상기 UE를 위한 고유한 식별자(ID)를 포함하는 제 1 메시지를 수신하고, 그리고 상기 고유한 ID에 기반하여 상기 UE로 어드레싱되는 제 2 메시지를 전송하도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결되는 메모리를 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 56

제55항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 UE를 위한 상기 고유한 ID로서 국제 모바일 가입자 식별(IMSI), 임시 모바일 가입자 식별(TMSI), 셀 무선 네트워크 임시 식별자(C-RNTI) 및 상기 UE로 할당되는 등록 영역 ID 중 적어도 하나를 수신하도록 구성되는 무선 통신 장치.

청구항 57

제55항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 기지국으로의 핸드오버를 위해 상기 UE로부터 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하고, 상기 UE를 위한 상기 고유한 ID로서 셀 무선 네트워크 임시 식별자(C-RNTI)를 포함하는 상기 제 1 메시지를 수신하며, 상기 제 2 메시지에서 상기 UE를 위해 상기 UE로 할당되는 제어 채널 리소스들을 전송하고, 그리고 상기 제 2 메시지를 전송한 후에 상기 UE와 데이터를 교환하도록 구성되는 무선 통신 장치.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 명세서는 일반적으로 통신에 관련되고, 더욱 상세하게는 무선 통신 시스템에 액세스하기 위한 기술들에 관련된다.

배 경 기 술

<2> 본 출원은 출원번호는 제 60/839,220 이고 제목은 "A METHOD AND APPARATUS FOR ACCESS PROCEDURE FOR ORTHOGONAL MULTIPLE ACCESS SYSTEM"이며 출원일은 2006년 8월 21일인 미국 가출원, 출원번호는 제 60/828,058 이고 제목은 "A METHOD AND APPARATUS FOR ACCESS PROCEDURE"이며 출원일은 2006년 10월 3일인 미국 출원, 출원번호는 제 60/863,610이고 제목은 "A METHOD AND APPARATUS FOR ACCESS PROCEDURE FOR ORTHOGONAL MULTIPLE ACCESS SYSTEMS"이며 출원일은 2006년 10월 31일인 미국 출원에 대하여 우선권을 주장하며, 본 양수인에 의해 모두 양수되었고 여기에서 참조로써 통합된다.

<3> 무선 통신 시스템은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 방송 등과 같은 다양한 통신 컨텐츠를 제공하기 위해 널리 이용(deploy)된다. 이러한 무선 시스템은 이용 가능한 시스템 리소스들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원하는 능력을 지닌 다중-액세스 시스템일 수 있다. 이러한 다중-액세스 시스템들은 코드 분할 다중 접속

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 399 of 716

(CDMA) 시스템들, 시 분할 다중 접속(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 접속(FDMA) 시스템들, 직교 FDMA(OFDMA) 시스템들, 및 단일-반송파 FDMA(SC-FDMA) 시스템들을 포함한다.

<4> 무선 통신 시스템은 수많은 사용자 장비(UE)들을 위한 통신을 지원할 수 있는 임의의 개수의 기지국들을 포함할 수 있다. 각각의 UE는 다운링크 및 업링크상의 전송들을 통해 하나 이상의 기지국들과 통신할 수 있다. 다운링크(또는 순방향 링크)는 기지국들로부터 UE들로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크(또는 역방향 링크)는 UE로부터 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다.

<5> UE는 자신이 시스템으로의 액세스를 획득하고자 할 때 업링크를 통해 액세스 프로브를 전송할 수 있다. 기지국은 상기 액세스 프로브를 수신할 수 있고 UE를 위한 적절한 정보를 포함할 수 있는 액세스 허용(grant)을 통해 응답할 수 있다. 업링크 리소스들은 액세스 프로브들을 전송하기 위해 소비되고, 그리고 다운링크 리소스들은 액세스 허용들을 전송하기 위해 소비된다. 결국, 시스템 용량을 개선하기 위해 가능한한 오버헤드가 없는 시스템 액세스를 지원하기 위한 기술들이 요구된다.

발명의 상세한 설명

<6> 무선 통신 시스템에 효율적으로 액세스하는 기술들이 여기에서 설명된다. 하나의 설계에서, UE는 시스템 액세스를 위한 랜덤 액세스 프리앰블(또는 액세스 프로브)을 전송할 수 있다. 랜덤 액세스 프리앰블은 랜덤 식별자(ID), 다운링크 채널 품질 표시자(CQI) 등을 포함할 수 있다. UE는 랜덤 ID를 랜덤하게 선택할 수 있거나 또는 예를 들어 핸드오버 동안 (할당되는 랜덤 액세스 프리앰블/액세스 시퀀스에서) 랜덤 ID를 직접적으로 또는 간접적으로 할당받을 수 있다. 랜덤 ID는 랜덤 액세스 프리앰블을 위해 신원 확인(identification) 정보로서 이용될 수 있고 기지국이 상기 랜덤 액세스 프리앰블에 비동기적으로 응답할 수 있도록 한다.

<7> UE는 기지국으로부터 랜덤 액세스 응답(또는 액세스 허용(grant))을 수신할 수 있다. 랜덤 액세스 응답은 UE를 위한 제어 채널 리소스들, 업링크 리소스들, 제어 정보, 할당되는 ID 등을 포함할 수 있다. 제어 채널 리소스들은 UE에 의해 업링크를 통해 CQI를 전송하기 위해 이용되는 CQI 리소스들, UE로 다운링크를 통해 PC 커렉션들(corrections)을 전송하기 위해 이용되는 전력 제어(PC) 리소스들 등을 포함할 수 있다. 제어 정보는 UE의 전송 타이밍을 조절하기 위해 이용되는 타이밍 어드밴스(advance), UE의 전송 전력을 조절하기 위해 이용되는 PC 커렉션 등을 포함할 수 있다. 랜덤 액세스 응답은 두 개의 메시지들을 이용하여 두 개의 파트들로 전송될 수 있다. 제 1 메시지는 공유 데이터 채널(예를 들어, PDSCH)을 위한 제어 채널(예를 들어, PDCCH)을 통해 전송될 수 있다. 제 2 메시지는 상기 공유 데이터 채널을 통해 전송될 수 있다. 상기 제 1 메시지는 랜덤 액세스 프리앰블, 공유 데이터 채널을 위한 다운링크 리소스들 및 가능하다면 다른 정보를 전송하기 위해 이용되는 랜덤 액세스 채널 또는 랜덤 액세스 프리앰블을 위한 신원 확인 정보를 포함할 수 있다. 상기 제 2 메시지는 랜덤 액세스 응답을 위한 남아있는 정보를 포함할 수 있다. UE는 할당되는 제어 채널 리소스들을 이용하여 제어 정보를 교환할 수 있고 할당되는 업링크 리소스들을 이용하여 데이터를 전송할 수 있다.

<8> 본 발명의 다양한 양상들 및 특징들이 더 자세하게 설명된다.

실 시 예

<13> 여기에서 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 시스템들과 같은 무선 통신 시스템들을 위해 이용될 수 있다. 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호 교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access), cdma 2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 광대역-CDMA(W-CDMA) 및 LCR(Low Chip Rate)을 포함한다. cdma 2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은 E-UTRA(Evolved UTRA), UMB(Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM® 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA, E-UTRA 및 GSM은 UTMS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. 3GPP LTE(Long Term Evolution)은 다운링크를 통해 OFDMA를, 업링크를 통해 SC-FDMA를 이용하는, E-UTRA를 이용하는 UMTS의 새로운 릴리즈이다. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS 및 LTE는 "3rd Generation Partnership Project(3GPP)"로 명명된 기구로부터 문헌들(documents)에 설명되어있다. cdma 2000 및 UMB는 "3rd Generation Partnership Project 2(3GPP2)"로 명명된 기구로부터 문헌들에 설명되어있다. 이러한 다양한 무선 기술들 및 표준들은 선행 기술로 알려져있다. 명확함을 위해, 상기 기술들의 특정 양상들이 LTE에서 시스템 액세스를 위해 아래에서 설명되고, LTE 용어는 아래의 많은 설명에서 사용된다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 400 of 716

<14> 도 1은 하나의 설계에 따라서 무선 다중-액세스 통신 시스템을 나타낸다. 간명함을 위해, 도 1은 2개의 eNB(evolved Node B, 100 및 102)만을 나타낸다. eNB 100은 안테나들(104 및 106)을 포함한 하나의 그룹, 안테나들(108 및 110)을 포함한 다른 그룹, 및 안테나들(112 및 114)을 포함한 추가적인 그룹인 다중 안테나 그룹들을 포함한다. 도 1에서, 오직 2개의 안테나들이 각각의 안테나 그룹을 위해 도시되어 있다. 그러나 각각의 안테나 그룹을 위해 더 많은 또는 더 적은 안테나들이 또한 이용될 수 있다. 일반적으로 eNB는, UE들과 통신하기 위해 이용되는 고정 스테이션일 수 있고 또한 노드 B, 기지국, 액세스 포인트 등으로서 지칭될 수 있다.

<15> UE(116)는 안테나들(112 및 114)과 통신하고, 여기서 안테나들(112 및 114)은 UE(116)로 다운링크(120)를 통해 정보를 전송하고 UE(116)로부터 업링크(118)를 통해 정보를 수신한다. UE(122)는 안테나들(106 및 108)과 통신하고, 여기서 안테나들(106 및 108)은 UE(122)로 다운링크(126)를 통해 정보를 전송하고 UE(122)로부터 업링크(124)를 통해 정보를 수신한다. 일반적으로, UE는 고정형 또는 이동형일 수 있고, 또한 이동국, 터미널, 액세스 터미널, 가입자 유닛, 스테이션 등으로 지칭될 수 있다. UE는 셀룰러 전화기, 개인 휴대용 정보 단말기(PDA), 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 무선 모뎀, 랩톱 컴퓨터 등일 수 있다. 주파수 분할 다중화(FDD) 시스템에서, 통신 링크(118, 120, 124, 126)은 통신을 위해 다른 주파수들을 사용할 수 있다. 예를 들어, 다운링크(120, 126)는 하나의 주파수를 사용하고, 업링크(118, 124)는 다른 주파수를 사용할 수 있다.

<16> eNB(100)의 전체적인 커버리지 영역은 복수의(예를 들어, 3개의) 더 작은 영역들로 분할될 수 있다. 이러한 더 작은 영역들은 eNB(100)의 다른 안테나들 그룹들에 의해 서비스될 수 있다. 3GPP에서, 용어 "셀(cell)"은 이러한 커버리지 영역을 서비스하는 eNB 서브시스템 및/또는 eNB의 가장 작은 커버리지 영역을 나타낼 수 있다. 다른 시스템들에서, 용어 "섹터(sector)"는 이러한 커버리지 영역을 서비스하는 서브시스템 및/또는 가장 작은 커버리지 영역을 나타낼 수 있다. 명확함을 위해, 셀의 3GPP 개념은 아래의 설명에서 이용된다. 하나의 설계에서, eNB(100)의 3개의 안테나 그룹들은 eNB(100)의 3개의 셀들에서 UE들을 위한 통신을 제공한다.

<17> 도 2는 UE(116) 및 eNB(100)의 설계의 블록 다이어그램을 나타낸다. 이러한 설계에서, eNB(100)는 T개의 안테나들(224a 내지 224t)을 구비하고 있고, UE(116)는 R개의 안테나들(252a 내지 252r)을 구비하고, 일반적으로 $T \geq 1$ 및 $R \geq 1$이다.

<18> eNB(100)에서, 송신(TX) 데이터 프로세서(214)는 데이터 소스(212)로부터 하나 이상의 UE들을 위한 트래픽 데이터를 수신할 수 있다. TX 데이터 프로세서(214)는 코딩된 데이터를 획득하기 위해 UE에 대해 선택되는 하나 이상의 코딩 방식들에 기반하여 각각의 UE에 대한 트래픽 데이터를 처리(예를 들어, 포맷, 인코딩, 및 인터리빙)할 수 있다. 그러고 나서, TX 데이터 프로세서(214)는 변조 심볼들을 획득하기 위해 UE에 대해 선택되는 하나 이상의 변조 방식들(예를 들어, BPSK, QSPK, M-PSK 또는 M-QAM)에 기반하여 각각의 UE에 대한 코딩된 데이터를 변조(또는 심볼 매핑)할 수 있다.

<19> TX MIMO 프로세서(220)는 임의의 다중화 방식을 이용하여 파일럿 심볼들과 모든 UE들에 대한 변조 심볼들을 다중화할 수 있다. 파일럿은 전형적으로 알려진 방식으로 처리되는 데이터로 알려져있고, 다른 목적들 및 채널 추정을 위해 수신기에 의해 이용될 수 있다. TX MIMO(220)는 다중화된 변조 심볼들 및 파일럿 심볼들을 처리(예를 들어, 프리코드(precode))할 수 있고 T개의 출력 심볼 스트림들을 T 개의 송신기들(TMTR, 222a 내지 222t)에 제공할 수 있다. 특정 설계들에서, TX MIMO 프로세서(220)는 이러한 심볼들을 공간에 스티어(steer)하기 위해 변조 심볼들에 빔포밍(beamforming) 가중치들(weights)을 적용할 수 있다. 각각의 송신기(222)는 출력 칩 스트림을 획득하기 위해, 예를 들어 직교 주파수 분할 다중화(OFDM)을 위한, 각각의 출력 심볼 스트림을 처리할 수 있다. 각각의 송신기(222)는 다운링크 신호를 획득하기 위해 출력 칩 스트림을 추가적으로 처리(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 업 컨버팅)할 수 있다. 송신기들(222a 내지 222t)로부터의 T개의 다운링크 신호들은 각각 T개의 안테나들(224a 내지 224t)을 통해 전송될 수 있다.

<20> UE(116)에서, 안테나들(252a 내지 252r)은 eNB(100)으로부터 다운링크 신호들을 수신하고 수신되는 신호들을 각각 수신기들(RCVR, 254a 내지 254r)로 제공할 수 있다. 각각의 수신기(254)는 샘플들을 획득하기 위해 각각의 수신되는 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭, 다운컨버팅 및 디지털화)할 수 있고, 수신되는 심볼들을 획득하기 위해 상기 샘플들(예를 들어, OFDM을 위해)을 추가적으로 처리할 수 있다. MIMO 디텍터(260)는 검출되는 심볼들을 획득하기 위해 MIMO 수신기 프로세싱 기술에 기반하여 모든 R개의 수신기들(254a 내지 254r)로부터 수신되는 심볼들을 수신하고 처리할 수 있고, 그것들은 eNB(100)에 의해 전송되는 변조 심볼들의 추정들이다. 그러고 나서, 수신(RX) 데이터 프로세서(262)는 상기 검출되는 심볼들을 처리(예를 들어, 복조, 디인터리브 및 디코딩)할 수 있고 데이터 싱크(264)로 UE(116)를 위한 디코딩된 데이터를 제공할 수 있다. 일반적으로, MIMO 디텍터(260) 및 RX 데이터 프로세서(262)에 의한 프로세싱은 eNB(100)에서의 TX MIMO 프로세서

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 401 of 716

(220) 및 TX 데이터 프로세서(262)에 의한 프로세싱과 상호 보완적이다.

<21> 업링크를 통해, UE(116)에서, 데이터 소스(276)로부터의 트래픽 데이터 및 시그널링 메시지들은 TX 데이터 프로세서(278)에 의해 처리될 수 있고, 변조기(280)에 의해 추가적으로 처리될 수 있으며, 송신기들(254a 내지 254r)에 의해 컨디셔닝될 수 있고, eNB(100)로 전송될 수 있다. eNB(100)에서, UE(116)로부터의 업링크 신호들은 안테나들(224)에 의해 수신될 수 있고, 수신기들(222)에 의해 컨디셔닝될 수 있으며, 복조기(240)에 의해 복조될 수 있고, UE(116)에 의해 전송되는 트래픽 데이터 및 메시지들을 획득하기 위해 RX 데이터 프로세서(242)에 의해 처리될 수 있다.

<22> 제어기들/프로세서들(230, 270)은 각각 eNB(100) 및 UE(116)에서의 동작을 감독(direct)할 수 있다. 메모리들(232, 272)은 각각 eNB(100) 및 UE(116)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수 있다. 스케줄러(234)는 다운링크 및/또는 업링크 전송을 위해 UE들을 스케줄링할 수 있고, 상기 스케줄링된 UE들을 위해 리소스들의 할당들을 제공할 수 있다.

<23> 시스템은 다운링크를 위한 트랜스포트 채널들의 하나의 세트 및 업링크를 위한 트랜스포트 채널들의 다른 세트를 지원할 수 있다. 이러한 트랜스포트 채널들은 MAC(Medium Access Channel) 및 더 높은 계층들로 정보 전송(transfer) 서비스들을 제공하기 위해 이용될 수 있다. 전송 채널들은 무선 링크를 통해 정보가 어떻게 그리고 어떤 특징들과 함께 전송되는지로 설명될 수 있다. 전송 채널들은 물리적 채널들로 매핑될 수 있고, 이들은 리소스 블록들 등으로 데이터의 변조 및 코딩, 매핑과 같이 다양한 속성들에 의해 정의될 수 있다. 표 1은 하나의 설계에 따른 LTE에서 다운링크(DL) 및 업링크(UL)를 위해 이용되는 몇몇의 물리적 채널들을 열거한다.

<24>

링크	채널	채널 이름	설명
DL	PBCH	물리적 방송 채널(Physical Broadcast Channel)	셀을 통해 제어 정보 방송을 반송(carry)함.
DL	PDCCH	물리적 다운링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel)	PDSCH를 위해 UE별로 특정된 제어 정보를 반송함.
DL	PDSCH	물리적 다운링크 공유 채널(Physical Downlink Shared Channel)	공유 방식으로 UE들을 위해 데이터를 반송함.
UL	PRACH	물리적 랜덤 액세스 채널(Physical Random Access Channel)	시스템에 액세스하기 위한 시도를 하는 UE들로부터 랜덤 액세스 프리앰블들을 반송함.
UL	PUCCH	물리적 업링크 제어 채널(Physical Uplink Control Channel)	CQI, ACK/NAK, 리소스 요청들 등과 같은 제어 정보를 UE들로부터 반송함.
UL	PUSCH	물리적 업링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel)	UE로 할당되는 리소스들을 업링크를 통해 UE에 의해 전송되는 데이터를 반송함.

<25> 다른 물리적 채널들은 또한 페이징(paging), 멀티캐스트(multicast) 등을 위해 이용될 수 있다. 물리적 채널들은 또한 다른 이름들에 의해 지칭될 수 있다. 예를 들어, PDCCH는 또한 공유 다운링크 제어 채널(SDCCH), 계층 1/계층 2(L1/L2) 제어 등으로서 지칭될 수 있다. PDSCH는 또한 다운 링크 PDSCH(DL-PDSCH)로서 지칭될 수 있다. PUSCH는 또한 업링크 PDSCH(UL-PDSCH)로서 지칭될 수 있다.

<26> 전송 채널들은 UE들로 데이터를 전송하기 위해 이용되는 다운링크 공유 채널(DL-SCH), UE들에 의해 데이터를 전송하기 위해 이용되는 업링크 공유 채널(UL-SCH), 시스템에 액세스하기 위해 이용되는 랜덤 액세스 채널(RACH) 등을 포함할 수 있다. DL-SCH는 PDSCH로 매핑될 수 있고, 또한 다운링크 공유 데이터 채널(DL-SDCH)로서 지칭될 수 있다. UL-SCH는 PUSCH로 매핑될 수 있고, 또한 업링크 공유 데이터 채널(UL-SDCH)로 지칭될 수 있다. RACH는 PRACH로 매핑될 수 있다.

<27> UE가 시스템에 액세스하고자 할 때마다, 예를 들어 UE가 전송할 데이터를 가지고 있거나 UE가 시스템에 의해 페이징되면, 업링크를 통해 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있다. 랜덤 액세스 프리앰블은 또한 액세스 시그네이처(signature), 액세스 프로브, 랜덤 액세스 프로브, 시그네이처 시퀀스, RACH 시그네이처 시퀀스 등으로 지칭될 수 있다. 랜덤 액세스 프리앰블은 다양한 유형의 정보를 포함할 수 있고, 아래에서 설명되는 것처럼 다양한 방식들로 전송될 수 있다. eNB는 랜덤 액세스 프리앰블을 수신할 수 있고 UE로 랜덤 액세스 응답을 전송

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 402 of 716

함으로써 응답할 수 있다. 랜덤 액세스 응답은 또한 액세스 허용(AGCH), 액세스 응답 등으로 지칭될 수 있다. 랜덤 액세스 응답은 다양한 유형의 정보를 반송할 수 있고, 아래에서 설명되는 것처럼 다양한 방식들로 전송될 수 있다. UE 및 노드 B는 무선 연결을 설정하기 위해 시그널링을 추가적으로 교환할 수 있다.

<28> UE 및 eNB사이에 통신을 촉진(expedite)시키기 위해 랜덤 액세스 응답에 할당되는 리소스들 및 제어 정보를 제공하는 것은 유익하다. 그러나 다수의 비트들은 리소스 할당 및 제어 정보를 전달하기 위해 이용될 수 있다. 하나의 양상에서, 랜덤 액세스 응답은 아래에서 설명되는 것처럼 PDCCH 및 PDSCH를 통해 효율적으로 전송될 수 있는 다수의 부분들로 분할될 수 있다. 다른 양상에서, eNB는 랜덤 액세스 프리앰블에 비동기적으로 응답할 수 있고 또한 아래에서 설명되는 것처럼 다양한 메커니즘들을 이용하여 이러한 랜덤 액세스 프리앰블을 식별할 수 있다.

<29> 도 3은 랜덤 액세스 절차(300)의 설계를 위한 메시지 플로우를 나타낸다. 이러한 설계에서, UE는 예를 들어 UE 전송 버퍼에 도착하는 데이터에 응답하여(단계 A1) 랜덤 액세스 프리앰블을 전송함으로써 시스템에 액세스할 수 있다. 랜덤 액세스 프리앰블은 L 비트들을 포함할 수 있고, L은 임의의 정수일 수 있다. 액세스 시퀀스는 2^L 개의 이용 가능한 액세스 시퀀스들의 풀(pool)로부터 선택될 수 있고 랜덤 액세스 프리앰블을 위해 전송될 수 있다. 하나의 설계에서, 랜덤 액세스 프리앰블이 L=6 비트들을 포함할 수 있고 하나의 액세스 시퀀스는 64개의 액세스 시퀀스들로부터 선택될 수 있다. 액세스 시퀀스들은 임의의 길이가 될 수 있고 양호한 검출 특성들을 지니도록 설계될 수 있다.

<30> 하나의 설계에서, 랜덤 액세스 프리앰블은 (ⅰ)UE에 의해 의사-랜덤하게(pseudo-randomly) 선택될 수 있는 랜덤 ID (ⅱ)UE에 의해 측정되는 다운링크 채널 품질을 나타내는 다운링크 CQI를 포함할 수 있다. 랜덤 ID는 UE로부터 랜덤 액세스 프리앰블을 식별하기 위해 이용될 수 있다. 다운링크 CQI는 UE로 다음의 다운링크 전송을 전송하기 위해 그리고/또는 UE로 업링크 리소스들을 할당하기 위해 이용될 수 있다. 하나의 설계에서, 6-비트 랜덤 액세스 프리앰블은 4-비트 랜덤 ID 및 2-비트 CQI를 포함할 수 있다. 다른 설계에서, 6-비트 랜덤 액세스 프리앰블은 5-비트 랜덤 ID 및 1-비트 CQI를 포함할 수 있다. 랜덤 액세스 프리앰블은 또한 상이한 및/또는 추가적인 정보를 포함할 수 있고, 각각의 정보의 유형은 많은 비트들을 포함할 수 있다.

<31> UE는 시스템 액세스 동안 UE를 위해 임시(temporary) ID로서 이용될 수 있는 I-RNTI(Implicit Radio Network Temporary Identifier)를 결정할 수 있다. UE는 셀(Cell) RNTI(C-RNTI)와 같은 하나 이상의 영구적인 ID가 UE로 할당될 때까지 I-RNTI에 의해 식별될 수 있다. 하나의 설계에서, I-RNTI는 다음을 포함할 수 있다:

<32> · 시스템 시간(8비트들) - 액세스 시퀀스가 UE에 의해 전송되는 시간, 및

<33> · RA-프리앰블 식별자(6비트들) - UE에 의해 전송되는 액세스 시퀀스의 인덱스.

<34> RA-프리앰블 식별자는 UE에 의해 전송되는 랜덤 액세스 프리앰블을 위한 L-비트 값일 수 있다. RA-프리앰블 식별자는 또한 랜덤 액세스 프리앰블 식별자, 액세스 시그네이처 인덱스 등으로서 지칭될 수 있다.

<35> I-RNTI는 고정된 길이(예를 들어, 16비트들)를 가질 수 있고, 상기 고정된 길이를 달성하기 위해 충분한 양의 0으로(예를 들어, 2개의 0들) 메워질 수 있다. UE는 각각의 프레임에서 표시된(present) 액세스 슬롯에서 액세스 시퀀스를 전송할 수 있다. 그러고 나서, 시스템 시간은 프레임들의 유닛들로 주어질 수 있다. 8-비트 시스템 시간은 256 프레임들에 걸쳐 명백할 수 있다. 프레임이 10 밀리세컨드(ms)의 지속 기간을 가진다면, 그 후 I-RNTI는 8-비트 시스템 시간을 지닌 2560ms 동안 유효할 수 있다. 다른 설계에서, I-RNTI는 4-비트 시스템 시간, 6-비트 RA-프리앰블 식별자, (만약 필요하다면) 패딩(padding) 비트들로 구성될 수 있다. 이러한 설계에서, I-RNTI는 160ms 동안 유효할 수 있다. 다시 다른 설계에서, 주파수 슬롯은 RA-프리앰블 식별자 또는 시스템 시간 중 어느 하나를 위해 이용될 수 있다. 일반적으로, I-RNTI는 (ⅰ)UE 또는 랜덤 액세스 프리앰블이 개별적으로 어드레싱될 수 있도록 하는, 그리고 (ⅱ)동일한 I-RNTI를 이용하여 다른 UE와 충돌 가능성을 경감시킬 수 있는 임의의 정보로 형성될 수 있다. I-RNTI의 수명(lifetime)은 랜덤 액세스 프리앰블로 비동기적인 응답을 위한 최대 요구 응답 시간에 기반하여 선택될 수 있다.

<36> eNB는 UE로부터 랜덤 액세스 프리앰블을 수신할 수 있고 UE로 랜덤 액세스 응답을 전송함으로써 응답할 수 있다. eNB는 UE에서와 동일한 방식으로 UE의 I-RNTI를 결정할 수 있다. I-RNTI는 특정한 시간 윈도우 또는 수명(예를 들어, 8-비트 시스템 시간을 지닌 2560ms) 동안 유효하기 때문에, eNB는 이러한 시간 윈도우 내에서 임의의 시간에 응답할 수 있다. 그러나 eNB는 복잡하게(on complexity) 절약하고 시스템 액세스 응답 시간을 개선하기 위해 더 짧은 간격 이내로(예를 들어, 40 내지 80 ms 이내) 전형적으로 응답할 수 있다. 따라서 I-RNTI

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 403 of 716

는 eNB가 UE를 어드레싱하고, UE로부터의 랜덤 액세스 프리앰블에 비동기적으로 응답할 수 있도록 한다.

<37> eNB는 PDCCH 및 PDSCH를 통해 UE로 랜덤 액세스 응답을 전송할 수 있다(단계 A2 및 A3). 하나의 설계에서, PDCCH는 다음을 포함하는 메시지를 반송할 수 있다:

<38> · I-RNTI - eNB에 의해 전송되는 액세스 허용의 수신으로서 UE를 식별함,

<39> · 타이밍 어드밴스 - UE의 전송 타이밍으로의 조정을 표시,

<40> · UL 리소스들 - 업링크 전송을 위한 UE로 허용된 리소스들을 표시, 및

<41> · DL 리소스들 - UE로 랜덤 액세스 응답내의 남아있는 정보를 전송하기 위해 이용되는 PDSCH 리소스들을 표시.

<42> 타이밍 어드밴스는 또한 타이밍 정렬 정보, 타이밍 조정, 타이밍 커렉션 등으로서 지칭될 수 있다. eNB는 자신에게서 수신되었듯이, 랜덤 액세스 프리앰블의 타이밍을 결정할 수 있다. eNB는 자신에게서 적절하게 시간-정렬되는 UE로부터의 다음의 업링크 전송들과 같은 타이밍 어드밴스를 생성할 수 있다.

<43> UL 및 DL 리소스들은 다양한 방식들로 전달될 수 있다. 하나의 설계에서, 주어진 링크를 위한 이용 가능한 리소스들은 리소스 블록들로 분할될 수 있고, 그리고 허용되는 리소스들은 리소스 블록 인덱스에 의해 전달될 수 있다. 다른 설계에서, 허용 리소스들은 허용되는 리소스들의 시간-주파수 위치 및 사이즈에 의해 전달될 수 있다. 액세스 허용은 또한 허용되는 리소스들을 위해 이용하기 위해 변조 및 코딩을 전달할 수 있다. 대안적으로, 변조 및 코딩은 고정/미리 정의될 수 있거나, 또는 방송 채널을 통해 광고될 수 있다. 일반적으로, PDCCH는 UL 리소스들로 전송하기 위해 UE에 의해 이용되는 임의의 정보 및 UE로 PDSCH를 통해 전송되는 전송을 수신하기 위해 UE에 의해 이용되는 임의의 정보를 전달할 수 있다.

<44> I-RNTI는 지정된 필드에서 명백하게 전송될 수 있다. 대안적으로, I-RNTI는 다른 정보로 임베디드되고 명백하게 전송될 수 있고, 그것은 PDCCH를 통해 전송하기 위해 정보의 양을 줄일 수 있다. 예를 들어, 순환 중복 검사(CRC)는 PDCCH를 통해 전송되는 모든 정보(I-RNTI를 제외하고)에 기반하여 생성될 수 있다. CRC는 I-RNTI로 배타적 OR(XOR)될 수 있고 상기 XOR된 CRC는 PDCCH를 통해 전송될 수 있다. 다른 UE들이 잘못된 I-RNTI들을 적용함으로써 잘못된 CRC들을 생성하는 동안에, 수신된 UE는 정확한 I-RNTI를 적용함으로써 CRC를 복원할 수 있을 것이다.

<45> 하나의 설계에서, PDSCH는 다음을 포함하는 메시지를 반송할 수 있다:

<46> · C-RNTI - 하나가 UE로 할당되면, eNB에 의해 포함됨,

<47> · CQI 리소스들 - CQI를 전송하기 위해 UE로 허용되는 UL 리소스들을 표시함,

<48> · PC 리소스들 - UE로 PC 커렉션들을 전송하기 위해 이용되는 DL 리소스들을 표시함, 그리고

<49> · PC 커렉션들 - UE의 전송 전력에 대한 조정을 표시함.

<50> C-RNTI는 통신 세션을 위한 UE를 식별하기 위해 이용될 수 있다. MAC ID 또는 몇몇의 다른 유형의 ID는 또한 UE를 식별하기 위해 C-RNTI 대신에 이용될 수 있다. C-RNTI는 랜덤 액세스 응답의 부분으로서 PDSCH를 통해 전송될 수 있고, 만약 이용 가능하다면, 또는 I-RNTI의 수명 내에서 임의의 시간에 전송될 수 있다. I-RNTI는 C-RNTI가 할당될 때까지 UE를 식별하기 위해 이용될 수 있다. CQI 및 PC 리소스들은 다양한 방식들로 전달될 수 있다. 하나의 설계에서, CQI 또는 PC 리소스들은 리소스 블록 인덱스, 허용되는 리소스들의 시간-주파수 위치 및 사이즈, 허용되는 리소스들의 주파수 등에 의해 전달될 수 있다. 하나의 설계에서, PC 커렉션은 (i)미리 정해진 업 스텝 사이즈에 의해 UE의 전송 전력을 증가시키기 위한 업 커맨드 또는 (ii)미리 정해진 다운 스텝 사이즈에 의해 UE의 전송 전력을 감소시키기 위한 다운 커맨드 중 어느 하나일 수 있다. 다른 설계에서, PC 커렉션은 전송 전력에서 증가 또는 감소의 양을 표시할 수 있다.

<51> PDCCH 및 PDSCH를 통해 전송되는 메시지들은 또한 상이한 및/또는 다른 정보를 반송할 수 있다. eNB는 자신의 커버리지 내에서 모든 UE들에 의해 신뢰성 높게 수신될 수 있도록 방송 방식으로, 예를 들어, 충분하게 낮은 코드 레이트 및 변조 순서, 그리고 충분하게 높은 전송 전력을 이용함으로써, PDCCH를 전송할 수 있다. eNB는 방송 방식으로 PDSCH를 통해 UE를 위한 메시지를 전송할 수 있다. 대안적으로, eNB는 랜덤 액세스 프리앰블에서 UE로부터 수신되는 CQI에 기반하여 선택되는 변조 및 코딩 방식(MCS)을 이용하여 이러한 메시지를 전송할 수 있다. 이것은 PDSCH를 위한 이용 가능한 리소스들의 더 효율적인 이용을 발생시킨다.

<52> UE는 자신에게 PDCCH 및 PDSCH를 통해 전송된 메시지들을 수신하고 디코딩 할 수 있다. 이러한 2개의 메시지들

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 404 of 716

이 디코딩된 후에, UE는 충분한 리소스들이 구성되게하고, 계층 3 시그널링 및/또는 데이터를 eNB와 교환할 수 있다(단계 A4). UE는 메시지들의 성공적인 수신을 표시하기 위해 온-오프 키잉(on-off keying; OOK)을 이용하여 eNB로 확인 응답(ACK)을 전송할 수 있다. OOK에 대하여, ACK는 1로서(또는 "온(on)") 전송될 수 있고, 부정 확인 응답(NAK)는 0으로서(또는 "오프(off)") 전송될 수 있다. eNB가 UE로부터의 랜덤 액세스 프리앰블에 비동기적으로 응답한다면, 그 후 OOK의 이용은 NAK에 대한 것이 아닌 오직 ACK에 대한 업링크를 통한 UE 전송(UE transmitting)을 발생시킬 것이다. 동기화를 달성한 후에, UE는 다른 변조 기술들, 예를 들어 3-상태 변조를 이용하여 ACK들/NAK들을 전송할 수 있다.

<53> 다수의 UE들은 랜덤하게 동일한 랜덤 ID를 선택할 수 있고 또한 동일한 프레임 내에서 랜덤 액세스 프리앰블들을 전송할 수 있다. 이러한 충돌이 발생하면, 메커니즘은 액세스 경쟁(contention)을 해결하기 위해 단계 A4에서의 시그널링 교환에서 구현될 수 있다.

<54> UE는 LTE Detached, LTE Idle 및 LTE Active 상태들과 같은 여러 개의 상태들 중 하나에서 동작할 수 있고, 그것들은 각각 RRC_NULL, RRC_IDLE 및 RRC_CONNECTED 상태들과 관련될 수 있다. 무선 리소스 제어(RRC)는 호출들의 수립, 유지 및 종료를 위한 다양한 기능들을 수행할 수 있다. LTE Detached 상태에서, UE는 시스템에 액세스하지 않고 시스템에게 알려지지 않는다. UE는 LTE Detached 상태에서 전원을 켤 수 있고 RRC_NULL 상태에서 동작할 수 있다. UE는 시스템에 액세스하고 등록을 수행하여 LTE Idle 상태 또는 LTE Active 상태 중 어느 하나로 전환(transition)할 수 있다. LTE Idle 상태에서, UE는 등록을 수행했으나, 다운링크 또는 업링크를 통해 교환하기 위한 어떤 데이터도 가지지 않았다. 따라서 UE는 유휴 상태일 수 있고 RRC_IDLE 상태에서 동작할 수 있다. LTE Idle 상태에서, UE 및 시스템은 UE가 LTE Active 상태로 빠르게 전환할 수 있도록 적절한 환경 정보(context information)를 가질 수 있다. UE는 전송하거나 수신할 데이터가 없을 때 LTE Active 상태로 전환할 수 있다. LTE Active 상태에서, UE는 다운링크 및/또는 업링크를 통해 시스템과 액티브하게 통신할 수 있고 RRC_CONNECTED 상태에서 동작할 수 있다.

<55> 도 4는 랜덤 액세스 절차(400)의 설계를 위한 메시지 플로우를 나타낸다. UE는 랜덤 ID, 다운링크 CQI, 및 액세스 타입을 포함할 수 있는 랜덤 액세스 프리앰블을 전송함으로써 시스템에 액세스할 수 있다(단계 B1). 액세스 타입은 UE가 RRC_NULL, RRC_IDLE 또는 RRC_CONNECTED 상태에서 시스템에 액세스하는지 여부를 표시할 수 있다. UE는 RRC_NULL 또는 RRC_IDLE 상태에서 시스템에 액세스할 때 인증 절차를 겪을 수 있고, 따라서 RRC_CONNECTED 상태에서 시스템 액세스를 위한 것보다는 다른 리소스 정렬을 필요할 수 있다. UE는 RRC_CONNECTED 상태에서 eNB와 통신할 수 있고 핸드오버를 위해 다른 eNB에 액세스할 수 있다. 랜덤 액세스 프리앰블은 또한 상이한 및/또는 추가적인 정보를 포함할 수 있다. UE는 위에서 도 3에 대해 설명된 것처럼 I-RNTI를 결정할 수 있다.

<56> eNB는 UE로부터 랜덤 액세스 프리앰블을 수신할 수 있고, UE로 PDCCH 및 PDSCH를 통해 랜덤 액세스 응답을 전송함으로써 응답할 수 있다(단계 B2 및 B3). eNB는 랜덤 액세스 프리앰블에 기반하여 UE의 I-RNTI를 결정할 수 있다. 하나의 설계에서, PDCCH는 PDSCH에 대한 I-RNTI 및 DL 리소스들을 포함하는 메시지를 반송할 수 있고, 이것들은 UE로 남아있는 정보들을 전송하기 위해 이용된다. 하나의 설계에서, PDSCH는 C-RNTI(만약 이용 가능하다면), 타이밍 어드밴스, UL 리소스들, CQI 리소스들, PC 리소스들, PC 커렉션 등을 포함하는 메시지를 반송할 수 있다. PDCCH 및 PDSCH를 통해 전송되는 메시지들은 또한 상이한 및/또는 다른 정보를 반송할 수 있다.

<57> eNB는 도 3에 대해 위에서 설명한 것처럼 PDCCH 및 PDSCH를 전송할 수 있다. UE는 자신에게 PDCCH 및 PDSCH를 통해 전송되는 메시지들을 수신하고 디코딩할 수 있다. 이러한 2개의 메시지가 디코딩된 후에, UE는 충분한 리소스들을 구성되게하고, 계층 3 시그널링 및/또는 데이터를 eNB와 교환할 수 있다(단계 B4).

<58> 도 5는 랜덤 액세스 절차(500)의 설계를 위한 메시지 플로우를 나타낸다. UE는 랜덤 ID 및 다운링크 CQI를 포함할 수 있는 랜덤 액세스 프리앰블을 전송함으로써 시스템에 액세스할 수 있다(단계 C1). 랜덤 액세스 프리앰블은 또한 상이한 및/또는 추가적인 정보를 포함할 수 있다.

<59> eNB는 UE로부터 랜덤 액세스 프리앰블을 수신할 수 있고 UE로 PDCCH 및 PDSCH를 통해 랜덤 액세스 응답을 전송함으로써 응답할 수 있다(단계 C2 및 C3). 하나의 설계에서, PDCCH는 수신되는 랜덤 액세스 프리앰블, 타임밍 어드밴스, UL 리소스들, DL 리소스들 및 유효 필드를 위한 RA-프리앰블 식별자를 포함하는 메시지를 반송할 수 있다. 유효 필드는 비동기적인 액세스 응답을 지원할 수 있고 랜덤 액세스 응답이 적용 가능한 프레임을 표시할 수 있다. 하나의 설계에서, 유효 필드는 2개의 비트들을 포함할 수 있고, 현재의 응답이 현재의 프레임에서 전송되는 랜덤 액세스 프리앰블을 위한 것인지를 표시하기 위해 00으로, 현재의 응답이 이전의 프레임에서 전송되는 랜덤 액세스 프리앰블을 위한 것인지를 표시하기 위해 01 등으로 설정될 수 있다. 비트들을 절약하기 위

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 405 of 716

해, RA-프리앰블 식별자는 PDCCH를 통해 전송되는 모든 정보에 기반하여 생성되는 CRC를 마스크(mask)할 수 있다. 하나의 설계에서, PDSCH는 C-RNTI(만약 이용 가능하다면), CQI 리소스들, PC 리소스들, PC 커렉션 등을 포함하는 메시지를 반송할 수 있다. PDCCH 및 PDSCH를 통해 전송되는 메시지들은 또한 상이한 및/또는 다른 정보를 반송할 수 있다.

<60> eNB는 도 3에 대하여 위에서 설명한 것처럼 PDCCH 및 PDSCH를 전송할 수 있다. UE는 자신에게 PDCCH 및 PDSCH를 통해 전송되는 메시지들을 수신하고 디코딩할 수 있다. 이러한 2개의 메시지들을 디코딩한 후에, UE는 충분한 자원들을 구성되게하고, 계층 3 시그널링 및/또는 데이터를 eNB와 교환할 수 있다(단계 C4).

<61> 일반적으로, 랜덤 액세스 프리앰블 및 랜덤 액세스 응답은 임의의 사이즈들을 가진 임의의 파라미터들을 포함할 수 있다. 하나의 설계에서, 랜덤 액세스 프리앰블 및 랜덤 액세스 응답은 아래에 주어진 파라미터들을 포함할 수 있다:

<62> · 랜덤 액세스 프리앰블은 다음을 포함할 수 있다:

<63> 랜덤 ID - 4 비트들

<64> 다운링크 CQI - 2 비트들

<65> · 랜덤 액세스 응답은 다음을 포함할 수 있다:

<66> C-RNTI - 16 비트들

<67> 타이밍 어드밴스 - 8 비트들

<68> CQI 리소스들 및 PC 리소스들 - 16 비트들

<69> UL 리소스들 - 리소스 블록 ID를 위한 7 비트들 및 MCS를 위한 5 비트들

<70> CRC - 16 비트들(I-RNTI와 마스크 가능한 또는 RA-프리앰블 식별자)

<71> 위에서 주어진 설계에서, 총 68 비트들이 랜덤 액세스 응답을 위해 전송될 수 있다. 68-비트 메시지는 너무 많아서 PDCCH를 통해 효율적으로 전송할 수 없다. 개선된 효율은 랜덤 액세스 응답에서 정보를 2개의 부분들로 나눔으로써 그리고 상기 2개의 부분들을 PDCCH 및 PDSCH를 통해 전송함으로써 달성될 수 있다. 하나의 설계에서, 두 부분들에 대한 메시지들은 다음과 같다:

<72> · PDCCH를 통해 전송되는 부분 I에 대한 메시지는 다음을 포함할 수 있다:

<73> 타이밍 어드밴스 - 8 비트들

<74> DL 리소스들 - 리소스 블록 ID를 위한 7 비트들

<75> UL 리소스들 - 리소스 블록 ID를 위한 7 비트들

<76> 유효 - 2 비트들

<77> RA-프리앰블 식별자와 마스크된 CRC - 16 비트들

<78> · PDSCH를 통해 전송되는 부분 II에 대한 메시지는 다음을 포함할 수 있다:

<79> C-RNTI - 16 비트들

<80> CQI 리소스들 - 16 비트들

<81> PC 리소스들 - 16 비트들

<82> 위에서 주어진 설계에서, DL 및 UL 리소스들은 리소스 블록 ID 또는 인덱스에 의해 전달될 수 있다. 미리 정해진 변조 방식(예를 들어, QPSK) 및/또는 미리 정해진 코딩 방식(예를 들어, 코드 레이트 1/3)은 UL 리소스들을 위해 이용될 수 있다. 대안적으로, UL 리소스들을 위한 변조 및 코딩은 PDCCH 또는 PDSCH를 통해 전송될 수 있다. 유사하게, 미리 정해진 변조 방식(예를 들어, QPSK) 및/또는 미리 정해진 코딩 방식(예를 들어, 코드 레이트 1/3)은 DL 리소스들을 위해 이용될 수 있다. 대안적으로, DL 리소스들을 위한 변조 및 코딩은 PDCCH를 통해 전송될 수 있다. UL 및 DL 리소스들 모두에 대해, 코드 레이트는 할당되는 리소스 블록들의 개수에 의존할 수 있다.

<83> 위에서 주어진 설계에서, 40-비트 메시지는 PDCCH를 통해 전송될 수 있고, 이것은 PDCCH를 위한 표준 메시지 사

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 406 of 716

이즈일 수 있다. 일반적으로, 부분 I에 대한 PDCCH를 통해 전송되는 메시지는, PDCCH를 통해 다른 메시지들과 같이 전송될 수 있도록 정의될 수 있다. 랜덤 액세스 응답에 대한 남겨진 정보는 PDSCH를 통해 전송될 수 있다.

<84> 랜덤 액세스 프리앰블 및 랜덤 액세스 응답을 위해 전송될 수 있는 다양한 파라미터들의 특정 설계가 위에서 설명되었다. 일반적으로, 랜덤 액세스 프리앰블 및 랜덤 액세스 응답은 각각 임의의 적절한 사이즈들을 가질 수 있는 임의의 파라미터들의 세트를 포함할 수 있다.

<85> 도 6은 랜덤 액세스 절차(600)의 설계를 위한 메시지 플로우를 나타낸다. 이러한 설계에서, 다수의 RACH들은 이용 가능할 수 있고, 그리고 UE는 이용하기 위한 이용 가능한 RACH들 중 하나를 랜덤하게 선택할 수 있다. 각각의 RACH는 다른 RA-RNTI(Random Access RNTI)와 관련될 수 있다. 이용 가능한 RACH들 및 그들의 RA-RNTI들은 방송 채널로 전송될 수 있거나, 또는 다른 방식들로 전달될 수 있다. UE는 선택되는 RACH를 통해 랜덤 액세스 프리앰블을 전송함으로써 시스템에 액세스할 수 있다(단계 D1). 랜덤 액세스 프리앰블은 랜덤 ID, 다운링크 CQI, 액세스 타입, 몇몇의 다른 정보 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. UE는 시스템 액세스 동안 RA-프리앰블 식별자 및 선택되는 RACH의 RA-RNTI의 조합에 의해 식별될 수 있다. 사실상, I-RNTI는 (시스템 시간 대신에) RA-프리앰블 식별자 및 RA-RNTI에 기반하여 정의될 수 있다.

<86> eNB는 UE로부터 랜덤 액세스 프리앰블을 수신할 수 있고, UE로 PDCCH 및 PDSCH를 통해 랜덤 액세스 응답을 전송함으로써 응답할 수 있다(단계들 D2 및 D3). 하나의 설계에서, PDCCH는 PDSCH를 위한 RA-RNTI 및 DL 리소스들을 포함하는 메시지를 반송할 수 있다. 하나의 설계에서, PDSCH는 RA-프리앰블 식별자, C-RNTI(만약 이용 가능하다면), 타이밍 어드밴스, UL 리소스들, CQI 리소스들, PC 리소스들, PC 커맥션 등을 포함하는 메시지를 반송할 수 있다. PDCCH 및 PDSCH를 통해 전송되는 메시지들은 또한 상이한 및/또는 다른 정보를 반송할 수 있다. eNB는 도 3에 대하여 위에서 설명한 것처럼 PDCCH 및 PDSCH를 전송할 수 있다.

<87> UE는 PDCCH를 통해 전송되는 메시지를 수신하고 디코딩할 수 있다. UE는 PDCCH를 통해 전송되는 메시지에 포함되는 RA-RNTI에 기반하여 메시지가 UE로 PDSCH를 통해 전송될 수 있는지를 인지할 수 있다. 그러고 나서, UE는 PDSCH를 통해 전송되는 메시지를 수신하고 디코딩할 수 있다. UE는 메시지에 포함되는 RA-프리앰블 식별자에 기반하여 이러한 메시지가 UE로 어드레싱될 수 있는지를 인지할 수 있다. 이러한 2개의 메시지들을 디코딩한 후에, UE는 충분한 리소스들을 구성되게하고, 계층 3 시그널링 및/또는 데이터를 eNB와 교환할 수 있다(단계 D4).

<88> 도 7은 랜덤 액세스 절차(700)의 설계를 위한 메시지 플로우를 나타낸다. 이러한 설계에서, UE는 RRC_NULL 또는 RRC_IDLE 상태일 수 있고 랜덤 액세스 프리앰블을 전송함으로써 시스템에 액세스할 수 있다(단계 E1). 랜덤 액세스 프리앰블은 랜덤 ID 및 가능하다면 다운링크 CQI 및/또는 다른 정보를 위한 하나 이상의 추가적인 비트들을 포함할 수 있다. UE는 도 3에 대하여 위에서 설명한 것처럼 I_RNTI를 결정할 수 있다.

<89> eNB는 UE로부터 랜덤 액세스 프리앰블을 수신할 수 있고 UE로 PDCCH 및/또는 PDSCH를 통해 랜덤 액세스 응답을 전송함으로써 응답할 수 있다(단계 E2). 랜덤 액세스 응답은 타이밍 어드밴스, UL 리소스들 및 CRC를 포함할 수 있다. CRC는 어드레서 지정된 UE를 식별하기 위해 I-RNTI(도 7에 나타난 것처럼), RA-프리앰블 식별자, RA-RNTI 및/또는 다른 정보로 XOR될 수 있다. 단계 E2에서 상이한 및/또는 다른 정보는 또한 PDCCH/PDSCH를 통해 전송될 수 있다.

<90> 그 후, UE는 가능한 충돌을 해결하기 위해 고유한 UE ID로 응답할 수 있다(단계 E3). 고유한 UE ID는 국제 모바일 가입자 식별(International Mobile Subscriber Identity; IMSI), 임시 모바일 가입자 식별(Temporary Mobile Subscriber Identity; TMSI), 국제 모바일 장비 식별자(International Mobile Equipment Identifier; IMEI), 전자 시리얼 번호(Electronic Serial Number; ESN), 모바일 장비 식별자(Mobile Equipment Identifier; MEID) 및 IP 어드레스 등일 수 있다. UE가 주어진 영역에서 이미 등록되었다면, 고유한 UE ID는 또한 등록 영역 ID일 수 있다. UE는 또한 고유한 UE ID와 함께 다운링크 CQI, 파일럿 측정 리포트 등을 전송할 수 있다.

<91> eNB는 특유의 "핸들(handle)"또는 고유한 UE ID로의 포인터를 수신할 수 있다. 그러고 나서, eNB는 UE로 제어 채널 리소스들 및 C-RNTI를 할당할 수 있다. eNB는 PDCCH 및 PDSCH를 통해 응답을 전송할 수 있다(단계들 E4 및 E5). 하나의 설계에서, PDCCH는 PDSCH를 위해 I-RNTI 및 DL 리소스들을 포함하는 메시지를 반송할 수 있다. 하나의 설계에서, PDSCH는 특유의 UE ID, C-RNTI(만약 할당되었다면), CQI 리소스들, PC 리소스들, PC 커맥션 등을 포함하는 메시지를 반송할 수 있다. PDCCH 및 PDSCH를 통해 전송되는 메시지들은 또한 상이한 및/또는 다른 정보를 반송할 수 있다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 407 of 716

<92> UE는 자신에게 PDCCH 및 PDSCH를 통해 전송되는 메시지들을 수신하고 디코딩할 수 있다. 이러한 2개의 메시지들을 디코딩한 후에, UE는 충분한 리소스들을 구성되게하고, 계층 3 시그널링을 eNB와 교환할 수 있다(단계들 E6 및 E7). 계층 3 시그널링은 UE의 인증, UE와 eNB사이의 무선 링크의 구성, 연결 관리 등을 위한 NAS(Non-Access Stratum) 메시지들을 포함할 수 있다. UE 및 eNB는 계층 3 시그널링이 완료되고 난 후에 데이터를 교환할 수 있다(단계 E8).

<93> 시스템은 데이터 전송의 신뢰성을 개선시키기 위해 HARQ(hybrid automatic retransmission request)를 지원할 수 있다. HARQ을 위해, 필요하다면, 수신기에 의해 메시지가 정확하게 디코딩되거나, 또는 최대의 재전송들 개수가 전송되거나, 또는 몇몇의 다른 종료 조건에 해당할 때까지, 송신기는 메시지를 위한 전송을 전송할 수 있고, 하나 이상의 재전송들을 전송할 수 있다. 메시지는 또한 패킷, 데이터 프레임, 데이터 유닛, 데이터 블록 등으로서 지칭될 수 있다. 각각의 메시지의 전송 및 각각의 메시지의 재전송은 또한 HARQ 전송으로서 지칭될 수 있다.

<94> 도 7에 도시된 것처럼, HARQ는 단계들 E3 및 그 이후에 전송되는 메시지들을 위해 이용될 수 있다. 송신기는 메시지를 위해 HARQ 전송을 전송할 수 있고, 수신기는 만약에 상기 메시지가 정확하게 디코딩되면 ACK, 또는 만약에 상기 메시지가 에러가 있게 디코딩되면 NAK를 전송할 수 있다. HARQ 전송이 할당되는 DL 리소스들을 통해 전송되기 때문에, ACK 또는 NAK는 할당되는 DL 리소스들과 관련되는 UL 제어 리소스들을 통해 전송될 수 있다. 유사하게, HARQ 전송이 할당되는 UL 리소스들을 통해 전송되기 때문에, ACK 또는 NAK는 할당되는 UL 리소스들과 관련되는 DL 제어 리소스들을 통해 전송될 수 있다. 따라서 ACK들/NAK들의 위치는 할당되는 DL 또는 UL 리소스들에 기반하여 잠재되어 있을 수 있고 선험적으로(priori) 알려질 수 있다.

<95> 도 8은 랜덤 액세스 절차(800)의 설계를 위한 메시지 플로우를 나타낸다. 이러한 설계에서, UE는 RRC_IDLE 또는 RRC_CONNECTED 상태일 수 있고, 이미 UE로 C-RNTI를 할당되게 할 수 있다. UE는 전송할 데이터를 수신하는 것에 대응하여 RRC_IDLE 상태에서, 또는 핸드오버 명령에 대응하여 RRC_CONNECTED 상태에서 시스템에 액세스할 수 있다. UE는 랜덤 ID 및 가능하다면 다운링크 CQI 및/또는 다른 정보를 위한 하나 이상의 추가적인 비트들을 포함할 수 있는 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있다(단계 F1).

<96> eNB는 UE로부터 랜덤 액세스 프리앰블을 수신할 수 있고, UE로 PDCCH 및/또는 PDSCH를 통해 랜덤 액세스 응답을 전송함으로써 응답할 수 있다(단계 F2). 랜덤 액세스 응답은 타이밍 어드밴스, UL 리소스들 및 I-RNTI로 XOR될 수 있는 CRC(도 8에 도시되었듯이), RA-프리앰블 식별자, RA-RNTI 및/또는 UE를 식별하기 위한 다른 정보를 포함할 수 있다. 상이한 및/또는 다른 정보는 또한 단계 F2에서 PDCCH/PDSCH를 통해 전송될 수 있다.

<97> 그러고 나서, UE는 eNB로 자신의 C-RNTI, 다운링크 CQI, 파일럿 측정 리포트 및/또는 다른 정보를 전송할 수 있다(단계 F3). eNB는 C-RNTI를 할당할 필요가 없으나, UE로 제어 채널 리소스들을 할당할 수 있다. 그러고 나서, eNB는 PDCCH 및 PDSCH를 통해 응답을 전송할 수 있다(단계들 F4 및 F5). 하나의 설계에서, PDCCH는 PDSCH를 위해 C-RNTI 및 DL 리소스들을 포함하는 메시지를 반송할 수 있다. 하나의 설계에서, PDSCH는 CQI 리소스들, PC 리소스들, PC 커렉션 등을 포함하는 메시지를 반송할 수 있다. PDCCH 및 PDSCH를 통해 전송되는 메시지들은 또한 상이한 및/또는 다른 정보를 반송할 수 있다.

<98> UE는 자신에게 PDCCH 및 PDSCH를 통해 전송되는 메시지들을 수신하고 디코딩할 수 있다. 이러한 2개의 메시지들을 디코딩한 후에, UE는 충분한 리소스들을 구성되게하고, eNB와 데이터를 교환할 수 있다(단계 F6). UE는 C-RNTI를 할당받기에 앞서 이미 승인되었기 때문에, 계층 3 시그널링 교환은 생략될 수 있고, UE 및 eNB는 즉시 데이터를 교환할 수 있다.

<99> 도 8은 또한 UE가 할당되는 C-RNTI를 가지지 않을 때 이용될 수 있다. 이러한 경우에, 등록 영역 ID 또는 몇몇의 다른 신원 확인 정보는 C-RNTI 대신에 전송될 수 있다.

<100> 도 9는 핸드오버에 대한 랜덤 액세스 절차(900)의 설계를 위한 메시지 플로우를 나타낸다. 이러한 설계에서, UE는 소스 eNB와 통신할 수 있고, 타겟 eNB로 핸드오버될 수 있다. UE는 타겟 eNB에 액세스하기 위한 이용을 위해 소스 eNB에 의해 랜덤 ID를 할당받을 수 있다. 충돌을 회피하기 위해, 모든 가능한 랜덤 ID들의 서브세트는 핸드오버를 위해 예비될 수 있고, UE로 할당되는 랜덤 ID는 이러한 예비되는 서브세트로부터 선택될 수 있다. 예비되는 랜덤 ID들(또는 일반적인 시스템 액세스를 위해 이용 가능한 남아있는 랜덤 ID들)의 서브세트에 관한 정보는 모든 UE들에 방송될 수 있거나, 또는 다른 방식들로 UE들에게 알려질 수 있다.

<101> 소스 eNB는 C-RNTI, 랜덤 ID, CQI 리소스들, PC 리소스들 및/또는 UE를 위한 다른 정보를 타켓 eNB에게 알릴 수 있다. 충돌 해결은 할당되는 랜덤 ID 및 UE의 C-RNTI 사이에서 일-대-일 매핑으로 인해 필요하지 않을 수

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 408 of 716

있다. 따라서, 타겟 eNB는 랜덤 액세스 절차에 앞서 UE를 위한 적절한 정보를 가질 수 있다. 간결하게는, 도 9는 UE 및 타겟 eNode B 사이의 랜덤 액세스 절차를 나타낸다.

<102> UE는 자신에게 할당되는 랜덤 ID 및 가능하다면 다른 정보를 포함할 수 있는 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있다(단계 G1). 타겟 eNB는 랜덤 액세스 프리앰블을 수신할 수 있고, UE로 PDCCH 및/또는 PDSCH를 통해 랜덤 액세스 응답을 전송함으로써 응답할 수 있다(단계 G2). 랜덤 액세스 응답은 타이밍 어드밴스, UL 리소스들 및 UE의 C-RNTI로 XOR될 수 있는 CRC를 포함할 수 있다. 상이한 및/또는 다른 정보는 또한 단계 G2에서 PDCCH/PDSCH를 통해 전송될 수 있다.

<103> 단계 G2에서 전송되는 정보를 수신한 후에, UE는 충분한 리소스들을 구성되게 하고, eNB와 데이터를 교환할 수 있다. UE는 단계 G2에서 수신되는 정보를 위한 계층 2 ACK를 전송할 수 있고, 또한 데이터 및/또는 다른 정보를 전송할 수 있다(단계 G3). 그러고 나서, eNB는 PDSCH를 통해 UE로 데이터를 전송할 수 있고(단계 G5), PDCCH를 통해 PDSCH를 위한 시그널링을 전송할 수 있다(단계 G4).

<104> 도 9에서의 랜덤 액세스 절차는 또한 최초 시스템 액세스를 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, UE는 RRC_IDLE 상태에서 동작할 수 있고, 예를 들어, 인커밍 호출 또는 UE를 위한 이용 가능한 다운링크 데이터를 위해 시스템으로부터 페이지를 수신할 수 있다. 상기 페이지는 예비되는 서브세트로부터 선택될 수 있는 할당되는 랜덤 ID를 포함할 수 있다.

<105> 도 3 내지 9는 최초 시스템 액세스(예를 들어, RRC_NULL 상태에서), 유휴 상태 동안의 시스템 액세스(예를 들어, RRC_IDLE 상태에서) 및 핸드오버를 위한 시스템 액세스(예를 들어, RRC_CONNECTED 상태에서)를 위해 이용될 수 있는 다양한 랜덤 액세스 절차들을 나타낸다. 이러한 랜덤 액세스 절차들을 위해, UE는 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있고, eNB는 다양한 리소스들의 타입들을 할당할 수 있는 그리고/또는 다양한 정보의 타입들을 제공할 수 있는 랜덤 액세스 응답에 응답할 수 있다. 일반적으로, eNB는 UE가 빠르게 업링크를 통해 전송할 수 있도록 하는 C-RNTI, UL 리소스들, CQI 리소스들, PC 리소스들 등과 같은 임의의 리소스들을 할당할 수 있다. eNB는 또한 UE로부터 업링크 전송을 제어하기 위해 타이밍 어드밴스, PC 커렉션 등과 같은 제어 정보를 전송할 수 있다.

<106> 도 10은 UE에 의한 시스템 액세스를 위해 프로세스(1000)의 설계를 나타낸다. UE는 시스템 액세스를 위한 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있다(블록 1012). 랜덤 액세스 프리앰블은 랜덤 ID, 다운링크 CQI, 액세스 타입 등 또는 이들의 임의의 조합에 기반하여 포함하거나 결정될 수 있다. 액세스 시퀀스는 이용 가능한 액세스 시퀀스들의 풀로부터 랜덤 액세스 프리앰블을 위해 선택될 수 있다. 선택되는 액세스 시퀀스는 랜덤 액세스 프리앰블을 전달하기 위해 전송될 수 있다.

<107> UE는 자신에게 할당되는 제어 채널 리소스들을 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신할 수 있다(블록 1014). 제어 채널 리소스들은 UE에 의해 업링크를 통해 CQI를 전송하기 위해 이용되는 CQI 리소스들, UE로 다운링크를 통해 PC 커렉션들을 전송하기 위해 이용되는 PC 리소스들을 포함할 수 있다. UE는 또한 제어 정보(예를 들어, 타이밍 어드밴스 및/또는 PC 커렉션), UL 리소스들, C-RNTI 등을 랜덤 액세스 응답으로부터 수신할 수 있다(블록 1016). UE는 공유 데이터 채널(예를 들어, PDSCH)을 위한 제어 채널(예를 들어, PDCCH)을 통해 랜덤 액세스 응답에 대한 제 1 메시지를 수신할 수 있고, 공유 데이터 채널을 통해 랜덤 액세스 응답에 대한 제 2 메시지를 수신할 수 있다. 상기 제 1 메시지는 랜덤 액세스 프리앰블을 위한 신원 확인 정보, 공유 데이터 채널을 위한 DL 리소스들 등을 포함할 수 있다. 상기 제 2 메시지는 할당되는 제어 채널 리소스들, 제어 정보, UL 리소스들, C-RNTI 등을 포함할 수 있다. 랜덤 액세스 응답은 또한 다른 방식들로 전송될 수 있다. UE는 할당되는 제어 채널 리소스들을 이용하여 제어 정보를 교환할 수 있다(블록 1018). UE는 또한 할당되는 업링크 리소스들을 이용하여 데이터를 전송할 수 있다(블록 1020).

<108> 도 11은 UE를 위한 장치(1100)의 설계를 나타낸다. 장치(1100)는 시스템 액세스를 위한 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하기 위한 수단(모듈 1112), UE로 할당되는 제어 채널 리소스들을 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하기 위한 수단(모듈 1114), 랜덤 액세스 응답으로부터 제어 정보, UL 리소스들, C-RNTI 등을 수신하기 위한 수단(모듈 1116), 할당되는 제어 채널 리소스들을 이용하여 제어 정보를 교환하기 위한 수단(모듈 1118) 및 할당되는 업링크 리소스들을 이용하여 데이터를 전송하기 위한 수단(모듈 1120)을 포함한다.

<109> 도 12는 시스템 액세스를 지원하기 위해 기지국, 예를 들어 eNB에 의해 수행되는 프로세스(1200)의 설계를 나타낸다. 기지국은 시스템 액세스를 위해 UE에 의해 전송되는 랜덤 액세스 프리앰블을 수신할 수 있다(블록 1212). 기지국은 UE로 할당되는 제어 채널 리소스들(예를 들어, CQI 리소스들, PC 리소스들 등)을 포함하는 랜

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 409 of 716

덤 액세스 응답을 전송할 수 있다(블록 1214). 기지국은 또한 랜덤 액세스 응답에서 제어 정보(예를 들어, 타이밍 어드밴스 및/또는 PC 커렉션), UL 리소스들, C-RNTI 등을 전송할 수 있다(블록 1216). 기지국은 할당되는 제어 채널 리소스들을 이용하여 UE와 제어 정보를 교환할 수 있다(블록 1218). 기지국은 또한 할당되는 업링크 리소스들을 통해 UE로부터의 데이터를 수신할 수 있다(블록 1220).

<110> 도 13은 기지국을 위한 장치(1300)의 설계를 나타낸다. 장치(1300)은 시스템 액세스를 위한 UE에 의해 전송되는 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하기 위한 수단(모듈 1312), UE로 할당되는 제어 채널 리소스들을 포함하는 랜덤 액세스 응답을 전송하기 위한 수단(모듈 1314), 랜덤 액세스 응답에서 제어 정보, UL 리소스들, C-RNTI 등을 전송하기 위한 수단(모듈 1316), 할당되는 제어 채널 리소스들을 이용하여 UE와 제어 정보를 교환하기 위한 수단(모듈 1318), 및 할당되는 업링크 리소스들을 통해 UE로부터의 데이터를 수신하기 위한 수단(모듈 1320)을 포함한다.

<111> 도 14는 UE에 의한 시스템 액세스를 위한 프로세스(1400)의 설계를 나타낸다. UE는 시스템 액세스를 위한 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있고, 상기 랜덤 액세스 프리앰블은 신원 확인 정보를 포함한다(블록 1412). UE는 기지국으로부터 랜덤 액세스 응답을 수신할 수 있고, 상기 랜덤 액세스 응답은 랜덤 액세스 프리앰블과 관련하여 비동기적이며, 신원 확인 정보에 기반하여 랜덤 액세스 프리앰블을 어드리셍한다(블록 1414). 신원 확인 정보는 랜덤 ID 및/또는 몇몇의 다른 정보를 포함할 수 있다. 랜덤 액세스 응답은 임시 ID(예를 들어, I-RNTI), RA-프리앰블 식별자, C-RNTI 및/또는 신원 확인 정보와 관련되거나 그로부터 얻어지는 몇몇의 다른 ID를 포함할 수 있다. UE는 랜덤 액세스 프리앰블이 전송되었을 때부터 미리 정해진 시간 윈도우 내에서 랜덤 액세스 응답을 수신할 수 있다.

<112> UE는 신원 확인 정보로서 이용을 위해 랜덤 ID를 선택할 수 있다. UE는 또한 예비되는 랜덤 ID들의 집단으로부터 선택될 수 있는 랜덤 ID를 직접적으로 또는 간접적으로 할당받을 수 있다. 예를 들어, UE는 선택되는 랜덤 ID 및 CQI와 같은 추가적인 정보에 기반하여 결정되는 랜덤 액세스 프리앰블 또는 액세스 시퀀스를 할당받을 수 있다. UE는 랜덤 ID 및 추가적인 정보, 예를 들어 다운링크 CQI, 액세스 타입 등에 기반하여 랜덤 액세스 프리앰블을 결정할 수 있다. UE는 랜덤 ID에 기반하여 형성되는 임시 ID(예를 들어, I-RNTI), 랜덤 ID에 기반하여 결정되는 RA-프리앰블 식별자, UE로 할당되고 랜덤 ID와 관련되는 C-RNTI 및/또는 랜덤 액세스 응답으로부터의 몇몇의 다른 ID를 수신할 수 있다.

<113> 도 6에서 나타난 설계를 위해, UE는 다수의 이용 가능한 랜덤 액세스 채널들 중에서 선택되는 랜덤 액세스 채널을 통해 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있다. UE는 공유 데이터 채널을 위해 제어 채널을 통해 랜덤 액세스 응답에 대한 제 1 메시지를 수신할 수 있고, 상기 제 1 메시지는 선택되는 랜덤 액세스 채널을 위한 RA-RNTI를 포함한다. UE는 공유 데이터 채널을 통해 랜덤 액세스 응답에 대한 제 2 메시지를 수신할 수 있고, 상기 제 2 메시지는 랜덤 액세스 프리앰블 식별자를 포함한다.

<114> 도 15는 UE를 위한 장치(1500)의 설계를 나타낸다. 장치(1500)는 시스템 액세스를 위한 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하기 위한 수단(모듈 1512) - 상기 랜덤 액세스 프리앰블은 신원 확인 정보를 포함함 - 및 기지국으로부터의 랜덤 액세스 응답을 수신하기 위한 수단(모듈 1514) - 상기 랜덤 액세스 응답은 랜덤 액세스 프리앰블에 대하여 비동기 되며, 신원 확인 정보에 기반하여 랜덤 액세스 프리앰블을 처리함 -을 포함한다.

<115> 도 16은 시스템 액세스를 지원하기 위해 기지국에 의해 수행되는 프로세스(1600)의 설계를 나타낸다. 기지국은 시스템 액세스를 위한 UE에 의해 전송되는 랜덤 액세스 프리앰블을 수신할 수 있고, 상기 랜덤 액세스 프리앰블은 신원 확인 정보를 포함한다(블록 1612). 기지국은 UE로 랜덤 액세스 응답을 전송하고, 상기 랜덤 액세스 응답은 랜덤 액세스 프리앰블과 관련하여 비동기적이며, 신원 확인 정보에 기반하여 랜덤 액세스 프리앰블을 어드레싱한다(블록 1614). 신원 확인 정보는 랜덤 ID 및/또는 다른 정보를 포함할 수 있다. 랜덤 액세스 응답은 임시 ID(예를 들어, I-RNTI), RA-프리앰블 식별자, C-RNTI 및/또는 신원 확인 정보와 관련되는 또는 그로부터 얻어지는 몇몇의 다른 ID를 포함할 수 있다.

<116> 도 17은 기지국을 위한 장치(1700)의 설계를 나타낸다. 장치(1700)는 시스템 액세스를 위한 UE에 의해 전송되는 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하기 위한 수단(모듈 1712) - 상기 랜덤 액세스 프리앰블은 신원 확인 정보를 포함함 - 및 UE로 랜덤 액세스 응답을 전송하기 위한 수단(모듈 1714) - 상기 랜덤 액세스 응답은 랜덤 액세스 프리앰블과 관련하여 비동기적이며, 신원 확인 정보에 기반하여 랜덤 액세스 프리앰블을 어드레싱함 - 을 포함한다.

<117> 도 18은 핸드오버 동안 UE에 의해 시스템 액세스를 위한 프로세스(1800)의 설계를 나타낸다. UE는 제 1/소스

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 410 of 716

기지국과 통신할 수 있다(블록 1812). UE는 제 1 기지국에서 제 2/타겟 기지국으로 UE의 핸드오버를 위해 직접적으로 또는 간접적으로 랜덤 ID를 수신할 수 있다. UE는 제 1 기지국으로부터 랜덤 ID를 수신할 수 있고, 랜덤 ID는 예비되는 랜덤 ID들의 집단으로부터 선택된다. UE는 또한 CQI와 같은 추가적인 정보 및 제 1 기지국에 의해 선택되는 랜덤 ID로 구성되는 랜덤 액세스 프리앰블/액세스 시퀀스를 할당받을 수 있다. UE는 제 2 기지국에 액세스하기 위해 랜덤 ID를 포함하는 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있고, 랜덤 ID는 UE를 식별하기 위해 이용된다(블록 1816). UE는 UL 리소스들, 타이밍 어드밴스 등을 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신할 수 있다(블록 1818). UE는 자신에게 할당되는 C-RNTI로 마스크된 CRC에 기반하여 랜덤 액세스 응답이 UE를 위해 의도되는지를 결정할 수 있다. UE는 랜덤 액세스 응답을 수신한 후에 제 2 기지국과 데이터를 교환할 수 있다(블록 1820).

<118> 도 19는 UE를 위한 장치(1900)의 설계를 나타낸다. 장치(1900)는 제 1/소스 기지국과 통신하기 위한 수단(모듈 1912), 제 1 기지국에서 제 2/타겟 기지국으로의 UE의 핸드오버를 위한 랜덤 ID를 수신하기 위한 수단(모듈 1914), 제 2 기지국에 액세스하기 위한 랜덤 ID를 포함하는 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하기 위한 수단(모듈 1916) - 상기 랜덤 ID는 UE를 식별하기 위해 이용됨 -, UL 리소스들, 타이밍 어드밴스 등을 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하기 위한 수단(모듈 1918), 상기 랜덤 액세스 응답이 UE로 할당되는 C-RNTI로 마스크되는 CRC에 기반하여 UE를 위해 의도되는지를 결정하기 위한 수단, 및 상기 랜덤 액세스 응답을 수신한 후에 상기 제 2 기지국과 데이터를 교환하기 위한 수단(모듈 1912)을 포함한다.

<119> 도 20은 핸드오버 동안 시스템 액세스를 지원하기 위한 타겟 기지국에 의해 수행되는 프로세스(2000)의 설계를 나타낸다. 타겟 기지국은 소스 기지국에서 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 UE로 할당되는 랜덤 ID를 소스 기지국으로부터 수신할 수 있다(블록 2012). 상기 타겟 기지국은 또한 C-RNTI, CQI 리소스들, PC 리소스들 등과 같은 UE를 위한 다른 정보를 상기 소스 기지국으로부터 수신할 수 있다. 상기 타겟 기지국은 UE로부터 랜덤 ID를 포함하는 랜덤 액세스 프리앰블을 수신할 수 있다(블록 2014). 상기 타겟 기지국은 랜덤 ID에 기반하여 UE로부터의 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 식별할 수 있다(블록 2016). 타겟 기지국은 UL 리소스들, 타이밍 어드밴스, C-RNTI로 마스크되는 CRC 등을 포함하는 랜덤 액세스 응답을 UE로 전송할 수 있다(블록 2018). 타겟 기지국은 랜덤 액세스 응답을 전송한 후에 UE와 데이터를 교환할 수 있다(블록 2020).

<120> 도 21은 타겟 기지국을 위한 장치(2100)의 설계를 나타낸다. 장치(2100)는 소스 기지국에서 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 UE로 할당되는 랜덤 ID를 소스 기지국으로부터 수신하기 위한 수단(모듈 2112), UE로부터 랜덤 ID를 포함하는 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하기 위한 수단(모듈 2114), 랜덤 ID에 기반하여 UE로부터의 랜덤 액세스 프리앰블을 식별하기 위한 수단(모듈 2116), UL 리소스들, 타이밍 어드밴스, C-RNTI로 마스크되는 CRC 등을 포함하는 랜덤 액세스 응답을 UE로 전송하기 위한 수단(모듈 2118), 및 랜덤 액세스 응답을 전송한 후에 UE와 데이터를 교환하기 위한 수단(모듈 2120)을 포함한다.

<121> 도 22는 UE에 의해 시스템 액세스를 위한 프로세스(2200)의 설계를 나타낸다. UE는 기지국에 액세스하기 위해 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있다(블록 2212). UE는 기지국으로부터 랜덤 액세스 응답을 수신할 수 있다(블록 2214). 랜덤 액세스 응답은 타이밍 어드밴스, UL 리소스들 등을 포함할 수 있다. UE는 자신을 위한 고유한 ID를 포함하는 제 1 메시지를 기지국으로 전송할 수 있다(블록 2216). 고유한 ID는 IMSI, TMSI, C-RNTI, 등록 영역 ID, 또는 UE로 할당되는 몇몇의 다른 ID일 수 있다. UE는 고유한 ID에 기반하여 UE로 어드레싱되는 제 2 메시지를 기지국으로부터 수신할 수 있다(블록 2218). 제 2 메시지는 CQI 리소스들, PC 리소스들 등을 포함할 수 있다. UE는 제 2 메시지를 전송한 후에 기지국과 시그널링 및/또는 데이터를 교환할 수 있다(블록 2220).

<122> UE는 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하기에 앞서 유휴 상태에서 동작할 수 있고, 유휴 상태에서 액티브 상태로 전환하기(transition) 위해 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있다. UE는 제 2 메시지를 수신한 후에 기지국과 계층 3 시그널링을 교환할 수 있고, 도 8에서 도시된 것처럼 계층 3 시그널링 교환을 완료한 후에 기지국과 데이터를 교환할 수 있다.

<123> UE는 기지국으로 핸드오버를 수행하기 위해 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있다. UE는 제 1 메시지에서 자신의 C-RNTI를 전송할 수 있고, 제 2 메시지로부터 제어 채널 리소스들을 수신할 수 있다. 그 후, UE는 도 9에서 도시된 것처럼 제 2 메시지를 수신한 후에 기지국과 데이터를 교환할 수 있다.

<124> 랜덤 액세스 프리앰블 및 랜덤 액세스 응답은 HARQ없이 전송될 수 있다. 제 1 및 제 2 메시지들은 도 8 및 도 9에 도시된 것처럼 HARQ와 함께 전송될 수 있다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 411 of 716

<125> 도 23은 UE를 위한 장치(2300)의 설계를 나타낸다. 장치(2300)는 기지국에 액세스하기 위해 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하기 위한 수단(모듈 2312), 기지국으로부터 랜덤 액세스 응답을 수신하기 위한 수단(모듈 2314), UE를 위한 고유한 ID를 포함하는 제 1 메시지를 기지국으로 전송하기 위한 수단(모듈 2316), 고유한 ID에 기반하여 UE로 어드레싱되는 제 2 메시지를 기지국으로부터 수신하기 위한 수단(모듈 2318), 및 제 2 메시지를 전송한 후에 기지국과 시그널링 및/또는 데이터를 교환하기 위한 수단(모듈 2320)을 포함한다.

<126> 도 24는 시스템 액세스를 지원하기 위해 기지국에 의해 수행되는 프로세스(2400)의 설계를 나타낸다. 기지국은 자신에 액세스하기 위해 UE에 의해 전송되는 랜덤 액세스 프리앰블을 수신할 수 있다(블록 2412). 기지국은 UE로 랜덤 액세스 응답을 전송할 수 있다(블록 2414). 기지국은 UE를 위한 고유한 ID를 포함하는 제 1 메시지를 수신할 수 있다(블록 2416). 기지국은 고유한 ID에 기반하여 UE로 어드레싱되는 제 2 메시지를 전송할 수 있다(블록 2418). 기지국은 제 2 메시지를 전송한 후에 UE와 시그널링 및/또는 데이터를 교환할 수 있다(블록 2420).

<127> 도 25는 기지국을 위한 장치(2500)의 설계를 나타낸다. 장치(2500)는 기지국에 액세스하기 위해 UE에 의해 전송되는 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하기 위한 수단(모듈 2512), UE로 랜덤 액세스 응답을 전송하기 위한 수단(모듈 2514), UE를 위한 고유한 ID를 포함하는 제 1 메시지를 수신하기 위한 수단(모듈 2516), 고유한 ID에 기반하여 UE로 어드레싱되는 제 2 메시지를 전송하기 위한 수단(모듈 2518), 및 제 2 메시지를 전송한 후에 UE와 시그널링 및/또는 데이터를 교환하기 위한 수단(모듈 2520)을 포함한다.

<128> 도 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23 및 25에서의 모듈들은 프로세서, 전자 디바이스들, 하드웨어 디바이스들, 전자 컴포넌트들, 논리 회로들, 메모리들 등, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수 있다.

<129> 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 정보 및 신호들이 임의의 다양한 상이한 기술들 및 기법들을 이용하여 표현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 위의 설명에서 참조될 수 있는 데이터, 지시들, 명령들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 입자들, 광학장들 또는 입자들, 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수 있다.

<130> 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 여기에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어 또는 이들 모두의 결합에 의해 구현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호 호환성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 이들의 기능과 관련하여 위에서 일반적으로 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어 또는 소프트웨어로서 구현되는지 여부는 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 대하여 부과되는 설계 제약들에 따라 좌우된다. 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 각각의 특정한 애플리케이션에 대하여 다양한 방식들로 설명된 기능을 구현할 수 있으나, 이러한 구현 결정들은 본 발명의 범위를 벗어나는 것으로 해석되어서는 안 될 것이다.

<131> 여기에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 여기에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 애플리케이션 특정 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍 가능한 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 장치, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들 또는 이들의 임의의 조합을 통해 구현되거나 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있으며, 대안적으로 범용 프로세서는 임의의 기존의 프로세서, 제어기, 마이크로콘트롤러 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 장치들의 조합, 예를 들어, DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연결된 하나 이상의 마이크로프로세서들 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

<132> 여기에서 제시되는 실시예들과 관련하여 설명되는 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접 구현되거나, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로 구현되거나, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 이동식 디스크, CD-ROM, 또는 기술적으로 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 저장될 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서와 같은 머신에 연결될 수 있으며, 그 결과 프로세서는 저장 매체로부터의 정보를 판독하고 저장 매체로 정보를 기록할 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서로 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 내에 포함될 수 있다. ASIC은 사용자 장치 내에 포함될 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 장치 내에 개별적인 컴포넌트들로서 포함될 수 있다.

<133> 하나 이상의 예시적인 설계들에서, 설명되는 기술들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 결합

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 412 of 716

으로 구현될 수 있다. 만약에 소프트웨어로 구현된다면, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체에 저장될 수 있거나, 컴퓨터-판독가능 매체를 통해 하나 이상의 지시들로서 전송될 수 있거나, 컴퓨터-판독가능 매체에 코드화될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 매체는 한 곳에서 다른 곳으로 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 예로서, 제한하지는 않고, 이러한 컴퓨터-판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기장 디스크 저장소 또는 다른 자기장 저장소 디바이스들, 또는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있고, 지시들 또는 데이터 구조들의 형식으로 요구되는 프로그램 코드 수단을 반송하거나 저장하기 위해 이용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 모든 연결은 적절하게 컴퓨터-판독가능 매체로 종결된다. 예를 들어, 만약 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스트 페어, 디지털 가입자 회선(DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스트 페어, 디지털 가입자 회선(DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 여기에서 사용되는 바와 같이 디스크(disk) 및 디스크(disc)는, 컴팩트 디스크(CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, DVD, 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하고, 여기서 디스크(disc)들은 데이터를 레이저로 광학적으로 재생하는 반면에 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생한다. 위에서 설명한 것들의 조합들은 또한 컴퓨터-판독가능 매체의 범위에 포함될 것이다.

<134> 제시된 실시예들에 대한 설명은 임의의 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형들은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 그리하여, 본 발명은 여기에 제시된 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 여기에 제시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 최광의의 범위에서 해석되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<9> 도 1은 무선 다중-액세스 통신 시스템을 나타내는 도면이다.

<10> 도 2는 기지국 및 UE의 블록 다이어그램을 나타내는 도면이다.

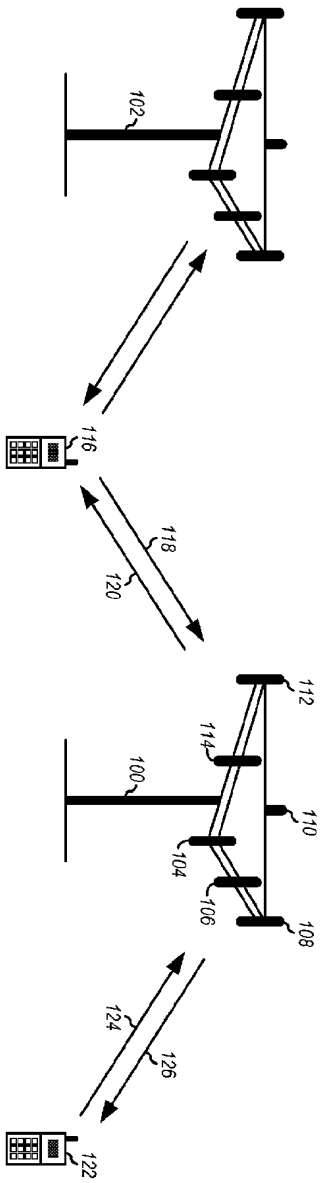
<11> 도 3 내지 도 9는 다양한 랜덤 액세스 절차들을 위한 메시지 순서도를 나타내는 도면이다.

<12> 도 10 내지 도 25는 UE를 위한 다양한 프로세스들 및 장치들, 그리고 UE에 의한 시스템 액세스를 위한 기지국을 나타내는 도면이다.

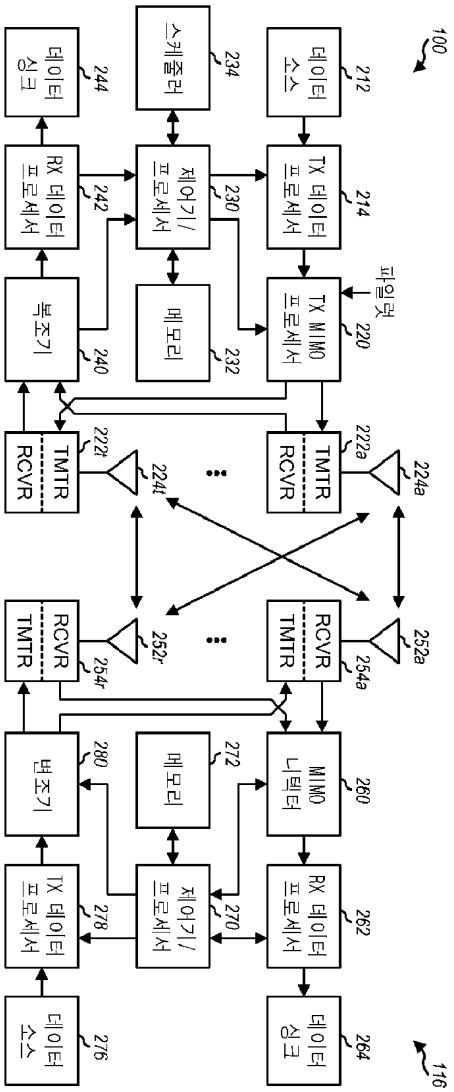
ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 413 of 716

도면

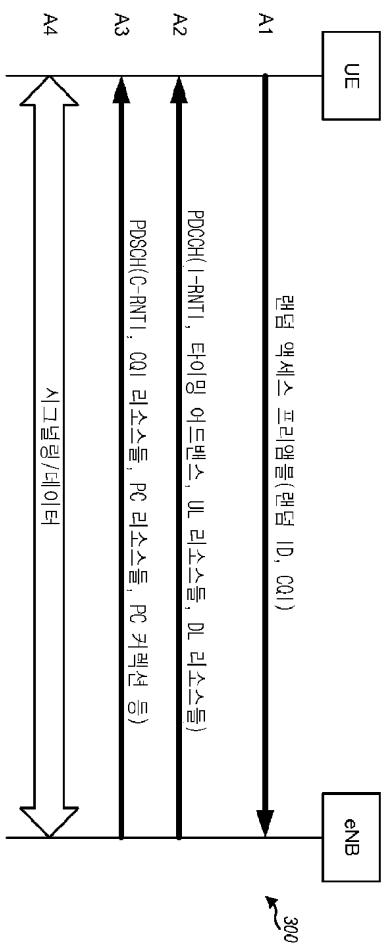
도면1



도면2

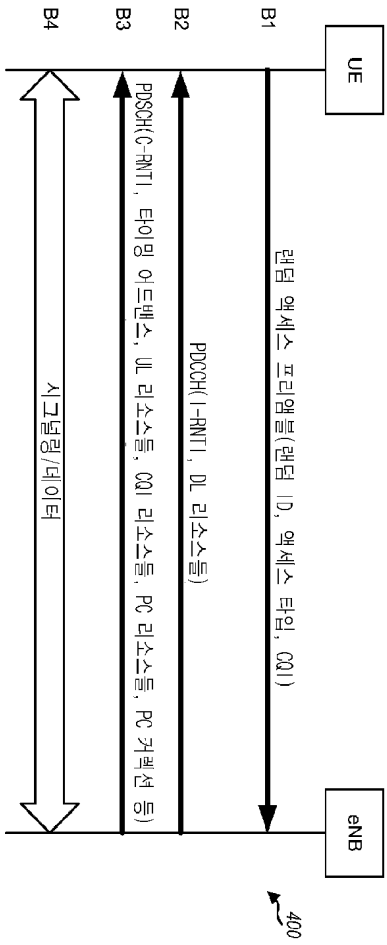

100
116
데이터 소스
212
TX 데이터 프로세서
214
TX MIMO 프로세서
220
파일럿
TMTR RCVR
222a
222t
224a
224t
RCVR TMTR
252a
252r
254a
254r
MIMO 디텍터
260
RX 데이터 프로세서
262
데이터 싱크
264
메모리
272
제어기/ 프로세서
270
변조기
280
TX 데이터 프로세서
278
데이터 소스
276
스케줄러
234
제어기/ 프로세서
230
메모리
232
복조기
240
RX 데이터 프로세서
242
데이터 싱크
244

도면3



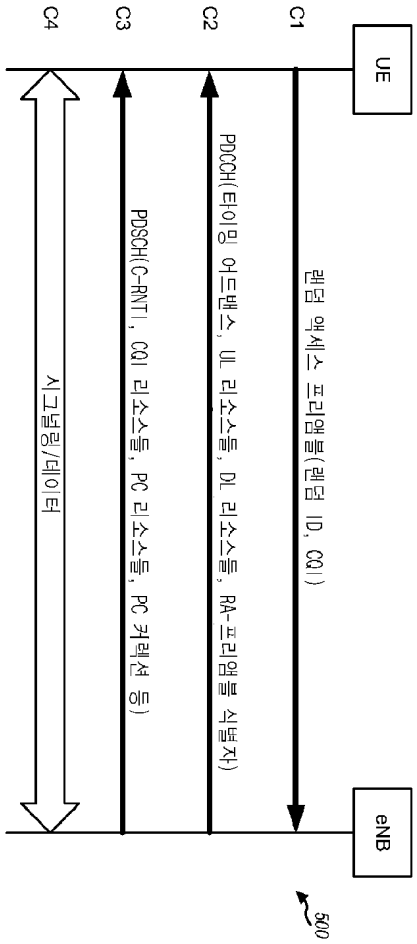
ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 416 of 716

도면4

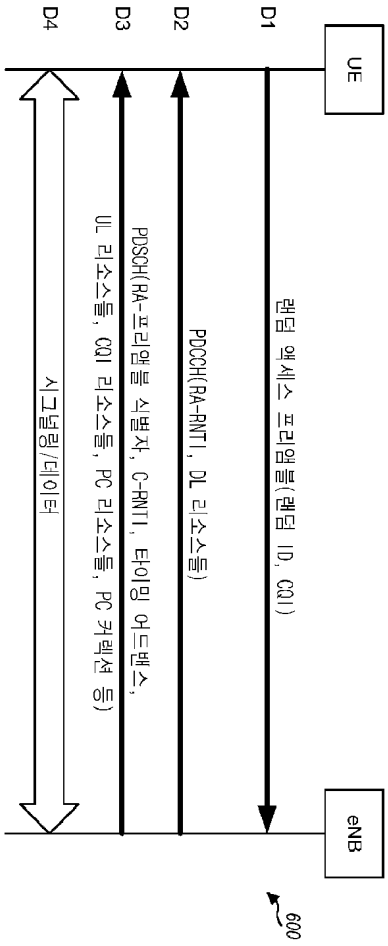


ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 417 of 716

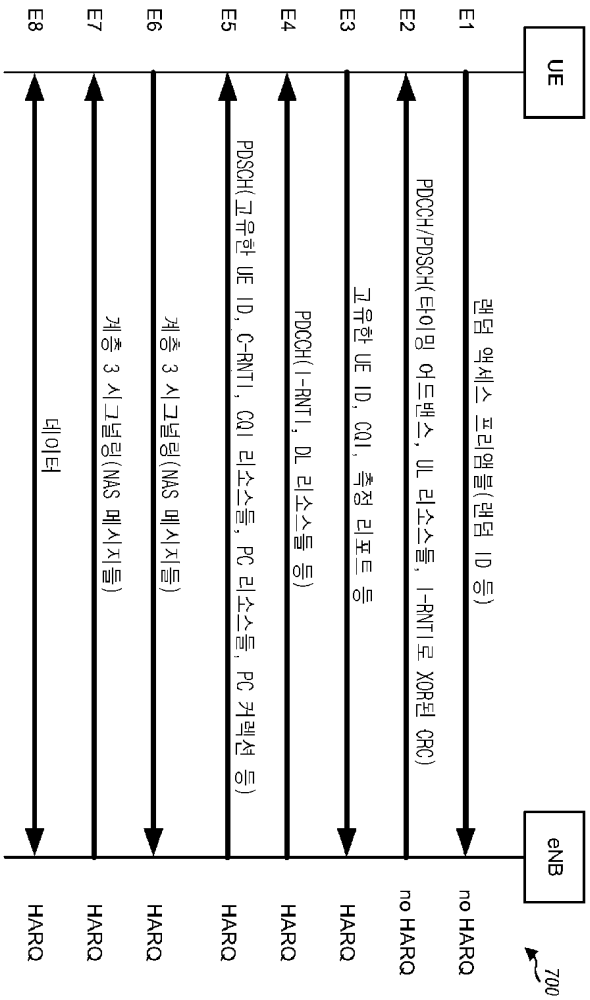
도면5


C1
C2
C3
C4
UE
eNB
랜덤 액세스 프리앰블(랜덤 ID, CQI)
PDCCH(타이밍 어드밴스, UL 리소스들, DL 리소스들, RA-프리앰블 식별자)
PDSCH(C-RNTI, CQI 리소스들, PC 리소스들, PC 커맥션 등)
시그널링/데이터
500

도면6

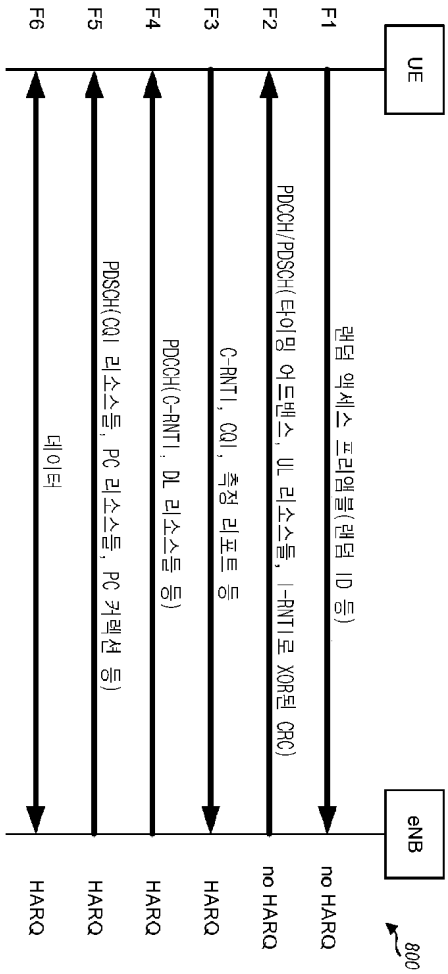

UE
eNB
D1
D2
D3
D4
랜덤 엑세스 프리앰블(랜덤 ID, CQI)
PDCCH(RA-RNTI, DL 리소스들)
PDSCH(RA-프리앰블 식별자, C-RNTI, 타이밍 어드밴스,
UL 리소스들, CQI 리소스들, PC 리소스들, PC 커렉션 등)
시그널링/데이터
600

도면7



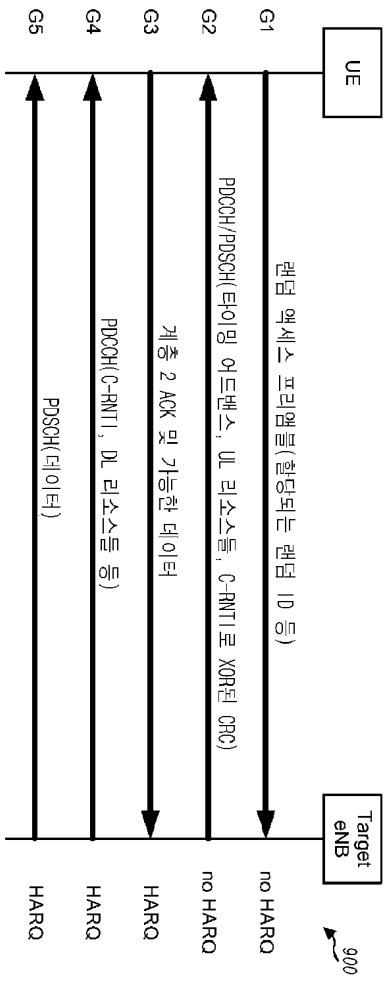
ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 420 of 716

도면8

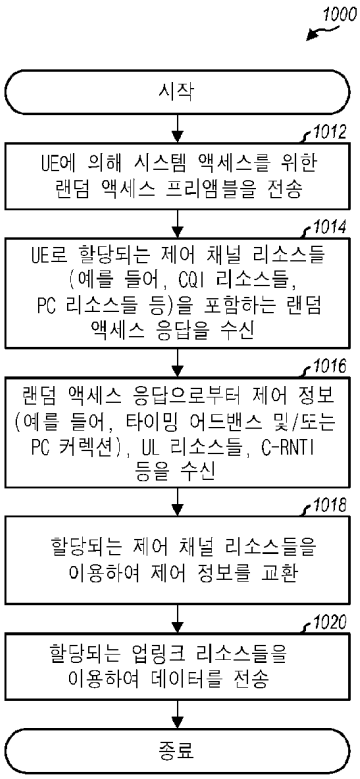


ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 421 of 716

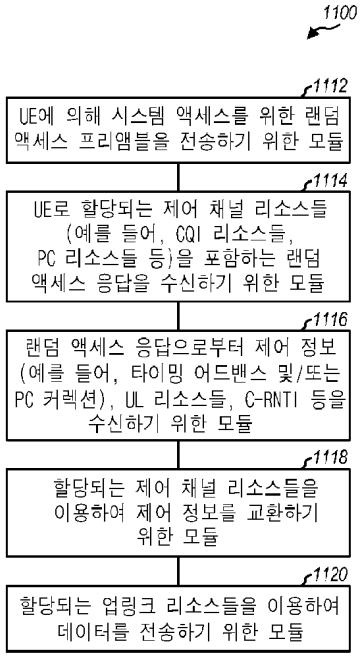
도면9


UE
Target eNB
900
G1
G2
G3
G4
G5
랜덤 엑세스 프리앰블(할당되는 랜덤 ID 등)
PDCCH/PDSCH(타이밍 어드밴스, UL 리소스들, C-RNTI로 XOR된 CRC)
계층 2 ACK 및 가능한 데이터
PDCCH(C-RNTI, DL 리소스들 등)
PDSCH(데이터)
no HARQ
no HARQ
HARQ
HARQ
HARQ

도면10

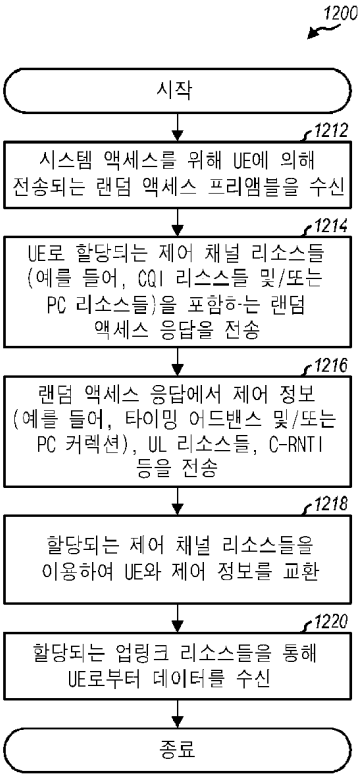


도면11



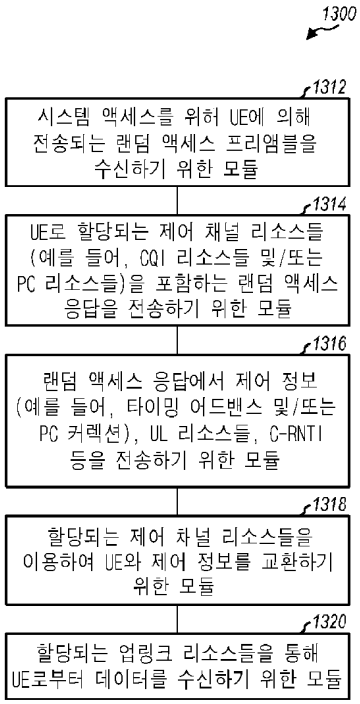
ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 423 of 716

도면12

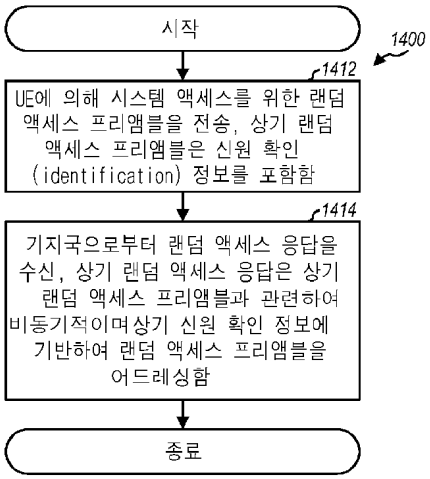


ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 424 of 716

도면13

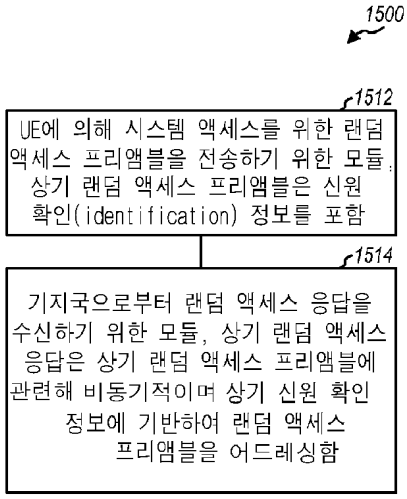


도면14

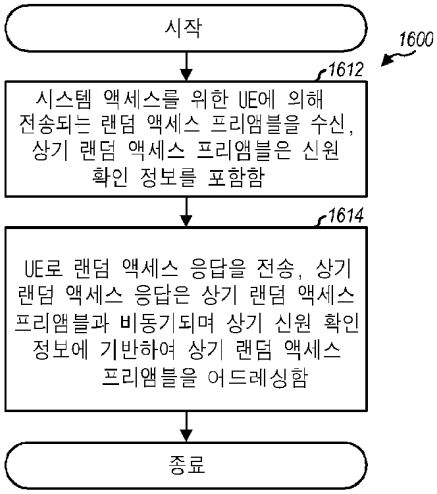


ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 425 of 716

도면15

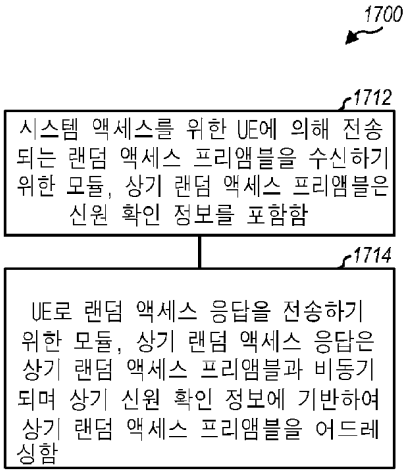


도면16

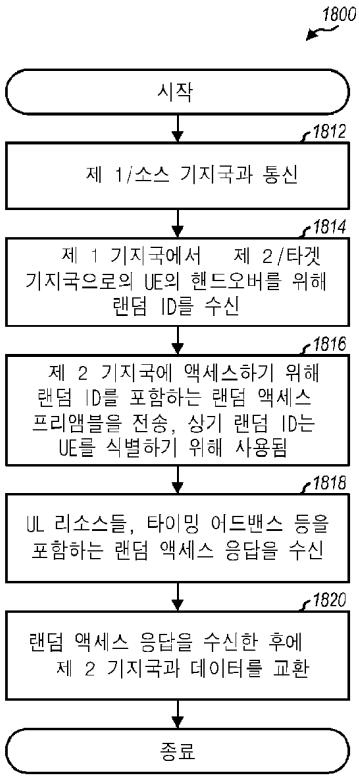


ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 426 of 716

도면17

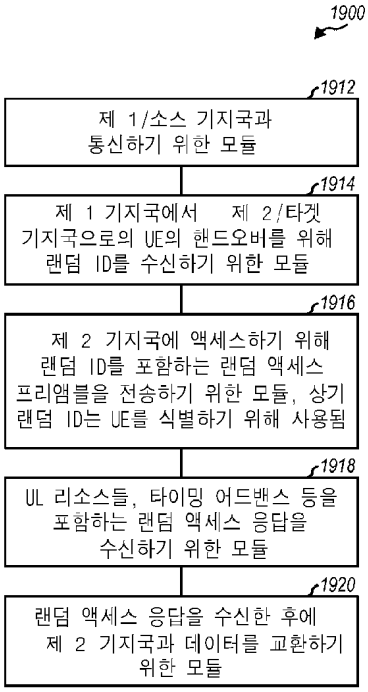


도면18



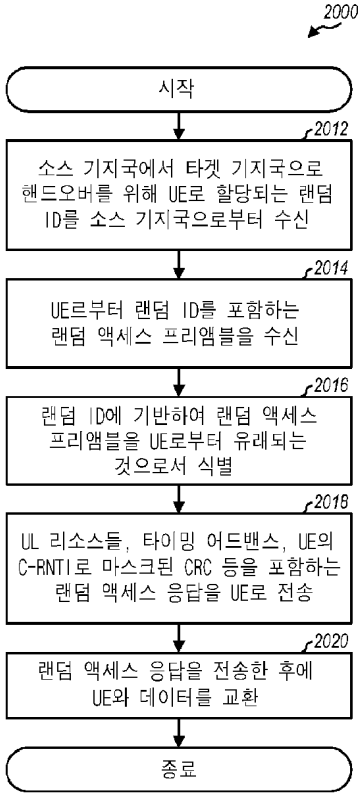
ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 427 of 716

도면19



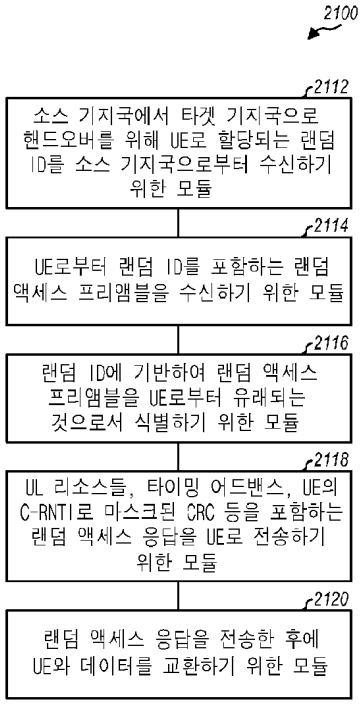
ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 428 of 716

도면20

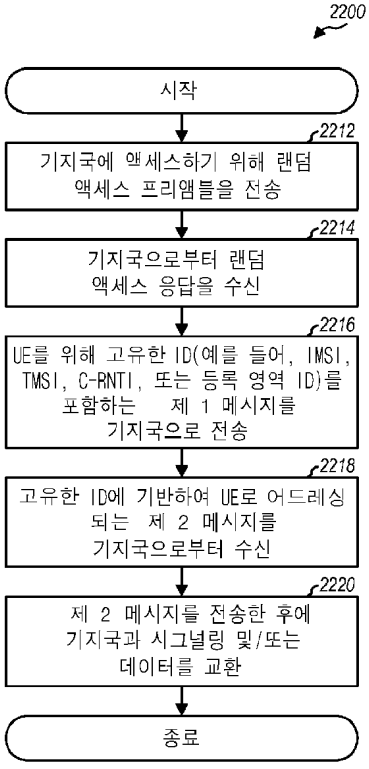


ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 429 of 716

도면21

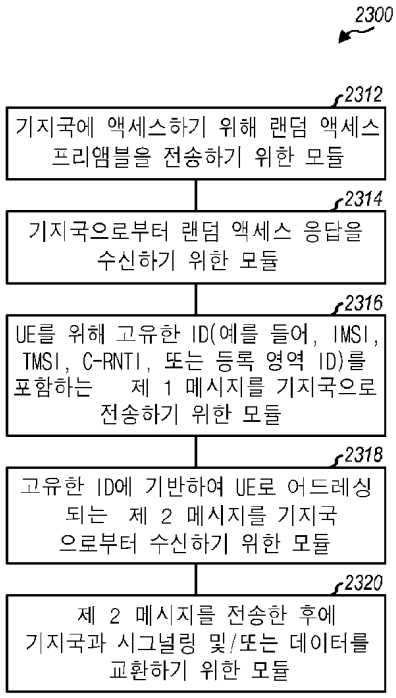


도면22



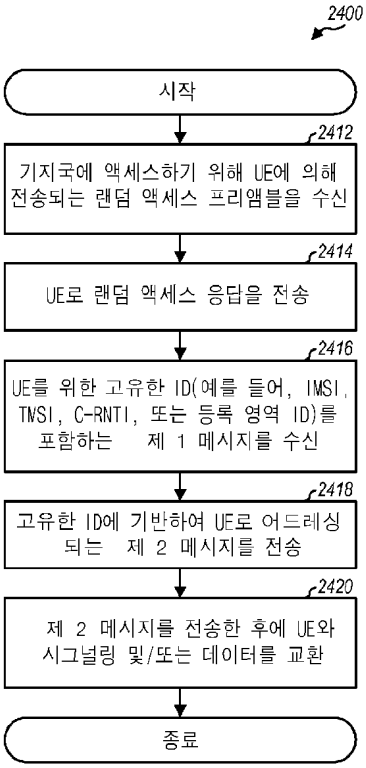
ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 430 of 716

도면23



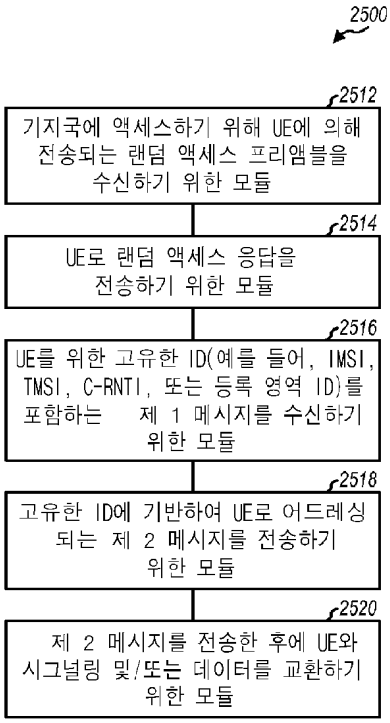
ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 431 of 716

도면24



ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 432 of 716

도면25



ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 433 of 716

KOREAN PATENT ABSTRACTS XML 1(1-1)

Print Save Error Report

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11) Publication number: 1020090077640 A
(43) Publication date: 15.07.2009

(21) Application number: 1020080033253
(22) Application date: 10.04.2008
(30) Priority: 11.01.2008 US 2008 020399

(51) Int. Cl: H04B 7/26 (2006.01)
H04L 27/26 (2006.01)

(71) Applicant:
- LG ELECTRONICS INC.

(72) Inventor:
- AHN, SEUNG JIN
- KIM, WOO SEONG
- LEE, DAE WON
- KIM, MU RYONG

(54) RANDOM ACCESS PROCESS PERFORMING METHOD IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, SPECIFICALLY RELATED TO LOWERING A FAILURE RATE OF A RANDOM ACCESS PROCESS

(57) Abstract:

<SEC> PURPOSE: A random access process performing method in a wireless communication system is provided to increase reliability on message reception during a random access process, and to prevent service delay during initial connection or handover.

CONSTITUTION: A random access preamble randomly selected from a random access set is transmitted(S710). A random access response is received as a response for the random access preamble (S720). A connection request message is transmitted by using radio resource allocation information included in the random access response. A CQI(Channel Quality Indicator) for a downlink channel is transmitted(S730). A contention resolution message transmitted by considering the CQI is received(S740). The CQI is transmitted through a PUSCH(Physical Uplink Shared Channel).

Ò KIPO 2009 </SEC>

Legal Status

No.	Receipt/Delivery No.	Receipt/Delivery Date	Document Title (KOR.)	Status (KOR.)
1	1-1-2008-0256916-67	2008.04.10	[Patent Application] Patent Application ([특허출원]특허출원서)	Acceptance (수리)
2	1-1-2008-0264919-36	2008.04.14	[Certificate of Priority] Submission of Document ([우선권증명서류]서류제출서)	Acceptance (수리)
3	4-1-2008-5128387-76	2008.08.08	Notification of change of applicant's information (출원인정보변경(경정)신고서)	Acceptance (수리)
4	4-1-2009-5080835-50	2009.04.27	Notification of change of applicant's information (출원인정보변경(경정)신고서)	Acceptance (수리)
5	4-1-2009-0023850-26	2009.11.03	Notification of change of applicant's information (출원인정보변경(경정)신고서)	Acceptance (수리)
6	9-1-2012-9004334-59	2012.03.05	Submission of Priority Certificate(USPTO) (우선권주장증명서류제출서(USPTO))	Acceptance (수리)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0077640
(43) 공개일자 2009년07월15일

(51) Int. Cl.
H04B 7/26 (2006.01) *H04L 27/26* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0033253
(22) 출원일자 2008년04월10일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
61/020,399 2008년01월11일 미국(US)

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자
안승진
경기 안양시 동안구 호계1동 LG연구소
김우성
경기 안양시 동안구 호계1동 LG연구소
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양문옥

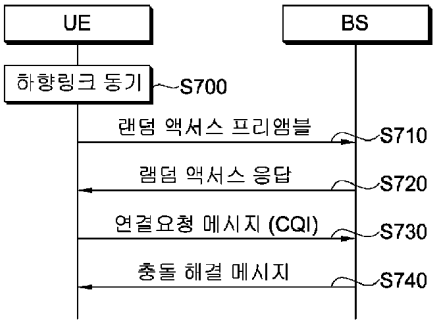
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 무선통신 시스템에서 랜덤 액세스 과정 수행 방법

(57) 요 약

무선통신 시스템에서 랜덤 액세스 과정을 수행하는 방법은 랜덤 액세스 집합에서 임의로 선택된 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계, 상기 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 응답으로 랜덤 액세스 응답을 수신하는 단계, 상기 랜덤 액세스 응답에 포함된 무선자원 할당 정보를 이용하여 연결 요청 메시지를 전송하는 단계, 하향링크 채널에 대한 채널 상태 정보인 CQI(Channel Quality Indicator)를 전송하는 단계 및 상기 CQI를 고려하여 전송되는 경합 해결 메시지를 수신하는 단계를 포함한다. 랜덤 액세스 과정에서 메시지 수신에 대한 신뢰도를 높이고, 랜덤 액세스 과정의 실패율을 낮출 수 있다.

대 표 도 - 도7



ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 436 of 716

(72) 발명자

이대원

경기 안양시 동안구 호계1동 LG연구소

김무룡

경기 안양시 동안구 호계1동 LG연구소

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 437 of 716

특허청구의 범위

청구항 1

무선통신 시스템에서 랜덤 액세스 과정을 수행하는 방법에 있어서,

랜덤 액세스 집합에서 임의로 선택된 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계;

상기 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 응답으로 랜덤 액세스 응답을 수신하는 단계;

상기 랜덤 액세스 응답에 포함된 무선자원 할당 정보를 이용하여 연결 요청 메시지를 전송하는 단계;

하향링크 채널에 대한 채널 상태 정보인 CQI(Channel Quality Indicator)를 전송하는 단계; 및

상기 CQI를 고려하여 전송되는 경합 해결 메시지를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 CQI는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)을 통해 전송되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 CQI는 UL-SCH(Uplink Shared Channel)을 통해 전송되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 랜덤 액세스 응답은 상기 CQI 전송을 위한 무선자원 할당 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 연결 요청 메시지와 상기 CQI는 함께 전송되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

무선통신 시스템에서 랜덤 액세스 과정을 수행하는 방법에 있어서,

랜덤 액세스 프리앰블을 수신하는 단계;

상기 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 응답으로 랜덤 액세스 응답을 전송하는 단계;

상기 랜덤 액세스 응답에 포함된 무선자원 할당 정보를 이용하여 연결 요청 메시지를 수신하는 단계;

하향링크 채널에 대한 채널 상태 정보인 CQI(Channel Quality Indicator)를 수신하는 단계; 및

상기 CQI를 고려하여 경합 해결 메시지를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선통신 시스템에서 랜덤 액세스 과정을 수행하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access) 무선 접속 기술을 기반으로 하는 3GPP(3rd Generation

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 438 of 716

Partnership Project) 이동통신 시스템은 전 세계에서 광범위하게 전개되고 있다. WCDMA의 첫 번째 진화 단계로 정의할 수 있는 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)은 중기적인(mid-term) 미래에서 높은 경쟁력을 가지는 무선 접속 기술을 3GPP에 제공한다. 그러나 사용자와 사업자의 요구 사항과 기대가 지속적으로 증가하고 경쟁하는 무선 접속 기술 개발이 계속 진행되고 있으므로 향후 경쟁력을 가지기 위해서는 3GPP에서의 새로운 기술 진화가 요구된다.

<3> 3세대 이후의 시스템에서 고려되고 있는 시스템 중 하나가 낮은 복잡도로 심볼간 간섭(inter-symbol interference) 효과를 감쇄시킬 수 있는 직교 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing; 이하 OFDM) 시스템이다. OFDM은 데이터 스트림을 복수의 부반송파(subcarrier)에 실어 송신한다. 부반송파들은 주파수 영역에서 직교성을 유지한다. 각 직교 부반송파는 독립적인 주파수 선택적 페이딩(frequency selective fading)을 경험하게 되고, CP(cyclic prefix)를 통해 심볼간 간섭을 제거할 수 있다.

<4> OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)는 이용가능한 부반송파들 중 일부를 각 사용자에게 독립적으로 제공하여 다중 접속을 실현하는 다중 접속 방법이다. OFDMA는 부반송파라는 주파수 자원을 각 사용자에게 제공하며, 각각의 주파수 자원은 다수의 사용자에게 독립적으로 제공되어 서로 중첩되지 않는 것이 일반적이다.

<5> 도 1은 OFDMA에서의 주파수 스케줄링의 일 예를 나타낸다. 전체 주파수 영역에서 A~G까지의 단말들이 자신에게 가장 적절한 주파수 영역을 할당받는다. 각 영역의 크기나 수는 단말과 기지국간의 채널 상태에 따라 달라질 수 있다. 기지국은 각 단말로부터 채널 정보 예를 들어, CQI(Channel Quality Inidcator)를 수신하여 단말들을 스케줄링한다.

<6> 한편, 단말은 네트워크에 접속(access)하기 위해 일반적으로 랜덤 액세스 과정을 수행한다. 랜덤 액세스 과정은 상향링크 동기를 맞추거나, 상향링크 무선자원 할당을 요청하기 위해 수행한다. 단말은 초기에 전원이 켜진 후 하향링크 동기를 맞춘 후 상향링크 동기를 얻기 위해 랜덤 액세스 과정을 수행할 수 있다. 또는, RRC(Radio Resource Control) 연결이 이루어지지 않은 상태에서 단말은 상향링크 전송을 위해 상향링크 무선자원을 할당받기 위해 랜덤 액세스 과정을 수행할 수 있다. 단말은 핸드오버 과정에서 타겟 기지국으로의 초기 접속을 위해 랜덤 액세스 과정을 수행할 수도 있다.

<7> 랜덤 액세스 과정은 상향링크 전송 또는 네트워크 접속을 위한 초기화 과정이므로 랜덤 액세스 과정이 지연되거나 실패하면 서비스 지연을 초래한다. 따라서, 보다 신속하고 신뢰성있게 랜덤 액세스 과정을 수행할 수 있는 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<8> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 무선통신 시스템에서 신뢰성있는 랜덤 액세스 수행 방법을 제공하는 데에 있다.

과제 해결수단

<9> 본 발명의 일 양태에 따른 무선통신 시스템에서 랜덤 액세스 과정을 수행하는 방법은 랜덤 액세스 집합에서 임의로 선택된 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계, 상기 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 응답으로 랜덤 액세스 응답을 수신하는 단계, 상기 랜덤 액세스 응답에 포함된 무선자원 할당 정보를 이용하여 연결 요청 메시지를 전송하는 단계, 하향링크 채널에 대한 채널 상태 정보인 CQI(Channel Quality Indicator)를 전송하는 단계 및 상기 CQI를 고려하여 전송되는 경합 해결 메시지를 수신하는 단계를 포함한다.

<10> 본 발명의 다른 양태에 따른 무선통신 시스템에서 랜덤 액세스 과정을 수행하는 방법은 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하는 단계, 상기 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 응답으로 랜덤 액세스 응답을 전송하는 단계, 상기 랜덤 액세스 응답에 포함된 무선자원 할당 정보를 이용하여 연결 요청 메시지를 수신하는 단계, 하향링크 채널에 대한 채널 상태 정보인 CQI(Channel Quality Indicator)를 수신하는 단계 및 상기 CQI를 고려하여 경합 해결 메시지를 전송하는 단계를 포함한다.

효 과

<11> 랜덤 액세스 과정에서 메시지 수신에 대한 신뢰도를 높이고, 랜덤 액세스 과정의 실패율을 낮출 수 있다. 따라

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 439 of 716

서, 초기 접속이나 핸드오버시 서비스 지연을 방지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<12> 이하에서 하향링크(downlink)는 기지국(Base Station, BS)에서 단말(User Equipment, UE)로의 통신을 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 기지국으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 전송기는 기지국의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 전송기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 기지국의 일부분일 수 있다. 단말은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국은 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. 하나의 기지국에는 하나 이상의 셀이 존재할 수 있다.

<13> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전송기를 나타낸 블록도이다.

<14> 도 2를 참조하면, 전송기(100)는 데이터 처리기(data processor, 110), 물리적 자원 맵퍼(physical resource mapper, 140) 및 신호 생성기(signal generator, 150)를 포함한다. 데이터 처리기(110)는 사용자 데이터와 CQI(Channel Quality Indicator)에 대한 처리를 수행하여, 복소 값 심벌들(complex-valued symbols)을 생성한다. 데이터 처리기(110)는 물리계층(physical layer) 외에도 MAC(Medium Access Control) 계층이나 RRC(Radio Resource Control) 계층의 기능이 구현될 수 있으며, 물리계층이나 다른 계층의 기능은 별도의 프로세서를 통해 구현될 수도 있다.

<15> 물리적 자원 맵퍼(140)는 복소 값 심벌들을 물리적 자원들에 맵핑한다. 물리적 자원은 자원 요소(reource element) 또는 부반송파가 될 수 있다. 신호 생성기(150)는 송신 안테나(190)를 통해 전송될 시간 영역 신호(time domain signal)을 생성한다. 신호 생성기(150)는 SC-FDMA(Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) 방식으로 시간 영역 신호를 생성할 수 있으며, 이때, 신호 생성기(150)에서 출력되는 시간 영역 신호를 SC-FDMA 심벌 또는 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 심벌이라 한다.

<16> 이하에서는 신호 생성기(150)가 SC-FDMA 방식을 사용하는 것을 예시적으로 기술하나, 본 발명이 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. 예를 들어, OFDMA, CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access) 및 FDMA(Frequency Division Multiple Access)과 같은 기타 다양한 다중 접속 기법에 적용될 수 있다.

<17> 도 3은 SC-FDMA 방식에 따른 신호 생성기를 나타낸 블록도이다.

<18> 도 3을 참조하면, 신호 생성기(200)는 DFT(Discrete Fourier Transform)를 수행하는 DFT부(220), 부반송파 맵퍼(subcarrier mapper, 230) 및 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)를 수행하는 IFFT부(240)를 포함한다. DFT부(220)는 입력되는 데이터에 DFT를 수행하여 주파수 영역 심벌을 출력한다. 부반송파 맵퍼(230)는 주파수 영역 심벌들을 각 부반송파에 맵핑시키고, IFFT부(230)는 입력되는 심벌에 대해 IFFT를 수행하여 시간 영역 신호를 출력한다.

<19> 도 4는 무선 프레임의 구조를 나타낸다.

<20> 도 4를 참조하면, 무선 프레임(radio frame)은 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 2개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 하나의 서브 프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)이라 하고, 예를 들어 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다. 하나의 슬롯은 시간 영역(time domain)에서 복수의 SC-FDMA 심벌을 포함하고, 주파수 영역에서 다수의 자원블록(resource block)을 포함한다.

<21> 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 SC-FDMA 심벌의 수는 다양하게 변경될 수 있다.

<22> 도 5는 하나의 상향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸 예시도이다.

<23> 도 5를 참조하면, 상향링크 슬롯은 시간 영역에서 복수의 SC-FDMA 심벌을 포함하고, 주파수 영역에서 다수의 자원블록을 포함한다. 여기서, 하나의 상향링크 슬롯은 7 SC-FDMA 심벌을 포함하고, 하나의 자원블록은 12 부반송파를 포함하는 것을 예시적으로 기술하나, 이에 제한되는 것은 아니다.

<24> 자원 그리드 상의 각 요소(element)를 자원요소(resource element)라 하며, 하나의 자원 블록은 12×7 자원요소

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 440 of 716

를 포함한다. 상향링크 슬롯에 포함되는 자원블록의 수 N^{UL}은 셀에서 설정되는 상향링크 전송 대역폭(bandwidth)에 종속한다.

<25> 도 6은 상향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.

<26> 도 6을 참조하면, 상향링크 서브 프레임은 상향링크 제어정보를 나르는 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)가 할당되는 영역(region)과 사용자 데이터를 나르는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)가 할당되는 영역으로 나눌 수 있다. 서브프레임의 중간 부분이 PUSCH에 할당되고, 데이터 영역의 양측 부분이 PUCCH에 할당된다. 하나의 단말은 동시에 PUCCH와 PUSCH를 전송하지 않는다.

<27> PUSCH는 전송채널(transport channel)인 UL-SCH(Uplink Shared Channel)이 맵핑되며, 사용자 데이터 및/또는 상향링크 제어정보를 나른다.

<28> PUCCH 상에서 전송되는 상향링크 제어정보는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 수행에 사용되는 ACK(Acknowledgement)/NACK(Not-Acknowledgement) 신호, 하향링크 채널 상태를 나타내는 CQI(Channel Quality Indicator), 상향링크 무선자원 할당 요청인 스케줄링 요청 신호 등이 있다. 상향링크 제어정보는 PUCCH 또는 PUSCH 상에서 전송될 수 있다.

<29> 하나의 단말에 대한 PUCCH는 서브프레임에서 2 슬롯들의 각각에서 서로 다른 주파수를 차지하는 하나의 자원블록을 사용한다. 2 슬롯은 서브프레임내에서 서로 다른 자원블록(또는 부반송파)을 사용한다. 이를 PUCCH에 할당되는 2개의 자원블록은 슬롯 경계(slot boundary)에서 주파수 도약(frequency hopping)된다고 한다. 여기서는, m=0인 PUCCH, m=1인 PUCCH, m=2인 PUCCH, m=3인 PUCCH 4개의 단말에 대한 PUCCH가 서브프레임에 할당되는 것을 예시적으로 나타내고 있다.

<30> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 랜덤 액세스 과정을 나타낸 흐름도이다. 랜덤 액세스 과정은 단말이 기지국과의 상향링크 동기를 얻거나 상향링크 무선자원을 할당받기 위해 수행할 수 있다.

<31> 도 7을 참조하면, 초기에 단말은 먼저 기지국과 하향링크 동기를 맞춘다(단계 S700). 단말은 기지국이 주기적으로 전송하는 1차 동기채널(primary synchronization channel)과 2차 동기채널(secondary synchronization channel)을 통해 하향링크 동기를 맞춘다.

<32> 단말은 기지국으로부터 다수의 랜덤 액세스 프리앰블(Random Access Preamble)들이 속하는 랜덤 액세스 집합 중에서 임의적으로 선택한 랜덤 액세스 프리앰블을 PRACH(physical random access channel)을 통해 기지국으로 전송한다(단계 S710). 상기 랜덤 액세스 집합은 64개의 랜덤 액세스 프리앰블을 포함할 수 있으며, 상기 랜덤 액세스 집합을 생성하기 위한 정보는 시스템 정보의 일부로 기지국이 단말에게 알려줄 수 있다.

<33> 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 수신한 기지국은 DL-SCH(Downlink shared channel)을 통해 단말로 랜덤 액세스 응답을 전송한다(단계 S720). 랜덤 액세스 응답은 상향링크로의 시간 동기 보정을 위한 시간 동기 정보, 상향링크 무선자원 할당정보, 랜덤 액세스 프리앰블 식별자, 임시 C-RNTI(Cell-Radio Network Temporary Identifier)등을 포함할 수 있다. 시간 동기 정보는 단말이 상향링크 동기를 조정하기 위한 정보이고, 랜덤 액세스 프리앰블 식별자는 기지국이 수신한 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 식별자이다. 랜덤 액세스 응답은 PDCCH 상의 랜덤 액세스 식별자, 즉 RA-RNTI(Random Access-Radio Network Temporary Identifier)에 의해 지시된다. 또한, 랜덤 액세스 응답은 CQI 전송을 위한 무선자원 할당 정보를 포함할 수 있다.

<34> 단말은 랜덤 액세스 응답에 포함된 상향링크 무선자원 할당정보를 이용하여 연결 요청(connection request) 메시지를 UL-SCH(uplink shared channel)을 통해 기지국으로 전송한다(단계 S730). 이때, 단말은 연결 요청 메시지와 함께 하향링크 채널 상태에 관한 정보를 CQI를 전송한다. 단말은 이전에 하향링크 동기를 획득한 상태이므로 하향링크 채널(예를 들어, 브로드캐스트 채널)을 수신하여 CQI를 계산할 수 있다.

<35> 상기 연결 요청 메시지 및 CQI를 수신한 기지국은 CQI에 따라 해당 단말에게 적합한 주파수 영역을 할당하여 충돌 해결(Contention Resolution) 메시지를 전송한다(단계 S740). 단말이 충돌 해결 메시지를 성공적으로 수신하면 경합이 해결되어 RRC 연결이 확립되고 랜덤 액세스 과정이 완료된다.

<36> 비록 랜덤 액세스 프리앰블은 64개의 랜덤 액세스 프리앰블을 포함하는 랜덤 액세스 집합으로부터 임의로 선택되지만, 동시에 여러 단말이 동일한 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있다. 이를 경합이라 한다. 기지국과 각 단말은 경합 발생 여부를 원칙적으로 알 수 없으며, 단말은 충돌 해결 메시지를 성공적으로 수신한 후에야 경합이 해결되어 자신이 기지국과 접속에 성공한 것을 알 수 있다. 단말은 미리 지정된 시간 동안 충돌 해결 메시지

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 441 of 716

를 수신하지 못하면, 랜덤 액세스 실패로 보아 다시 새로운 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다. 따라서, 충돌 해결 메시지의 성공적인 수신은 랜덤 액세스 과정의 신속한 완료를 위해 필수적이라 할 수 있다.

<37> 랜덤 액세스 과정 동안 단말이 CQI를 전송함으로써 기지국은 충돌 해결 메시지를 보내기 전에 하향링크 채널 상태를 알 수 있다. 따라서, 충돌 해결 메시지의 성공적인 전송을 위해 가장 적합한 스케줄링이 가능하고, 충돌 해결 메시지의 수신 실패율을 낮출 수 있다.

<38> 여기서, CQI는 연결 요청 메시지와 함께 전송되는 것을 예시하고 있으나, 연결 요청 메시지와 별도로 전송될 수 있다. 또한, CQI는 기지국이 충돌 해결 메시지를 전송하기 전에 주기적 또는 비주기적으로 적어도 1회 이상 전송될 수 있다.

<39> 랜덤 액세스 과정 동안 CQI를 전송하기 위해 다양한 방법을 사용할 수 있다. CQI는 물리계층에서 구성되어 물리 채널인 PUSCH을 통해 전송될 수 있고, MAC 계층에서 구성되어 UL-SCH를 통해 전송될 수 있다.

<40> 도 8은 PUSCH상에서 CQI를 전송하는 일 예를 나타낸다. 14개의 SC-FDMA 심벌로 구성되는 서브프레임상에서 4번째 SC-FDMA 심벌과 11번째 SC-FDMA 심벌은 기준신호(refernce signal)이 할당된다. CQI는 기준신호에 인접하는 SC-FDMA 심벌상의 자원 요소에 할당된다. 기준신호에 인접하여 CQI를 배치함으로써 CQI 전송의 신뢰성을 높일 수 있다. CQI는 시간 영역과 주파수 영역에서 등간격으로 분포시킬 수 있다.

<41> CQI의 양에 따라 할당되는 자원요소의 수나 간격은 달라질 수 있으며, 이를 제한하는 것은 아니다. 또한, CQI는 시간 영역 우선으로 배치될 수 있고, 또는 주파수 영역 우선으로 배치될 수 있다. 주파수 영역 우선이란 하나의 SC-FDMA 심벌상에서 먼저 주파수 영역으로 진행하여 할당된 자원 요소에 CQI를 배치한 후, 자원 요소가 모자라면 다음 SC-FDMA 심벌상에서 CQI를 배치하는 것을 말한다. 또는 시간 영역과 주파수 영역상에서 엇갈리게 CQI를 배치할 수도 있다.

<42> 도 9는 PUSCH상에서 CQI를 전송하는 다른 예를 나타낸다. CQI를 시간 영역에서 우선하여 분포시킨다. 즉, 서로 다른 SC-FDMA 심벌상에서 동일한 위치의 부반송파에 CQI를 할당한다.

<43> 도 10은 PUSCH상에서 CQI를 전송하는 또 다른 예를 나타낸다. 이는 도 8이나 9의 실시예와 달리 2 자원블록에 걸쳐 CQI를 전송한다. 주파수 영역과 시간 영역상에서 데이터 손실을 줄이기 위해서 CQI를 더 큰 간격으로 배치할 수 있다. 이는 주파수 다이버시티를 얻을 수 있다.

<44> CQI가 할당되는 자원요소의 간격은 할당되는 자원블록의 수와 CQI 정보의 량에 따라 달라질 수 있다.

<45> 도 11은 PUSCH상에서 CQI를 전송하는 또 다른 예를 나타낸다. CQI를 2 자원블록상에서 시간 영역에서 우선하여 분포시키는 것을 나타낸다.

<46> 도 12는 MAC 계층에서 CQI를 전송하는 예를 나타낸다. PUSCH상에서 CQI를 전송하기 위해서는 CQI가 할당되는 자원요소에 대한 데이터는 천공해야 한다. 이 경우 일부 데이터의 손실이 발생할 가능성이 있으므로, MAC 계층에서 CQI를 MAC PDU(protocol data unit)의 일부로 구성할 수 있다.

<47> 도 12를 참조하면, MAC PDU는 MAC 헤더(Header)와 CQI를 포함한다. MAC PDU는 MAC SDU(service data unit)와 MAC 제어 요소(control element)를 더 포함할 수 있다. MAC SDU는 MAC 계층의 상위 계층에서 온 데이터 블록이고, MAC 제어 요소는 버퍼 상태 보고(buffer status report)와 같이 MAC 계층의 제어 정보를 전달하기 위해 사용된다. 여기서는, CQI는 MAC PDU의 마지막 부분에 첨부하고 있으나, CQI의 위치는 달라질 수 있다.

<48> MAC PDU 내에서 CQI의 포함 여부를 알려주기 위해 MAC 헤더의 서브 헤더는 CQI 길이를 포함한다. MAC 헤더는 적어도 하나의 서브(subheader)로 나누어지고, 서브헤더는 각각의 MAC 제어 요소(Control element)와 MAC SDU의 길이 및 특징을 나타낸다. MAC 헤더의 서브 헤더를 통해 CQI의 포함 여부를 알려 주고, MAC PDU 내에서 CQI를 포함시켜 전송할 수 있다.

<49> 본 발명은 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 하드웨어 구현에 있어, 상술한 기능을 수행하기 위해 디자인된 ASIC(application specific integrated circuit), DSP(digital signal processing), PLD(programmable logic device), FPGA(field programmable gate array), 프로세서, 제어기, 마이크로 프로세서, 다른 전자 유닛 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 구현에 있어, 상술한 기능을 수행하는 모듈로 구현될 수 있다. 소프트웨어는 메모리 유닛에 저장될 수 있고, 프로세서에 의해 실행된다. 메모리 유닛이나 프로세서는 당업자에게 잘 알려진 다양한 수단을 채용할 수 있다.

<50> 이상 본 발명에 대하여 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 442 of 716

기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시켜 실시할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 상술한 실시예에 한정되지 않고, 본 발명은 이하의 특허청구범위의 범위 내의 모든 실시예들을 포함한다고 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<51> 도 1은 OFDMA에서의 주파수 스케줄링의 일 예를 나타낸다.

<52> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전송기를 나타낸 블록도이다.

<53> 도 3은 SC-FDMA 방식에 따른 신호 생성기를 나타낸 블록도이다.

<54> 도 4는 무선 프레임의 구조를 나타낸다.

<55> 도 5는 하나의 상향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸 예시도이다.

<56> 도 6은 상향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.

<57> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 랜덤 액세스 과정을 나타낸 흐름도이다.

<58> 도 8은 PUSCH상에서 CQI를 전송하는 일 예를 나타낸다.

<59> 도 9는 PUSCH상에서 CQI를 전송하는 다른 예를 나타낸다.

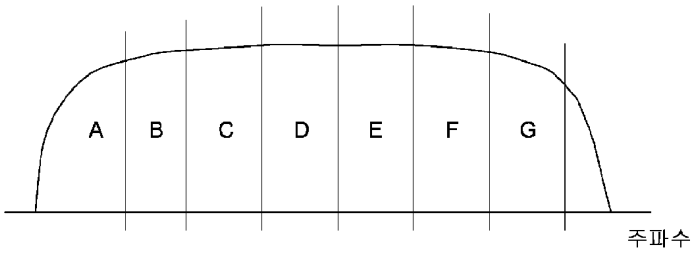
<60> 도 10은 PUSCH상에서 CQI를 전송하는 또 다른 예를 나타낸다.

<61> 도 11은 PUSCH상에서 CQI를 전송하는 또 다른 예를 나타낸다.

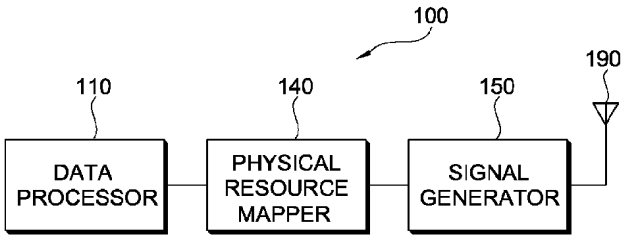
<62> 도 12는 MAC 계층에서 CQI를 전송하는 예를 나타낸다.

도면

도면1

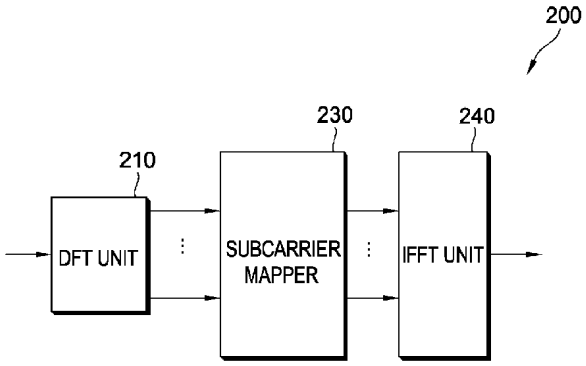


도면2

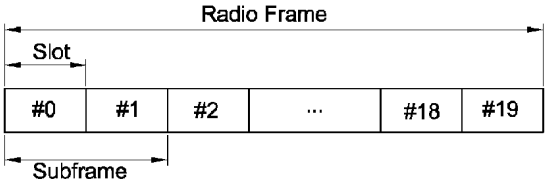


ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 443 of 716

도면3

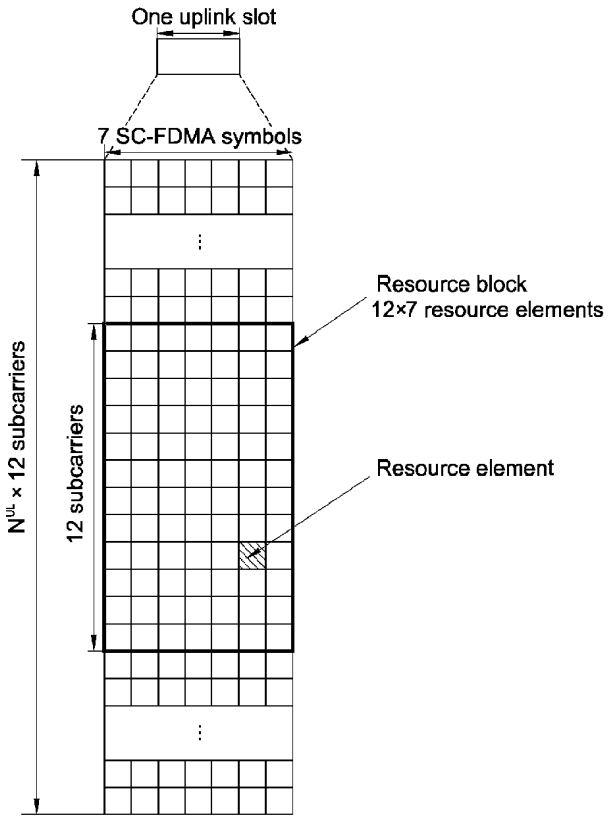


도면4

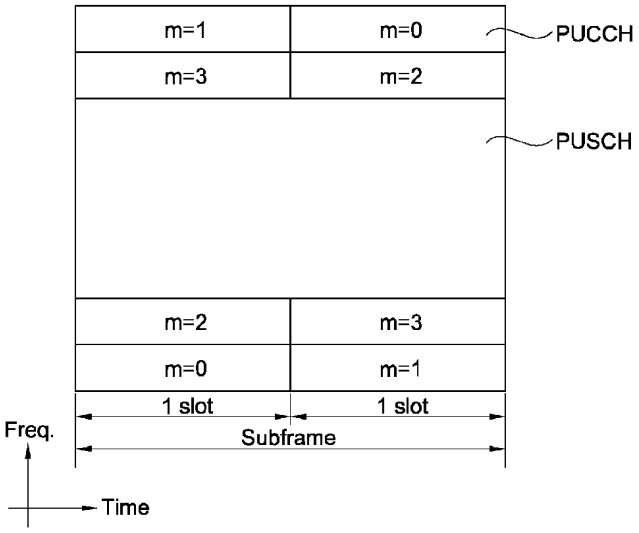


ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 444 of 716

도면5

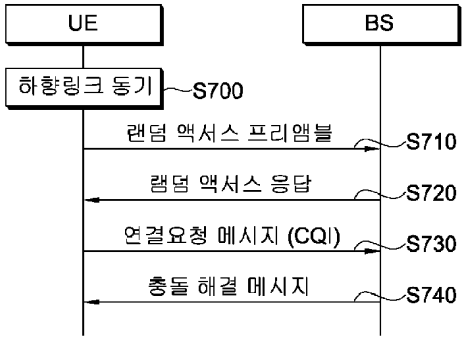


도면6

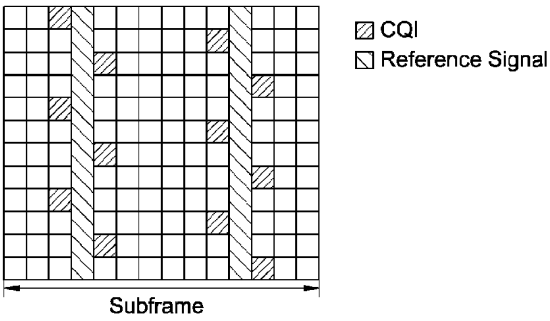


ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 445 of 716

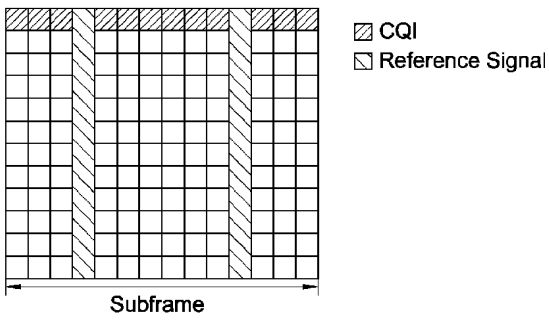
도면7



도면8

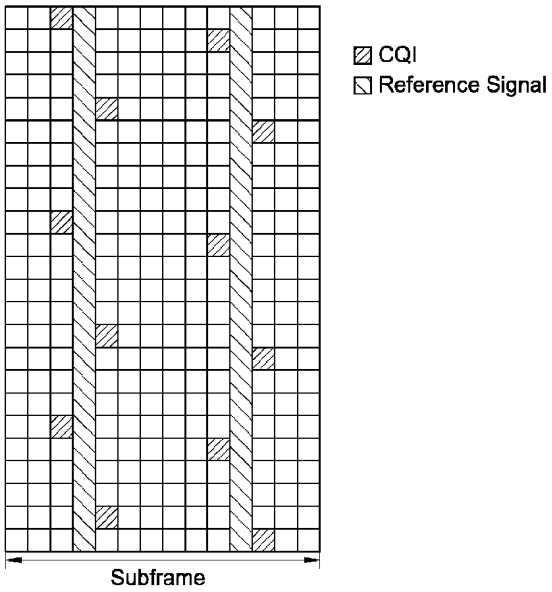


도면9

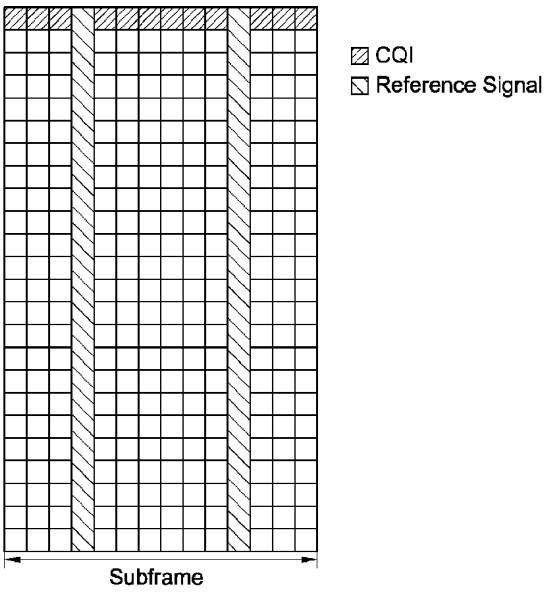


ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 446 of 716

도면10

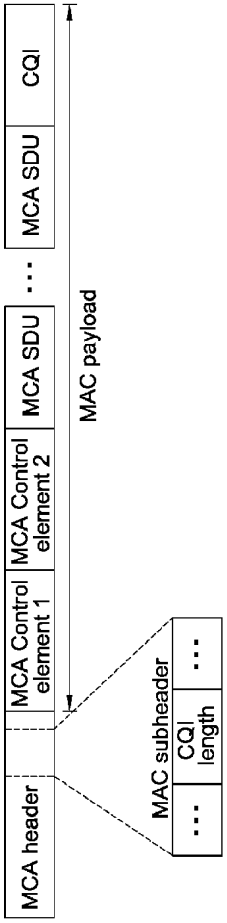


도면11



ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 447 of 716

도면12



ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 448 of 716

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2011 년 10 월 6 일 (06.10.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/122834 A3

(51) 국제특허분류:
H04W 56/00 (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2011/002159

(22) 국제출원일: 2011 년 3 월 29 일 (29.03.2011)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2010-0027782 2010 년 3 월 29 일 (29.03.2010) 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).

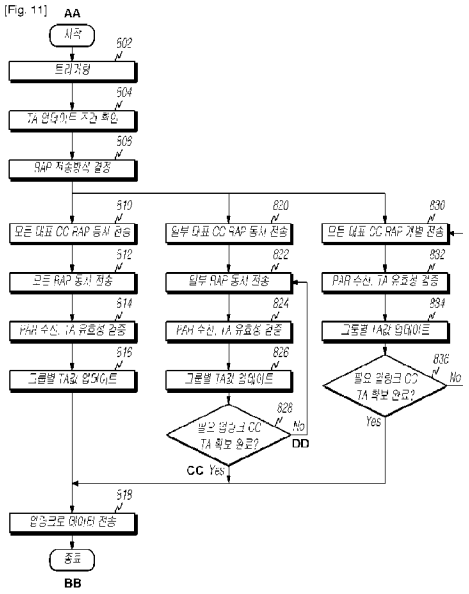
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, 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.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 장치 및 방법

[Fig. 11]



AA ... Start
BB ... End
CC ... Yes
DD ... No
802 ... Triggering
804 ... Checking TA update conditions
806 ... Determining an RAP transmission method
810 ... Simultaneously transmitting all representative CC RAPs
812 ... Simultaneously transmitting all CC RAPs
814, 824, 832 ... Receiving PAR and verifying TA validity
816, 826, 834 ... Updating TA values for each group
818 ... Uplink data transmission
820 ... Simultaneously transmitting a portion of representative CC RAPs
822 ... Simultaneously transmitting a portion of RAPs
828, 836 ... Has the necessary uplink CC TA been ensured?
830 ... Transmitting all representative CC RAPs individually

(57) **Abstract**: The present invention relates to a method and apparatus for performing random access in a wireless communication system. According to one embodiment of the present invention, the method comprises acquiring a time adjustment value for acquiring uplink timing via the representative CC in an uplink timing group which is set up by a predetermined condition; and updating the time adjustment value for the relevant uplink timing group by using the acquired time adjustment value.

(57) **요약서**: 본 명세서에서는 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 방법 및 장치를 제공한다. 본 명세서의 일 실시 예에 따르면, 정해진 조건에 의해 설정된 업링크 타이밍 그룹내의 대표 CC 를 통해 업링크 타이밍을 획득하기 위한 시간 조정의 값을 획득하고, 상기 획득한 시간 조정의 값을 이용하여 해당 업링크 타이밍 그룹의 시간 조정의 값을 업데이트함을 특징으로 한다.

WO 2011/122834 A3

(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, 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 3 월 8 일

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2011/002159

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 56/00(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; H04B 7/26; H04L 7/10; H04W 74/08; H04W 48/08; H04J 11/00; H04L 27/26

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: random access, carrier, time alignment

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2009-0116590 A (LG ELECTRONICS INC.) 11 November 2009 See claims 1-12 and figures 1-8	1-16
A	KR 10-2009-0053835 A (QUALCOMM INCORPORATED) 27 May 2009 See claims 1-57 and figures 1-25	1-16
A	KR 10-2009-0077640 A (LG ELECTRONICS INC.) 15 July 2009 See claims 1-6 and figures 1-12	1-16

☐ 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
27 DECEMBER 2011 (27.12.2011)	**27 DECEMBER 2011 (27.12.2011)**
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)

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0116590 A	11.11.2009	CN 102057740 A	11.05.2011
		EP 2274948 A2	19.01.2011
		JP 2011-520376 A	14.07.2011
		US 2009-0279495 A1	12.11.2009
		WO 2009-136706 A2	12.11.2009
		WO 2009-136706 A3	12.11.2009
KR 10-2009-0053835 A	27.05.2009	AU 2007-286780 A1	28.02.2008
		AU 2007-286780 B2	21.04.2011
		AU 2007-303199 A1	10.04.2008
		AU 2007-303199 B2	14.04.2011
		CA 2659462 A1	28.02.2008
		CA 2663162 A1	10.04.2008
		CN 101507348 A	12.08.2009
		CN 101523930 A	02.09.2009
		EP 2064908 A2	03.06.2009
		EP 2080401 A2	22.07.2009
		JP 2010-502120 A	21.01.2010
		JP 2010-506508 A	25.02.2010
		KR 10-1062098 B1	02.09.2011
		TW 200830902 A	16.07.2008
		TW 200830911 A	16.07.2008
		US 2008-0273610 A1	06.11.2008
		US 2010-0309877 A1	09.12.2010
		WO 2008-024788 A2	28.02.2008
		WO 2008-024788 A3	28.02.2008
		WO 2008-042967 A2	10.04.2008
		WO 2008-042967 A3	10.04.2008
KR 10-2009-0077640 A	15.07.2009	CN 101911543 A	08.12.2010
		EP 2077692 A2	08.07.2009
		EP 2077692 A3	27.10.2010
		KR 10-2009-0075441 A	08.07.2009
		TW 200944010 A	16.10.2009
		US 2009-0186613 A1	23.07.2009
		WO 2009-088166 A2	16.07.2009
		WO 2009-088166 A3	16.07.2009

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2011/002159

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 56/00(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 56/00; H04B 7/26; H04L 7/10; H04W 74/08; H04W 48/08; H04J 11/00; H04L 27/26

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(특허정 내부 검색시스템) & 키워드:랜덤 액세스,반송파, 시간 조정

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2009-0116590 A (엘지전자 주식회사) 2009.11.11 청구항 1-12 및 도면 1-8	1-16
A	KR 10-2009-0053835 A (퀄콤 인코포레이티드) 2009.05.27 청구항 1-57 및 도면 1-25	1-16
A	KR 10-2009-0077640 A (엘지전자 주식회사) 2009.07.15 청구항 1-6 및 도면 1-12	1-16

☐ 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 12월 27일 (27.12.2011)	**2011년 12월 27일 (27.12.2011)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
정부대전청사
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관
장상배
전화번호 82-42-481-8201

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2009년 7월)

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2011/002159

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0116590 A	2009.11.11	CN 102057740 A	2011.05.11
		EP 2274948 A2	2011.01.19
		JP 2011-520376 A	2011.07.14
		US 2009-0279495 A1	2009.11.12
		WO 2009-136706 A2	2009.11.12
		WO 2009-136706 A3	2009.11.12
KR 10-2009-0053835 A	2009.05.27	AU 2007-286780 A1	2008.02.28
		AU 2007-286780 B2	2011.04.21
		AU 2007-303199 A1	2008.04.10
		AU 2007-303199 B2	2011.04.14
		CA 2659462 A1	2008.02.28
		CA 2663162 A1	2008.04.10
		CN 101507348 A	2009.08.12
		CN 101523930 A	2009.09.02
		EP 2064908 A2	2009.06.03
		EP 2080401 A2	2009.07.22
		JP 2010-502120 A	2010.01.21
		JP 2010-506508 A	2010.02.25
		KR 10-1062098 B1	2011.09.02
		TW 200830902 A	2008.07.16
		TW 200830911 A	2008.07.16
		US 2008-0273610 A1	2008.11.06
		US 2010-0309877 A1	2010.12.09
		WO 2008-024788 A2	2008.02.28
		WO 2008-024788 A3	2008.02.28
		WO 2008-042967 A2	2008.04.10
		WO 2008-042967 A3	2008.04.10
KR 10-2009-0077640 A	2009.07.15	CN 101911543 A	2010.12.08
		EP 2077692 A2	2009.07.08
		EP 2077692 A3	2010.10.27
		KR 10-2009-0075441 A	2009.07.08
		TW 200944010 A	2009.10.16
		US 2009-0186613 A1	2009.07.23
		WO 2009-088166 A2	2009.07.16
		WO 2009-088166 A3	2009.07.16

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	
Filing Date:	
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
First Named Inventor/Applicant Name:	Kibum KWON
Filer:	Hae-Chan Park/eun jo
Attorney Docket Number:	P5053US00

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:				
Independent claims in excess of 3	1614	1	250	250
Miscellaneous-Filing:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**2300**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	13870265
Application Number:	13638507
International Application Number:	PCT/KR11/02159
Confirmation Number:	2424
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS 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:	P5053US00
Receipt Date:	28-SEP-2012
Filing Date:	
Time Stamp:	18:20:54
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	$2300
RAM confirmation Number	10206
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	P5053US00-POA.pdf	443618 b17c111540300d2901580686ade54e535bc64ba0	no	5
Warnings:					
Information:					
2	Transmittal Letter	P5053US00_FORM_1390.pdf	263341 dc4d9b5ff3beb26335a8ccb27c682d4b4f0ff2f2	no	4
Warnings:					
Information:					
3	Application Data Sheet	P5053US00_ADS.pdf	1089520 687dccd25b1f52a2f2265c95485828180793c29c	no	4
Warnings:					
Information:					
4		P5053US00-Specification.pdf	292427 f9911f1c9fab3ef5a3ff4ae388c324cf69942080	yes	67

Multipart Description/PDF files in .zip description

Document Description	Start	End
Specification	1	61
Claims	62	66
Abstract	67	67

Warnings:					
Information:					
5	Drawings-only black and white line drawings	P5053US00-Drawings.pdf	165339 d5a6be3c173bffd331d2612f099989087aa44b47	no	16
Warnings:					
Information:					
6	Oath or Declaration filed	P5053US00-ExecutedDeclaration.pdf	241062 09c57b2c4eedb100427a900e48b2014b09ee40ef	no	1
Warnings:					
Information:					
7	Documents submitted with 371 Applications	P5053US00-371documents.pdf	4156902 2af57cfba0c4c1eec23e6bb7ceb3cd1441dfaa9d	no	87
Warnings:					
Information:					

8		P5053US00-PreliminaryAmendment.pdf	20983 597bc4766f72319c3b1e48a82f6954adef964ce8	yes	3

Multipart Description/PDF files in .zip description		
Document Description	**Start**	**End**
Preliminary Amendment	1	1
Specification	2	2
Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	3	3

Warnings:

Information:

9	Specification	P5053US00-SubstituteSpecification-MarkedUp.pdf	322667 1e87bf836b95351a9ab042e85dc341cc4f6ab60d	no	81

Warnings:

Information:

10	Specification	P5053US00-SubstituteSpecification-Clean.pdf	313613 13113c3bd8e2e63328628a13c9636d93d0a87033	no	80

Warnings:

Information:

11	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	P5053US00_IDS.pdf	851455 08c4f1d0d64cb573990a2c5c341c85cc38e2425f	no	4

Warnings:

Information:

12	Foreign Reference	1KR10-2009-0116590.pdf	591369 c5c7b25d9be93feea4211d24151cbfd516a2e83f	no	15

Warnings:

Information:

13	Foreign Reference	2KR10-2009-0053835.pdf	1647537 a7b0a558687a608fd5fa4d189f4dd6648d9cc892	no	46

Warnings:

Information:

14	Foreign Reference	3KR10-2009-0077640.pdf	537610 0208ef7859c51e76a00367ac93182f327f769971	no	15

Warnings:

Information:

15	Non Patent Literature	P5053US00-InternationalSearchReport.pdf	702713 61c36e001bdee539d8bfde89f61a49f05cd599fe	no	6
Warnings:					
Information:					
16	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	38594 912de00f298cf05a07e27984c5c64f63544a5a46	no	2
Warnings:					
Information:					
			Total Files Size (in bytes):	11678750	

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/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 if 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 PERFORMING RANDOM ACCESS 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 P5053US00 , or

☐ Application No. _____ filed on _____, which is the national stage entry Of PCT/KR2011/002159, filed on March 29, 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: September 28, 2012

Signature: Kwon, Ki Bum Citizen of: Republic of Korea

Inventor two: Myungcheul JUNG Date: September 28, 2012

Signature: Jeong 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: 13 April 2011 (13.04.2011)

Information valid as of: 20 February 2012 (20.02.2012)
Report generated on: 26 September 2012 (26.09.2012)

(10) Publication number:
WO2011/122834

(43) Publication date:
06 October 2011 (06.10.2011)

(26) Publication language:
Korean (KO)

(21) Application Number:
PCT/KR2011/002159

(22) Filing Date:
29 March 2011 (29.03.2011)

(25) Filing language:
Korean (KO)

(31) Priority number(s):
10-2010-0027782 (KR)

(31) Priority date(s):
29 March 2010 (29.03.2010)

(31) Priority status:
Priority document received (in compliance with PCT Rule 17.1)

(51) International Patent Classification:
H04W 56/00 (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 Bld., 636-15 Yeoksam-dong, Gangnam-gu Seoul 135-908 (KR)

(54) Title (EN): APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) Title (FR): APPAREIL ET PROCÉDÉ PERMETTANT D'EXÉCUTER UN ACCÈS ALÉATOIRE DANS UN SYSTÈME DE COMMUNICATION SANS FIL

(54) Title (KO): 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 장치 및 방법

(57) Abstract:

(EN): The present invention relates to a method and apparatus for performing random access in a wireless communication system. According to one embodiment of the present invention, the method comprises acquiring a time adjustment value for acquiring uplink timing via the representative CC in an uplink timing group which is set up by a predetermined condition; and updating the time adjustment value for the relevant uplink timing group by using the acquired time adjustment value.

(FR): La présente invention concerne un procédé et un appareil permettant d'exécuter un accès aléatoire dans un système de communication sans fil. Selon un mode de réalisation de la présente invention, le procédé comprend les étapes suivantes consistant à acquérir une valeur d'ajustement de temps pour obtenir un rythme de liaison montante par l'intermédiaire du CC représentatif dans un groupe de rythme de liaison montante qui est défini par une condition prédéterminée ; et mettre à jour la valeur d'ajustement de temps pour le groupe de rythme de liaison montante approprié en utilisant la valeur d'ajustement de temps acquise.

(KO): 본 명세서에서는 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 방법 및 장치를 제공한다. 본 명세서의 일 실시예에 따르면, 정해진 조건에 의해 설정된 업링크 타이밍 그룹내의 대표 CC를 통해 업링크 타이밍을 획득하기 위한 시간 조정의 값을 획득하고, 상기 획득한 시간 조정의 값을 이용하여 해당 업링크 타이밍 그룹의 시간 조정의 값을 업데이트함을 특징으로 한다.

International search report:
Received at International Bureau: 30 December 2011 (30.12.2011) [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 10 월 6 일 (06.10.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/122834 A2

(51) 국제특허분류:
H04W 56/00 (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2011/002159

(22) 국제출원일: 2011 년 3 월 29 일 (29.03.2011)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2010-0027782 2010 년 3 월 29 일 (29.03.2010) 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).

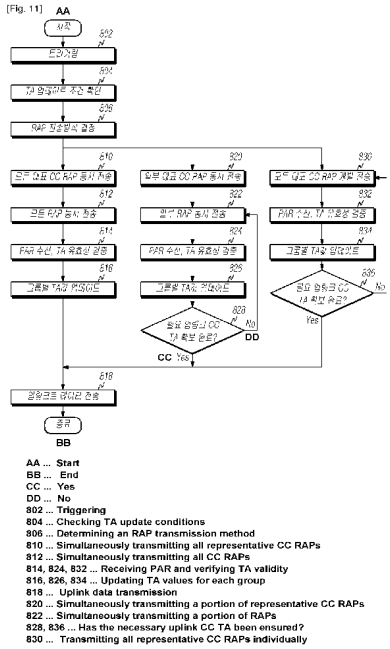
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, 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, 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))

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 장치 및 방법



(57) **Abstract**: The present invention relates to a method and apparatus for performing random access in a wireless communication system. According to one embodiment of the present invention, the method comprises acquiring a time adjustment value for acquiring uplink timing via the representative CC in an uplink timing group which is set up by a predetermined condition; and updating the time adjustment value for the relevant uplink timing group by using the acquired time adjustment value.

(57) **요약서**: 본 명세서에서는 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 방법 및 장치를 제공한다. 본 명세서의 일 실시 예에 따르면, 정해진 조건에 의해 설정된 업링크 타이밍 그룹내의 대표 CC 를 통해 업링크 타이밍을 획득하기 위한 시간 조정의 값을 획득하고, 상기 획득한 시간 조정의 값을 이용하여 해당 업링크 타이밍 그룹의 시간 조정의 값을 업데이트함을 특징으로 한다.

WO 2011/122834 A2

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 장치 및 방법

기술분야

[1] 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히, 다수의 요소 반송파를 지원하는 통신 시스템에서의 랜덤 액세스를 수행하는 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] 현재의 무선 통신 시스템은 고속의 데이터 지원에 따른 사용자 서비스 요구를 만족시켜야 한다. 이에, 다수의 요소 반송파(Component Carrier; 이하 'CC' 또는 '요소 반송파'라 함)를 지원하는 무선 통신 시스템에 대하여 논의중이다. 그러나, 상기 다수의 요소 반송파들에 대하여 어떻게 동기화를 수행할 것인지에 대한 구체적인 논의가 정해지지 않은 상태이다.

[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 상세한 설명

기술적 과제

[5] 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 획득을 수행하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[6] 또한 본 발명은 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 획득 정보를 송수신하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[7] 또한, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 업링크 타이밍 그룹을 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[8] 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 임의의 요소 반송파에 대한 업링크 타이밍 시간 조정 정보를 업데이트 하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[9] 또한, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 UE의 트리거링 조건을 고려하여 선택적으로 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 획득 정보를 전송하는 장치 및 방법을 제공한다.

과제 해결 수단

[10] 전술한 과제를 달성하기 위해, 본 명세서의 일 실시 예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 무선 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법으로서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 하나 이상의 CC

또는 그룹에 대한 TA(Timing Advance) 업데이트가 필요한 경우, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송할 RAP 전송 방식을 결정하는 단계와, 결정된 방식에 따라 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송하는 단계를 포함하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법을 제공한다.

[11] 본 발명의 다른 실시예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 무선 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법으로서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 경우, 하나 이상의 CC에 대한 TA 획득 방안을 결정하는 단계와, 상기 TA 획득방안에 따라 상기 하나 이상의 CC에 대한 RAP를 전송하는 단계를 포함하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법을 제공한다.

[12] 본 발명의 다른 실시예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 무선 통신 시스템에서의 TA(Timing Advance) 전송방법으로서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성 또는 TA 업데이트 조건을 감지한 UE로부터 하나 이상의 CC 또는 그룹 대표 CC에 대한 RAP를 수신하는 단계와, 상기 RAP를 수신한 CC에 대한 TA 값을 생성하여 UE로 전송하는 단계를 포함하는 TA 전송 방법을 제공한다.

[13] 본 발명의 다른 실시예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 무선 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 송신장치로서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 하나 이상의 CC 또는 그룹에 대한 TA 업데이트가 필요한 경우, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송할 RAP 전송 방식을 결정하는 RAP 전송방식 결정부와, 결정된 RAP 전송방식에 따라 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP의 전부 또는 일부를 동시에 전송하거나, 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP의 전부를 개별적으로 전송하는 RAP 전송부를 포함하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 송신장치를 제공한다.

[14] 본 발명의 다른 실시예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 무선 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 송신장치로서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 경우, 하나 이상의 CC에 대한 TA 획득 방안을 결정하는 TA 획득 방안 결정부와, 결정된 TA 획득 방안에 따라 상기 하나 이상의 CC에 대한 RAP를 전송하는 RAP 전송부를 포함하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 송신장치를 제공한다.

[15] 본 발명의 다른 실시예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 무선 통신 시스템에서의 TA(Timing Advance) 전송장치로서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성 또는 TA 업데이트 조건을 감지한 UE로부터 하나 이상의 CC 또는 그룹 대표 CC에 대한 RAP를 수신하는 RAP 수신부와, 상기 RAP를 수신한 CC에 대한 TA 값을 생성하는 TA값 생성부와, 상기 생성된 TA값을 UE로 전송하는 송수신부를 포함하는 TA

전송장치를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[16] 도 1은 본 발명이 적용되는 다수의 요소 반송파들을 지원하는 예를 도시한 도면이다.

[17] 도 2는 본 발명이 적용되는 시간 조정(Timing Advance, TA)의 개념을 설명한 도면이다.

[18] 도 3은 본 발명이 적용되는 랜덤 액세스 절차를 간략하게 도시한 도면이다.

[19] 도 4 내지 도 6은 본 명세서의 일 실시 예에 따른 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

[20] 도 7 및 도 8은 본 명세서의 다른 일 실시 예에 따른 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

[21] 도 9는 본 명세서의 일 실시 예가 적용되는 UE의 신호 흐름도이다.

[22] 도 10은 본 명세서의 일 실시 예에 따라 그룹핑하는 UE의 신호 흐름도이다.

[23] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따라 TA값을 업데이트하는 UE의 신호 흐름도이다.

[24] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따라 업링크 타이밍 그룹을 재편성하는 UE의 신호 흐름도이다.

[25] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 eNB의 신호 흐름도이다.

[26] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 TA 송신장치의 구성도이다.

[27] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 RAP 송신장치의 구성도이다.

[28] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 RAP 송신장치의 구성도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[29] 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.

[30] 이하 본 명세서는 무선 통신 시스템을 일 예로 설명하며, 특히 다수의 요소 반송파를 지원하는 차세대 무선 통신 시스템을 일 예로 설명한다. 그러나, 본 명세서의 일 실시 예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE(Long Term Evolution) 및 LTEA(LTEadvanced)로 진화하는 비동기 무선 통신과, CDMA, CDMA2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선통신 시스템에 적용될 수 있다.

[31] 무선 통신 시스템은, 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(evolved NodeB, eNB)로 구성되며, UE은 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 포함하는 용어이다. eNB(또는 셀(cell))은 UE와 통신을 수행하는 고정된 스테이션(fixed station)으로, 노드B(NodeB),

BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등으로 불릴 수 있다. 또한, eNB은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 무선 네트워크 제어기(RNC) 등이 커버하는 일부 영역을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 한다. 또한 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀 등 다양한 셀의 커버리지 영역을 포함할 수 있다.

[32] 본 명세서에서 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.

[33] 도 1은 본 발명에 따라 다수의 요소 반송파를 지원하는 무선 통신 시스템을 도시한 도면이다.

[34] 도 1을 참조하면, LTE/LTEA 시스템은, 시스템 요구 사항 즉, 높은 데이터 전송률을 만족시키기 위한 대역폭(Bandwidth)를 확장하기 위한 방안으로, 다수의 단위 반송파인 요소 반송파(CC)의 사용을 정의하고 있다. 여기서, 하나의 CC는 최대 20MHz의 대역폭을 가질 수 있으며, 해당 서비스에 따라 20MHz이내에서 자원 할당이 가능하며, 시스템의 구성에 따라, 20MHz 이상의 대역폭을 더 가질 수 있다. 또한, 차세대 통신 시스템은, 다수의 CC들을 묶어 하나의 시스템 대역으로 사용하는 캐리어 집합체(carrier aggregation, CA)의 사용을 정의할 수 있다. 일 예로 본 발명에 따른 무선 통신 시스템은, 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(noncontiguous)일 수도 있다. 여기서, 임의의 CC는 CC0, CC1과 같이 지시될 수 있으며, 이때 각 CC에 포함되는 숫자가 해당 CC의 순서 또는 해당 CC의 주파수 대역의 위치와 일치하는 것은 아닐 수 있다.

[35] 일 예로 무선 통신 시스템은 CC1(110), CC2(120), CC3(130), CCN(140)가 구성되어 있으며, 각각의 CC는 스케줄러에 따라 업링크(Uplink, UL) 또는 다운링크(Downlink, DL)가 상이하게 할당될 수도 있고, 또는 동일한 UL와 DL가 함께 할당되어 사용될 수도 있다.

[36] 한편, 무선 통신 환경에서는 송신장치에서 전송된 전파가 수신장치로 전달되는 동안에 전파지연(propagation delay)을 겪게 된다. 즉, 송신장치로부터 전송되는 전파 시간을 알고 있다 하더라도 수신장치에서 수신된 신호의 도착 시간은, 송수신기간의 거리, 주변 전파 환경 등에 의해 영향을 받게 된다. 또한 수신장치가 이동하고 있는 경우 해당 시간에 따라 위치가 변경되므로 전파 환경 역시 변할 수 있다. 따라서, 수신장치에서의 신호 수신 시점을 정확히 알 수 없는 경우, 신호 수신이 실패하거나 또는 수신하더라도 왜곡된 신호를 수신하게 되어 통신이 불가능하게 된다.

[37] 따라서, 무선 통신 시스템에서는 eNB와 UE간 동기(Synchronization)가 반드시 선결되어야 한다. 이러한, 동기 획득 절차는 통신 시스템에서 매우 중요한 절차이며 이는 시스템 안정성 및 통신 품질에 큰 영향을 주게 된다. 여기서, 동기의 종류는 프레임 동기, 정보심벌 동기, 샘플링 주기 동기 등이 있으며 상기 샘플링 주기 동기는, 물리적 신호를 구분하기 위해 가장 기본적으로 획득하여야 하는 동기라 할 수 있다.

[38] 다운링크 전송에서 동기 획득은 UE에서 수신된 eNB의 신호를 기반으로 이루어진다. eNB은 UE에서 다운링크 동기 획득이 용이하도록 상호 약속된 특정 신호를 전송하며, UE에는 eNB에서 보내온 특정 신호가 전송된 시간을 정확히 분별할 수 있어야 한다. 다운링크의 경우 하나의 eNB가 다수의 UE에게 동시에 동일한 동기 신호를 전송하므로, 각 UE는 독립적으로 eNB으로부터 수신된 동기 신호를 통하여 다운링크 신호의 동기를 획득할 수 있다.

[39] 그러나 업링크의 경우 다수의 UE로부터 개별적으로 송신된 각각의 신호를 eNB가 수신함에 따라 임의의 UE를 기준으로 동기를 획득할 수가 없다. 따라서 다운링크와 다른 동기획득 절차가 필요하다. 각 UE와 eNB간 거리가 상이한 경우, 서로 다른 전송지연 시간을 갖게 되고, 각각 획득한 다운링크 동기시점을 기준으로 업링크 정보를 송신하여, 각 UE의 정보가 서로 다른 시간에 해당 eNB에서 수신되게 된다.

[40] 한편, OFDMA 또는 FDMA를 기반으로 하는 무선 통신 시스템에서는 eNB에서 UE들의 업링크 송신정보를 동시에 수신하여 복조하는 방식으로 운영되므로, eNB에서 각 UE 신호의 수신시간의 차이가 커질수록 수신성능은 급격히 열화된다.

[41] 도 2는 본 발명이 적용되는 시간 조정(Timing Advance, 이하 'TA'라 칭함)의 개념을 도시한 도면이다.

[42] 도 2를 참조하면, UE는 전파 지연을 고려하여, 다운링크 프레임 i(210)보다 조금 일찍, 업링크 라디오 프레임i(220)을 송신하여 eNB의 단말간의 동기를 맞추는 방안인 TA가 적용될 수 있다. 상기 TA를 계산하는 수식을 살펴보면 다음과 같다.

[43] [수학식 1]

[44]
$$TA = \left(N_{TA} + N_{TA\,offset}\right) \cdot T_s \quad \text{seconds}$$

[45] 여기서, N_{TA}는 eNB로부터 TA 명령 정보에 따라 제어되는 가변적인 값이며, $N_{TAoffset}$은 프레임 구조에 따라 고정되어 설정되는 값이고, T_s는 샘플링 주기를 의미한다.

[46] 따라서, UE은 eNB에서 제공하는 TA를 수신하여 eNB과의 무선 통신을 위한 동기를 획득한다.

[47] 도 3은 본 발명이 적용되는 랜덤 액세스 과정을 보여주는 도면이다.

[48] 도 3을 참조하면, UE(380)은 랜덤 액세스를 수행하기 위하여 프리엠블 시그니처(preamble signature)를 무작위(random)로 선택하고, 상기 선택한 프리엠블을 eNB(390)에 송신한다(S310). 상기 프리엠블 시그니처 선택은 경쟁 기반(contentionbased)으로 진행할 수 있다. 한편, 랜덤 액세스 과정은 비경쟁 기반(contentionfree)로 진행하는 방식도 사용할 수 있는데, eNB는 미리 예약한 랜덤 액세스 프리엠블을 UE에게 알려주고 해당 UE은 eNB로부터 수신된 정보에 따라 선택한 프리엠블을 eNB(390)에게 송신한다(S310). 여기서, UE(380)은 프리엠블 선택 또는 RACH 전송을 위해, 임시 선택한 주파수 자원과 전송 시점에서 결정되는 RARNTI(Random AccessRadio Network Temporary Identifier)을 인지할 수 있다.

[49] 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 RAR 메시지를 송신한다. 상기 RAR 메시지는 UE 프리엠블의 식별정보, eNB의 식별자(ID), 임시 CRNTI(Temporary CellRadio Network Temporary Identifier), 상기 UE 프리엠블을 수신한 타임 슬롯에 대한 정보, 그리고 업링크 동기화를 위한 시간 조정 정보(TA) 등을 포함할 수 있다.

[50] 따라서, UE(380)은 상기 RAR 메시지를 통해 업링크 동기화를 위한 시간 조정 정보(TA)를 수신하여, eNB(390)와의 업링크 동기화를 수행할 수 있다.

[51] UE(380)은 S320 단계에서 수신한 TA 정보를 이용하여, 결정된 스케쥴 시점에서 전송(Scheduled transmission)을 수행한다(S330). 송신은 물리 업링크 데이터 채널(Physical uplink shared channel, PUSCH)를 통해 수행되며, HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)가 수행될 수도 있다. 상기 PUSCH는, RRC 연결 요청(RRC Connection Request), 트래킹 영역 변경(Tracking Area update), 스케줄링 요청(Scheduling request) 메시지 등을 포함할 수 있다. 상기 메시지 중 하나는, 임시 CRNTI, CRNTI(if the UE already has one), 또는 UE 식별자 정보 등을 포함할 수 있다.

[52] 한편, 다수의 UE들이 eNB(390)로 RAP을 시도함에 따라 충돌(collision)이 발생할 수 있으므로, eNB(390)는 해당 UE에게 CR메시지를 송신한다(S340). 상기 CR 메시지(Contention resolution message)는 CRNTI 또는 UE 식별자 정보 등을 포함할 수 있다.

[53] 이에, 상기 CR 메시지를 수신한 UE(380)는 i) 수신한 메시지가 자신의 것인지 확인하고 ACK를 보내거나, 또는 ii) 수신한 메시지가 다른 UE의 것인지를 확인하고 응답 데이터를 보내지 않을 수 있다. 또한, iii)UE(380)는 상기 다운링크 할당을 놓치거나, 메시지를 디코딩하지 못하는 경우, 응답 데이터를 보내지 않을 수도 있다.

[54] 만일 S320 단계에서 eNB로부터의 메시지를 디코딩하지 못했거나 ii)의 경우에 해당되는 UE들은 eNB로부터 이전에 수신한 backoff 식별자와 backoff 값을 통해

대기시간을 설정하고, 해당 대기시간이 경과된 후, S310 절차를 다시 시작한다. 상기 대기시간은 0과 확보된 backoff 값 (만일 상기 값이 확보되지 못한 경우는 backoff 값을 0으로 설정)사이의 값들 중 일정 분포(uniform distribution) 확률함수에 의해 선택된 값을 갖는다.

[55] 본 발명이 적용되는 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 통신 시스템에서는 각 CC간 중심 주파수의 위치가 크게 이격되어 있거나, 각 CC를 지원하는 네트워크 내 장치가 동일하지 않는 경우, 각 CC간에 TA의 값은 서로 상이할 가능성이 높아진다. 다시 설명하면, 기존의 단일 CC를 지원하는 무선 통신 시스템에서의 동기 획득 방안을 그대로 이용하는 경우, 다수의 CC들에 대한 업링크 동기를 획득하기 어렵게 된다.

[56] 일 예로, 만일 UE가, 업링크 동기 기준이 서로 상이한 CC에 대하여 동일한 업링크 동기 기준을 통해 정보를 전송할 경우, 전송 오류가 발생할 확률이 매우 높아지고, 또한 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, 단일 UE에 대하여 각 CC의 특성 및 무선 네트워크 내 지원방식에 따라 다운링크에서의 전송지연시간이 서로 상이할 수 있으며, 이로 인해 각 CC 또는 동일한 TA값을 갖는 CC를 집합으로 구성하는 경우 각 CC 집합별 업링크 동기기준이 서로 상이하게 되어 이로 인한 업링크 성능열화가 발생할 수 있다.

[58] 또한, 다수의 CC들이 임의의 업링크 타이밍 그룹으로 그룹핑되고, 해당 업링크 타이밍 그룹내의 일부 CC의 TA 값이 유효하지 않게 되어서, TA값 업데이트가 필요한 상황인 경우, 전체 업링크 타이밍 그룹들을 재편성할 필요가 발생할 수 있다.

[59] 따라서, 본 발명의 일 실시예는 다수의 CC가 적어도 하나 이상의 업링크 타이밍 그룹으로 그룹핑되어 있는 상태에서, 일부 CC의 TA 값이 유효하지 않게 되어서 TA값 업데이트가 필요한 경우, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송할 RAP 전송 방식을 결정하고, 그 RAP 전송 방식에 따라 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 개별적으로 전송하거나, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP 중에서 일부는 동시에, 다른 일부는 개별적으로 전송하는 하이브리드 방식의 RAP 전송방법을 제공한다.

[60] 본 발명의 다른 실시예에서는, 다수의 CC가 적어도 하나 이상의 업링크 타이밍 그룹으로 그룹핑되어 있는 상태에서, 하나 이상의 CC의 TA값이 유효하지 않게 되어 전체 업링크 타이밍 그룹을 재편성할 필요가 발생하는 경우, TA 획득방안에 따라 모든 CC에 대한 RAP를 전송하거나, 그룹핑이 해제된 특정 그룹 내에 포함되는 모든 CC의 RAP를 전송하거나, 특정 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC에 대한 RAP만을 전송하는 하이브리드 방식을 이용할 수

있다.

[61] 도 4 내지 도 8은 본 발명이 적용될 수 있는 업링크 동기 획득 절차를 도시한 도면으로, eNB가 UE에게 다수의 CC에 관련된 정보를 송신하면 UE가 요소 반송파들 각각에 대하여 타이밍과 관련된 그룹을 설정하고, 각 타이밍 그룹의 대표 요소 반송파를 통해 RAP를 진행하는 과정을 보여준다.

[62] 도 4는 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

[63] 도 4를 참조하면, 연결된 상태(RRC_CONNECTED) UE의 경우 S400 단계를 진행한다.

[64] 만약 IDLE 모드 UE이거나 RRC 재설정이 필요한 경우, UE는 무선 자원 제어 연결을 진행하는 단계를 먼저 수행한다. eNB는 무선자원제어연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파(CC)를 선택하여 요소 반송파 집합(Component Carrier Set, 이하 'CC 세트' 또는 'CC Set'라 함) 정보를 구성하여 UE와의 무선자원제어연결을 진행한다.

[65] 한편, 무선자원제어연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하기 위한 방안은 아래의 a)조건 중 하나를 이용할 수 있다.

[66] a.i) UE는 무선자원제어연결 IDLE 상태에서 적합한 셀(suitable cell)로 선택했던 셀 또는 측정(measurement)한 정보를 기반으로 무선자원제어연결을 시도할 가장 적합한 CC를 선택할 수 있다.

[67] a.ii) UE 내부 메모리에 저장되어 있는 시스템에서 고정적으로 설정한 정보 이용하여 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

[68] a.iii) eNB에서 시스템 정보(SI)를 통해 UE에게 전송된 정보를 이용하여 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

[69] a.iv) UE 내부 메모리에 저장되어 있는 유효한 CC들의 SI를 이용하여 해당 CC들을 통해 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

[70] 일 예로, IDLE 모드 UE는 무선자원제어연결을 위하여 상기의 선택조건을 기준으로 하나의 다운링크 요소 반송파를 선택하고, 상기 선택한 요소 반송파를 통하여 전송되는 방송채널(broadcasting channel)을 통하여 SI를 수신한다. 상기 수신한 SI를 기반으로 상기 선택한 다운링크 CC와 상기 다운링크 CC와 연결 설정되어 있는 업링크 CC를 주서빙셀(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.

[71] 여기서, 주서빙셀(PCell)에 대응하는 하향링크 CC를 DL PCC라 하고, 주서빙셀에 대응하는 상향링크 CC를 UL PCC라 한다. 또한, 하향링크에서, 부서빙셀에 대응하는 CC를 DL SCC라 하고, 상향링크에서 부서빙셀에 대응하는 CC를 UL SCC라 한다.

[72] 한편, 주서빙셀과 부서빙셀은 다음과 같은 특징을 가진다.

[73] 첫째, 주서빙셀은 PUCCH의 전송을 위해 사용된다.

[74] 둘째, 주서빙셀은 항상 활성화되어 있는 반면, 부서빙셀은 특정 조건에 따라 활성화/비활성화되는 반송파이다.

[75] 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.

[76] 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 주서빙셀을 통하여 전송되어야 하고 MSG4 정보는 주서빙셀 또는 부서빙셀을 통하여 전송될 수 있다.

[77] 다섯째, NAS(nonaccess stratum) 정보는 주서빙셀을 통해서 수신한다.

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

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

[80] 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.

[81] 상기 언급한 방법들 중 하나를 통해 무선자원제어연결 진행이 완료되어 eNB와 UE의 무선자원제어연결 상태가 설정된 상태(RRC_CONNECTED 모드)가 되었다면 S400의 절차를 진행한다.

[82] eNB는 해당 UE의 하드웨어 성능, eNB의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE에게 다수의 CC의 사용을 허용할 수 있으며, 이를 CC 세트로 정의할 수 있다. 이에, eNB는 UE의 사용하도록 허용된 CC 세트에 대한 정보를 UE에게 송신한다(S400). 여기서, 상기 CC 세트에 대한 정보는, 상기 CC 세트에 포함되는 해당 CC의 CC 아이디(ID), 또는 해당 CC를 지시하는 셀 인덱스 정보, 또는 적어도 하나의 CC를 기준으로 다른 CC를 지시하는 차이 정보(offset information) 등을 포함할 수 있다. 또는 적어도 하나 이상의 CC로 구성된 각 CC 세트를 구별하기 위한 CC 세트 아이디 정보를 더 포함할 수도 있다.

[83] 여기서, CC 세트 정보의 송수신 방식은, 일 실시 예로 eNB가 무선자원제어 재구성 메시지 내에 상기 CC 세트 정보를 포함하여 UE에게 송신할 수도 있으며, 그 이외의 메시지가 사용될 수도 있다. 또한 상기 CC 세트 정보는 각 요소 반송파의 추가/제거와 같은 형태로 구성되어 전송될 수도 있다.

[84] 예를 들어, 최초에 CC 세트 정보를 전송함에 있어서, DL CC1, DL CC2, DL CCN로 구성된 CC 세트 정보인 다운링크 CC 추가 목록(add List)이 구성될 수 있고, 추가적으로 업링크 CC 세트 정보인 업링크 CC 추가 목록(add List)가 구성될 수 있다.

[85] 또 다른 실시 예로서, CC 세트 정보를 변경함에 있어서, 상기 구성된 다운링크 CC 세트가 CC1, CC3, CCN로 변경되는 경우 다운링크 CC 제거 목록(remove list)으로 CC2를 구성하고 다운링크 CC 추가 목록에 CC3를 구성하여 상기 다운링크 CC 세트 정보를 전송할 수 있다.

[86] 그 후, UE는 수신된 CC 세트 정보를 기반으로 해당 CC 세트 내 CC들에 대한 시스템 정보(system information: 이하 'SI'라 함)를 수신한다(S405). 상기 SI는 UE에서 TA를 위한 업링크 타이밍 그룹을 구성하기 위한 새로운 정보, SI는 다운링크/업링크 CC간 연결(linkage)설정에 대한 정보, 및 TA값 획득을 위한 참조 업링크 CC에 대한 정보를 더 포함할 수도 있다. 상기 SI은 각 CC에 대한 중심 주파수 정보, 해당 CC의 전체 주파수 대역에 대한 정보 등을 포함할 수 있다.

[87] 만약, CC 세트 내에 CC들 중에서 해당 CC로 SI를 전송할 수 없는 CC(예를 들어, 확장 요소 반송파 (extension component carrier: 이하 ECC) 또는 방송채널을 통해 전송되는 SI를 수신할 수 없는 CC(예를 들어, 부서빙셀(Secondary serving cell: 이하 SCell)에 속하는 다운링크 CC)가 존재하는 경우, SI를 수신할 수 있는 CC 또는 상기 SI를 수신할 수 있는 CC의 제어정보 형태로 변환된 SI를, 수신할 수 있는 CC를 통해 수신할 수 있다. 상기 변환된 SI는, eNB에서 전송하는 무선자원제어 재구성 메시지 내에 상기 CC 세트 정보와 동시에 UE에게 전송될 수도 있으며, 상기 CC 세트 정보가 수신된 이후 무선자원제어 재구성 메시지를 통하여 UE에게 전송될 수도 있다. 또는, 현 단계에서는 해당 CC에 대한 SI를 수신하지 않고 진행할 수 있다.

[88] UE는 수신된 CC 세트 정보와 SI를 이용하여 업링크 타이밍 그룹을 구성하고 각 그룹마다 대표 CC(Delegate CC)를 구성한다(410).

[89] 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성함에 있어서, 아래의 1) 내지 4)의 b) 조건 중 하나를 적용할 수 있다.

[90] b.i) CC들의 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이상 범위인 CC들은 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

[91] 이는 각 CC간 중심 주파수 값들이 크게 차이 나는 경우, 무선 신호의 전파 과정에서 발생하는 지연이 달라지며 이에 따른 TA 값도 차이가 커질 가능성이 높아지기 때문이다. 상기 임계치는 절대 주파수 차이 값으로 정의될 수도 있으며, 또는 상대적인 주파수 차이 값으로 정의될 수도 있다. 상기 상대적인 주파수 차이값이란, 정해진 CC의 중심 주파수에 대하여 배수 (N>1인 경우) 이상의 차이 또는 CC간 중심 주파수 차이를 정의하는 함수로 표현할 수 있다.

[92] 일 예로, 임계치를 중심 주파수간 차이가 2배 이상인 경우라 정의하는 경우, CC1의 중심 주파수 값 700MHz이고, CC2의 중심 주파수 값이 2GHz라 가정하면 상기 두 CC의 중심 주파수 값은 2배 이상인 경우이므로, 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

[93] b.ii) 서로 다른 빔 포밍(beamforming)이 되는 CC들은 서로 다른 그룹으로

설정할 수 있다.

[94] 이는 빔포밍이 다르면 TA 값이 달라질 가능성이 높아지기 때문이다.

[95] 예를 들어, 각 CC가 서로 다른 안테나에 매핑되어 서로 다른 빔 포밍을 생성하여 해당 CC를 통해 신호를 전송하는 경우, 상기 상이한 빔포밍을 가지는 CC는 다른 그룹으로 설정할 수 있다. 또는, 모든 CC가 동일한 안테나에 매핑되고 eNB가 각 CC의 주파수 대역에 대한 논리적 빔 포밍을 통하여 각 CC마다 서로 다른 빔 포밍을 생성할 수도 있다.

[96] b.iii) 매크로셀(Macro cell)에서 서비스 하지 않는 CC이나 펨토셀(femto cell), 피코셀(pico cell), 마이크로셀(micro cell), 중계기(relay), 리피터(repeater), RRH(redio remote head) 등에 의해 매크로셀(macro cell)과 중첩된 공간에서 서비스 되는 CC와, 매크로셀(Macro cell)에서만 서비스하는 CC들을 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

[97] b.iv) CC 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)의 동작에 대하여 서로 상이하게 설정된 CC들을 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

[98] 여기서, 상이한 그룹이란, 해당 CC 타이머가 상이한 TA 값을 적용하여 동작하거나, 또는 실제 CC 타이머의 동작 자체가 상이한 것을 포함한다.

[99] b.v) eNB에 의해 TA 획득을 위한 참조 DL CC가 서로 다르게 설정되어 있는 CC들은 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

[100] 상기 참조 DL CC는 RRC 메시지를 통하여 UE에게 전송될 수 있다. 만일 UE가 상기 참조 DL CC에 대한 RRC 메시지를 수신하지 못한 경우는 주서빙셀의 DL CC가 참조 DL CC가 될 수 있다. 만일 상기 1) 내지 4)의 조건에 의해 주서빙셀의 DL CC가 서로 다른 그룹이어야 하는 경우, 해당 CC 내 DL CC (SIB2 연결 설정되어 있는)가 참조 DL CC가 될 수 있다.

[101] 한편, 상기의 모든 조건들을 만족하지 않는 CC들은 그룹 설정 시 같은 그룹으로 설정할 수 있으며, 이외에도 무선의 전파 특성과 소정 측정치 등을 고려하여 하나의 그룹으로 설정하거나, 또는 상이한 그룹으로 설정할 수 있다.

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

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

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

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

[106] 상기 설정된 각각의 업링크 타이밍 그룹에서 UE는 각 그룹 내 대표 CC 반송파(delegate CC)를 설정한다(410). 상기 UE에서 각 그룹 내 대표 CC가 될 수 있는 CC는 업링크 동기 획득을 위한 TA값 획득 절차가 가능한 CC이어야 한다. 또한 그룹 내 CC들의 주파수 특성에 의해 결정될 수 있다.

[107] 예를 들어, 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 CC이거나, 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 CC이거나, 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 CC를 대표

CC로 설정할 수 있다. 또는 주파수 대역에 따라 대표 CC가 설정될 수도 있다. 또는, RLM 동작이 정의된 부서빙셀(SCC) 또는 가장 넓은 주파수 대역을 갖는 CC로 설정할 수 있다.

[108] 본 명세서에서 CC는 DL CC 또는 DL CC와 UL CC가 모두 포함된 개념으로 정의될 수 있으며 셀(Cell)이라 정의할 수 있다.

[109] 다시 말하면 셀은 일정 지역에 단말이 인지할 수 있는 무선 신호가 도달할 수 있는 DL 주파수 자원(예를 들어 CC)만으로도 정의될 수 있으며, eNB으로부터 신호를 수신할 수 있는 DL 주파수 자원과 UE에 의한 eNB으로 전송 가능한 UL 주파수 자원의 쌍(pair)로 정의될 수 있다. 따라서 다수의 CC를 구성하는 UE는 즉, 다수의 서빙셀을 구성한다고 할 수 있다.

[110] 한편, 서빙셀은, 주서빙셀과 부서빙셀로 구별되며, 여기서, 주서빙셀은 RRC 연결(establishment) 또는 재연결(reestablishment) 상태에서, 보안입력(security input)과 NAS 이동 정보(mobility information)을 제공하는 하나의 서빙셀을 의미한다. UE의 성능(capabilities)에 따라, 적어도 하나의 셀이 주서빙셀과 함께 서빙셀의 집합을 형성하도록 구성될 수 있는데, 상기 적어도 하나의 셀을 부서빙셀이라 한다.

[111] 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 속한다. 그리고, 주서빙셀와 부서빙셀의 주파수간 인접셀은 상이한 반송파 주파수에 속한다.

[112] 한편, RLM(Radio Link Monitoring)은 UE가 cell-specific reference(CRS) 신호를 기반으로 eNB간 설정된 서빙셀의 다운링크 품질을 탐지하기 위해 다운링크의 품질을 모니터링하는 것을 말한다. UE는 측정된 CRS과 제어채널들의 에너지의 비로 정의되는 미리 정해진 파라미터들을 이용하여 상기 다운링크 품질을 예측한다. 상기 RLM은 다음과 같은 조건으로 설정될 수 있다.

[113] 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.

[114] 상기 미리 정해진 파라미터 중 동기불일치(outofsync)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.

[115] 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(insync)를 선언하는 기준이 되는 파라미터인 Q_{in} 값은 상기 Q_{out} 의 경우에 비해 충분히 큰 신뢰성을 갖는 값을 기준으로 설정된다.

[116] 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.

[117] 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.

[118] 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 포맷, 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(discontinuous reception) 동작 여부에 의해 영향을 받는다.

[119] 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.

[120] 한편, 각 그룹별 대표 CC 설정 방법은 상기 방법들 중 하나를 선택하여 모두 동일한 기준으로 설정할 수도 있으며 각 그룹별로 다른 방법을 적용할 수도 있다. 즉, 대표 CC 선택은, 각 그룹의 네트워크 상태, 그룹을 구성하는 CC들의 특징 등을 고려하여 선택할 수 있다. 일 예로, UE는 PCC가 포함된 그룹에서 대표 CC를 설정하는 경우, eNB의 기준과는 무관하게 PCC를 그룹 내 대표 CC로 설정할 수 있다.

[121] UE는 업링크 타이밍 그룹내 대표 CC들의 유효한 TA값을 확보하기 위하여 각 대표 업링크 CC들에 대하여 랜덤 액세스 프리엠블(RAP)을 설정하고 각 대표 CC의 SI에 랜덤 접속을 위해 설정된 시간/주파수 자원들 중에서 정의된 자원 중 하나를 선택하여 해당 RAP 신호를 전송한다(415). 여기서, UE의 상기 RAP 신호의 전송은 eNB에 의해 또는 UE에 의해 결정될 수 있다.

[122] 보다 구체적으로, eNB에 의해, RAP를 전송할 CC들에 대한 정보(일 예로, CC들의 RACH 전송 우선순위)가 결정되면, UE는 상기 CC들에 대한 정보를 수신하여 확인하고, 상기 CC들에 대하여 설정된 그룹을 확인한다. 확인된 그룹 중에서 우선순위가 높은 CC를 포함하는 그룹의 대표 업링크 CC를 통해 RAP를 전송할 수 있다. 이때, UE는 상기 RAP를 전송할 CC들에 대하여 랜덤하게 또는 동시에/ 순차적으로 RAP를 전송할 수 있다.

[123] 즉, UE가 RAP를 전송할 대표 업링크 CC를 선택하고, 랜덤하게 또는 순차적으로/동시에 RAP를 전송할 수 있다. RAP를 동시에 전송하는 것은 CC들의 RACH 전송 우선순위가 동일함, 즉 동일한 우선순위를 가짐을 의미한다.

[124] 여기서, UE는 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 개별적으로 전송하거나, 또는 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP 중에서 일부는 동시에, 다른 일부는 개별적으로 전송할 수 있다.

[125] 또한, eNB는 RAP또는 RAP를 포함하는 신호를 전송하는 시간/주파수 자원을 결정할 수 있다. 따라서, UE는 eNB로부터 수신한 정보에 의해 RAP를 설정하고, RAP 전송 시간/주파수 자원을 각 대표 업링크 CC마다 설정할 수 있다.

[126] 한편, eNB로부터 RAP를 위한 특별한 시그널링이 없는 경우, 또는 eNB의 제어모드가 오프(off)인 시그널링이 수신된 경우, UE는 랜덤 접속을 위해 각 대표 업링크 CC와 연결 설정되어 있는 다운링크 CC를 통하여 수신한 SI에 설정되어 있는 각 대표 업링크 CC의 파라미터를 이용하여 RAP설정 및 RAP 전송 시간/주파수 자원을 결정한다.

[127] 상기 RAP전송 설정은, eNB가 특정 UE 또는 다수의UE에게 각 대표 업링크 CC마다 RAP 설정 범위 또는 RAP 전송 시간/주파수 자원의 선택범위에 추가적인 제한을 두는 형태일 수도 있으며 직접 각 대표 업링크 CC마다 전송할 RAP를 설정할 수도 있다.

[128] UE는 각 대표 업링크 CC의 RAP 신호를 전송하는 시간/주파수 자원을 선택하기 위하여 업링크로 데이터를 전송할 CC를 선택하고, 해당 CC들이 포함된 그룹들에 한하여 대표 업링크 CC를 통하여 RAP를 전송할 수 있다.

[129] 한편, UE는 현재 업링크로 데이터를 전송하기 위하여 구성된 모든 업링크 CC들이 필요하다고 판단되는 경우, 모든 대표 업링크 CC에 대하여 동시에 RAP를 전송할 수 있다. 반면에, 일부 업링크 CC들이 필요하다고 판단하는 경우, 일부 업링크 CC들이 포함된 그룹들에 한하여 대표 업링크 CC들을 통하여 RAP를 동시에 전송하고, 나머지 그룹들에 대한 대표 업링크 CC들의 RAP는 순차적 또는 랜덤하게 전송하여 TA값 획득절차를 진행할 수 있다.

[130] 보다 구체적으로, UE가 eNB로부터 RAP를 전송할 업링크 CC의 우선순위 정보를 수신하고, 상기 수신된 우선 순위 정보를 바탕으로 순차적으로 RAP를 전송할 수 있다. 또는, UE가 PCC를 통해 RAP를 전송할 업링크 CC의 우선순위를 설정한 기준 정보를 수신할 수 있다. 이 경우, UE는 상기 기준정보에 따라 405에서 수신한 각 업링크 CC의 SI를 이용하여 RAP를 전송할 대표 업링크 CC의 우선순위를 결정할 수 있다.

[131] 상기 우선순위를 설정할 기준 정보는, 매체 접근 제어(Media Access Control, 이하 'MAC'라 칭함)정보로 수신할 수도 있다. 이때, 상기 MAC 제어 정보는 PDSCH를 통해 수신 가능하며, 또는 PDCCH를 통해 수신 가능하다. 또한, 상기 우선순위를 설정할 기준 정보는, RRC 메시지를 통해 수신할 수 있다. 상기 RRC

메시지는 PDSCH를 통해 수신됨을 포함한다. 여기서, 상기 기준 정보는, 일 예로, 대역폭(BW)일 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[132] 따라서, UE는 SCC에 대하여 상기 대역폭을 적용하여 우선순위를 설정하여 RAP를 전송할 수 있다. 이때, UE는 상기 기준정보와 상관없이 PCC에 대하여 우선순위를 가장 높게 설정하여 PCC가 포함된 그룹 내 대표 CC를 통하여 RAP를 전송할 수 있다.

[133] 한편, 만일 상기 기준 정보가 UE와 eNB간에 미리 약속되어 있으면, UE는 eNB로부터 특별한 시그널링 없이 RAP를 전송할 CC의 우선순위를 결정할 수 있다. 일 예로, UE가 RAP를 전송할 SCC가 두 개 이상인 경우, 대역폭이 넓은 CC에 우선순위를 두어 RAP를 전송할 수 있다.

[134] 반면에, UE는 eNB로부터 각 CC의 SI를 수신한 후, 랜덤하게 그룹 내 대표 업링크 CC를 선택하여 RAP를 전송할 수 있다. 왜냐하면, 상기 각 CC의 SI에는 RACH를 위한 프리엠블(RAP) 정보와, 시간 주파수 자원에 대한 정보가 포함되어 있기 때문이다. 따라서, UE는 각 그룹 내 대표 업링크CC에 대한 프리엠블(RAP)과 시간 주파수 자원에 대한 정보를 확인하여 임의로 특정 프리엠블과 시간 주파수 자원을 선택한 후, 선택한 그룹 내 대표 업링크 CC로 RACH를 수행한다.

[135] 한편, 만일 UE가 핸드오버를 진행하고 있는 경우, UE는 eNB에 의해 설정된 RAP를 사용하고, 기존의 설정된 업링크 타이밍 그룹을 무시하고 TA값을 획득할 하나의 업링크 CC를 설정하여 이를 통해 최초 TA값 획득절차를 진행한다.

[136] 여기서, 상기 업링크 CC의 선택은, UE에서 측정된 eNB간 다운링크 CC들의 채널품질 또는 신호세기 등을 고려하여 연결 설정된 업링크 CC가 될 수 있다. 또는 UE가 eNB로부터 전송된 이동 제어 정보(Mobility control information) 또는 RRC 재구성 메시지 내 정보를 통해 상기 업링크 CC를 선택할 수 있다.

[137] 한편, TA값을 획득하기 위한 절차를 진행하기 위하여, 단일 업링크 CC에 대하여 TA값 측정을 위해 기준이 되는 다운링크/업링크 CC 간 연결(linkage)설정은 전체 시스템에서 고정적으로 설정하거나, 각 eNB마다 설정하거나, eNB에서 필요에 의해 설정한 사용자 그룹별로 설정할 수 있다.

[138] 만일, 업링크 요소 반송파와 연결 설정된 다운링크 요소 반송파가, TA값을 설정 받기 위한 절차를 수행할 수 없는 경우, 또는 다운링크 요소 반송파가 TA값을 설정 받기 위한 절차를 수행할 수 있는지 여부와 관계없이 연결 설정된 업링크 요소 반송파가 TA값을 설정 받기 위한 절차를 수행할 수 없는 경우, 하기의 c)조건 중 하나를 선택하여 TA값 획득 절차를 진행할 수 있는 다운링크 요소 반송파와 연결 설정된 업링크 요소 반송파에서 획득한 TA값을 항상 공유하도록 설정할 수 있다. 여기서, 상기 언급한 TA값을 설정 받기 위한 절차를 수행할 수 없는 경우는, 일 예로, 해당 CC의 타입이 ECC 이거나 또는 비 호환 CC중에서 동기 획득이 불가능한 CC일 수 있다.

[139] c.i) 시스템 고정적으로 TA값을 참조하는 업링크 요소 반송파를 설정한다.

[140] c.ii) 각 eNB 내 모든 사용자에게 동일한 TA값을 참조하는 업링크 요소 반송파를 설정한다.

[141] c.iii) 사용자 또는 사용자 그룹마다 유동적으로 TA값을 참조하는 업링크 요소 반송파를 설정한다.

[142] eNB는 수신한 RAP를 근거로 하여 각 CC의 TA값을 계산한다. 그리고 계산한 각 CC의 TA값을 랜덤 액세스 응답(Random Access Responses, 이하 'RAR'라 칭함)에 포함하여 UE에게 전송한다(S420). 이때, eNB는 UE의 업링크 할당 정보(이하 'UL grant'라 칭함)를 더 포함하여 전송할 수 있다.

[143] 상기 UL grant는 UE에 의해 업링크로 사용할 수 있는 자원 정보, 전력 제어 정보, 참조 신호 생성 관련 정보(Reference Signal generation info), 채널 품질 정보 피드백 요구(CQI request)를 포함할 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[144] UE는 수신된 RAR 내의 각 CC의 TA값을 확인하고, 수신한 TA값의 유효성을 판단한다(425). 즉, UE는 CR 절차를 통해 수신한 TA 값의 유효성을 확인한다. 여기서, CR 절차는, UE가 CRNTI, T_CRNTI 또는 UE 아이디(identity; ID)를 포함하는 MAC 시그널링 또는 RRC 메시지를 eNB로 전송하는 과정을 의미한다. eNB는 CRNTI, T_CRNTI 또는 UE 아이디를 포함하는 ACK 메시지를 UE로 전송한다. 그 후, UE는 eNB로부터 수신된 ACK 메시지에 포함되어 있는 CRNTI, T_CRNTI 또는 UE 아이디가 자신에 할당된 CRNTI, T_CRNTI 또는 UE ID(identity)와 동일한지를 확인하여, 상기 수신된 TA의 유효성을 동시에 검증할 수 있다.

[145] 그 결과, 수신한 TA 값이 유효하다고 판단하는 경우, 해당 CC가 대표 CC로 설정되어 있는 각 업링크 타이밍 그룹 내의 TA값을 업데이트한다(430).

[146] 도 5는 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 업링크 동기 획득 절차의 다른 예를 도시한 도면이다. 도 5는 UE가 업링크 타이밍 그룹을 설정하고 각 그룹마다 TA값을 수신하여 업데이트를 완료한 이후의 동기 획득 절차를 포함한다.

[147] eNB은 해당 UE의 하드웨어 성능, eNB의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE의 CC 세트 정보를 구성한 후, UE에게 전송한다(400). 상기의 절차는 eNB과 UE의 RRC 연결 상태가 연결모드(RRC_Connected)인 경우에서만 가능하다.

[148] 그 후, UE는 수신된 CC 집합 정보를 기반으로 집합 내 CC들의 시스템 정보(SI)를 수신한다(S405). 상기 SI는 UE에서 TA를 위한 업링크 타이밍 그룹을 구성하기 위한 새로운 정보가 포함될 수도 있다. 바람직하기로는 다운링크/업링크 CC 간 연결(linkage) 설정 방법이 될 수도 있고, TA를 획득할 수 있는 절차를 수행할 수 없는 업링크 CC의 TA값 획득을 위한 참조 업링크 CC에 대한 정보일 수도 있으며 그 이외의 정보가 될 수도 있다. 상기 405과정은 도 4의 405과정에 설명한 조건 및 구성들을 포함한다.

[149] 이때, 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황이 발생하거나 또는 새로운 업링크 CC가 추가되는 경우와 같이, 업링크 타이밍 그룹의 재편성 없이 특정한 CC 또는 CC 그룹의 TA값 업데이트가 필요한 경우가 발생하는 경우, UE는

TA값의 업데이트가 필요함을 감지한다(435). UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 유지하면서, 전체 또는 일부 그룹에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황, 즉 'TA 업데이트 조건'을 확인한다(435).

[150] 상기 'TA 업데이트 조건'은, 예를 들어, eNB가 UE에게 모든 다운링크 CC들에 대하여 동기 재설정을 요구하는 경우와, UE가 모든 업링크 데이터의 전송을 초기화하고 재시도하는 경우와, UE 전용 시간 조정 타이머(Time Alignment timer UE Specific)가 만료되었을 경우와, 또는, 그룹마다 설정한 그룹별 시간 조정 타이머가 만료되었을 경우를 포함할 수 있다. 여기서, 그룹 시간 조정 타이머를 설정함은, 동일 그룹내에 다수개의 CC들이 존재하고 각 CC마다 타임 얼라이먼트 타이머를 가지는 경우, 대표 CC의 CC 타임 얼라이먼트 타이머의 동작을 상기 동일 그룹내의 모든 다른 CC의 타이머에 적용함을 의미한다.

[151] 한편, 상기 'TA 업데이트 조건'인 상황은, 새로운 업링크 CC가 추가 구성되는 경우를 포함할 수 있다. 여기서, 새롭게 추가된 업링크 CC는 기존 그룹에 포함되거나 또는 새로운 그룹으로 존재할 수 있다.

[152] 상기 TA 업데이트가 필요함을 감지한 UE는 대표 CC의 RACH 파라미터를 통해서 임의의 프리엠블(RAP)을 선택하고 각 CC의 SI에 정의된 자원 중 하나를 선택하여 RAP를 전송한다(440). 여기서, 해당 RAP 신호의 전송은, eNB에 의해 설정된 각 CC의 시간/주파수 자원을 이용하여, UE에 의해 모든 대표 업링크 CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 모든 대표 업링크 CC의 RAP를 순차적 또는 랜덤하게 개별 전송하거나, 또는 모든 대표 업링크 CC의 RAP 중에서 일부는 동시에 다른 일부는 랜덤 또는 순차적으로 개별 전송할 수 있다.

[153] 보다 구체적으로, UE가 동시에 모든 업링크 타이밍 그룹의 대표 CC들을 통하여 RAP를 전송하는 경우는, 모든 업링크 CC들을 통해 데이터를 전송하는 도중에 모든 CC의 기존 TA값들이 유효하지 않게 된 경우를 포함할 수 있다.

[154] 또한, UE가 일부는 랜덤하게 또는 순차적으로 RAP를 전송하며 일부는 동시에 RAP를 전송하는 경우는, 일부 업링크 CC들을 통해 데이터를 전송하는 중에 모든 기존의 TA값들이 유효하지 않게 된 경우를 포함하며, 이 때에는 필요 시 데이터를 전송하고 있던 업링크 CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송하고 그 이외의 업링크 CC들은 eNB 또는 UE에 의해 RAP를 전송할 시간/주파수 자원을 선택하여 전송하는 경우이다. 일부 업링크 CC를 통해 데이터를 전송하는 경우는 우선순위를 두어 TA를 획득하는 것이다.

[155] 한편, 업링크로 전송하고자 하는 데이터가 없거나 또는 지연시간에 대하여 문제되지 않는 데이터인 경우, eNB에 의해 결정된 또는 UE에 의해 선택된 RAP를, 전송할 시간/주파수 자원을 선택하여 전송한다. 즉, 전송할 데이터가 없는 경우로써, UE에 의해 랜덤하게 TA를 획득하는 것이다. 또는 eNB에 의해 결정된 순서에 따라 TA를 획득하는 것이다.

[156] 또한, 순차적으로 RAP를 전송하는 경우는, 각 그룹 내 CC의 개수에 의해 우선순위가 결정된 후 전송될 수 있다. 예를 들어 그룹 내 CC의 개수가 많은

순으로 순위를 결정할 수도 있으며, 개수가 적은 순으로 순위를 결정할 수도 있다. 또한, 그룹 내 CC들의 의 대표 CC의 중심 주파수, 또는 주파수 대역폭 크기 등을 고려하여 순위를 결정할 수도 있다. 또한, 각 CC들의 서빙셀 인덱스 값이 가장 낮은 순서로 또는 가장 높은 순서로 순위를 결정할 수도 있다.

[157] eNB는 UE로 부터 수신한 RAP에 대하여 각 CC의 TA값을 계산하고, 상기 각 CC의 TA값과 UL grant를 포함하는 RAR을 전송한다(445).

[158] UE는 CR(contention resolution) 절차를 통한 유효성 검증을 거쳐(450) 각 CC에 대한 TA값을 획득한 후(450), 업데이트된 TA 값을 업링크 타이밍 그룹에 적용한다(455).

[159] 상기 TA값을 획득하기 위한 절차를 진행하기 위하여 단일 업링크 CC에 대하여 TA값 측정을 위해 기준이 되는 다운링크/업링크 CC 간 연결(linkage)설정 방법은 상기 도 4에 설명한 방법과 유사하다.

[160] 이때, UE가 만일 대표 CC에 의해 TA값을 획득한 상황인 경우, UE는 각 업링크 타이밍 그룹 내 CC들에게 획득한 TA 값을 동시에 적용할 수 있다.

[161] 업데이트된 TA 값을 업링크 타이밍 그룹에 적용(455)할 때에는, 단지 하나 이상의 업링크 타이밍 그룹의 TA가 업데이트된 경우에는 그를 새로운 TA 값으로 갱신하면 된다.

[162] 한편, 'TA 업데이트 조건'으로서 새로운 업링크 CC가 추가 구성된 상황인 경우에는 해당 추가 구성 CC의 TA값 해당 추가 구성 CC에만 적용되며 해당 CC의 TA값을 기존 업링크 타이밍 그룹들의 TA값과 비교하여 임계치 이하로 판단되는 그룹이 존재하는 경우, UE는 그룹을 재설정한다. 즉, 획득한 TA 값과 해당 CC의 TA값의 차이가 정해진 임계치 내에 존재하는 경우, 이를 해당 그룹으로 설정하고 그렇지 않은 경우 새로운 그룹으로 설정할 수 있다.

[163] 또는, eNB가 UE에게 새로운 부서빙셀 (또는 CC)를 업링크 CC와 추가 구성하면서 TA 획득을 위한 참조 DL CC 정보를 포함하여 구성할 수 있다. 따라서 UE는 상기 참조 DL CC를 기준으로 하는 그룹에 상기 새로운 부서빙셀 (또는 업링크 CC만을)을 추가할 수 있다. 만일 상기 새로운 부서빙셀에 대한 구성정보 중 참조 DL CC 정보가 존재하지 않는 경우, 주서빙셀이 속한 그룹에 포함될 수 있다.

[164] 도 6은 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 업링크 동기 획득 절차의 또 다른 예를 도시한 도면이다. 도 6은 UE가 업링크 타이밍 그룹을 설정하고 각 그룹마다 TA값을 수신하여 업데이트를 완료한 이후이며 특별한 언급이 없다면 본 절차는 핸드오버가 진행되지 않는 경우를 가정한다.

[165] 도 6을 참조하면, eNB은 해당 UE의 하드웨어 성능, eNB의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE의 CC 세트 정보를 구성하여 전송한다(400).

[166] UE는 수신된 CC 세트 정보를 기반으로 집합 내 CC들의 시스템 정보(SI)를 수신한다(S405). 상기 SI는 UE에서 TA를 위한 업링크 타이밍 그룹을 구성하기 위한 새로운 정보가 포함할 수도 있다. 바람직하기로는 다운링크/업링크 CC 간

연결(linkage)설정 방법이 될 수도 있고, TA를 획득할 수 있는 절차를 수행할 수 없는 업링크 CC의 TA값 획득을 위한 참조 업링크 CC에 대한 정보일 수도 있으며 그 이외의 정보가 될 수도 있다. 여기서, 상기 405과정은 도 4의 405과정에 설명한 조건 및 구성들을 포함한다.

[167] 이때, 업링크 타이밍 그룹 내의 CC들 중 일부의 CC들에 대하여 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황과 같이, 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정 또는 재편성하여야 하는 상황이 발생하는 경우, UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하면서 전체 또는 일부 CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황이 발생함을 감지하게 된다(460).

[168] 이러한 상황을 본 명세서에서는 '그룹 재편성 조건'이라 하며, UE는 '그룹 재편성 조건' 여부를 확인함으로써, 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 상황을 감지하게 된다(460).

[169] 상기 '그룹 재편성 조건'은, 예를 들면, UE의 그룹 내 CC들 중 일부 업링크 CC들에 대하여 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 없을 경우, 또는 eNB가 다운링크 동기에 대한 그룹 내 일부 CC들에 대하여 재설정을 요구하는 경우, 또는 각 CC마다 설정한 CC 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되었을 경우, eNB 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, 또는 업링크 타이밍 그룹 변경 및 그룹 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우 등이 있다. 상기 '그룹 재편성 조건'은 이에 한정되는 것은 아니며, 업링크 타이밍 그룹을 다시 설정해야 하는 모든 경우를 포함하는 개념이다. 또한, 상기 그룹 재편성은 CC 단위로 동기 재설정하는 것을 포함한다.

[170] 한편, 만일 UE가 물리적으로 다른 eNB로 일부 CC들이 핸드오버하는 경우, UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하면서 핸드오버된 일부 CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황으로 판단한다.

[171] 상기 '그룹 재편성 조건'에 해당되는 상황(situation, 460)에 의하여 일부 CC들에 대한 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 타이밍 그룹들에 대하여, UE은 각 그룹 내의 모든 업링크 CC들에 대한 그룹 설정을 해제하고, 상기 CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송할 수 있다. 또한, UE은 유효한 TA값을 확보한 업링크 타이밍 그룹 내 CC들에 대하여 그룹 설정을 유지하고, 상기 각 그룹 내에서 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들만 그룹 설정을 해제한 후, 상기 그룹 설정을 해제한 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들에 대하여 RAP를 동시에 전송할 수도 있을 것이다.

[172] 만일 각 CC별 랜덤 접속을 위한 자원설정이 상이함으로 인하여 동시에 RAP를 전송할 수 없는 경우, UE은 이러한 상황 발생을 인지한 후, 가장 빠르게 전송할 수 있는 시간 자원을 우선적으로 선택하여 RAP를 전송할 수 있다(S465).

[173] 상기 RAP 신호의 전송은, 도 5의 경우와 마찬가지로, 전송이 필요한 모든 대표 업링크 CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 전송이 필요한 모든 대표 업링크 CC의 RAP를 순차적 또는 랜덤하게 개별 전송하거나, 또는 전송이 필요한 모든 대표

업링크 CC의 RAP 중에서 일부는 동시에, 나머지 일부는 순차적 또는 랜덤하게 개별 전송할 수 있다.

[174] eNB는 UE로부터 수신한 RAP에 대하여 각 CC의 TA값을 계산하고, RAR을 전송한다(445), 이때, eNB는 UE의 grant 정보를 더 포함한다.

[175] 그리고, UE는 CR(contention resolution) 절차를 통해 유효성 검증을 수행한 후각 CC에 대한 TA값을 획득한다(470). 여기서, 상기 TA값을 획득하기 위한 절차는 도 4에 언급한 단일 업링크 CC에 대하여 TA값 측정을 위해 기준이 되는 다운링크/업링크 CC 간 연결(linkage)설정이 적용될 수 있다. 그 후, UE는 TA와 관련된 타이밍 그룹을 재구성할 수 있다(480).

[176] UE의 타이밍 그룹 재구성 과정(480)에서, 만일 TA값 갱신이 요구된 업링크 CC들에 대하여 유효한 TA값을 획득한 상황에서, 각 그룹 내 모든 업링크 CC들에 대한 그룹 설정을 해제한 경우, 해당 CC의 TA값을 기존 업링크 타이밍 그룹들의 TA값과 비교하여 임계치 이하로 판단되는 그룹을 해당 동일한 그룹으로 설정하고 그렇지 않은 경우 새로운 그룹으로 설정한다.

[177] 또한, 만일 유효한 TA값을 확보한 업링크 타이밍 그룹 내 CC들은 그룹 설정을 유지하고 상기 각 그룹 내에서 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들만 그룹 설정을 해제한 경우, UE는 해당 CC의 TA값을 기존 업링크 타이밍 그룹들의 TA값과 비교하여 임계치 이하로 판단되는 그룹을 해당 그룹으로 설정하고, 그렇지 않은 경우 새로운 그룹으로 설정한다. 또한, 만일 모든 업링크 타이밍 그룹이 해제된 경우, UE는 TA값을 기준으로 새로운 그룹을 설정한다.

[178] 도 7은 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 업링크 동기 획득 절차를 도시한 도면이다.

[179] 도 7을 참조하면, eNB은 해당 UE의 하드웨어 성능, eNB의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 설정한 UE의 CC 세트 정보를 UE에게 전송한다(500).

[180] eNB은 상기 설정한 CC 집합 정보를 기반으로 집합 내 CC들의 SI를 UE에게 전송한다(505). 즉, eNB은 상기 UE를 위해 미리 예약해 놓은 RAP를 할당해 주거나 또는 특정 시간/주파수 자원을 단일 UE에게만 할당하고, 이를 SI를 통해 해당 UE에 전송한다. 또는 RRC 메시지를 통해 전송한다(505).

[181] 이에, UE는 업링크 CC들의 유효한 TA값을 확보하기 위하여 각 업링크 CC들에 대하여 RAP를 설정하고 각 CC의 SI에 랜덤 접속을 위해 설정된 시간/주파수 자원들 중에서 정의된 자원 중 하나를 선택하여 해당 RAP신호를 전송한다(510).

[182] 예를 들어, UE가 사용할 RAP를 설정하고 이를 각 UE에게 알려준다. 이때, eNB는 상기 RAP의 유효성에 대한 정보, 사용 횟수 등을 알려줄 수 있다. 또한, eNB는 최초 업링크 그룹 설정 시 사용할 시간/주파수 자원을 별도로 설정하고 이를 각 UE에게 알려줄 수 있으며, 이때, eNB는 상기 설정된 시간/주파수 자원의 유효성에 대한 정보, 사용 횟수 등을 알려줄 수 있다. 여기서, 상기 RAP 및 시간/주파수 자원의 유효성에 대한 정보, 사용 횟수는 UE와 eNB간에 미리 정해진 룰에 따라 사용될 수 있다.

[183] 또한, eNB가 지정한 RAP 또는 시간/주파수 자원을 통해 단일 UE로부터 UE CC 집합 내의 모든 CC에 대한 RAP을 수신하는 경우, eNB는 UE로부터 최초 업링크 타이밍 그룹 설정이 요구됨을 인지하고, 산출된 TA값을 기준으로 업링크 타이밍 그룹을 구성할 수 있다.

[184] 따라서, eNB는 수신한 RAP를 바탕으로 각 CC로부터 수신한 RAP가 단일 UE로부터 전송된 신호임을 확인하고, 즉, 특정 시간/주파수 자원을 통해 RAP가 수신됨을 확인하고, 이를 기준으로 업링크 타이밍 그룹을 설정한다(515). 또한, eNB는 TA값을 기준으로 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 CC를 설정한다(515).

[185] 또한, eNB의 업링크 타이밍 그룹 설정시, 도 4의 410 단계에서 설명한 바와 같은 방식이 이용될 수도 있을 것이다.

[186] eNB는 상기 구성한 업링크 타이밍 그룹 정보를 UE에게 전송한다(520). 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는 PDCCH와 같은 L1 제어 정보 형태로 전송될 수 있고, 또는 MAC과 같은 L2 제어정보 형태로, 또는 RRC와 같은 L3 제어정보 형태로 전송될 수 있다.

[187] eNB는 각 그룹의 대표 CC에 대한 TA값을 RAR에 포함하여 UE에게 전송한다(525). 이때, 각 대표 CC에 대하여 동시에 TA 값을 전송할 수 있다. 이에, UE는 RAR가 수신되는 다운링크 CC와 연결 설정된 업링크 CC를 대표 CC로 설정됨을 인지하고, 상기 수신한 RAR 내에 포함된 정보를 수신한다.

[188] 그 후, eNB와 UE는 유효성 검증 절차를 수행하고(530), UE는 그룹 내 다른 업링크 CC에 수신된 TA 값을 적용한다(535). 이에, UE는 TA 값을 적용하여 eNB와의 업링크 동기를 획득한다.

[189] 도 8은 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 업링크 동기 획득 절차의 또 다른 예를 도시한 도면이다. 도 8은 UE가 업링크 타이밍 그룹을 설정하고 각 그룹마다 TA값을 수신하여 업데이트를 완료한 이후에 수행될 수 있다.

[190] eNB은 해당 UE의 하드웨어 성능, eNB의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 설정한 UE의 CC 세트 정보를 UE에게 전송한다(500). eNB은 상기 설정한 CC 집합 정보를 기반으로 집합 내 CC들의 SI를 UE에게 전송한다(505). 즉, eNB은 상기 UE를 위해 미리 예약해 놓은 RAP를 할당해 주거나 또는 특정 시간/주파수 자원을 단일 UE에게만 할당하고, 이를 SI를 통해 해당 UE에 전송한다. 또는 RRC 메시지를 통해 전송한다(505).

[191] 그 후, 이때, 업링크 타이밍 그룹 내의 CC들 중 일부의 CC들에 대하여 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황과 같이, 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정 또는 재편성하여야 하는 상황이 발생하는 경우, UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하면서 전체 또는 일부 CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황이 발생함을 감지하게 된다(560).

[192] 이러한 상황을 본 명세서에서는 '그룹 재편성 조건'이라 하며, UE는 '그룹 재편성 조건' 여부를 확인함으로써, 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 상황을 감지하게 된다(565).

[193] 상기 '그룹 재편성 조건'은, 예를 들면, UE의 그룹 내 CC들 중 일부 업링크 CC들에 대하여 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 없을 경우, 또는 eNB가 다운링크 동기에 대한 그룹 내 일부 CC들에 대하여 재설정을 요구하는 경우, 또는 각 CC마다 설정한 CC 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되었을 경우, eNB 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, 또는 업링크 타이밍 그룹 변경 및 그룹 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우 등이 있다.

[194] 한편, 만일 UE가 물리적으로 다른 eNB로 일부 CC들이 핸드오버 하는 경우, UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하여, 상기 핸드오버된 일부 CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요함을 감지한다.

[195] UE는 그룹 재편성 조건이 발생한 경우, TA 업데이트가 필요한 업링크 CC, 즉 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 타이밍 그룹 내에 포함된 모든 업링크 CC의 RAP를 생성하여 eNB로 전송한다(570).

[196] 즉, 570 단계에서는 UE가 상기 상황에 의하여 일부 CC들에 대한 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 타이밍 그룹들에 대하여, 각 그룹 내 모든 업링크 CC들에 대한 그룹 설정을 해제하고 상기 CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송할 수 있다. 또한, UE는 유효한 TA값을 확보한 업링크 타이밍 그룹 내 CC들은 그룹설정을 유지하고 상기 각 그룹 내에서 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들만 그룹 설정을 해제하고 상기 업링크 CC들에 한하여 동시에 RAP를 전송할 수도 있다.

[197] 또한, UE는 만일 각 CC별 랜덤 접속을 위한 자원설정이 상이함으로 인하여 동시에 RAP를 전송할 수 없는 경우, 상황발생 인지 후 가장 빠르게 전송할 수 있는 시간 자원을 우선적으로 선택하여 RAP를 전송할 수 있다.

[198] 물론, RAP 전송과정(570)에서는, 도 5의 경우와 마찬가지로, 전송이 필요한 업링크 CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 전송이 필요한 모든 업링크 CC의 RAP를 순차적으로 전송하거나, 또는 전송이 필요한 모든 업링크 CC의 RAP 중에서 일부는 순차적으로 다른 일부는 동시에 랜덤하게 전송할 수 있다.

[199] 그 다음으로, eNB는 각 CC로부터 동시에 수신한 RAP들이 단일 UE로부터 전송된 신호임을 확인한다. 이때, eNB는, 업링크 타이밍 그룹 내의 CC들 중 일부의 CC들에 대하여 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황을 감지하는 경우, 업링크 타이밍 그룹 재설정 시, UE가 사용할 RAP를 별도로 설정하여 이를 UE에게 알려준다. 그리고, eNB는 업링크 그룹 재설정 시 사용할 시간/주파수 자원을 별도로 설정하고 이를 각 UE에게 알려주고, 설정된 시간/주파수 자원을 통해 RAP를 수신하는지를 확인하여 UE를 감지한다.

[200] 즉, eNB가 지정한 RAP 또는 시간/주파수 자원에 단일 UE로부터 UE CC 집합 내의 모든 CC에 대한 RAP을 수신하는 경우, UE로부터 업링크 타이밍 그룹 재설정이 요구됨을 인지하고, 산출된 TA값을 기준으로 업링크 타이밍 그룹을 재구성한다. 이에, eNB는 TA값을 기준으로 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표

CC를 재설정 또는 재편성한다(575).

[201] eNB는 상기 재설정 또는 재편성한 업링크 타이밍 그룹 정보를 UE에게 전송한다(580). 상기 재설정된 업링크 타이밍 그룹 정보는 PDCCH를 통해 전송되거나, 또는 MAC 제어 정보 형태로 전송되거나, 또는 RRC 시그널링을 통해 전송될 수 있다.

[202] eNB는 TA값이 유효하지 않았던 CC를 포함한 각 그룹의 대표 CC에 한하여 TA값을 RAR에 포함하여 UE에게 전송할 수 있다(585). 그리고, UE는 상기 RAR를 통해 수신된 다운링크 CC와 연결 설정된 업링크 CC가 대표 CC로 설정됨을 인지하고, 상기 수신한 RAR 내에 포함된 정보를 수신하여 유효성 검증 절차를 수행한다(590).

[203] UE는 그룹 내 다른 업링크 CC에 수신된 TA 값을 적용(595)함으로써, UE가 eNB와의 업링크 동기를 획득한다.

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

[205] 도 9를 참조하면, UE는 eNB으로부터 CC 세트 정보를 수신한다(600). 상기 CC 세트 정보는 PCC를 통하여 수신될 수 있으며, RRC 메시지를 통해 수신될 수 있다.

[206] UE는 상기 수신한 CC 세트 정보를 기반으로 CC 세트 내에 구성되어 있는 CC들의 SI를 수신한다(605). 상기 SI는 브로드캐스팅 채널을 통하여 다수의 UE들에게 공통으로 전송될 수도 있으며, 또는 RRC 메시지를 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.

[207] 또한, 상기 605 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.

[208] UE는 수신된 SI 내의 RACH 정보와 CC 파라미터들을 기반으로 업링크 동기획득을 위하여 구성된 모든 업링크 CC들을 통해 동시에 RAP를 전송할 수 있는지 확인한다(610).

[209] 여기서, 상기 UE는 eNB에 의해 설정된 '구성된 업링크 CC' 들의 RACH 파라미터 중 상기 UE 전용(UE specific) RACH 파라미터를 확인한다. 상기 UE전용 RACH 파라미터 중에서 RAP정보가 설정되어 있는 경우, UE는 자신의 RAP정보를 확인하여 각 구성된 업링크 CC들로 전송할 RAP를 설정한다. 여기서, 상기 RAP 정보는 eNB가 각 UE구별을 위하여 UE마다 서로 상이하게 설정한 프리엠블 정보이다. 또는, 상기 UE 전용 RACH 파라미터 중에서 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 각 UE마다 서로 상이하게 설정한 정보이다.

[210] 상기 610단계의 확인 결과, 구성된 모든 업링크 CC들을 통해 동시에 RAP를 전송 가능함을 확인한 UE는, 동시에 RAP를 전송한다(615). 반면에, 상기 610단계의 확인 결과, UE가 모든 업링크 CC들을 통해 동시에 RAP를 전송할 수 없음을 확인한 경우, UE는 645 단계로 진행한다.

[211] 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 RAP 전송 시간(rach_t)을 선택할 수 있다. 상기 RAP 전송 시간(rach_t)은 상기 UE에 의해 모든 업링크 CC들을 통해 상기 RAP들이 동일하게 전송되는 시간이다.

[212] 그런데, UE가 상기 RAP 전송 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(645). 일 예로, 모든 업링크 CC들의 RACH 파라미터를 확인하여 RAP를 전송할 수 있는 시간이 t0, t1로 제한되어 있다고 가정하고자 한다. UE가 CC1, CC3, CC4를 통해 t0 시간에 RAP를 전송 가능함을 확인하고 t1 시간에서는 RAP 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.

[213] 그 후, 상기 RAP 자원 정보 요청에 대한 응답으로, UE는 eNB로부터 RAP 자원 정보 응답 메시지를 수신한다(650). 이는, 상기 RAP 자원 정보 요청 메시지를 수신한 eNB가 상기UE에 의해 모든 CC들을 통해 동시에 RAP가 전송될 수 없음을 확인하고, 그 결과, 상기 eNB가 상기 UE의 RAP 전송시 사용될 전송 시간 주파수 자원 및 프레임블 종류를 선택하고, 상기 선택한 정보를 상기 RAP 자원 정보 응답 메시지에 포함하여 UE로 전송하는 과정을 포함한다.

[214] 상기 RAP 자원 정보 응답 메시지를 수신한 UE는, 상기 RAP 자원 정보 응답 메시지내의 정보를 기반으로, 구성된 모든 업링크 CC들을 통하여 RAP를 전송한다(655). 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.

[215] 그 후, eNB로부터 PCC를 통해 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한다(620). 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.

[216] 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는 PCC를 통해 PDCCH, MAC 메시지의 제어 정보 형태, 또는 RRC 메시지를 통해 수신될 수 있다.

[217] UE는 eNB로부터 구성된 모든 업링크 CC들과 연결 설정되어 있는 다운링크 CC들 중 일부 또는 모든 다운링크 CC들에서 RAR를 동시에 수신할 수 있다(625). 상기 연결 설정은 무선 통신 시스템 내에서 고정적으로 설정될 수도 있으며, SI를 이용하여 eNB마다 설정될 수도 있으며, RRC 메시지를 통하여 UE 또는 UE그룹마다 설정될 수도 있다. 상기 RAR 메시지는, 일 예로, eNB에 의해 수신된 UE 프리엠블의 식별정보, eNB 또는 셀의 식별자(ID), 임시 CRANI, 상기 UE 프리엠블을 수신한 타임 슬롯에 대한 정보, UL grant 정보, 그리고 업링크 동기화를 위한 타이밍 정보(TA) 등을 포함할 수 있다.

[218] 이에, UE는 상기 수신한 TA 정보를 이용하여 결정된 스케쥴 시점에서, UL grant 정보에 포함되어 있는 시간 주파수 자원 정보를 이용하여 물리 업링크 데이터 채널(PUSCH)를 통해 데이터를 송신하며, HARQ을 수행할 수도 있다.

[219] UE는 RAR을 수신한 CC들에 대하여 TA 유효성을 동시에 검증할 수 있다(630). 이 때, 상기 UE전용 RACH 파라미터 중, RAP정보가 설정되어 있는 경우, UE는 TA 유효성 검증을 생략할 수 있다.

[220] 이미 언급한 바와 같이, UE는 eNB로부터 수신된 ACK 메시지에 포함된 CRNTI, T_CRNTI 또는 UE ID가 자신에 할당된 CRNTI, T_CRNTI 또는 UE ID와 동일한지를 확인하여, 상기 TA의 유효성을 동시에 검증할 수 있다. 여기서, UE는 CRNTI, T_CRNTI 또는 UE ID를 포함하는 L2/L3 메시지를 eNB로 전송하고, eNB로부터 L1/L2 메시지를 수신한다. 이는 ACK 메시지가 HARQ 동작에 기반한 것이기 때문이다.

[221] 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(635).

[222] UE는 각 그룹 내 다른 CC들에 대하여 상기 660 단계에서 수신한 대표 CC의 TA값을 반영하여 업데이트 한다(640).

[223] 도 10은 본 발명에 따른 초기 그룹핑을 UE에서 진행하는 경우 UE의 신호 흐름도이다.

[224] 도 10을 참조하면, UE는 eNB로부터 CC 세트 정보를 수신(700)하고, 상기 CC 세트 내에 포함되는 CC들에 대한 SI정보를 수신한다(702).

[225] UE는 eNB로부터 수신된 SI내 그룹 구성 관련 정보를 확인(704)하고, 확인한 정보를 기준으로 업링크 타이밍 그룹을 설정하고 그룹 내 대표 CC를 설정한다(706). 상기 업링크 타이밍 그룹 설정 및 그룹내 대표 CC 설정은 앞에서 설명한 바와 동일 또는 유사한 구성을 이용할 수 있으며, 중복을 피하기 위하여 그 설명을 생략한다.

[226] 그 다음, UE는 상기 각 그룹 내 대표 업링크 CC를 통한 RAP 신호의 전송 방식을 결정한다(708). 여기서, UE의 상기 RAP 신호의 전송방식의 결정은 eNB에 의해 또는 UE에 의해 수행될 수 있다.

[227] 상기 RAP 신호 전송 방식은, 전송이 필요한 모든 대표 CC 에 대한 RAP를 동시에(Parallel) 전송하는 방식(710)과, 전송이 필요한 모든 대표 CC 중 일부의 RAP는 동시에 전송하고 나머지 일부에 대해서는 랜덤하게 또는 순차적으로 전송하는 방식(720)과, 전송이 필요한 모든 대표 CC에 대한 RAP를 각각 개별적으로 전송하는 방식(730) 등이 포함될 수 있다.

[228] 상기 RAP 전송방식을 결정하는 방법의 일 예로는, eNB로부터의 시그널링 정보(우선순위 정보 또는 기준 정보)를 이용하거나, UE가 수신한 SI를 이용하여 결정하거나, eNB와 UE 사이에 미리 정해진 약속에 따르는 방식 등이 포함될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[229] 즉, eNB에 의해 RAP를 전송할 대표 업링크 CC가 선택되면 UE가 이를 수신하여 확인하고, 상기 수신된 선택 정보에 따라 UE가 랜덤하게 또는 순차적으로 RAP를 전송할 수 있다. 또는 UE가 RAP를 전송할 대표 업링크 CC를 선택하고, 랜덤하게 또는 순차적으로 RAP를 전송할 수 있다. 또는 UE는 모든 대표 업링크 CC를 동시에 RAP를 전송하거나, 또는 일부는 순차적이고 일부는 동시에 랜덤하게 RAP를 전송할 수 있다.

[230] 여기서, eNB는 RAP의 종류, RAP를 전송하는 시간/주파수 자원을 결정할 수 있다. 이에, UE는 eNB로부터 수신한 정보에 의해 RAP를 설정 및 RAP 전송 시간/주파수 자원을 각 대표 업링크 CC마다 설정한다.

[231] 한편, eNB로부터 RAP를 위한 특별한 시그널링이 없는 경우, 또는 eNB 제어모드가 오프(off)인 시그널링이 수신된 경우, UE는 랜덤 접속을 위해 각 대표 업링크 CC와 연결 설정되어 있는 다운링크 CC를 통하여 수신한 SI에 설정되어 있는 각 대표 업링크 CC의 파라미터를 이용하여 UE에 의해 결정한다.

[232] 상기 RAP전송 설정은, eNB가 특정 UE 또는 다수의 UE 에게 각 대표 업링크 CC마다 RAP 설정 범위 또는 RAP 전송 시간/주파수 자원의 선택범위에 추가적인 제한을 두는 형태일 수도 있으며, 직접 각 대표 업링크 CC마다 전송할 RAP를 설정할 수도 있다.

[233] UE는 각 대표 업링크 CC의 RAP 신호를 전송하는 시간/주파수 자원을 선택하기 위하여 업링크로 데이터를 전송할 CC를 선택하고, 해당 CC들이 포함된 그룹들에 한하여 대표 업링크 CC를 통하여 RAP를 전송할 수 있다.

[234] 한편, UE는 현재 업링크로 데이터를 전송하기 위하여 구성된 모든 업링크 CC들이 필요하다고 판단되는 경우, 모든 대표 업링크 CC에 대하여 동시에 RAP를 전송할 수 있다. 반면에, 일부 업링크 CC들이 필요하다고 판단하는 경우, 일부 업링크 CC들이 포함된 그룹들에 한하여 대표 업링크 CC들을 통하여 RAP를 동시에 전송하고, 나머지 그룹들에 대한 대표 업링크 CC들은 순차적 또는 랜덤하게 RAP를 전송하는 방식을 선택할 수 있다.

[235] 보다 구체적으로, UE가 eNB로부터 RAP를 전송할 업링크 CC의 우선순위 정보를 수신하고, 상기 수신된 정보를 바탕으로 순차적으로 RAP를 전송하는 방식을 선택할 수 있다.

[236] 또는, UE가 PCC를 통해 RAP를 전송할 업링크 CC의 우선순위를 설정한 기준 정보를 수신할 수 있다. 이 경우, UE는 상기 기준정보에 따라 704에서 수신한 각 업링크 CC의 SI를 이용하여 RAP를 전송할 대표 업링크 CC의 우선순위를 결정할 수 있다.

[237] 상기 우선순위를 설정할 기준 정보는, MAC 제어 정보로 수신할 수 있다. 이때, 상기 MAC 제어 정보는 PDSCH를 통해 수신 가능하며, 또는 PDCCH를 통해 수신 가능하다. 또한, 상기 우선순위를 설정할 기준 정보는, RRC 메시지를 통해 수신할 수 있다. 상기 RRC 메시지는 PDSCH를 통해 수신됨을 포함한다. 여기서, 상기 기준 정보는, 일 예로, 대역폭(BW)일 수 있다. 따라서, UE는 SCC에 대하여 상기 대역폭을 적용하여 우선순위를 설정하는 방식을 선택할 수 있다.

[238] 한편, 만일 상기 기준 정보가 UE와 eNB간에 미리 약속되어 있으면, UE는 eNB로부터 특별한 시그널링 없이 RAP를 전송할 CC의 우선순위를 결정할 수 있다. 일 예로, UE가 RAP를 전송할 SCC가 두 개 이상인 경우, 대역폭이 넓은 CC에 우선순위를 두어 RAP를 전송하는 방식을 선택할 수 있다. 또한, UE는 상기 기준정보와 상관없이 PCC에 대하여 우선순위를 가장 높게 설정하여 PCC가 포함된 그룹 내 대표 CC를 통하여 RAP를 가장 먼저 전송할 수 있다.

[239] 반면에, UE는 eNB로부터 각 CC의 SI를 수신한 후, 랜덤하게 그룹 내 대표 업링크 CC를 선택하여 RAP를 전송하는 방식을 선택할 수 있다. 왜냐하면, 상기 각 CC의 SI에는 RACH를 위한 프리엠블 정보와, 시간 주파수 자원에 대한 정보가 포함되어 있기 때문이다. 따라서, UE는 각 그룹 내 대표 업링크 CC에 대한 프리엠블과 시간 주파수 자원에 대한 정보를 확인하여 임의로 특정 프리엠블과 시간 주파수 자원을 선택한 후, 선택한 그룹 내 대표 업링크 CC로 RACH를 수행할 수 있다.

[240] 708 단계에서 모든 대표 CC의 RAP를 동시에 전송하는 방식(710)으로 결정된 경우, UE는 전송이 필요한 대표 CC의 RAP를 생성한 후 동시에 eNB로 전송(712)하고, eNB로부터 동시 또는 순차적으로 RAR를 수신 한 후 CR 등을 이용한 TA 유효성 검증을 수행한다(714).

[241] 상기 TA의 유효성이 검증됨을 확인하면 UE는 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트하고(716), 해당 TA값을 이용하여 업링크 타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행한다(718).

[242] 한편, 708 단계에서 일부 대표 CC의 RAP를 동시에 전송하는 방식(720)으로 결정된 경우, UE는 대표 CC의 RAP를 생성한 후 우선순위 등 전술한 기준에 의하여 동시 전송할 대표 CC의 RAP를 결정한 후, 결정한 RAP를 동시에 eNB로 전송하고, 나머지 대표 CC의 RAP는 순차적 또는 랜덤한 순서로 개별적으로

eNB로 전송한다(722). 그 다음 UE는 eNB로부터 동시 또는 개별적으로 RAR를 수신 한 후, CR 등을 이용한 TA 유효성 검증을 수행한다(724). TA의 유효성이 검증되면 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트한다(726).

[243] 그 후, UE는 필요 업링크 CC의 TA가 확보되었는지 여부를 확인(728)한 후, 필요 업링크 CC의 TA가 확보된 경우에는 해당 TA값을 이용하여 업링크 타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행하며(718), 필요 업링크 CC가 확보되지 않은 경우에는 다시 722 단계로 진행한다. 여기서, 필요 업링크 CC를 확보하였다는 것은 업링크 데이터를 전송하기에 충분한 개수 또는 대역의 CC를 확보하였다는 의미이다.

[244] 한편, 708 단계에서 모든 대표 CC의 RAP를 개별적으로 전송하는 방식(730)으로 결정된 경우, UE는 모든 대표 CC의 RAP를 생성한 후 순차적 또는 랜덤하게 개별적으로 eNB에 전송하고(732), UE는 eNB로부터 동시 또는 개별적으로 RAR를 수신 한 후 CR 등을 이용한 TA 유효성 검증을 수행한다(734). TA의 유효성이 검증되면 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트한다(736). 필요 업링크 CC의 TA가 확보되었는지 여부를 확인(738)한 후, 필요 업링크 CC의 TA가 확보된 경우에는 해당 TA값을 이용하여 업링크 타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행한다(718). 한편, 필요 업링크 CC가 확보되지 않은 경우에는 다시 732 단계로 진행한다.

[245] 상기 필요 업링크 CC들은 구성된 모든 업링크 CC들일 수도 있으며, 업링크로 데이터를 전송하기 위해 필요한 업링크 CC들일 수도 있다. 만일, 필요 업링크 CC들에 대하여 TA값을 확보하지 못한 경우, TA값을 확보하지 못한 그룹들의 대표 업링크 CC들을 통하여 RAP를 전송한다. 상기 대표 업링크 CC들의 RAP 전송 시 사용하는 방식 이전 대표 업링크 CC들의 RAP 전송 시 적용하였던 규칙을 동일하게 적용한다.

[246] UE는 필요 업링크 CC들에 대하여 유효한 TA값 획득이 완료됨을 확인하면, eNB의 스케줄러에 의해 자원을 할당받은 업링크 CC들을 통하여 eNB로 데이터를 전송한다(718).

[247] 만일, 경쟁 기반의 업링크 전송이 가능할 경우, UE는 eNB로부터 SI를 통하여 또는 RRC 메시지를 통하여 전달받은 경쟁 기반 전송이 가능한 시간/주파수 자원관련 정보를 고려하여 eNB로 전송할 CC들과 자원을 선택하여 eNB로 데이터를 전송한다.

[248] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따라 TA값을 업데이트 하는 경우에 대한 UE의 신호 흐름도이다.

[249] 도 11에 의한 RAP 전송방법은 크게 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 하나 이상의 CC또는 그룹에 대한 TA 업데이트가 필요한 경우, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송할 RAP 전송

방식을 결정하는 단계와, 결정된 방식에 따라 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송하는 단계를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

[250] 도 11을 참조하면, UE는 구성된 업링크 CC들 중 전체 또는 일부의 CC들에 대하여 TA값에 대한 유효성이 상실되는 경우, UE의 업링크 CC들에 대한 TA의 유효성 획득을 위한 절차 시작을 트리거링 한다(802).

[251] 이때, UE는 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황이 발생함을 감지하거나 새로운 업링크 CC가 추가됨을 감지하는 경우, 기존의 업링크 타이밍 그룹을 유지하면서 전체 또는 일부 그룹에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황임을 확인한다(804). 즉, 804단계에서 UE는 업링크 타이밍 그룹의 재설정 없이 특정 CC 또는 특정 대표 CC의 TA만을 업데이트 해야 하는 'TA 업데이트 조건'을 확인한다.

[252] 상기 802 또는 804의 상황, 즉 TA 업데이트 조건의 일 예로는, eNB가 모든 다운링크 CC들에 대하여 동기 재설정을 요구하는 경우, 또는 모든 업링크 데이터의 전송을 초기화하고 재시도하는 경우, 또는 UE 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되었을 경우, 또는 그룹마다 설정한 그룹 시간 조정 타이머 타이머가 만료되었을 경우, 또는 새로운 업링크 CC가 추가 구성되는 경우를 포함할 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[253] 상기 상황에 의하여 전체 또는 일부 업링크 타이밍 그룹들에 대하여 유효한 TA값을 확보하지 못한 UE은, 설정되어 있는 각 그룹 내 대표 CC의 RACH 파라미터를 통해서 임의의 RAP를 선택하고, 각 CC의 SI에 정의된 자원 중 하나를 선택하여 RAP를 전송하기 위한 RAP 전송 방식을 결정한다(806).

[254] 상기 806 단계에서의 RAP 신호 전송 방식으로는, 전송이 필요한 모든 대표 CC에 대한 RAP를 동시에 전송하는 방식(810)과, 전송이 필요한 모든 대표 CC 중 일부의 RAP는 동시에 전송하고 나머지 일부에 대해서는 랜덤하게 또는 순차적으로 개별 전송하는 방식(820)과, 전송이 필요한 모든 대표 CC에 대한 RAP를 각각 개별적으로 전송하는 방식(830) 등이 포함될 수 있다.

[255] 상기 RAP 전송방식을 결정하는 방법의 일 예로는 eNB로부터의 시그널링 정보(우선순위 정보 또는 기준 정보)를 이용하거나, UE가 수신한 SI를 이용하여 결정하거나, eNB와 UE 사이에 미리 정해진 약속에 따르는 방식 등이 포함될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[256] 상기 RAP신호의 전송방식 결정은 eNB에 의해 설정된 각 CC의 시간/주파수 자원에서 UE에 의해 랜덤하게 또는 순차적으로 전송되는 방식을 포함한다. 또는 동시에 전송하는 방식을 포함한다. 또는 일부는 랜덤이나 순차적으로 일부는 동시에 전송하는 방식을 포함한다.

[257] 보다 구체적으로, 동시에 RAP를 전송하는 방식은, 업링크 CC들을 통해 데이터를 전송하는 중에 모든 기존의 TA값들이 유효하지 않게 된 경우, 구성된 모든 그룹의 대표 CC를 통해 RAP를 전송하는 방식이다. 즉, UE는 동시에 모든

그룹의 대표 CC들을 통하여 RAP를 전송한다. 이때, 새롭게 추가된 CC가 새로운 그룹으로 존재할 수 있으며, 이에 상기 추가된 CC가 새롭게 정의된 그룹의 대표 CC로 동작할 수 있다.

[258] 또한, 일부는 랜덤이나 일부는 순차적으로 전송하는 방식은, 일부 업링크 CC들을 통해 데이터를 전송하는 중에 모든 기존의 TA값들이 유효하지 않게 된 경우에 필요시 데이터를 전송하고 있던 업링크 CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송하고 그 이외의 업링크 CC들은 eNB 또는 UE에 의해, RAP를 전송할 시간/주파수 자원을 선택하여 전송하는 경우이다.

[259] 한편, 업링크로 전송하고자 하는 데이터가 없거나 또는 지연시간에 대하여 문제되지 않는 데이터인 경우, eNB 또는 UE에 의해, RAP를 전송할 시간/주파수 자원을 선택하여 UE가 RAP를 전송할 수 있다.

[260] 여기서, UE가 순차적으로 RAP를 전송하는 경우, 우선순위는 각 그룹 내 CC의 개수에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어 그룹 내 CC의 개수가 많은 순으로 순위를 결정할 수도 있으며, 또는 CC의 개수가 적은 순으로 순위를 결정할 수도 있다. 또한, 그룹 내 CC들의 대표 CC의 중심 주파수, 또는 주파수 대역폭 크기 등을 고려하여 순위를 결정할 수도 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[261] 806 단계에서 모든 대표 CC의 RAP를 동시에 전송하는 방식(810)으로 결정된 경우, UE는 전송이 필요한 대표 CC의 RAP를 생성한 후 동시에 eNB로 전송(812)하고, eNB로부터 동시 또는 순차적으로 RAR를 수신 한 후 CR 등을 이용한 TA 유효성 검증을 수행한다(814). TA의 유효성이 검증되면 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트하며(816), 해당 TA값을 이용하여 업링크 타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행한다(818).

[262] 한편, 806 단계에서 일부 대표 CC의 RAP를 동시에 전송하는 방식(820)으로 결정된 경우, UE는 대표 CC의 RAP를 생성한 후 우선순위 등 전술한 기준에 의하여 동시 전송할 대표 CC의 RAP를 결정한 후, 그 RAP를 동시에 eNB로 전송하고, 나머지 대표 CC의 RAP는 순차적 또는 랜덤한 순서로 개별적으로 eNB로 전송한다(822). 그 다음 UE는 eNB로부터 동시 또는 개별적으로 RAR를 수신 한 후 CR 등을 이용한 TA 유효성 검증을 수행한다(824).

[263] TA의 유효성이 검증되면 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트한다(826). 필요 업링크 CC의 TA가 확보되었는지 여부를 확인(828)한 후, 필요 업링크 CC의 TA가 확보된 경우에는 해당 TA값을 이용하여 업링크 타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행하며(818), 필요 업링크 CC가 확보되지 않은 경우에는 다시 822 단계로 진행한다.

[264] 여기서 필요 업링크 CC를 확보하였다는 것은 업링크 데이터를 전송하기에 충분한 개수 또는 대역의 CC를 확보하였다는 의미이다.

[265] 한편, 806 단계에서 모든 대표 CC의 RAP를 개별적으로 전송하는

방식(830)으로 결정된 경우, UE는 모든 대표 CC의 RAP를 생성한 후 순차적 또는 랜덤하게 개별적으로 eNB에 전송하고, UE는 eNB로부터 동시 또는 개별적으로 RAR를 수신 한 후 CR 등을 이용한 TA 유효성 검증을 수행한다(832).

[266] TA의 유효성이 검증되면 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트한다(834). 필요 업링크 CC의 TA가 확보되었는지 여부를 확인(836)한 후, 필요 업링크 CC의 TA가 확보된 경우에는 해당 TA값을 이용하여 업링크 타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행하며(818), 필요 업링크 CC가 확보되지 않은 경우에는 다시 832 단계로 진행한다.

[267] 여기서, 필요 업링크 CC들은 구성된 모든 업링크 CC들일 수도 있으며, 업링크로 데이터를 전송하기 위해 필요한 업링크 CC들일 수도 있다. 만일, 필요 업링크 CC들에 대하여 TA값을 확보하지 못한 경우, TA값을 확보하지 못한 그룹들의 대표 업링크 CC들을 통하여 RAP를 전송한다. 상기 대표 업링크 CC들의 RAP 전송 시 사용하는 방식 이전 대표 업링크 CC들의 RAP 전송 시 적용하였던 규칙을 동일하게 적용한다.

[268] UE는 필요 업링크 CC들에 대하여 유효한 TA값 획득이 완료되면 eNB의 스케줄러에 의해 자원을 할당받은 업링크 CC들을 통하여 eNB로 데이터를 전송한다(818). 만일, 경쟁 기반의 업링크 전송이 가능할 경우, UE는 eNB로부터 SI를 통하여 또는 RRC 메시지를 통하여 전달받은 경쟁 기반 전송이 가능한 시간/주파수 자원관련 정보를 고려하여 eNB로 전송할 CC들과 자원을 선택하여 eNB로 데이터를 전송한다.

[269] 도 12는 본 발명에 따른 업링크 타이밍 그룹을 재편성하는 UE의 동작에 관한 것이다.

[270] 도 12를 참조하면, RAP 전송방법은 크게, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 경우, 하나 이상의 CC에 대한 TA 획득 방안을 결정하는 단계와, 상기 TA 획득방안에 따라 상기 하나 이상의 CC에 대한 RAP를 전송하는 단계를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

[271] UE는 구성된 업링크 CC들 중 전체 또는 일부의 CC들에 대하여 TA값에 대한 유효성이 상실되는 경우 UE의 업링크 CC들에 대한 TA의 유효성 획득을 위한 절차 시작을 트리거링한다(902).

[272] UE는 상기 902의 상황이 업링크 타이밍 그룹 내의 CC들 중 일부의 CC들에 대하여 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황인 경우 또는 새로운 CC가 추가된 경우 등과 같이, UE가 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하면서 전체 또는 일부 그룹의CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황인 경우 그룹 재편성이 필요한 '그룹 재편성 조건'임을 확인한다(904).

[273] 상기 904의 상황, 즉 '그룹 재편성 조건'은, 예를 들면, UE가 새로운 업링크 CC를 추가 구성한 경우, UE의 그룹 내 CC들 중 일부 업링크 CC들에 대하여

업링크 전송 데이터에 대한 응답이 없을 경우, 또는 eNB가 다운링크 동기에 대한 그룹 내 일부 CC들에 대하여 재설정을 요구하는 경우, 또는 각 CC마다 설정한 CC 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되었을 경우, eNB 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, 또는 업링크 타이밍 그룹 변경 및 그룹 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, UE가 새로운 추가 업링크 CC를 추가 구성한 경우 등을 포함할 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[274] 한편, 만일 UE가 물리적으로 다른 eNB로 일부 CC들이 핸드오버 하는 경우, UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하여, 상기 핸드오버된 일부 CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요함을 감지한다.

[275] UE는 새로운 추가 업링크 CC를 추가 구성한 경우인지를 판단한다(906). 이에 UE는 추가 업링크 CC를 통해서만 RAP를 전송한다(908). 이 때, RAP의 선택과 시간/주파수 자원 선택은 해당 추가 업링크 CC의 SI 내 정보에 따른다.

[276] UE는 RAP에 대한 응답으로 eNB로부터 추가 업링크 CC와 연결 설정된 다운링크 CC를 통하여 RAR를 수신하고 TA값의 유효성을 검증한다(910).

[277] UE는 추가 업링크 CC의 유효한 TA값을 기반으로 상기 추가 업링크 CC의 TA값을 기존 업링크 타이밍 그룹들의 TA값과 비교하여 임계치 이하로 판단되는 그룹이 존재하는 경우, UE는 그룹을 재설정하고 상기 추가 업링크 CC의 TA값은 그룹 내 대표 CC의 TA값으로 업데이트 한다. 즉, 획득한 TA 값과 해당 추가 업링크 CC의 TA값의 차이가 정해진 임계치 내에 존재하는 경우, 이를 해당 그룹으로 설정하고 그렇지 않은 경우 새로운 그룹으로 설정한다(912).

[278] 만일, 추가 업링크 CC로 인하여 그룹 내 대표 CC 설정 기준에 따라 그룹 내 대표 CC를 재설정 해야하는 경우, 각 그룹 내 대표 CC를 재설정 할 수 있다. 만일, 그룹핑을 eNB에서 결정하는 경우에는, 필요에 따라 UE가 eNB에게 변경된 그룹정보를 MAC 시그널링 또는 RRC 메시지 등을 통하여 알려줄 수도 있다.

[279] 반면에, UE가 새로운 업링크 CC를 추가 구성한 경우가 아니라면, UE는 그룹 재편성을 위한 TA값 획득 방안을 결정한다(920). 상기 그룹 재편성을 위한 TA값 획득 방안은, 상기 804 절차의 상황에 의하여 UE는 일부 CC들에 대한 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 타이밍 그룹들에 대하여, 각 그룹 내 모든 업링크 CC들에 대한 그룹 설정을 해제하고 상기 CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송하는 제1방안(922, 924)과, UE는 유효한 TA값을 확보한 업링크 타이밍 그룹 내 CC들은 그룹설정을 유지하고 상기 각 그룹 내에서 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들만 그룹 설정을 해제하고 상기 업링크 CC들에 한하여 동시에 RAP를 전송하는 제2방안을 포함할 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[280] 상기 제2방안에서는 다시, 그룹 설정이 해제된 특정 업링크 타이밍 그룹 내의 모든 CC에 대한 RAP를 동시 전송하는 제21방식(926,928)과, 특정 업링크 타이밍 그룹 내에서 유효한 TA를 확보하지 못한 업링크 CC에 대해서만 그룹 설정을 해제하고 그 업링크 CC에 대해서만 RAP를 전송하는 제22방식(930)을 포함할 수 있다.

[281] UE는 상기 결정된 그룹 재편성을 위한 TA값 획득 방안에 따라 제1방안인 경우에는 모든 업링크CC에 대한 RAP를 모든 업링크 CC를 통하여 동시에 전송하고(924), 제21방안인 경우에는 일부 그룹 내 모든 CC 업링크 CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송하며(928), 제22방안인 경우에는 각 그룹 내에서 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들만 그룹 설정을 해제하고 상기 업링크 CC들에 한하여 동시에 RAP를 전송한다(930) 선택하여 RAP를 전송한다.

[282] 그 다음으로 UE는 업링크 타이밍 그룹핑이 eNB에 의해 수행되는지 여부를 확인(932)한다.

[283] 업링크 타이밍 그룹핑이 eNB에 의해 수행되는 경우에는 전송된 RAP를 이용하여, eNB가 생성해 전송한 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하고(934), RAR을 동시 또는 개별적으로 전송 받은 후 TA를 검증한다(936). 그 후, UE는 수신한 업링크 타이밍 그룹정보 및 RAR를 이용하여, RAR가 수신된 CC를 해당 그룹내 대표 CC로 설정하고(938), 업링크 타이밍 그룹별로 TA 값을 갱신한다(940).

[284] 반면에, UE는 확인(932)한 결과, UE 자신이 그룹핑을 수행해야 하는 경우에 RAP를 전송한 모든 CC에 대한 RAR를 수신한 후 TA값을 획득하고 CR 등을 이용하여 TA값의 유효성을 검증한다(942). 그 다음 UE는 전술한 그룹핑 방식을 이용하여, 업링크 타이밍 그룹을 재설정 또는 재편성하고, 그룹 내 대표 CC를 설정한 후, 대표 CC에 대한 TA 값을 업데이트한다(944).

[285] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 eNB의 신호 흐름도이다.

[286] 도 13를 참조하면 TA 전송방법은 크게, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성 또는 TA 업데이트 조건을 감지한 UE로부터 하나 이상의 CC 또는 그룹 대표 CC에 대한 RAP를 수신하는 단계와, RAP를 수신한 CC에 대한 TA 값을 생성하여 UE로 전송하는 단계를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

[287] eNB는 eNB의 가용 주파수 자원, UE의 장치정보, 지원가능 통신방식 등을 고려하여 해당 UE의 CC 세트를 설정하고 이를 UE에게 전송한다(1005).

[288] eNB는 상기 1005절차에서 설정한 CC 세트 내 CC들을 구성하기 위하여 UE에게 해당 CC에 대한 SI를 전송한다(1010). 이 때, SI는 브로드캐스팅 채널을 통하여 UE에게 전송될 수 있으며, 또는 RRC 메시지 등을 이용하여 UE에게 전송될 수도 있다. 또한, RRC 메시지의 경우, 다운링크 PCC를 통하여 전송될 수 있으며 그 이외의 활성화된 다운링크 CC를 통하여 전송 될 수도 있다.

[289] 만일, eNB가 UE로부터 RAP를 수신한 경우(1015), 수신된 RAP의 종류와 시간/주파수 자원을 고려하여 특정 UE가 업링크 타이밍 그룹 설정을 요청하는 상황인지 판단한다(1020).

[290] 상기 1020 절차의 상황은 eNB가 각 UE에게 서로 다르게 설정한 업링크 타이밍 그룹 설정 요청 필요 시 사용할 RAP의 종류와 시간/주파수 자원을 확인하여 판단할 수 있다.

[291] 예를 들면, eNB는 특정 UE에게 구성된 업링크 CC들에 대하여 최초 업링크 타이밍 그룹 설정 시 사용할 RAP 종류 및 시간/주파수 자원을 배정하고 이를 UE에게 알려준다. 만일, UE가 최초 업링크 타이밍 그룹 설정이 필요할 경우, eNB로부터 수신한 상기 RAP 종류 및 시간/주파수 자원 정보를 이용하여 eNB에게 RAP를 전송한다. eNB가 수신한 RAP중에서 상기 시간 주파수 자원에 상기 RAP들을 수신한 경우, eNB는 특정 UE가 최초 업링크 타이밍 그룹 설정을 요청한 것을 인지하게 된다.

[292] 1020단계에서 업링크 타이밍 그룹의 설정 요청으로 확인되면, 업링크 타이밍 그룹핑을 eNB 자신이 수행하는지 여부를 확인한다(1025).

[293] 업링크 타이밍 그룹핑을 eNB 자신이 수행하는 경우에는, RAP가 수신된 모든 CC의 TA값을 생성(1040)한 후, 전술한 그룹핑 방식을 이용하여 업링크 타이밍 그룹을 설정하고, 각 그룹내 대표 CC를 결정(1045)하고, 결정된 각 그룹내 대표 CC에 대한 TA값을 포함하는 RAR 또는 업링크 타이밍 그룹 정보를 생성하여 UE로 전송한다(1050).

[294] 한편, 1025 단계의 확인결과, 업링크 타이밍 그룹핑이 UE에 의해 수행되는 경우에는, eNB가 RAP 수신된 모든 CC의 TA값을 생성하고(1030), RAR을 통하여 생성된 TA값을 UE로 전송한다(1055).

[295] 한편, 1020 단계에서 eNB는 업링크 타이밍 그룹 설정 요청이 아닌 것으로 확인되면, RAP 수신된 CC 들에 대한 TA값을 생성(1035)한 후, 각 그룹내 대표 CC의 TA값을 UE로 전송한다(1050).

[296] 도 14는 본 발명에 따른 TA 송신장치의 구성도이다.

[297] 본 실시예에 의한 TA 송신장치는, 크게 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성 또는 TA 업데이트 조건을 감지한 UE로부터 하나 이상의 CC 또는 그룹 대표 CC에 대한 RAP를 수신하는 RAP 수신부와, 상기 RAP를 수신한 CC에 대한 TA 값을 생성하는 TA값 생성부와, 상기 생성된 TA값을 UE로 전송하는 송수신부를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

[298] 본 실시예에 의한 TA 송신장치(1100)는 CC 세트 설정부(1110), RAP 수신부(1120), TA값 생성부(1130), 송수신부(1140)를 포함하여 구성되며, 업링크 타이밍 그룹 설정부(1150)를 추가로 포함할 수 있다. 또한, UE와 eNB의 연결상태를 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 하는 연결 모드 확인부와, 사용되는 CC의 SI를 생성하여 전송하는 SI 전송부를 추가로 더 구비할 수 있다.

[299] CC 세트 설정부(1110)는 UE가 사용할 수 있는 적어도 하나 이상의 CC들을 확인하여 UE의 CC 세트를 설정한다. 이때, UE를 위한 CC 세트는 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 설정될 수 있다.

[300] RAP 수신부(1120)는 그룹 재편성 없는 TA 업데이트 조건 또는 그룹 재편성 조건이 만족하는 경우, UE가 생성하여 전송하는 RAP를 수신하는 기능을 수행한다.

[301] 더 구체적으로 살펴보면, TA 업데이트 조건에 해당되어 UE가 RAP 전송방식을 결정한 후, 그에 따라 TA 업데이트가 필요한 모든 대표 CC의 RAP를 동시에 전송하는 방식에서는 그 모든 대표 CC의 RAP를 동시에 수신하며, 일부 대표 CC의 RAP는 동시에 전송하고 나머지 대표 CC의 RAP는 개별적으로 전송하는 방식에서는 각 대표 CC의 RAP를 동시 또는 개별적으로 수신하며, TA 업데이트가 필요한 대표 CC의 RAP를 따로 랜덤하게 또는 순차적으로 전송하는 경우 그를 개별적으로 수신하게 된다.

[302] 한편, RAP 수신부(1120)는 그룹 재편성 조건에 대응하여 UE에 의해 TA 획득 방안이 결정되고, 전송되는 RAP를 수신한다. UE가 모든 CC에 대한 RAP를 동시에 전송하는 경우 그를 동시에 수신(제1방안)하며, 그룹핑이 해제된 특정 그룹 내에 포함되는 모든 CC의 RAP를 동시에 전송하는 경우에는 동시에 수신하며(제21방안), 특정 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC에 대한 RAP만을 전송하는 경우(제22방안)에는 그에 해당하는 RAP를 수신하는 기능을 수행한다.

[303] TA값 생성부(1130)는 TA 업데이트 조건 또는 그룹 재편성 조건에 해당되어 UE가 다수의 CC에 대한 RAP를 전송한 경우, 새로운 TA값을 생성하는 기능을 수행한다.

[304] 한편, 업링크 타이밍 그룹 설정부(1150)는 그룹 재편성 조건에 해당되어 UE가 전송한 다수의 CC에 대한 RAP에 대한 TA값을 이용하여 그룹을 재설정하고 각 그룹의 대표 CC를 결정하는 등의 기능을 수행하는 것으로서, 업링크 타이밍 그룹핑을 eNB가 수행하는 경우에 한하여 필요한 구성요소이다.

[305] 송수신부(1140)는 본 실시예에서 UE와 주고 받는 모든 정보 또는 신호를 송신 또는 수신하는 것으로서, 구체적으로는 TA 업데이트 조건 또는 그룹 재편성 조건에 해당되어 UE가 동시 또는 개별적으로 전송하는 다수의 CC에 대한 RAP를 수신하는 기능과, TA 설정부에서 생성한 각 CC별 TA값을 UE로 전송하는 기능 및 그룹재편성 조건에서 eNB가 재편성한 업링크 타이밍 그룹 정보 등을 UE로 전송하는 기능 등을 포함한다.

[306] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 RAP 송신장치의 구성도이다.

[307] 본 실시예에 의한 RAP 송신장치는 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 하나 이상의 CC또는 그룹에 대한 TA 업데이트가 필요한 경우, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송할 RAP 전송 방식을 결정하는 RAP 전송방식 결정부와, 결정된 RAP 전송방식에 따라 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP의 전부 또는 일부를

동시에 전송하거나, 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP의 전부를 개별적으로 전송하는 RAP 전송부를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

[308] RAP 송신장치(1200)는 TA 업데이트 조건 확인부(1210), RAP 전송방식 결정부(1220), RAP 전송부(1230), RAR 수신부(1240), TA 유효성 검증부(1250) 및 TA 업데이트부(1260) 등을 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 초기 업링크 타이밍 그룹핑을 UE 자신이 수행하는 경우에는 업링크 타이밍 그룹 설정부(1270)를 추가로 포함할 수 있다.

[309] TA 업데이트 조건 확인부(1210)는 eNB가 모든 다운링크 CC들에 대하여 동기 재설정을 요구하는 경우, 또는 모든 업링크 데이터의 전송을 초기화하고 재시도하는 경우, 또는 UE 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되었을 경우, 또는 그룹마다 설정한 그룹 시간 조정 타이머가 만료되었을 경우 등과 같은 'TA 업데이트 조건'이 발행하는지 확인하는 기능을 수행한다.

[310] RAP 전송방식 결정부(1220)는 eNB로부터의 시그널링 정보(우선순위 정보 또는 기준 정보)를 이용하거나, UE가 수신한 SI를 이용하여 결정하거나, eNB와 UE 사이에 미리 정해진 약속에 따르는 방식 등을 이용하여, 업데이트가 필요한 모든 대표 CC 에 대한 RAP를 동시에 전송하는 방식과, 전송이 필요한 모든 대표 CC 중 일부의 RAP는 동시에 전송하고 나머지 일부에 대해서는 랜덤하게 또는 순차적으로 전송하는 방식과, 전송이 필요한 모든 대표 CC 에 대한 RAP를 각각 개별적으로 전송하는 방식 중 하나를 결정하는 기능을 수행한다.

[311] RAP 전송부(1230)는 결정된 RAP 전송방식에 따라서, 업데이트가 필요한 모든 대표 CC 에 대한 RAP를 동시에 eNB로 전송하거나, 전송이 필요한 모든 대표 CC 중 일부의 RAP는 동시에 전송하고 나머지 일부에 대해서는 랜덤하게 또는 순차적으로 eNB로 전송하거나, 전송이 필요한 모든 대표 CC에 대한 RAP를 각각 개별적으로 eNB로 전송하는 기능을 수행한다.

[312] RAR 수신부(1240) 및 TA 유효성 검증부(1250)는 eNB로부터 전송된 대표 CC에 대한 RAR을 수신한 후 업데이트가 필요한 대표 CC의 새로운 TA값을 산출하고, 그의 유효성을 검증하는 기능을 수행한다.

[313] TA 업데이트부(1260)는 업데이트가 필요한 대표 CC의 에전 TA값을 새로운 TA값으로 갱신하는 기능을 수행한다.

[314] 한편, 업링크 타이밍 그룹 설정부(1270)는 초기 업링크 타이밍 그룹핑을 UE 자신이 수행하는 경우에 필요한 구성으로서, 초기에 모든 CC에 대한 RAP를 eNB로 전송한 후 RAR를 수신하여 TA값을 연산한 후, 그룹핑 조건에 따라 모든 CC를 1 이상의 업링크 타이밍 그룹으로 그룹핑하는 기능을 수행한다.

[315] 본 명세서에 따른 상기 RAP 송신장치는 UE 내부 또는 그와 연동하여 구현되는 것이 바람직하지만 그에 한정되는 것은 아니다.

[316] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 RAP 송신장치의 구성도이다.

[317] 도 16에 따른 RAP 송신장치 또는 장치는 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된

상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 경우, 하나 이상의 CC에 대한 TA 획득 방안을 결정하는 TA 획득 방안 결정부와, 결정된 TA 획득 방안에 따라 상기 하나 이상의 CC에 대한 RAP를 전송하는 RAP 전송부를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

[318] RAP 송신장치(1300)는 그룹 재편성 조건 확인부(1310), TA 획득 방안 결정부(1320), RAP 전송부(1330), RAR 수신부(1340), TA 유효성 검증부(1350) 및 TA 업데이트부(1360) 등을 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 그룹 재설정을 UE가 수행하는 경우에는 업링크 타이밍 그룹 재설정부(1370)을 포함하며, 그룹 재설정을 eNB가 수행하는 경우에는 업링크 타이밍 그룹 정보 수신부(1380)를 포함할 수 있다.

[319] 즉, 그룹 재설정의 주체에 따라 본 실시예에 의한 수신장치는 업링크 타이밍 그룹 재설정부(1370) 또는 타이밍 그룹 정보 수신부(1380)를 선택적으로 포함하게 되는 것이다.

[320] 그룹 재편성 조건 확인부(1310)는 UE의 그룹 내 CC들 중 일부 업링크 CC들에 대하여 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 없을 경우, 또는 eNB가 다운링크 동기에 대한 그룹 내 일부 CC들에 대하여 재설정을 요구하는 경우, 또는 각 CC마다 설정한 CC 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되었을 경우, eNB 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, 또는 업링크 타이밍 그룹 변경 및 그룹 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, UE가 새로운 추가 업링크 CC를 추가 구성한 경우 등과 같은 업링크 타이밍 그룹 재편성 조건이 발생하는지 여부를 확인하는 기능을 수행한다.

[321] 특히, 그룹 재편성 조건 확인부(1310)는 발생한 그룹 재편성 조건이 UE가 새로운 추가 업링크 CC를 추가 구성한 경우인지, 아니면 다른 그룹 재편성 조건인지 여부를 확인하는 기능을 수행한다. 이는 그룹 재편성 조건이 추가 업링크 CC 추가인지 여부에 따라 RAP 전송 과정이 달라지기 때문이다.

[322] TA 획득 방안 결정부(1320)는 그룹 해제 등의 조건에 따라 그룹 해제된 모든 CC에 대한 RAP를 동시에 전송하여 TA를 획득할지(제1방안), 그룹핑이 해제된 특정 그룹 내에 포함되는 모든 CC의 RAP를 동시에 전송하여 TA를 획득할지(제21방안), 특정 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC에 대한 RAP만을 전송하여 TA를 획득할지(제22방안) 여부를 결정한다.

[323] RAP 전송부(1330)는 TA 획득 방안 결정부(1320)가 결정한 TA 획득 방안에 따라서 그룹 해제된 모든 CC에 대한 RAP를 동시에 전송하거나, 그룹핑이 해제된 특정 그룹 내에 포함되는 모든 CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 특정 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC에 대한 RAP만을 전송하는 기능을 수행한다.

[324] 한편, 발생된 그룹 재편성 조건이 추가 업링크 CC의 추가 구성인 경우, 상기 RAP 전송부(1330)는 추가 업링크 CC에 대한 RAP를 해당 추가 업링크 CC를 통하여 eNB로 전송할 수 있다.

[325] RAR 수신부(1340) 및 TA 유효성 검증부(1350)는 RAP를 전송한 CC의 RAR을 수신한 후 해당 CC의 TA값을 TA값을 산출하고, 그의 유효성을 검증하는 기능을 수행한다.

[326] 한편, 그룹 재설정을 UE가 수행하는 경우, 업링크 타이밍 그룹 재설정부(1370)는 RAP를 전송한 모든 CC의 RAR로부터 산출된 CC의 TA값을 이용하여, 전술한 그룹핑 방식 등에 따라서 업링크 타이밍 그룹을 재설정 또는 재편성하는 기능을 수행한다.

[327] 반대로, 그룹 재설정을 eNB가 수행하는 경우, 업링크 타이밍 그룹 정보 수신부(1380)가 eNB로부터 재설정되어 전송된 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하고, RAR를 수신한 CC 들의 TA값을 그룹 내 대표 CC의 TA값으로 적용하는 기능을 수행한다.

[328] TA 업데이트부(1360)는 UE 또는 eNB가 재설정한 그룹에 따라서, 각 그룹별로 새로 생성된 TA값을 해당 그룹의 TA값으로 설정하는 기능을 수행한다.

[329] 본 실시예들을 이용하면, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 그룹의 재편성 없이도 특정 CC를 통해 TA값을 업데이트 할 수 있다는 효과가 있다. 또한, 그룹 재편성 조건을 고려하여 업링크 타이밍 그룹을 효율적으로 재편성할 수 있다는 효과가 있다.

[330] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나 지 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.

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

[332] 본 특허출원은 2010년 3월 29일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2010-0027782 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 랜덤 액세스를 수행하는 방법에 있어서,
다수의 요소 반송파(CC)들 중에서, CC의 중심 주파수의 차이가 임계치 범위내에 존재하거나, 동일한 빔포밍을 가지거나, 동일한 시간 조정(TA)의 값을 가지거나, 상기 시간 조정(TA)의 값을 획득하기 위한 기준 다운링크 요소 반송파가 동일한 경우, 하나의 업링크 타이밍 그룹으로 설정하는 단계와,
상기 설정한 업링크 타이밍 그룹내의 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 넓은 주파수 대역을 가지는 CC와, 라디오 링크 모니터링(RLM)이 정의된 CC 중에서, 적어도 하나를 만족하는 CC를 대표 CC로 설정하는 단계와,
상기 설정된 대표 CC를 통해 업링크 타이밍을 획득하기 위한 시간 조정의 값을 획득하는 단계와,
상기 획득한 시간 조정의 값을 이용하여 해당 업링크 타이밍 그룹의 시간 조정의 값을 업데이트하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
추가 또는 삭제되는 CC가 존재하는지 확인하는 단계와,
상기 확인된 CC를 고려하여 상기 업링크 타이밍 그룹을 재설정하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.

[청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 시간 조정 타이머의 값을 획득하는 단계는,
기지국(eNB)로부터 전송되는, 상기 업링크 타이밍을 획득하기 위한 시간 조정의 값을 포함하는 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신하여 획득함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
TA의 값을 업데이트하기 위한 조건이 발생함을 감지하는 단계를 더 포함하며,
상기 TA의 값을 업데이트하기 위한 조건은,
다운링크 CC들에 대하여 동기 재설정을 요구하는 경우와, 업링크 데이터의 전송을 초기화하는 경우와, UE 전용 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되는 경우와, 각 업링크 타이밍 그룹마다 설정된 시간 조정 타이머가 만료되는 경우 중에서 적어도 하나에 해당하는 것임을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 시간 조정 타이머의 값을 획득하는 단계는,

단말(UE)에 의해 업링크 타이밍 그룹이 해제된 CC들을 통해 랜덤 액세스 프리엠블(RAP)을 전송하거나, 또는 특정 업링크 타이밍 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC를 통해 RAP를 전송하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.

[청구항 6] 제2항에 있어서,
상기 업링크 타이밍 그룹을 재설정하는 단계는,
임의의 업링크 CC들에 대하여 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 없을 경우와, 일부 CC들에 대하여 다운링크 동기 재설정이 요구되는 경우와, 각 CC에 대하여 설정된 CC 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되거나, 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우를 더 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 대표 CC를 설정하는 단계는,
업링크 타이밍 그룹내의 주서빙셀(Pcell)에 대응하는 요소 반송파를 대표 CC로 설정하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.

[청구항 8] 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 장치에 있어서,
다수의 요소 반송파(CC)들 중에서, CC의 중심 주파수의 차이가 임계치 범위내에 존재하거나, 동일한 빔포밍을 가지거나, 동일한 시간 조정(TA)의 값을 가지거나, 상기 시간 조정(TA)의 값을 획득하기 위한 기준 다운링크 요소 반송파가 동일한 경우, 하나의 업링크 타이밍 그룹으로 설정하는 업링크 타이밍 그룹 설정부와,
상기 설정한 업링크 타이밍 그룹내의 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 넓은 주파수 대역을 가지는 CC와, 라디오 링크 모니터링(RLM)이 정의된 CC 중에서, 적어도 하나를 만족하는 CC를 대표 CC로 설정하는 대표 CC 설정부와,
상기 설정된 대표 CC를 통해 업링크 타이밍을 획득하기 위한 시간 조정의 값을 획득하는 시간 조정값 획득부와,
상기 획득한 시간 조정의 값을 이용하여 해당 업링크 타이밍 그룹의 시간 조정의 값을 업데이트하는 시간 조정값 업데이트부를 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 장치.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
추가 또는 삭제되는 CC가 존재하는지 확인하는 확인부와,
상기 확인된 CC를 고려하여 상기 업링크 타이밍 그룹을

재설정하는 타이밍 그룹 재설정부를 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 장치.

[청구항 10] 제8항에 있어서, 상기 시간 조정값 획득부는,
기지국(eNB)로부터 전송되는, 상기 업링크 타이밍을 획득하기 위한 시간 조정의 값을 포함하는 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신하여 획득함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 장치.

[청구항 11] 제8항에 있어서,
TA의 값을 업데이트하기 위한 조건이 발생함을 감지하는 조건 감지부를 더 포함하며,
상기 TA의 값을 업데이트하기 위한 조건은,
다운링크 CC들에 대하여 동기 재설정을 요구하는 경우와, 업링크 데이터의 전송을 초기화하는 경우와, UE 전용 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되는 경우와, 각 업링크 타이밍 그룹마다 설정된 시간 조정 타이머가 만료되는 경우 중에서 적어도 하나에 해당하는 것임을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 장치.

[청구항 12] 제8항에 있어서, 상기 시간 조정값 획득부는,
단말(UE)에 의해 업링크 타이밍 그룹이 해제된 CC들을 통해 랜덤 액세스 프리엠블(RAP)을 전송하거나, 또는 특정 업링크 타이밍 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC를 통해 RAP를 전송하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 장치.

[청구항 13] 제9항에 있어서,
상기 타이밍 그룹 재설정부는,
임의의 업링크 CC들에 대하여 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 없을 경우와, 일부 CC들에 대하여 다운링크 동기 재설정이 요구되는 경우와, 각 CC에 대하여 설정된 CC 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되거나, 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 기능을 더 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 장치.

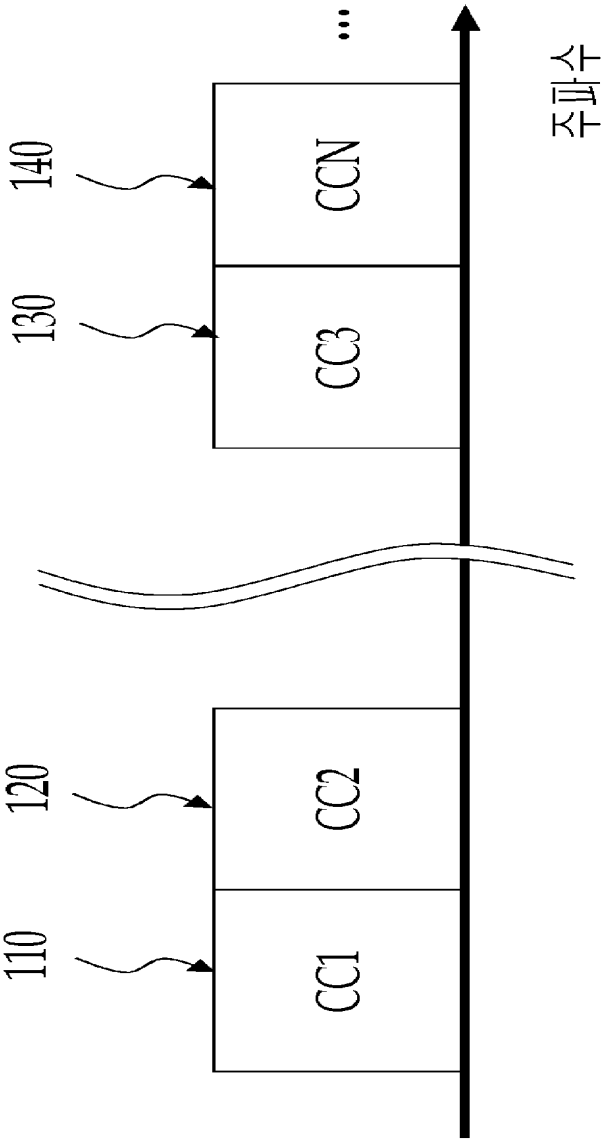
[청구항 14] 제8항에 있어서,
상기 대표 CC 설정부는,
업링크 타이밍 그룹내의 주서빙셀(Pcell)에 대응하는 요소 반송파를 대표 CC로 설정하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 장치.

[청구항 15] 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 방법에 있어서,
다수의 요소 반송파(CC)들 중에서, CC의 중심 주파수의 차이가 임계치 범위내에 존재하거나, 동일한 빔포밍을 가지거나, 동일한 시간 조정(TA)의 값을 가지거나, 상기 시간 조정(TA)의 값을

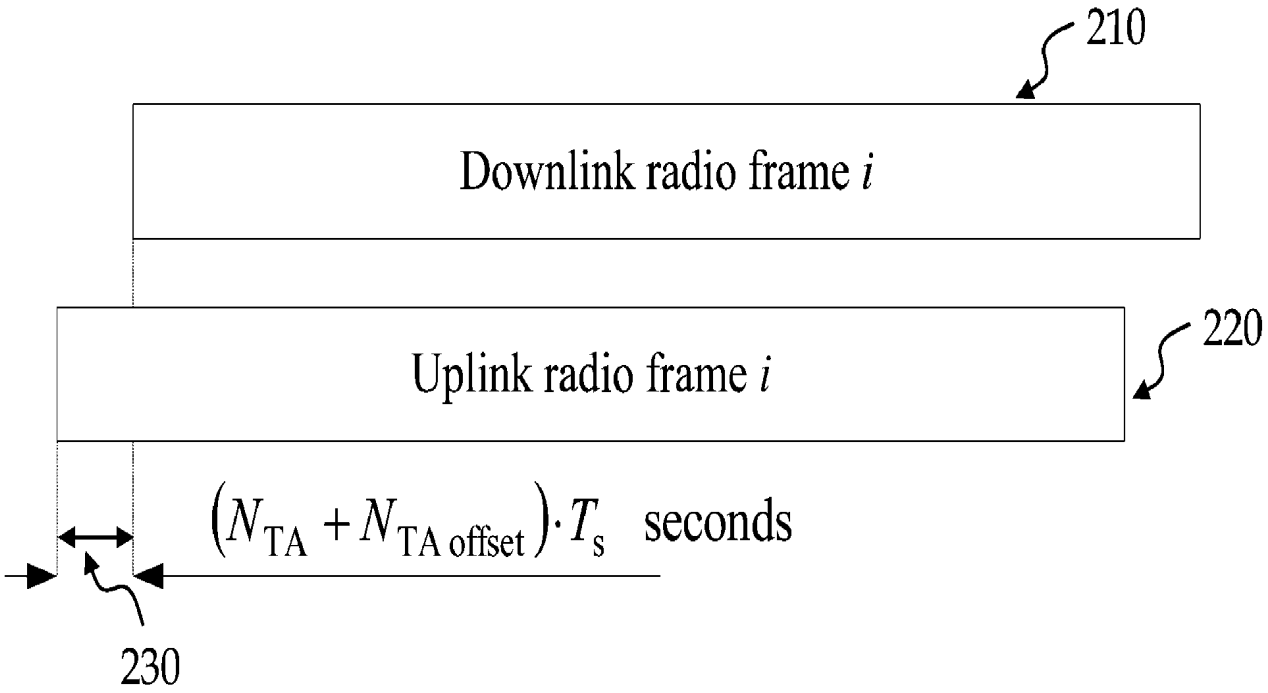
획득하기 위한 기준 다운링크 요소 반송파가 동일한 경우, 하나의 업링크 타이밍 그룹으로 설정된 업링크 타이밍 그룹 설정정보를 수신하는 단계와,
상기 설정한 업링크 타이밍 그룹내의 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 넓은 주파수 대역을 가지는 CC와, 라디오 링크 모니터링(RLM)이 정의된 CC 중에서, 적어도 하나를 만족하는 CC를 대표 CC로 설정하여 생성된 대표 CC 설정정보를 수신하는 단계와,
상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 설정정보 및 대표 CC 설정정보에 따라서 시간 조정(TA)의 값을 산출하여 전송하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.

[청구항 16] 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 장치에 있어서,
다수의 요소 반송파(CC)들 중에서, CC의 중심 주파수의 차이가 임계치 범위내에 존재하거나, 동일한 빔포밍을 가지거나, 동일한 시간 조정(TA)의 값을 가지거나, 상기 시간 조정(TA)의 값을 획득하기 위한 기준 다운링크 요소 반송파가 동일한 경우, 하나의 업링크 타이밍 그룹으로 설정되어 전송된 업링크 타이밍 그룹 설정정보와, 상기 설정한 업링크 타이밍 그룹내의 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 넓은 주파수 대역을 가지는 CC와, 라디오 링크 모니터링(RLM)이 정의된 CC 중에서, 적어도 하나를 만족하는 CC를 대표 CC로 설정하여 생성된 대표 CC 설정정보를 수신하는 수신부와,
상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 설정정보 및 대표 CC 설정정보에 따라서 시간 조정(TA)의 값을 산출하는 TA 값 생성부와,
상기 생성된 TA값을 전송하는 송수신부를 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 장치.

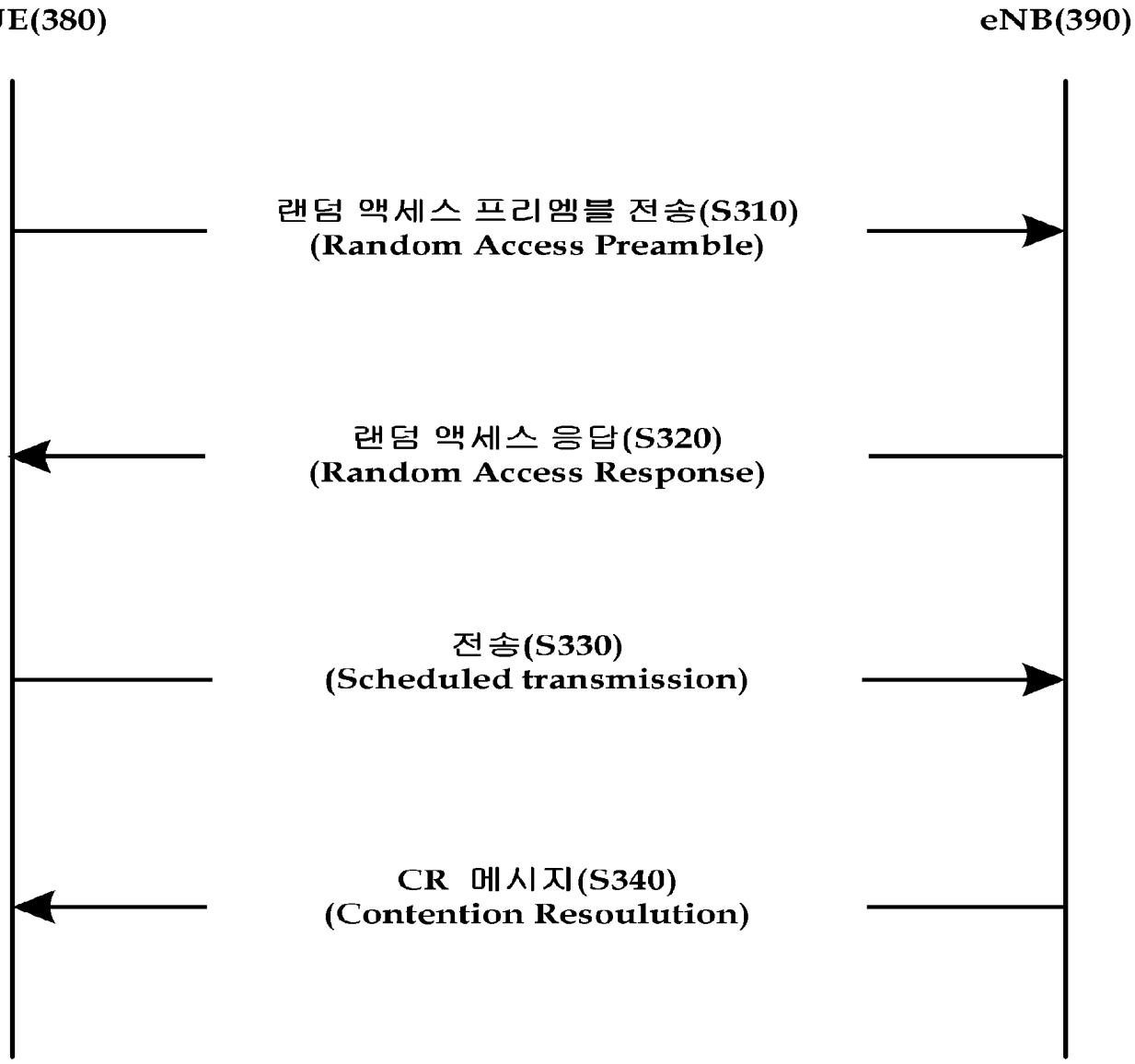
[Fig. 1]



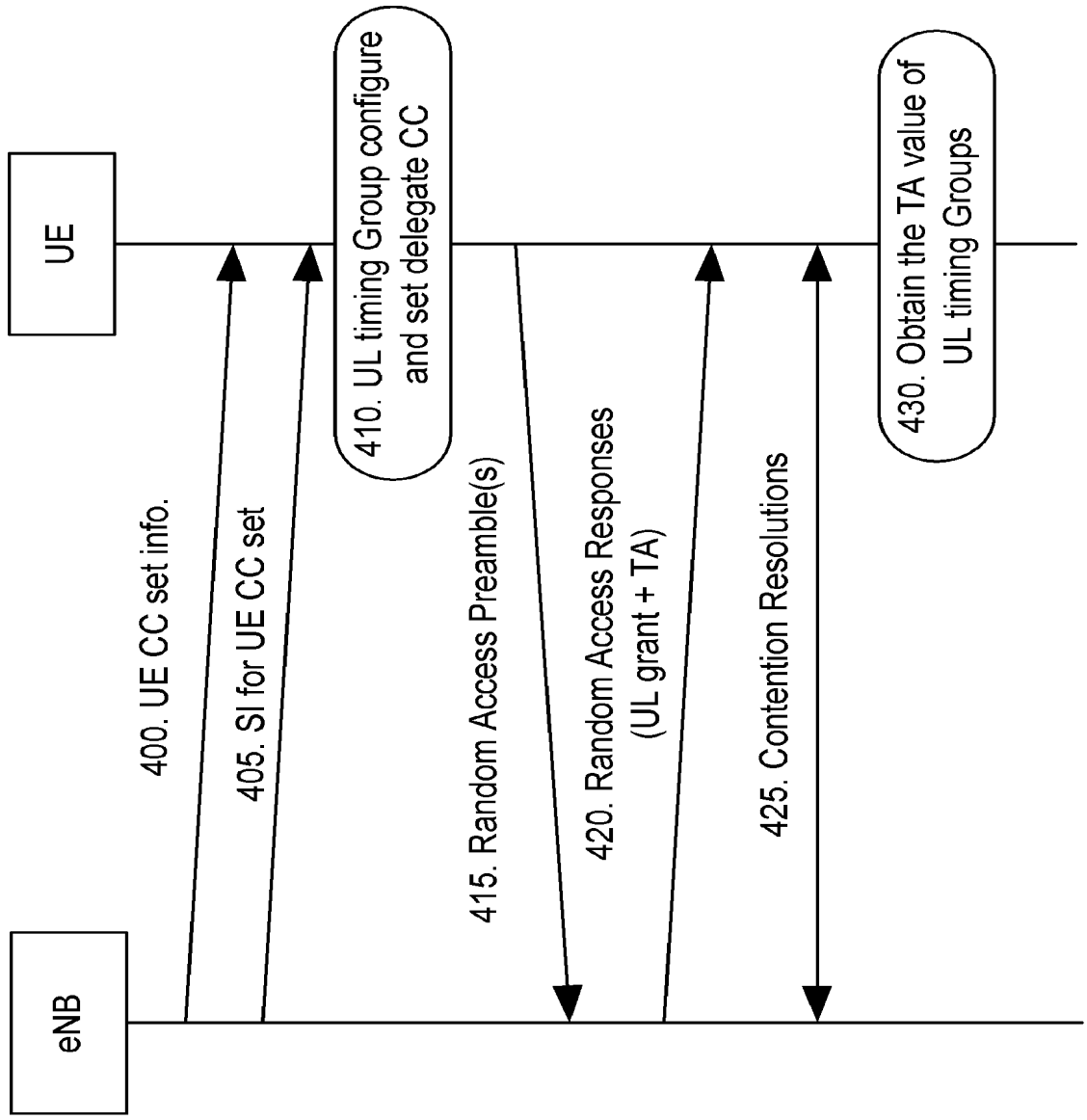
[Fig. 2]


210
Downlink radio frame i
220
Uplink radio frame i
$(N_{TA} + N_{TA\ offset}) \cdot T_s$ seconds
230

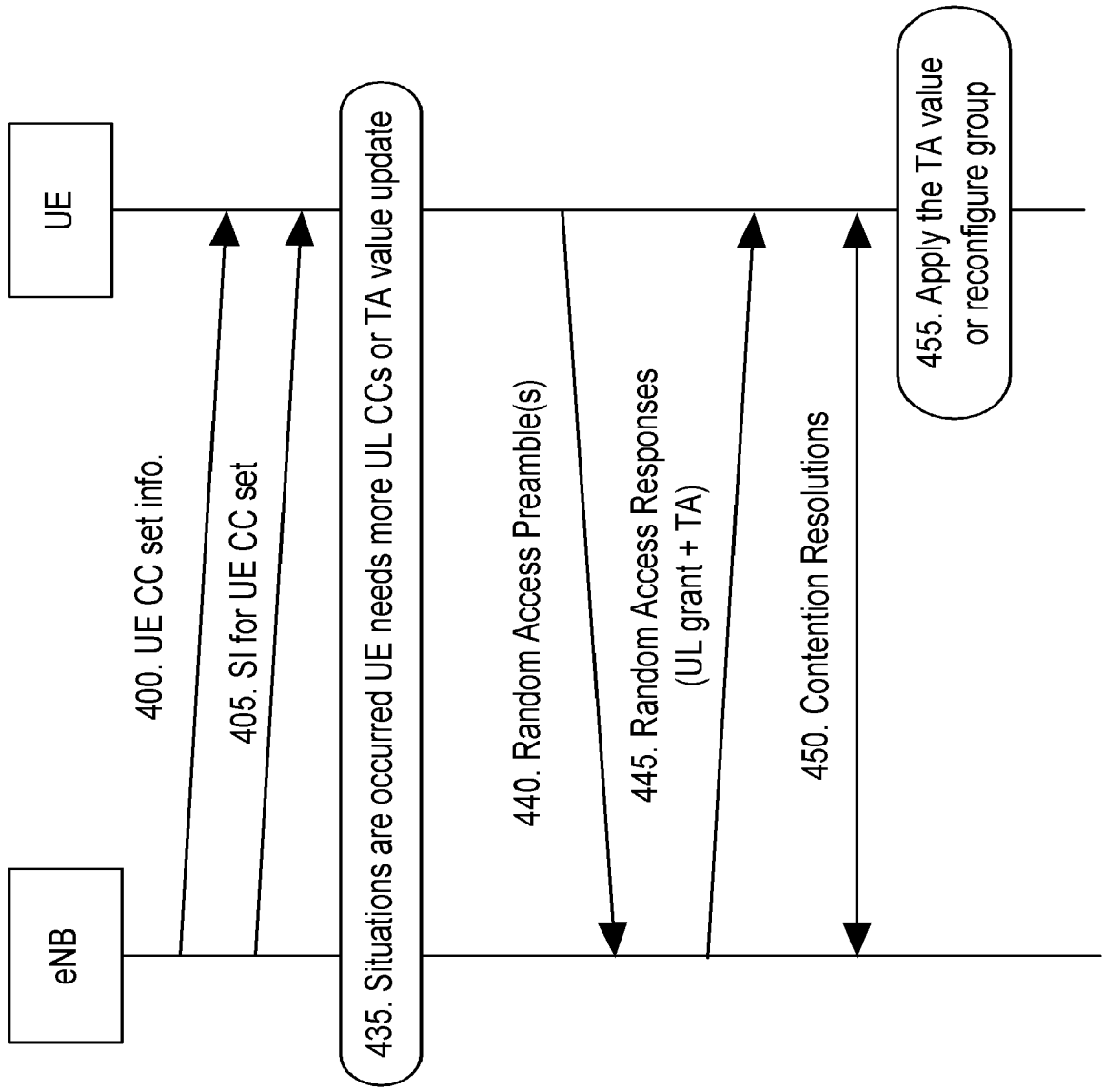
[Fig. 3]


UE(380)
eNB(390)
랜덤 액세스 프리엠블 전송(S310)
(Random Access Preamble)
랜덤 액세스 응답(S320)
(Random Access Response)
전송(S330)
(Scheduled transmission)
CR 메시지(S340)
(Contention Resoulution)

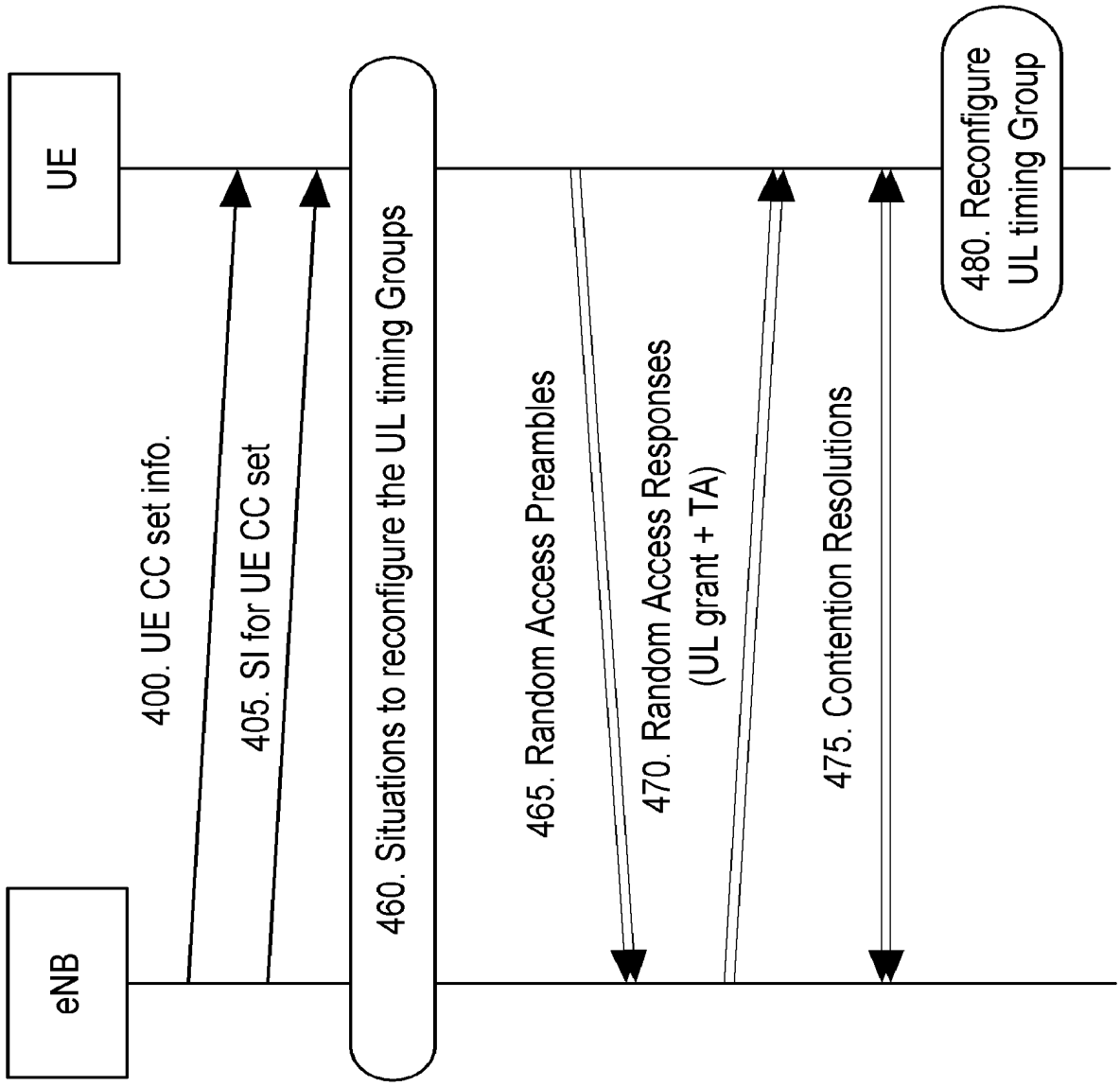
[Fig. 4]


UE
eNB
400. UE CC set info.
405. SI for UE CC set
410. UL timing Group configure and set delegate CC
415. Random Access Preamble(s)
420. Random Access Responses (UL grant + TA)
425. Contention Resolutions
430. Obtain the TA value of UL timing Groups

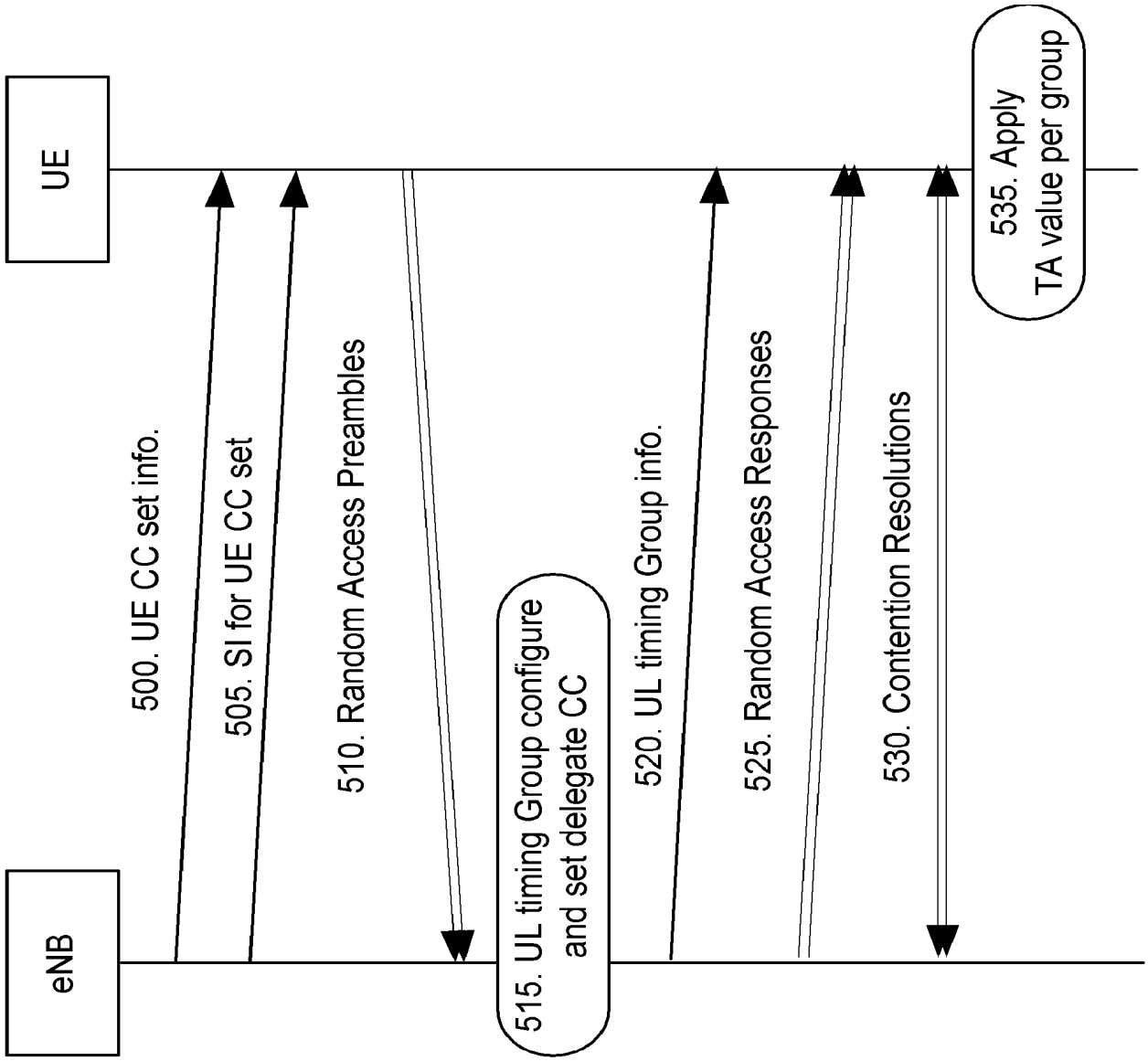
[Fig. 5]


UE
eNB
400. UE CC set info.
405. SI for UE CC set
435. Situations are occurred UE needs more UL CCs or TA value update
440. Random Access Preamble(s)
445. Random Access Responses (UL grant + TA)
450. Contention Resolutions
455. Apply the TA value or reconfigure group

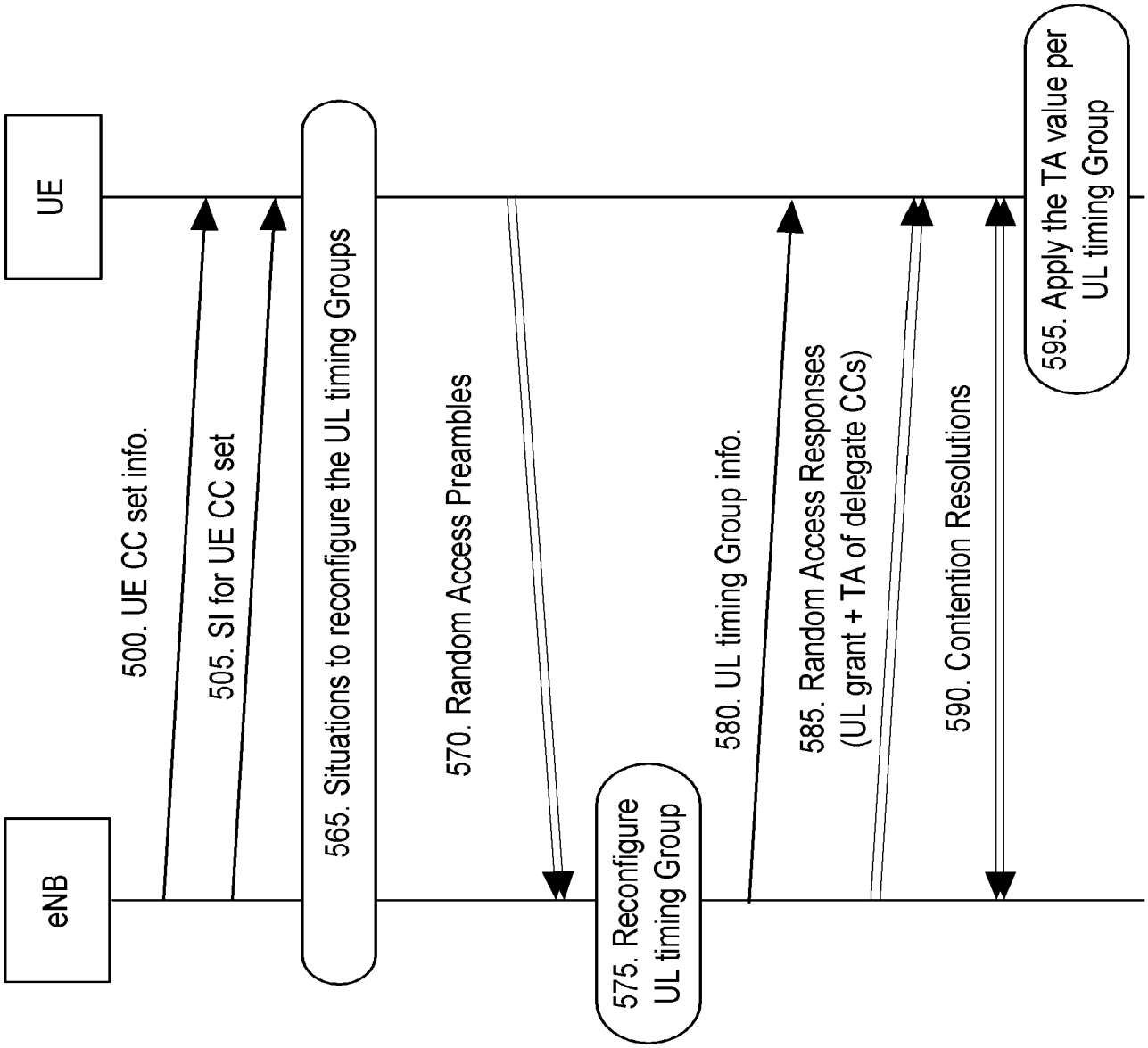
[Fig. 6]


UE
eNB
400. UE CC set info.
405. SI for UE CC set
460. Situations to reconfigure the UL timing Groups
465. Random Access Preambles
470. Random Access Responses
(UL grant + TA)
475. Contention Resolutions
480. Reconfigure
UL timing Group

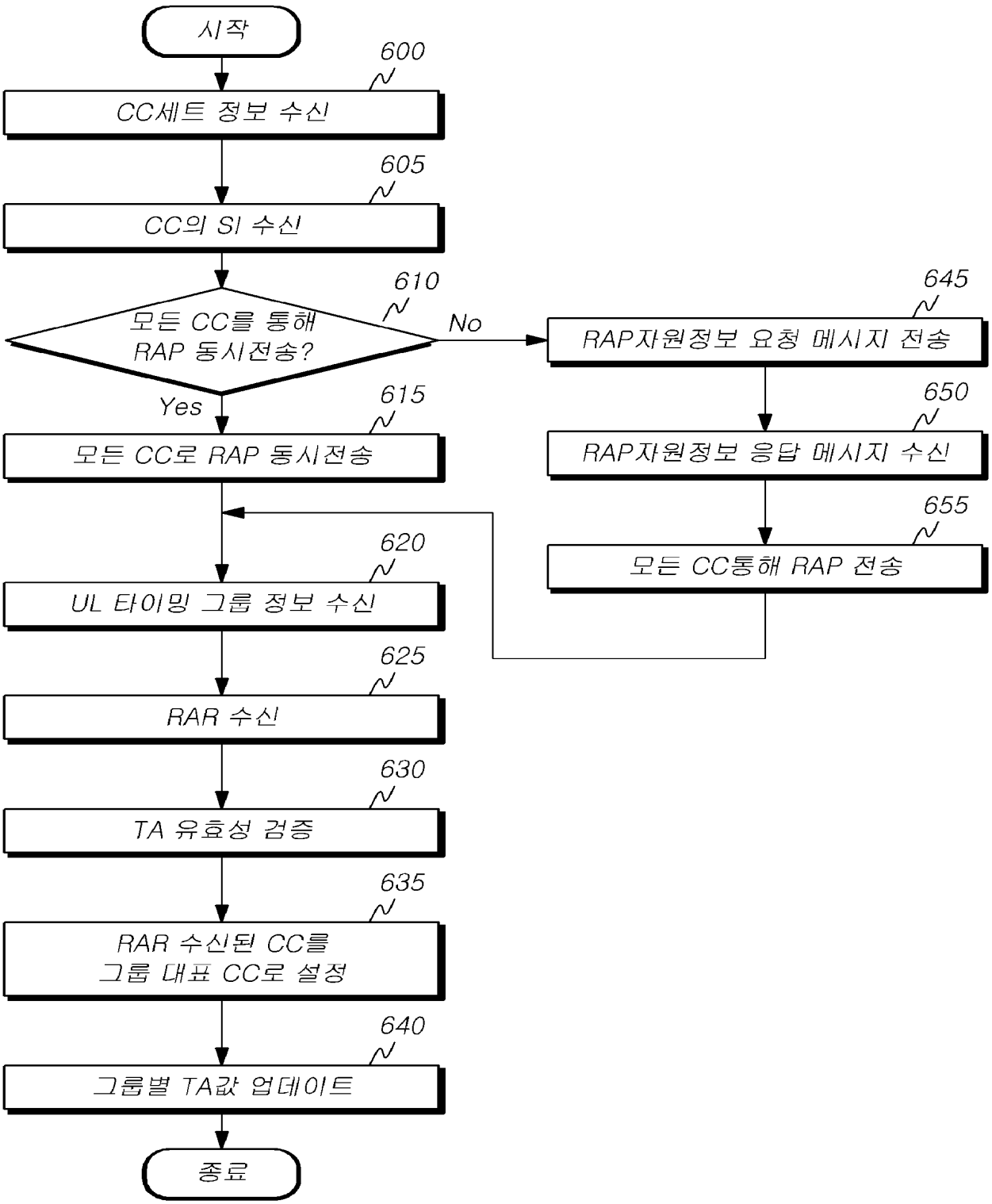
[Fig. 7]


UE
eNB
500. UE CC set info.
505. SI for UE CC set
510. Random Access Preambles
515. UL timing Group configure and set delegate CC
520. UL timing Group info.
525. Random Access Responses
530. Contention Resolutions
535. Apply TA value per group

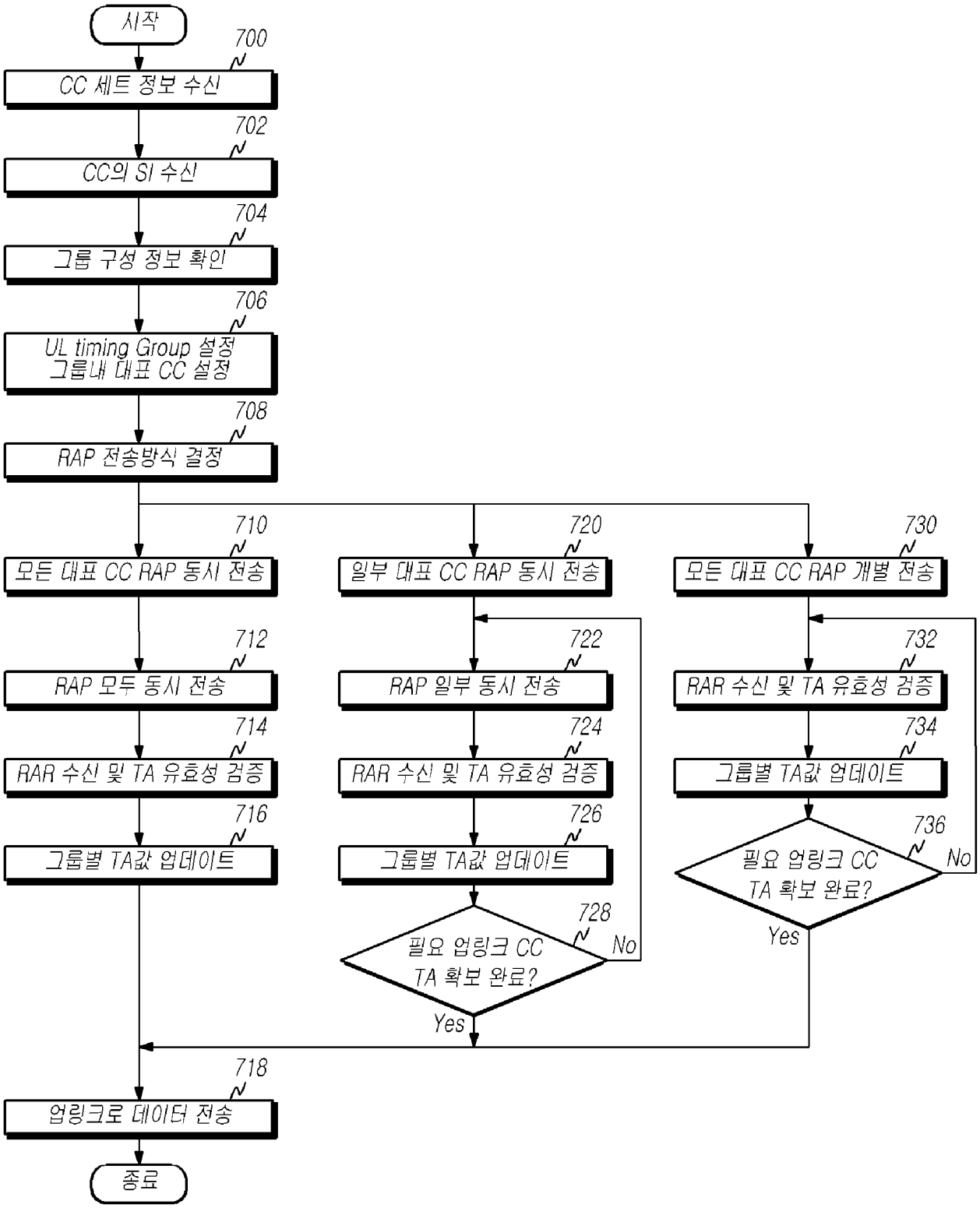
[Fig. 8]


UE
eNB
500. UE CC set info.
505. SI for UE CC set
565. Situations to reconfigure the UL timing Groups
570. Random Access Preambles
575. Reconfigure UL timing Group
580. UL timing Group info.
585. Random Access Responses (UL grant + TA of delegate CCs)
590. Contention Resolutions
595. Apply the TA value per UL timing Group

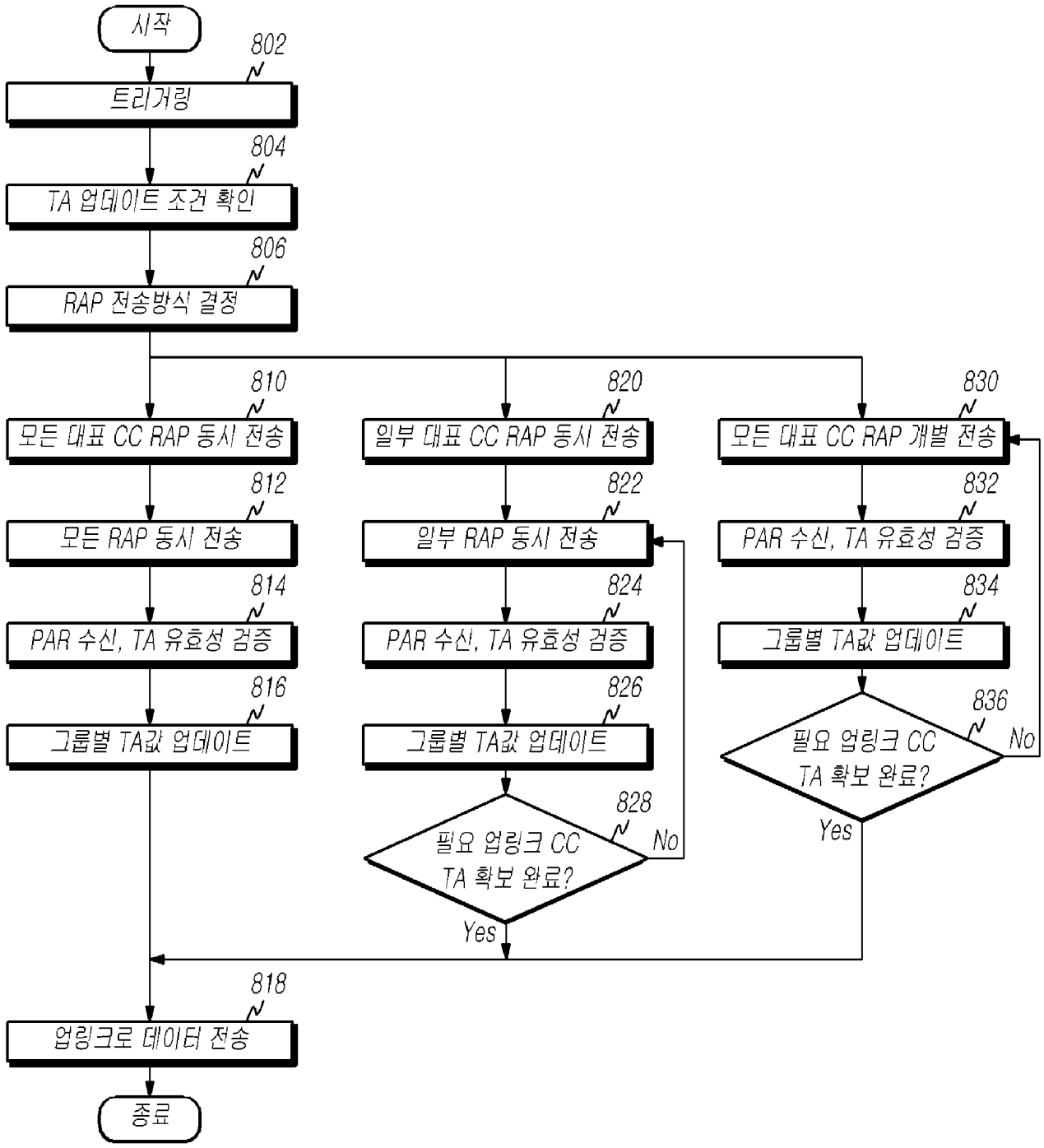
[Fig. 9]


시작
600
CC세트 정보 수신
605
CC의 SI 수신
610
모든 CC를 통해 RAP 동시전송?
No
645
RAP자원정보 요청 메시지 전송
650
RAP자원정보 응답 메시지 수신
655
모든 CC통해 RAP 전송
Yes
615
모든 CC로 RAP 동시전송
620
UL 타이밍 그룹 정보 수신
625
RAR 수신
630
TA 유효성 검증
635
RAR 수신된 CC를 그룹 대표 CC로 설정
640
그룹별 TA값 업데이트
종료

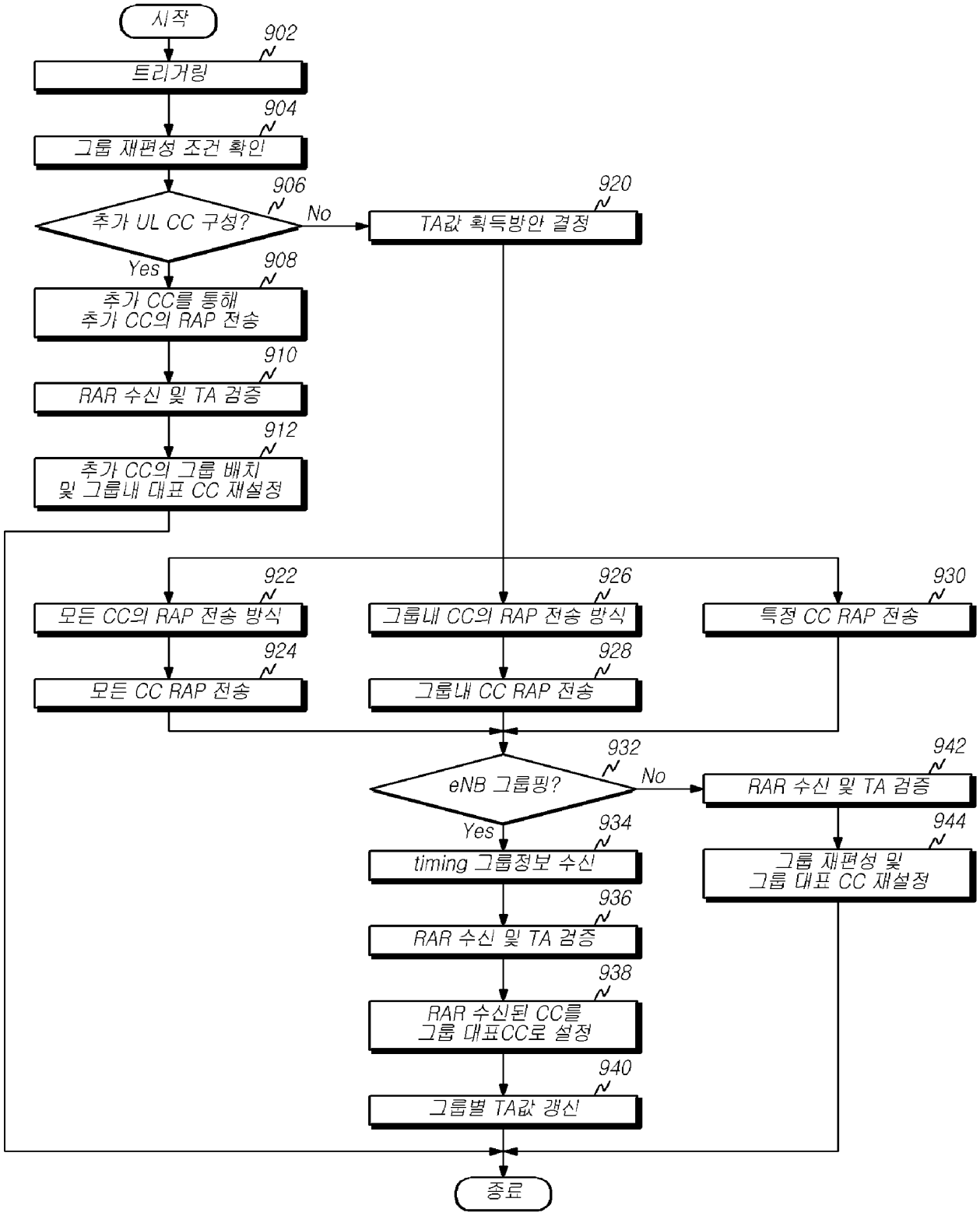
[Fig. 10]


시작
700
CC 세트 정보 수신
702
CC의 SI 수신
704
그룹 구성 정보 확인
706
UL timing Group 설정
그룹내 대표 CC 설정
708
RAP 전송방식 결정
710
모든 대표 CC RAP 동시 전송
712
RAP 모두 동시 전송
714
RAR 수신 및 TA 유효성 검증
716
그룹별 TA값 업데이트
720
일부 대표 CC RAP 동시 전송
722
RAP 일부 동시 전송
724
RAR 수신 및 TA 유효성 검증
726
그룹별 TA값 업데이트
728
필요 업링크 CC
TA 확보 완료?
No
Yes
730
모든 대표 CC RAP 개별 전송
732
RAR 수신 및 TA 유효성 검증
734
그룹별 TA값 업데이트
736
필요 업링크 CC
TA 확보 완료?
No
Yes
718
업링크로 데이터 전송
종료

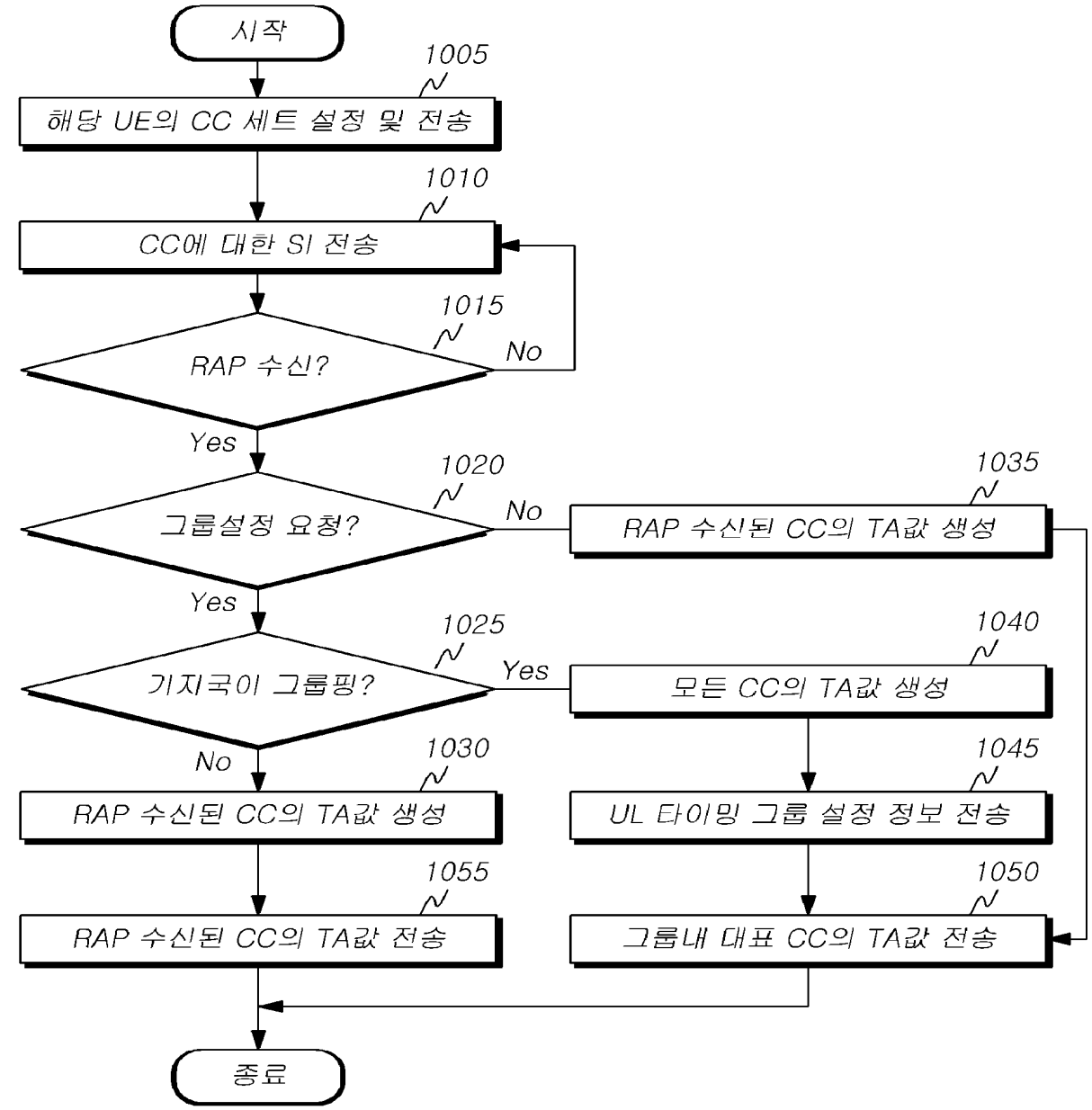
[Fig. 11]


시작
802
트리거링
804
TA 업데이트 조건 확인
806
RAP 전송방식 결정
810
모든 대표 CC RAP 동시 전송
812
모든 RAP 동시 전송
814
PAR 수신, TA 유효성 검증
816
그룹별 TA값 업데이트
820
일부 대표 CC RAP 동시 전송
822
일부 RAP 동시 전송
824
PAR 수신, TA 유효성 검증
826
그룹별 TA값 업데이트
828
필요 업링크 CC TA 확보 완료?
No
Yes
830
모든 대표 CC RAP 개별 전송
832
PAR 수신, TA 유효성 검증
834
그룹별 TA값 업데이트
836
필요 업링크 CC TA 확보 완료?
No
Yes
818
업링크로 데이터 전송
종료

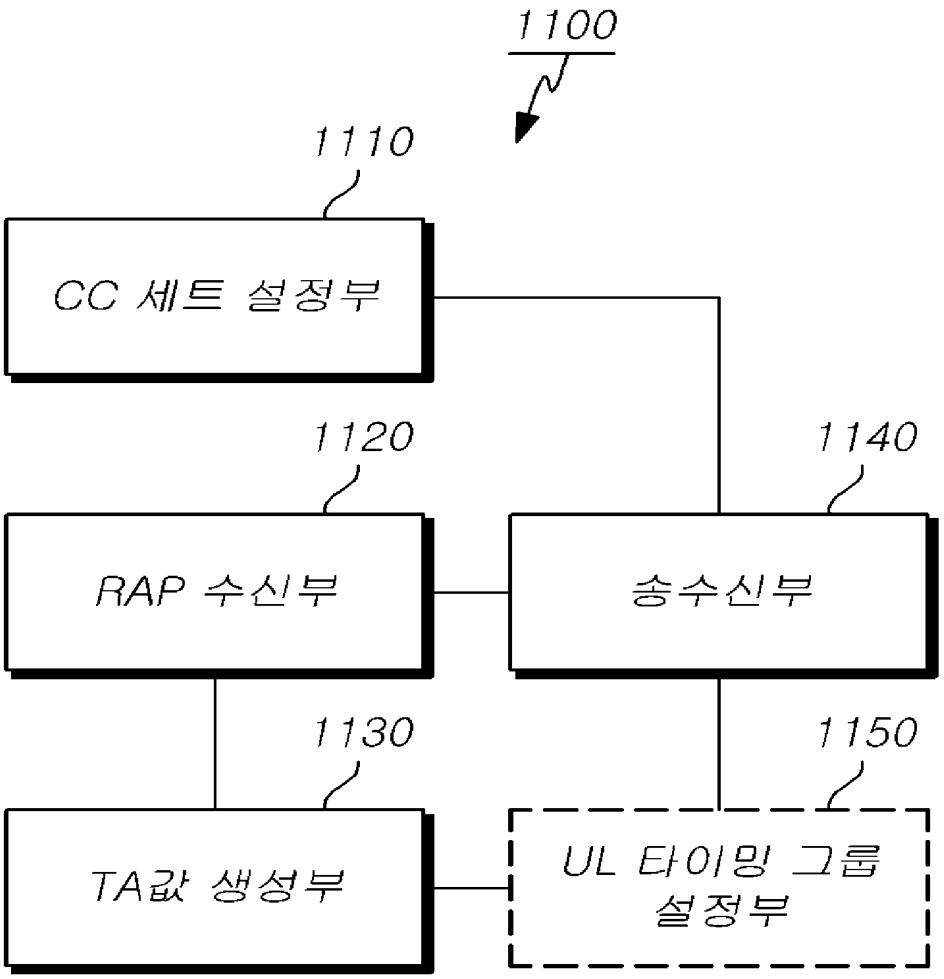
[Fig. 12]


시작
902
트리거링
904
그룹 재편성 조건 확인
906
추가 UL CC 구성?
No
920
TA값 획득방안 결정
Yes
908
추가 CC를 통해
추가 CC의 RAP 전송
910
RAR 수신 및 TA 검증
912
추가 CC의 그룹 배치
및 그룹내 대표 CC 재설정
922
모든 CC의 RAP 전송 방식
926
그룹내 CC의 RAP 전송 방식
930
특정 CC RAP 전송
924
모든 CC RAP 전송
928
그룹내 CC RAP 전송
932
eNB 그룹핑?
No
942
RAR 수신 및 TA 검증
Yes
934
timing 그룹정보 수신
944
그룹 재편성 및
그룹 대표 CC 재설정
936
RAR 수신 및 TA 검증
938
RAR 수신된 CC를
그룹 대표CC로 설정
940
그룹별 TA값 갱신
종료

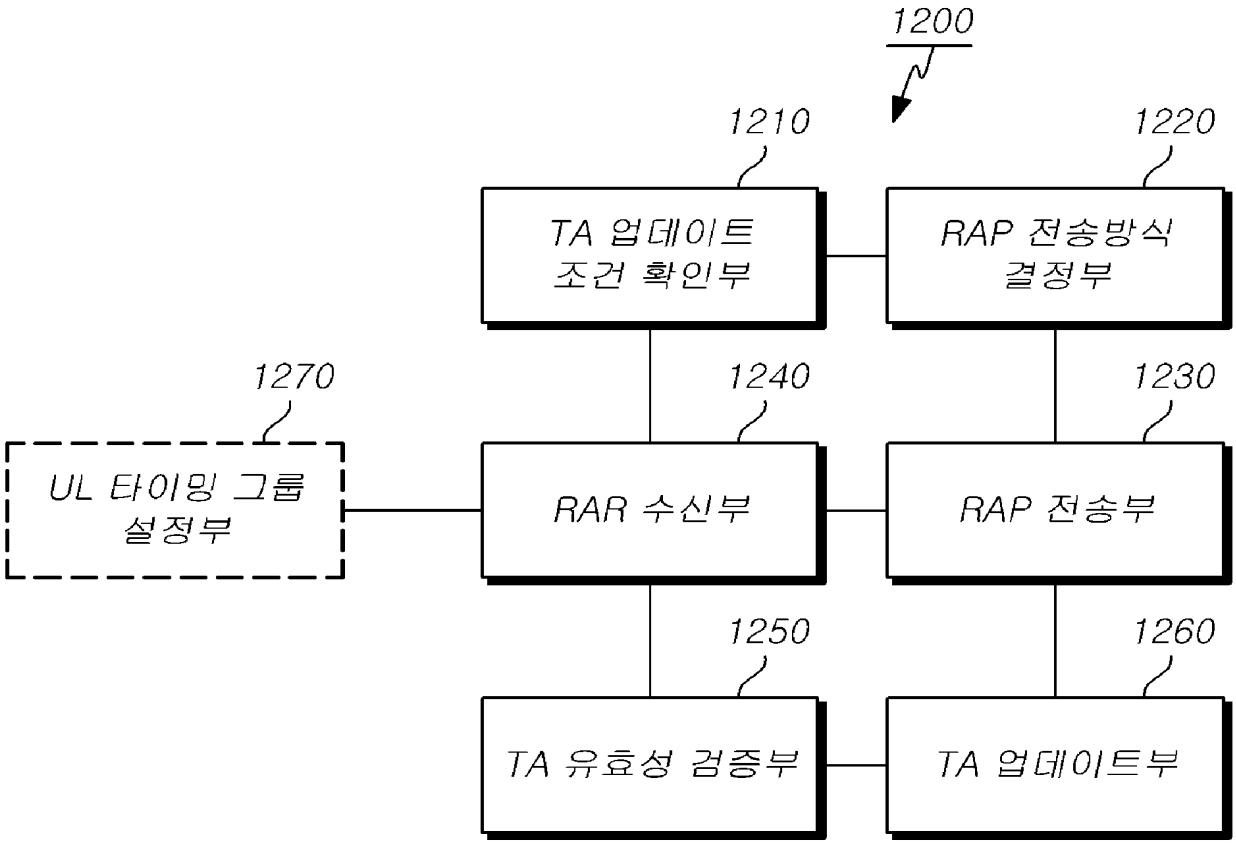
[Fig. 13]


시작
1005
해당 UE의 CC 세트 설정 및 전송
1010
CC에 대한 SI 전송
1015
RAP 수신?
No
Yes
1020
그룹설정 요청?
No
1035
RAP 수신된 CC의 TA값 생성
Yes
1025
기지국이 그룹핑?
Yes
1040
모든 CC의 TA값 생성
No
1030
RAP 수신된 CC의 TA값 생성
1045
UL 타이밍 그룹 설정 정보 전송
1055
RAP 수신된 CC의 TA값 전송
1050
그룹내 대표 CC의 TA값 전송
종료

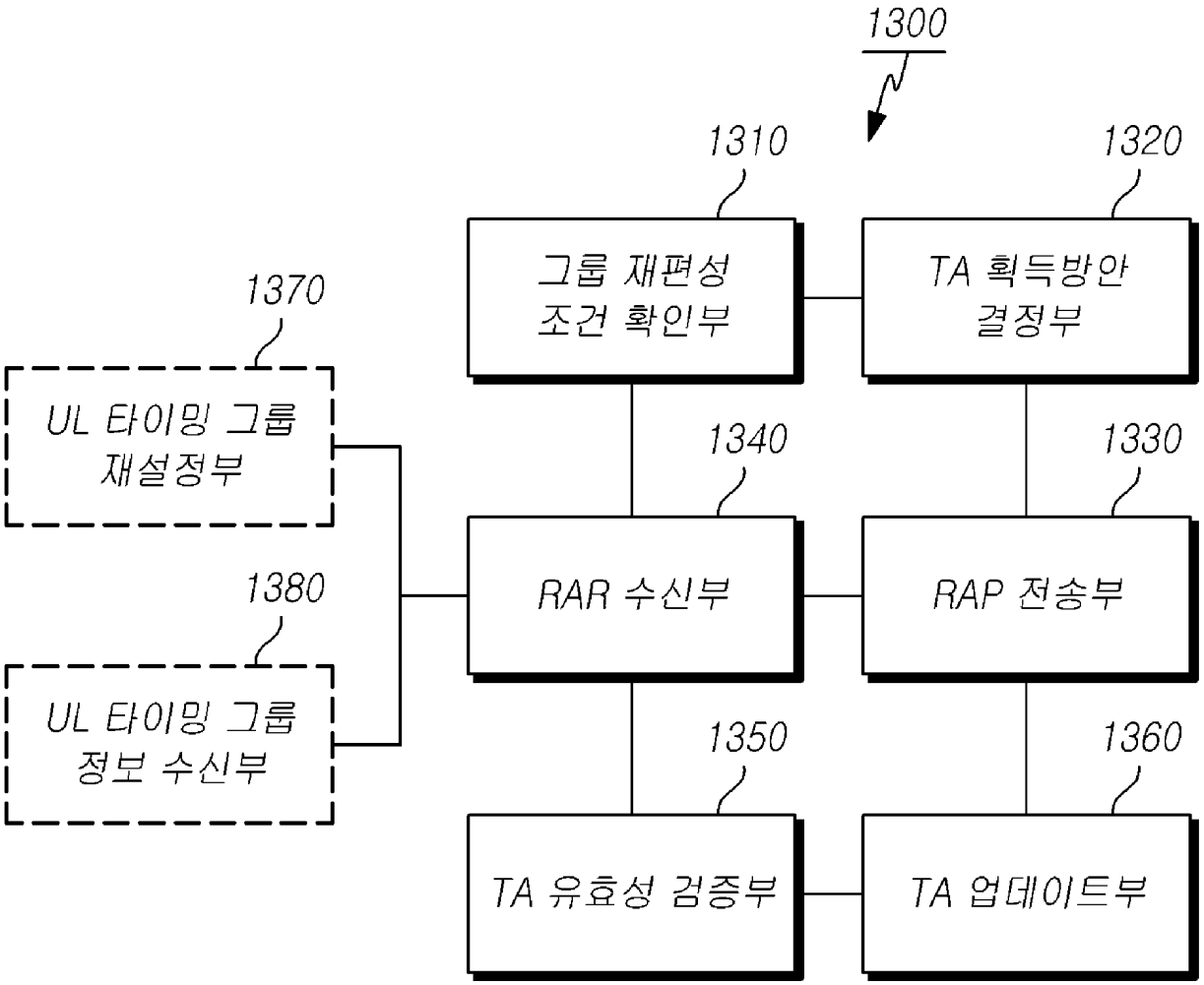
[Fig. 14]


1100
1110
CC 세트 설정부
1120
RAP 수신부
1140
송수신부
1130
TA값 생성부
1150
UL 타이밍 그룹 설정부

[Fig. 15]


1200
1210
TA 업데이트 조건 확인부
1220
RAP 전송방식 결정부
1270
UL 타이밍 그룹 설정부
1240
RAR 수신부
1230
RAP 전송부
1250
TA 유효성 검증부
1260
TA 업데이트부

[Fig. 16]


1300
1310
그룹 재편성 조건 확인부
1320
TA 획득방안 결정부
1370
UL 타이밍 그룹 재설정부
1340
1330
1380
RAR 수신부
RAP 전송부
UL 타이밍 그룹 정보 수신부
1350
1360
TA 유효성 검증부
TA 업데이트부

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

0	**수리관청 전용**	
0-1	국제출원번호	**PCT/KR2011/002159**
0-2	국제출원일자	**2011년 03월 29일 (29.03.2011)**
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**	**PCT10-322**
I	**발명의 명칭**	무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 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 03월 29일 (29.03.2010)**
VI-1-2	출원번호	**10-2010-0027782**
VI-1-3	국가	**KR**
VI-2	**우선권 주장 요청** 수리관청에 대하여 위에 명시된 선출원의 인증등본을 준비하여 국제사무국에 송부하여 줄 것을 신청한다.	**VI-1**

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

VI-3	**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	**38**	✓
IX-3	청구범위	**4**	✓
IX-4	요약서	**1**	✓
IX-5	도면	**16**	✓
IX-7	용지매수 소계	**64**	
	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**	**11**	
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 03월 29일 (29.03.2011)**
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 03월 31일 (31.03.2011)
출원인 또는 대리인의 서류참조기호 PCT10-322	**중요통지사항**

국제출원번호	국제출원일 *(일/월/년)*	우선일 *(일/월/년)*
PCT/KR2011/002159	**2011년 03월 29일 (29.03.2011)**	2010년 03월 29일 (29.03.2010)

출원인
(주)팬택 등

발명의 명칭
무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 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 청사로 189,
정부대전청사
팩스번호: 82-42-472-7140

특허청장
전화번호: 82-42-481-5209

서식 PCT/RO/105 (2008년 7월)

COPY FOR IB

PCT/KR2011/002159

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 03월 31일 (31.03.2011)
출원인 또는 대리인의 서류참조기호 PCT10-322	**답변기간** 상기 발송일부터 2월 이내
국제출원번호 **PCT/KR2011/002159**	국제출원일자 *(일/월/년)* **2011년 03월 29일 (29.03.2011)**
출원인 **(주)팬택 등**	

1. ☒ 출원인은 기제출하신 이 국제출원에 있어서, 아래의 첨부물에 열거된 흠결에 대하여 위의 지정기한내에 이를 보정하시기 바랍니다.
   - ☒ 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 청사로 189, 정부대전청사 팩스번호: 82-42-472-7140	특허청장 전화번호: 82-42-481-5209

서식 PCT/RO/106 (2007년 4월)

서식PCT/RO/106 부록A

국제출원번호
PCT/KR2011/002159

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.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 530 of 716

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 04월 18일 (18.04.2011)

출원인 또는 대리인의 서류참조기호	중요통지
PCT10-322	

국제출원번호	국제출원일*(일/월/년)*	우선일*(일/월/년)*
PCT/KR2011/002159	**2011년 03월 29일 (29.03.2011)**	2010년 03월 29일 (29.03.2010)

출원인
(주)팬택 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 04월 07일 (07.04.2011) *(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 청사로 189,
정부대전청사
팩스번호 82-42-472-7140

특허청장
전화번호 82-42-481-8753

서식 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**
21 April 2011 (21.04.2011)	
Applicant's or agent's file reference	International application No.
PCT10-322	PCT/KR2011/002159

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: 29 March 2011 (29.03.2011)
Priority date(s) claimed: 29 March 2010 (29.03.2010)
Date of receipt of the record copy by the International Bureau: 13 April 2011 (13.04.2011)
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)

A copy of this notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. +41 22 338 70 90

Authorized officer
Parianou Christina
e-mail pt12.pct@wipo.int
Telephone No. +41 22 338 74 12

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)* 23 May 2011 (23.05.2011)	
Applicant's or agent's file reference PCT10-322	**IMPORTANT NOTIFICATION**
International application No. PCT/KR2011/002159	International filing date *(day/month/year)* 29 March 2011 (29.03.2011)
International publication date *(day/month/year)* **Not yet published**	Priority date *(day/month/year)* 29 March 2010 (29.03.2010)
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
29 March 2010 (29.03.2010)	10-2010-0027782	KR	17 May 2011 (17.05.2011)

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

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 Bld., 636-15 Yeoksam-dong, Gangnam-gu
Seoul 135-908
RÉPUBLIQUE DE CORÉE

Date of mailing *(day/month/year)*
02 August 2012 (02.08.2012)

Applicant's or agent's file reference
PCT10-322

IMPORTANT NOTICE

International application No.	International filing date *(day/month/year)*	Priority date *(day/month/year)*
PCT/KR2011/002159	29 March 2011 (29.03.2011)	29 March 2010 (29.03.2010)

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:
06 October 2011 (06.10.2011)

   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

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 Bld., 636-15 Yeoksam-dong, Gangnam-gu
Seoul 135-908
RÉPUBLIQUE DE CORÉE

Date of mailing *(day/month/year)*
03 November 2011 (03.11.2011)

Applicant's or agent's file reference
PCT10-322

IMPORTANT NOTICE

International application No.	International filing date *(day/month/year)*	Priority date *(day/month/year)*
PCT/KR2011/002159	29 March 2011 (29.03.2011)	29 March 2010 (29.03.2010)

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:
06 October 2011 (06.10.2011)

   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

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
AVAILABILITY OF THE PUBLICATION
OF THE INTERNATIONAL APPLICATION

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KIM, Eungu
2F, Sangwon Bld., 636-15 Yeoksam-dong, Gangnam-gu
Seoul 135-908
RÉPUBLIQUE DE CORÉE

Date of mailing *(day/month/year)*
08 March 2012 (08.03.2012)

Applicant's or agent's file reference
PCT10-322

IMPORTANT NOTICE

International application No.	International filing date *(day/month/year)*	Priority date *(day/month/year)*
PCT/KR2011/002159	29 March 2011 (29.03.2011)	29 March 2010 (29.03.2010)

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 08 March 2012 (08.03.2012) under No. WO 2011/122834
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

PATENT COOPERATION TREATY

ADVANCE E-MAIL

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
AVAILABILITY OF THE PUBLICATION
OF THE INTERNATIONAL APPLICATION

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KIM, Eungu
2F, Sangwon Bld., 636-15 Yeoksam-dong, Gangnam-gu
Seoul 135-908
RÉPUBLIQUE DE CORÉE

Date of mailing *(day/month/year)*
06 October 2011 (06.10.2011)

Applicant's or agent's file reference
PCT10-322

IMPORTANT NOTICE

International application No.	International filing date *(day/month/year)*	Priority date *(day/month/year)*
PCT/KR2011/002159	29 March 2011 (29.03.2011)	29 March 2010 (29.03.2010)

Applicant
PANTECH CO., LTD. et al

The applicant is hereby **notified** that the International Bureau:

☒ has **published** the above-indicated international application on 06 October 2011 (06.10.2011) under No. WO 2011/122834

☐ 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 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	추가적인 조치	서식 PCT/ISA/220 및 아래 5.(해당하는경우) 참조
PCT10-322		
국제출원번호	국제출원일 *(일/월/년)*	(최) 우선일 *(일/월/년)*
PCT/KR2011/002159	**2011년 03월 29일 (29.03.2011)**	2010년 03월 29일 (29.03.2010)

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. 보고서의 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 **11** 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/KR2011/002159

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 56/00(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 56/00; H04B 7/26; H04L 7/10; H04W 74/08; H04W 48/08; H04J 11/00; H04L 27/26

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:랜덤 액세스,반송파, 시간 조정

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2009-0116590 A (엘지전자 주식회사) 2009.11.11 청구항 1-12 및 도면 1-8	1-16
A	KR 10-2009-0053835 A (콸콤 인코포레이티드) 2009.05.27 청구항 1-57 및 도면 1-25	1-16
A	KR 10-2009-0077640 A (엘지전자 주식회사) 2009.07.15 청구항 1-6 및 도면 1-12	1-16

☐ 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 12월 27일 (27.12.2011)	**2011년 12월 27일 (27.12.2011)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
정부대전청사
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관
장상배
전화번호 82-42-481-8201

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2009년 7월)

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2011/002159

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0116590 A	2009.11.11	CN 102057740 A	2011.05.11
		EP 2274948 A2	2011.01.19
		JP 2011-520376 A	2011.07.14
		US 2009-0279495 A1	2009.11.12
		WO 2009-136706 A2	2009.11.12
		WO 2009-136706 A3	2009.11.12
KR 10-2009-0053835 A	2009.05.27	AU 2007-286780 A1	2008.02.28
		AU 2007-286780 B2	2011.04.21
		AU 2007-303199 A1	2008.04.10
		AU 2007-303199 B2	2011.04.14
		CA 2659462 A1	2008.02.28
		CA 2663162 A1	2008.04.10
		CN 101507348 A	2009.08.12
		CN 101523930 A	2009.09.02
		EP 2064908 A2	2009.06.03
		EP 2080401 A2	2009.07.22
		JP 2010-502120 A	2010.01.21
		JP 2010-506508 A	2010.02.25
		KR 10-1062098 B1	2011.09.02
		TW 200830902 A	2008.07.16
		TW 200830911 A	2008.07.16
		US 2008-0273610 A1	2008.11.06
		US 2010-0309877 A1	2010.12.09
		WO 2008-024788 A2	2008.02.28
		WO 2008-024788 A3	2008.02.28
		WO 2008-042967 A2	2008.04.10
		WO 2008-042967 A3	2008.04.10
KR 10-2009-0077640 A	2009.07.15	CN 101911543 A	2010.12.08
		EP 2077692 A2	2009.07.08
		EP 2077692 A3	2010.10.27
		KR 10-2009-0075441 A	2009.07.08
		TW 200944010 A	2009.10.16
		US 2009-0186613 A1	2009.07.23
		WO 2009-088166 A2	2009.07.16
		WO 2009-088166 A3	2009.07.16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2011/002159

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 56/00(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; H04B 7/26; H04L 7/10; H04W 74/08; H04W 48/08; H04J 11/00; H04L 27/26

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: random access, carrier, time alignment

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2009-0116590 A (LG ELECTRONICS INC.) 11 November 2009 See claims 1-12 and figures 1-8	1-16
A	KR 10-2009-0053835 A (QUALCOMM INCORPORATED) 27 May 2009 See claims 1-57 and figures 1-25	1-16
A	KR 10-2009-0077640 A (LG ELECTRONICS INC.) 15 July 2009 See claims 1-6 and figures 1-12	1-16

☐ 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
27 DECEMBER 2011 (27.12.2011)	**27 DECEMBER 2011 (27.12.2011)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0116590 A	11.11.2009	CN 102057740 A	11.05.2011
		EP 2274948 A2	19.01.2011
		JP 2011-520376 A	14.07.2011
		US 2009-0279495 A1	12.11.2009
		WO 2009-136706 A2	12.11.2009
		WO 2009-136706 A3	12.11.2009
KR 10-2009-0053835 A	27.05.2009	AU 2007-286780 A1	28.02.2008
		AU 2007-286780 B2	21.04.2011
		AU 2007-303199 A1	10.04.2008
		AU 2007-303199 B2	14.04.2011
		CA 2659462 A1	28.02.2008
		CA 2663162 A1	10.04.2008
		CN 101507348 A	12.08.2009
		CN 101523930 A	02.09.2009
		EP 2064908 A2	03.06.2009
		EP 2080401 A2	22.07.2009
		JP 2010-502120 A	21.01.2010
		JP 2010-506508 A	25.02.2010
		KR 10-1062098 B1	02.09.2011
		TW 200830902 A	16.07.2008
		TW 200830911 A	16.07.2008
		US 2008-0273610 A1	06.11.2008
		US 2010-0309877 A1	09.12.2010
		WO 2008-024788 A2	28.02.2008
		WO 2008-024788 A3	28.02.2008
		WO 2008-042967 A2	10.04.2008
		WO 2008-042967 A3	10.04.2008
KR 10-2009-0077640 A	15.07.2009	CN 101911543 A	08.12.2010
		EP 2077692 A2	08.07.2009
		EP 2077692 A3	27.10.2010
		KR 10-2009-0075441 A	08.07.2009
		TW 200944010 A	16.10.2009
		US 2009-0186613 A1	23.07.2009
		WO 2009-088166 A2	16.07.2009
		WO 2009-088166 A3	16.07.2009

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 27일 (27.12.2011)
출원인 또는 대리인 서류참조기호 PCT10-322	**이후의 절차에 대하여는** 아래 1. 및 4. 참조
국제출원번호 **PCT/KR2011/002159**	국제출원일 (일/월/년) **2011년 03월 29일 (29.03.2011)**
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 출원인안내*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 *PCT출원인안내*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 82-42-481-8755

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 : **EX8KQWM5**

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 544 of 716

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 27일 (27.12.2011)**
출원인 또는 대리인의 서류참조기호 PCT10-322	**추가적인 조치** 아래 2를 참조

국제출원번호	국제출원일 *(일/월/년)*	우선일 *(일/월/년)*
PCT/KR2011/002159	**2011년 03월 29일 (29.03.2011)**	2010년 03월 29일 (29.03.2010)

국제특허분류(IPC)

H04W 56/00(2009.01)i

출원인

(주)팬택 등

1. 본 견해서는 다음 기재란에 관한 내용을 포함합니다.

- ☒ 제1기재란 견해서의 기초
- ☐ 제2기재란 우선권
- ☐ 제3기재란 신규성, 진보성 및 산업상이용가능성에 관한 견해 부작성
- ☐ 제4기재란 발명의 단일성 결여
- ☒ 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 12월 27일 (27.12.2011)	장상배 전화번호 82-42-481-8201

국제조사기관의 견해서

국제출원번호
PCT/KR2011/002159

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:

국제조사기관의 견해서

국제출원번호
PCT/KR2011/002159

제5기재란 신규성, 진보성 또는 산업상이용가능성에 관한 견해(PCT규칙 43의2.1(a)(i)), 이를 뒷받침하는 인용문헌 및 설명

1. 견해

신규성 (N)	청구항	1-16	있음
	청구항	없음	없음
진보성 (IS)	청구항	1-16	있음
	청구항	없음	없음
산업상 이용가능성 (IA)	청구항	1-16	있음
	청구항	없음	없음

2. 인용문헌 및 설명:

참고한 인용문헌은 다음과 같습니다.

D1: KR 10-2009-0116590 A (엘지전자 주식회사) 2009.11.11
D2: KR 10-2009-0053835 A (콸콤 인코포레이티드) 2009.05.27
D3: KR 10-2009-0077640 A (엘지전자 주식회사) 2009.07.15

(1) 신규성 및 진보성

1) 청구항 제1항 내지 제7항

청구항 제1항에 기재된 발명은 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 방법에 있어서, 다수의 요소 반송파(Component Carrier, 이하 "CC")들 중에서 정해진 조건에 의해 설정된 업링크 타이밍 그룹내의 대표 CC를 통해 업링크 타이밍을 획득하기 위한 시간 조정의 값을 획득하고, 상기 획득한 시간 조정의 값을 이용하여 해당 업링크 타이밍 그룹의 시간 조정의 값을 업데이트한다는 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 제7항도 신규성과 진보성이 있습니다(PCT 제33조(2) 및 (3)).

2) 청구항 제8항 내지 제14항

청구항 제8항에 기재된 발명은 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 장치에 있어서, 다수의 요소 반송파(CC)들 중에서 정해진 조건에 의해 설정된 업링크 타이밍 그룹내의 대표 CC를 통해 업링크 타이밍을 획득하기 위한 시간 조정의 값을 획득하고, 상기 획득한 시간 조정의 값을 이용하여 해당 업링크 타이밍 그룹의 시간 조정의 값을 업데이트한다는 점에서, 상기 인용문헌들 D1-D3에 기재된 발명과 차이가 있으며, 상기 차이점은 다른 인용문헌에도 기재되어 있지 않으며, 통상의 지식을 가진 자에게도 자명하지 않습니다. 따라서 청구항 제8항은 신규성과 진보성이 있습니다(PCT 제33조(2) 및 (3)).
그러므로 청구항 제8항을 인용하는 청구항 제9항 내지 제14항도 신규성과 진보성이 있습니다(PCT 제33조(2) 및 (3)).

3) 청구항 제15항

청구항 제15항에 기재된 발명은 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 방법에 있어서, 다수의 요소 반송파(CC)들 중에서 정해진 조건에 의해 설정된 업링크 타이밍 그룹 설정정보를 수신하고, 업링크 타이밍 그룹내의 대표 CC를 설정한 후 대표CC 설정정보를 수신하고, 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 설정정보와 대표CC 설정정보를 통해 시간 조정의 값을 산출하여 전송한다는 점에서 상기 인용문헌들 D1-D3에 기재된 발명과 차이가 있으며, 상기 차이점은 다른 인용문헌에도 기재되어 있지 않으며, 통상의 지식을 가진 자에게도 자명하지 않습니다. 따라서 청구항 제15항은 신규성과 진보성이 있습니다(PCT 제33조(2) 및 (3)).

Continued on Supplemental Box

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 547 of 716

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
____기재란의 연속

Box V

4) 청구항 제16항

청구항 제16항에 기재된 발명은 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 장치에 있어서, 다수의 요소 반송파(CC)들 중에서 정해진 조건에 의해 설정된 업링크 타이밍 그룹 설정정보를 수신하고, 업링크 타이밍 그룹내의 대표 CC를 설정한 후 대표CC 설정정보를 수신하고, 상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 설정정보와 대표CC 설정정보를 통해 시간 조정의 값을 산출하여 전송한다는 점에서 상기 인용문헌들 D1-D3에 기재된 발명과 차이가 있으며, 상기 차이점은 다른 인용문헌에도 기재되어 있지 않으며, 통상의 지식을 가진 자에게도 자명하지 않습니다. 따라서 청구항 제16항은 신규성과 진보성이 있습니다(PCT 제33조(2) 및 (3)).

(2) 산업상 이용가능성

청구항 제1항 내지 제16항에 기재된 발명은 산업상 이용가능합니다(PCT 제33조(4)).

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 : 10-2010-0027782
Application Number

출 원 년 월 일 : 2010년 03월 29일
Filling Date MAR 29, 2010

출 원 인 : 주식회사 팬택
Applicant(s) PANTECH CO.,LTD.

2011 년 04 월 23 일

특 허 청
COMMISSIONER

2010-03-29

【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 통신 시스템에서 랜덤 액세스 프리엠블 전송 방법 및 장치와, 그를 이용한 T A 전송 방법 및 장치

【발명의 영문명칭】 METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTNG RANDOM ACCESS PREAMBLE(S) USING COMPONENT CARRIER AGGREGATION and METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTNG TIMING ADVANCE USING THE SAME

【발명자】

【성명】 권기범

【성명의 영문표기】 KWON, Ki Bum

【주민등록번호】 771104-1XXXXXX

【우편번호】 426-160

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 550 of 716

2010-03-29

【주소】 경기도 안산시 상록구 이동 530-20번지

【국적】 KR

【발명자】

【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】 92 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 38,000 원

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 551 of 716

【명세서】

【발명의 명칭】

다수의 요소 반송파를 운영하는 통신 시스템에서 랜덤 액세스 프리엠블 전송 방법 및 장치와, 그를 이용한 T A 전송방법 및 장치{METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTNG RANDOM ACCESS PREAMBLE(S) USING COMPONENT CARRIER AGGREGATION and METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTNG TIMING ADVANCE USING THE SAME}

【기술분야】

<1> 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 위한 랜덤 액세스 프리엠블 전송 방법 및 장치와, 그를 이용한 TA 전송방법 및 장치에 관한 것으로, 특히, 다수의 요소 반송파에 대하여 랜덤 액세스 프리엠블을 전송하는 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(Component Carrier; 이하 'CC' 또는 '요소 반송파'라 함) 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 동

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 552 of 716

기화를 수행할 것인지에 대한 구체적인 논의가 정해지지 않은 상태이다.

<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> 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 업링크 타이밍 그룹을 설정하기 위한 동기 획득 정보를 전송하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

<6> 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 업링크 타이밍 그룹이 설정될 상태에서, 일부 반송파에 대한 그룹 설정 기초 정보(Timing Advance 일 수 있음)가 유효하지 않게 된 경우, 그를 업데이트 하기 위한 장치 및 방법을 제공한다.

<7> 또한, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 업링크 타이밍 그룹을 설정하기 위한 동기 획득 정보를 전송함에 있어서, UE의 트리거링 조건을 고려하여 선택적으로 동기 획득 정보를 전송하는 장치 및 방법을 제공한다.

【과제의 해결 수단】

<8> 전술한 과제를 달성하기 위해, 본 명세서의 일 실시 예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법으로

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 553 of 716

서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 하나 이상의 CC또는 그룹에 대한 TA 업데이트가 필요한 경우, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링 크CC의 RAP를 전송할 RAP 전송 방식을 결정하는 단계와, 결정된 방식에 따라 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링 크CC의 RAP를 전송하는 단계를 포함하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법을 제공한다.

<9> 본 발명의 다른 실시예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법으로서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 경우, 하나 이상의 CC에 대한 TA 획득 방안을 결정하는 단계와, 상기 TA 획득방안에 따라 상기 하나 이상의 CC에 대한 RAP를 전송하는 단계를 포함하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법을 제공한다.

<10> 본 발명의 다른 실시예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 통신 시스템에서의 TA(Timing Advance) 전송방법으로서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성 또는 TA 업데이트 조건을 감지한 UE로부터 하나 이상의 CC 또는 그룹 대표 CC에 대한 RAP를 수신하는 단계와, 상기 RAP를 수신한 CC에 대한 TA 값을 생성하여 UE로 전송하는 단계를 포함하는 TA 전송 방법을 제공한다.

<11> 본 발명의 다른 실시예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 송신장치로서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 하나 이상의 CC또는 그룹에 대한 TA 업데이트가 필요한 경우, 업데이

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 554 of 716

트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링 크CC의 RAP를 전송할 RAP 전송 방식을 결정하는 RAP 전송방식 결정부와, 결정된 RAP 전송방식에 따라 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP의 전부 또는 일부를 동시에 전송하거나, 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP의 전부를 개별적으로 전송하는 RAP 전송부를 포함하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 송신장치를 제공한다.

<12> 본 발명의 다른 실시예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 송신장치로서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 경우, 하나 이상의 CC에 대한 TA 획득 방안을 결정하는 TA 획득 방안 결정부와, 결정된 TA 획득 방안에 따라 상기 하나 이상의 CC에 대한 RAP를 전송하는 RAP 전송부를 포함하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 송신장치를 제공한다.

<13> 본 발명의 다른 실시예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 통신 시스템에서의 TA(Timing Advance) 전송장치로서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성 또는 TA 업데이트 조건을 감지한 UE로부터 하나 이상의 CC 또는 그룹 대표 CC에 대한 RAP를 수신하는 RAP 수신부와, 상기 RAP를 수신한 CC에 대한 TA 값을 생성하는 TA값 생성부와, 상기 생성된 TA값을 UE로 전송하는 송수신부를 포함하는 TA 전송장치를 제공한다.

【도면의 간단한 설명】

<14> 도 1은 본 발명이 적용되는 다수의 요소 반송파들을 사용하는 시스템의 예를

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 555 of 716

보여주는 도면이다.

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

도 3은 본 발명이 적용되는 사용자 단말과 기지국 사이의 랜덤 액세스 과정을 보여주는 도면이다.

도 4a 내지 도 4c는 본 명세서의 일 실시 예가 적용될 수 있는 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

도 5a 내지 도 5b는 본 명세서의 일 실시 예가 적용될 수 있는 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

도 6은 본 명세서의 일 실시 예가 적용되는 UE의 동작에 대한 도면이다.

도 7은 본 명세서의 일 실시 예가 적용되는 초기 그룹핑을 UE에서 진행하는 경우 UE의 신호 흐름도이다.

도8는 본 발명의 일 실시예에 따라 TA값을 업데이트 해야 할 경우에 대한 UE의 신호 흐름도이다.

도9는 본 발명의 다른 실시예에 따라 업링크 타이밍 그룹을 재편성해야할 상황인 경우 UE의 동작에 관한 것이다.

도10은 본 발명의 일 실시예에 따른 eNB의 신호 흐름도이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 TA 송신장치의 구성도이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 RAP 송신장치 또는 수신장치의 구성도

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 556 of 716

이다.

도 13는 본 발명의 다른 실시예에 따른 RAP 송신장치 또는 수신장치의 구성도이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

<15> 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.

<16> 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 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

<17> 또한 본 명세서는 무선 통신 네트워크를 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 작업은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 시스템(예를 들

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 557 of 716

어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 데이터를 송신하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 작업이 이루어질 수 있다.

<18> 무선통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다.

<19> 무선통신 시스템은 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS)을 포함한다.

<20> 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.

<21> 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.

<22> 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.

<23> 본 명세서에서 단말과 기지국은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 558 of 716

정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다.

<24> 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.

<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(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.

<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(LTE-Advanced)시스템을 일 예로 든다. 상기 LTE-

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 559 of 716

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.

<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 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 위치에 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 또는 다운링크가 상이하게 할당될 수도 있고, 또는 동일한 업링크와 다운링크가 함께 할당되어 사용될 수도 있다.

<32> 한편, 무선 통신 환경에서는 송신기에서 전파가 전파되어 수신기에서 전달되

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 560 of 716

는 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.

<33> 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.

<34> 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.

<35> 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.

<36> 그러나 업링크의 경우 기지국은 다수의 UE로 부터 송신된 신호를 수신하게

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 561 of 716

되므로 어느 하나의 UE를 기준으로 동기를 획득할 수가 없다. 따라서 다운링크와 다른 동기획득 절차가 필요하다.

<37> 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.

<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 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.

<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 타이밍 얼라이먼트(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

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 562 of 716

예를 보여주는 도면이다.

<41> 일반적으로, 기지국과 단말이 통신을 수행하기 위해서는 다운링크 라디오 프레임i(210)가 송신되는 시점과 일치하도록 업링크 라디오 프레임i(220)을 송신해야 한다. 그런데, 사용자 단말과 기지국 사이에는 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 기지국의 단말간의 동기를 맞추는 방안으로써 TA(Timing Advance)(230)가 적용될 수 있다. 상기 TA를 계산하는 수식을 살펴보면 다음과 같다.

<43> [수학식 1]

【0044】 $$\mathrm{TA} = \left(N_{\mathrm{TA}} + N_{\mathrm{TA\ offset}}\right) \cdot T_{\mathrm{s}} \quad \mathrm{seconds}$$

<45> 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.

<46> 도 3은 본 발명이 적용되는 사용자 단말과 기지국 사이의 랜덤 액세스 과정을 보여주는 도면이다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 563 of 716

<47> 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.

<48> 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.

<49> 우선, 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). 상기 프리엠블 시그니처 선택은 경쟁 기반(contention-based)으로 진행할 수 있다.

<50> 한편, 랜덤 액세스 과정은 비경쟁 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). 비경쟁 기반으로 랜덤 액세스을 수행하는 경우, 위에서 언급한 경쟁 기반 방식에서 필요한 CR 메시지와 같은 절차는 수행하지 않아도 된다.

<51> 여기서, 상기 사용자 단말(380)은 프리엠블 선택 또는 RACH 전송을 위해 임

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 564 of 716

시 선택한 주파수 자원과 전송 시점을 고려하여, RA-RNTI(Random Access-Radio 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. 상기 RAR메시지를 통해 송신되는 정보는, 일 예로, 기지국에 의해 수신된 UE 프리엠블의 식별정보, 기지국의 식별자(ID), 임시 C-RANI(Temporary - Cell Radio Network Temporary Identifier), 상기 UE 프리엠블을 수신한 타임 슬롯에 대한 정보, 그리고 TA 정보 등이 포함될 수 있다.

<53> 이에, 업링크 동기화를 위한 타이밍 정보는 상기 RAR메시지를 통해 수신되므로, 사용자 단말(380)은 기지국(390)과의 업링크 동기화를 수행할 수 있다.

<54> 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 데이터를 송신하며, HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)을 수행할 수도 있다.

<55> 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.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 565 of 716

<56> 한편, S310~330 과정에서 충돌(collision)이 발생할 수 있으므로, 기지국(390)은 CR 메시지(Contention resolution message)를 송신하면(S340), UE(380)는 i) UE(380)이 수신한 메시지가 자신의 것인지 확인하고 ACK를 보내거나, 또는 ii) 수신한 메시지가 다른 UE의 것으로 확인하고 응답 데이터를 보내지 않을 수 있다. 물론 상기 다운링크 할당을 놓치거나, 메시지를 디코딩 하지 못하는 경우에 상기 응답 데이터를 보내지 않을 수도 있다. 상기 CR 메시지(Contention resolution message)는 C-RNTI 또는 UE 식별자 정보 등을 포함할 수 있다.

<57> 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 네트워크 내 장치가 동일하지 않는 등의 경우, 각 요소 반송파간에 TA의 값은 서로 상이할 가능성이 높아진다.

<58> 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.

<59> 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.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 566 of 716

<60> 또한, 만일 무선 통신시스템에서 다수의 요소 반송파를 운용하는 경우, 단일 UE에 대하여 각 요소 반송파의 특성 및 무선 네트워크 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.

<61> 또한, 다수의 CC가 1 이상의 업링크 타이밍 그룹으로 그룹핑되어 있는 상태에서, 그룹의 재편성 없이 일부 CC의 TA 값이 유효하지 않게 되어서 TA값 업데이트가 필요한 상황이나, 하나 이상의 CC의 TA값이 유효하지 않게 되어 결과적으로 전체 업링크 타이밍 그룹을 재편성할 필요가 발생할 수 있다.

<62> 따라서, 본 발명의 일 실시예는 다수의 CC가 1 이상의 업링크 타이밍 그룹으로 그룹핑되어 있는 상태에서, 그룹의 재편성 없이 일부 CC의 TA 값이 유효하지 않게 되어서 TA값 업데이트가 필요한 상황에서, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송할 RAP 전송 방식을 결정하고, 그 RAP 전송 방식에 따라서, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 개별적으로 전송하거나, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP 중에서 일부는 동시에, 다른 일부는 개별적으로 전송하는 하이브리드 방식의 RAP 전송방법을 제공한다.

<63> 본 발명의 다른 실시예에서는, 다수의 CC가 1 이상의 업링크 타이밍 그룹으로 그룹핑되어 있는 상태에서, 하나 이상의 CC의 TA값이 유효하지 않게 되어 결과

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 567 of 716

적으로 전체 업링크 타이밍 그룹을 재편성할 필요가 발생하는 경우, TA 획득방안에 따라 모든 CC에 대한 RAP를 전송하거나, 그룹핑이 해제된 특정 그룹 내에 포함되는 모든 CC의 RAP를 전송하거나, 특정 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC에 대한 RAP만을 전송하는 하이브리드 방식을 이용할 수 있다.

<64> 이하 사용자 단말은 UE로, 기지국은 eNB로 기재하여 설명을 진행하고자 한다.

<65> 도 4 및 5은 본 발명이 적용될 수 있는 업링크 동기 획득 절차를 도시한 도면으로, eNB가 UE에게 다수의 요소 반송파에 관련된 정보를 송신하면 UE가 요소 반송파들 각각에 대하여 타이밍과 관련된 그룹을 설정하고, 각 타이밍 그룹의 대표 요소 반송파를 통해 RAP(Random Access Procedure)를 진행하는 과정을 보여준다.

<66> 도 4a는 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

<67> 도 4a를 참조하면, UE와 eNB가 연결된 상태(RRC_CONNECTED)인 경우 S400 단계를 진행한다.

<68> 만약 무선 자원 제어 연결 상태가 IDLE이거나 재설정이 필요한 경우에는 무선 자원 제어 연결을 진행하는 단계을 수행한다. 이는 eNB와 UE의 무선자원제어연결 상태가 IDLE 모드인 경우, 또는 무선자원제어연결을 재설정해야 하는 경우, eNB는 해당 UE의 요소 반송파 집합(Component Carrier Set, CC Set; 이하 "CC 세트"라 함)을 정의하여 전송할 수 없기 때문이다. 따라서, eNB는 무선자원제어연결을 진행

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 568 of 716

할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하여 요소 반송파 집합 정보를 구성하여 UE와의 무선자원제어연결을 진행한다.

<69> 한편, 무선자원제어연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하기 위한 방법은 아래의 a)조건 중 하나를 이용할 수 있다.

<70> a.i) UE는 측정(measurement)한 정보를 기반으로 무선자원제어연결을 시도할 가장 적합한 요소 반송파(CC)를 선택할 수 있다.

<71> a.ii) UE 내부 메모리에 저장되어 있는 시스템에서 고정적으로 설정한 정보 이용하여 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

<72> a.iii) eNB에서 시스템 정보를 통해 UE에게 전송된 정보를 이용하여 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

<73> a.iv) UE내부 메모리에 저장되어 있는 유효한 요소 반송파들의 시스템 정보를 이용하여 해당 요소 반송파(CC)들을 통해 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

<74> 상기 방법들 중 하나를 통해 무선자원제어연결 진행이 완료되어 eNB와 UE의 무선자원제어연결 상태가 설정된 상태(RRC_CONNECTED 모드)가 되었다면 S400의 절차를 진행한다.

<75> eNB는 해당 UE의 하드웨어 성능, eNB의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE에게 다수의 요소 반송파(CC)를 사용하도록 허용할 수 있으며, 이를 요소 반송파 집합(이하 'CC 세트' 또는 'CC Set'이라 함)으로 정의할 수 있다. 이에, eNB는 UE의 사용하도록 허용된 요소 반송파 집합(CC Set)에 대한 정보를 UE에게 송신한다

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 569 of 716

(S400).

<76> 여기서, 상기 CC 세트에 대한 정보는, 상기 CC 세트에 포함되는 해당 CC의 CC아이디, 또는 해당 CC를 지시하는 인덱스 정보, 또는 적어도 하나의 CC를 기준으로 다른 CC를 지시하는 차이 정보(offset information) 등을 포함할 수 있다. 또는 적어도 하나 이상의 CC로 구성된 각 CC 세트를 구별하기 위한 CC 세트 아이디 정보를 더 포함할 수도 있다.

<77> 그러므로, UE는 eNB으로부터 상기와 같은 기준으로 결정된 요소 반송파 집합 정보(CC Set Information)를 수신한다(S400). 여기서, 요소 반송파 집합 정보의 송수신 방식은, 일 실시 예로 eNB가 무선자원제어 재구성 메시지 내에 상기 요소 반송파 집합 정보를 포함하여 UE에게 송신할 수도 있으며, 그 이외의 메시지가 사용될 수도 있다.

<78> 그 후, UE는 수신된 요소 반송파 집합 정보를 기반으로 CC 집합 내 요소 반송파들에 대한 시스템 정보(system information: 이하 'SI'라 함)를 수신한다(S405).

<79> 여기서, SI는 UE에서 TA를 위한 업링크 타이밍 그룹을 구성하기 위한 새로운 정보가 포함될 수도 있다. 또한, SI는 바람직하기로 다운링크/업링크 CC 간 연결(linkage)설정 방법에 대한 정보를 더 포함할 수도 있고, TA를 획득할 수 있는 절차를 수행할 수 없는 업링크 CC의 TA값 획득을 위한 참조 업링크 CC에 대한 정보를 더 포함할 수도 있다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 570 of 716

<80> 상기 SI은 각 CC에 대한 중심 주파수 정보, 해당 CC의 전체 주파수 대역에 대한 정보 등을 포함할 수 있다. 만약, 요소 반송파 집합 내에 요소 반송파들 중에서 해당 요소 반송파로 시스템 정보를 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 상기 시스템 정보를 수신할 수 있는 요소 반송파의 제어정보 형태로 상기 ECC의 시스템 정보를 변환하여 수신할 수 있다. 또는 현 단계에서는 상기 ECC 요소 반송파에 대한 시스템 정보를 수신하지 않고 진행할 수 있다.

<81> UE는 eNB로부터 전달받은 UE CC 집합 정보와 SI를 이용하여 업링크 타이밍 그룹을 구성하고 각 그룹마다 대표 CC(Delegate CC)를 구성한다(410).

<82> 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성함에 있어서, 아래의 1) 내지 4)의 조건들 중에서 적어도 하나 이상의 조건을 만족하는 CC는 그룹 설정 시 언제나 다른 그룹으로 설정할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 한편, 아래의 조건들을 만족하지 않는 CC들은, 그룹 설정 시 같은 그룹으로 설정될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다..

<83> 1) 우선, CC들의 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이상 범위인 CC들은 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다. 임계치는 절대 주파수 차이 값으로 정의될 수도 있으며, 또는 상대적인 주파수 차이 값으로 정의될 수도 있다.

<84> 예를 들어, 상대적인 주파수 차이값이란, 정해진 CC의 중심 주파수에 대하여

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 571 of 716

배수 (N>1인 경우) 이상의 차이 또는 CC간 중심 주파수 차이를 정의하는 함수로 표현할 수 있다. 따라서, 임계치를 중심 주파수간 차이가 2배 이상인 경우라 정의하는 경우, CC1의 중심 주파수 값 700MHz이고, CC2의 중심 주파수 값이 2GHz라 가정하면 상기 두 CC의 중심 주파수 값은 2배 이상인 경우이므로, 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

<85> 2) 또한, 서로 다른 빔 포밍(beamforming)이 되는 CC들도 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

<86> 예를 들어, 각 CC가 서로 다른 안테나 에 매핑되어 상기 서로 다른 빔 포밍을 생성하여 해당 CC를 통해 신호를 전송하는 경우, 상기 상이한 빔포밍을 가지는 CC는 다른 그룹으로 설정할 수 있다. 또는, 모든 CC가 동일한 안테나 들에 매핑되어 eNB가 각 CC의 주파수 대역에 대한 논리적 빔 포밍을 통하여 각 CC마다 서로 다른 빔 포밍을 생성할 수도 있다.

<87> 3) 또한, 매크로셀(Macro cell)에서 서비스 하지 않는 CC이나 펨토셀(femto cell), 피코셀(pico cell), 마이크로셀(micro cell), 중계기(relay), 리피터(repeater) 등에 의해 매크로셀(macro cell)과 중첩된 공간에서 서비스 되는 CC와, 매크로셀(Macro cell)에서만 서비스하는 CC들을 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다. 또한, 매크로셀(Macro cell) 및 매크로셀(Macro cell)과 중첩된 공간에서 서비스 되는 cell들(femto cell, pico cell, micro cell, relay, repeater 등) 모두에서 서비스 되는 CC들은, 다른 모든 CC들(Macro cell 에서만 사용되거나, 또는 Macro cell과 중첩된 공간에서 서비스 되는 cell들에서 서비스되는 CC)과

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 572 of 716

구별하여, 다른 그룹으로 설정한다.

<88> 4) 또한, CC 타임 얼라이먼트 타이머(TimeAlignment timer)의 동작에 대하여 서로 상이하게 설정된 CC들을 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다. 여기서, 상이한 그룹이란, 해당 CC 타이머가 상이한 TA 값을 적용하여 동작하거나, 또는 실제 CC타이머의 동작 자체가 상이한 것을 포함한다.

<89> 한편, 상기의 모든 조건들을 만족하지 않는 CC들은 그룹 설정 시 같은 그룹으로 설정한다.

<90> 상기 설정된 각각의 업링크 타이밍 그룹에서 UE는 각 그룹 내 대표 요소 반송파(delegate CC '대표 CC'또는 '대표 업링크 CC'라 함)를 설정한다(410). 상기 UE에서 각 그룹 내 대표 CC가 될 수 있는 CC는 업링크 동기 획득을 위한 TA값 획득 절차가 가능한 CC이어야 한다. 또한 그룹 내 CC들의 주파수 특성에 의해 결정될 수 있다.

<91> 예를 들어, 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 CC이거나, 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 CC이거나, 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 CC를 대표 CC로 설정할 수 있다. 또는 주파수 대역에 따라 대표 CC가 설정될 수도 있다. 또는, 가장 넓은 주파수 대역을 갖는 CC로 설정할 수 있다. 그리고 각 그룹별 대표 CC 설정 방법을 상기 방법들 중 하나를 선택하여 모두 동일한 기준으로 설정할 수도 있으며 각 그룹별로 다른 방법을 적용할 수도 있다. 이 때, UE는 주 요소 반송파(Primary CC; 이하 'PCC'라 함)가 포함된 그룹에서 대표 CC를 설정하는 경우, eNB의 기준과는 무관하게 PCC를 그룹 내 대표 CC로 설정할 수 있다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 573 of 716

<92> UE는 업링크 타이밍 그룹내 대표 CC들의 유효한 TA값을 확보하기 위하여 각 대표 업링크CC들에 대하여 랜덤 액세스 프리엠블(random access preamble, 이하: RAP)을 설정하고 각 대표 CC의 SI에 랜덤 접속을 위해 설정된 시간/주파수 자원들 중에서 정의된 자원 중 하나를 선택하여 해당 RAP 신호를 전송한다(415).

<93> 여기서, UE의 상기 RAP 신호의 전송은 eNB에 의해 또는 UE에 의해 결정될 수 있다.

<94> 보다 구체적으로, eNB에 의해, RAP를 전송할 CC들에 대한 정보(일 예로, CC들의 'RACH 전송' 우선순위)가 결정되면, UE는 상기 CC들에 대한 정보를 수신하여 확인하고, 상기 CC들에 대하여 설정된 그룹을 확인한다. 확인된 그룹 중에서 우선순위가 높은 CC를 포함하는 그룹의 대표 업링크 CC를 통해 RAP를 전송할 수 있다. 이때, UE는 상기 RAP를 전송할CC들에 대하여 랜덤하게 또는 동시에/순차적으로 RAP를 전송할 수 있다.

<95> 즉, UE가 RAP를 전송할 대표 업링크 CC를 선택하고, 랜덤하게 또는 순차적으로/동시에 RAP를 전송할 수 있다. RAP를 동시에 전송하는 것은 CC들의 RACH 전송 우선순위가 동일함, 즉 동일한 우선순위를 가짐을 의미한다.

<96> 여기서, UE는 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크CC의 RAP를 개별적으로 전송하거나, 또는 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크CC의 RAP 중에서 일부는 동시에, 다른 일부는 개별적으로 전송할 수 있다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 574 of 716

<97> 또한, eNB는 RAP또는 RAP를 포함하는 신호를 전송하는 시간/주파수 자원을 결정할 수 있다. 따라서, UE는 eNB로부터 수신한 정보에 의해 RAP를 설정하고, RAP 전송 시간/주파수 자원을 각 대표 업링크 CC마다 설정할 수 있다.

<98> 한편, eNB로부터 RAP를 위한 특별한 시그널링이 없는 경우, 또는 eNB의 제어 모드가 오프(off)인 시그널링이 수신된 경우, UE는 랜덤 접속을 위해 각 대표 업링크 CC와 연결설정되어 있는 다운링크 CC를 통하여 수신한 SI에 설정되어 있는 각 대표 업링크 CC의 파라미터를 이용하여 RAP설정 및 RAP 전송 시간/주파수 자원을 결정한다.

<99> 상기 RAP전송 설정은, eNB가 특정 UE 또는 다수의UE 에게 각 대표 업링크 CC마다 RAP 설정 범위 또는 RAP 전송 시간/주파수 자원의 선택범위에 추가적인 제한을 두는 형태일 수도 있으며 직접 각 대표 업링크 CC마다 전송할 RAP를 설정할 수도 있다.

<100> UE는 각 대표 업링크 CC의 RAP 신호를 전송하는 시간/주파수 자원을 선택하기 위하여 업링크로 데이터를 전송할 CC를 선택하고, 해당 CC들이 포함된 그룹들에 한하여 대표 업링크 CC를 통하여 RAP를 전송할 수 있다.

<101> 한편, UE는 현재 업링크로 데이터를 전송하기 위하여 구성된 모든 업링크 CC들이 필요하다고 판단되는 경우, 모든 대표 업링크 CC에 대하여 동시에 RAP를 전송할 수 있다. 반면에, 일부 업링크 CC들이 필요하다고 판단하는 경우, 일부 업링크 CC들이 포함된 그룹들에 한하여 대표 업링크 CC들을 통하여 RAP를 동시에

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 575 of 716

전송하고, 나머지 그룹들에 대한 대표 업링크 CC들의 RAP는 순차적 또는 랜덤하게 전송하여 TA값 획득절차를 진행할 수 있다.

<102> 보다 구체적으로, UE가 eNB로부터 RAP를 전송할 업링크 CC의 우선순위 정보를 수신하고, 상기 수신된 우선 순위 정보를 바탕으로 순차적으로 RAP를 전송할 수 있다. 또는, UE가 PCC를 통해 RAP를 전송할 업링크 CC의 우선순위를 설정한 기준정보를 수신할 수 있다. 이 경우, UE는 상기 기준정보에 따라 405에서 수신한 각 업링크CC의 SI를 이용하여 RAP를 전송할 대표 업링크 CC의 우선순위를 결정할 수 있다.

<103> 상기 우선순위를 설정할 기준 정보는, MAC 제어 정보로 수신할 수도 있다. 이때, 상기 MAC 제어 정보는 PDSCH를 통해 수신 가능하며, 또는 PDCCH를 통해 수신 가능하다. 또한, 상기 우선순위를 설정할 기준 정보는, RRC 메시지를 통해 수신할 수 있다. 상기 RRC 메시지는 PDSCH를 통해 수신됨을 포함한다. 여기서, 상기 기준정보는, 일 예로, 대역폭(BW)일 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

<104> 따라서, UE는 부 요소 반송파(Secondary CC SCC)에 대하여 상기 대역폭을 적용하여 우선순위를 설정하여 RAP를 전송할 수 있다. 이때, UE는 상기 기준정보와 상관없이 PCC에 대하여 우선순위를 가장 높게 설정하여 PCC가 포함된 그룹 내 대표 CC를 통하여 RAP를 전송할 수 있다.

<105> 한편, 만일 상기 기준 정보가 UE와 eNB간에 미리 약속되어 있으면, UE는 eNB로부터 특별한 시그널링 없이 RAP를 전송할CC의 우선순위를 결정할 수 있다. 일 예로, UE가 RAP를 전송할 SCC가 두 개 이상인 경우, 대역폭이 넓은 CC에 우선순위를

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 576 of 716

두어 RAP를 전송할 수 있다.

<106> 반면에, UE는 eNB로부터 각 CC의 SI를 수신한 후, 랜덤하게 그룹 내 대표 업링크CC를 선택하여 RAP를 전송할 수 있다. 왜냐하면, 상기 각 CC의 SI에는 RACH(Random Access Channel; 이하 'RACH'라 함)를 위한 프리엠블(RAP) 정보와, 시간 주파수 자원에 대한 정보가 포함되어 있기 때문이다. 따라서, UE는 각 그룹 내 대표 업링크CC에 대한 프리엠블(RAP)과 시간 주파수 자원에 대한 정보를 확인하여 임의로 특정 프리엠블과 시간 주파수 자원을 선택한 후, 선택한 그룹 내 대표 업링크 CC로 RACH를 수행한다.

<107> 한편, 만일 UE가 핸드오버를 진행하고 있는 경우, UE는 eNB에 의해 설정된 RAP를 사용하고, 기존의 설정된 업링크 타이밍 그룹을 무시하고 TA값을 획득할 하나의 업링크CC를 설정하여 이를 통해 최초 TA값 획득절차를 진행한다.

<108> 여기서, 상기 업링크 CC의 선택은, UE에서 측정된 eNB간 다운링크 CC들의 채널품질 또는 신호세기 등을 고려하여 이와 연결 설정된 업링크 CC가 될 수 있다. 또는 UE가 eNB로부터 전송된 이동 제어 정보(Mobility control information) 또는 RRC 재구성 메시지 내 정보를 통해 상기 업링크 CC를 선택할 수 있다.

<109> 한편, TA값을 획득하기 위한 절차를 진행하기 위하여, 단일 업링크 요소반송파에 대하여 TA값 측정을 위해 기준이 되는 다운링크/업링크 요소 반송파 간 연결(linkage)설정은 하기의 b)조건 중 하나를 선택하여 설정할 수 있다.

<110> b.i) 전체 시스템에서 고정적으로 설정한다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 577 of 716

<111> b.ii) 각 기지국(eNB)마다 설정한다.

<112> b.iii) 기지국에서 필요에 의해 설정한 사용자 그룹별로 설정한다.

<113> 만일, 업링크 요소 반송파와 연결 설정된 다운링크 요소 반송파가, TA값을 설정 받기 위한 절차를 수행할 수 없는 경우, 또는 다운링크 요소 반송파가 TA값을 설정 받기 위한 절차를 수행할 수 있는지 여부와 관계없이 연결 설정된 업링크 요소 반송파가 TA값을 설정 받기 위한 절차를 수행할 수 없는 경우, 하기의 c)조건 중 하나를 선택하여 TA값 획득 절차를 진행할 수 있는 다운링크 요소 반송파와 연결 설정된 업링크 요소 반송파에서 획득한 TA값을 항상 공유하도록 설정할 수 있다. 여기서, 상기 언급한 TA값을 설정 받기 위한 절차를 수행할 수 없는 경우는, 일 예로, 해당 CC의 타입이 ECC 이거나 또는 비 호환 CC중에서 동기 획득이 불가능한 CC일 수 있다.

<114> c.i) 시스템 고정적으로 TA값을 참조하는 업링크 요소 반송파를 설정한다.

<115> c.ii) 각 기지국 내 모든 사용자에게 동일한 TA값을 참조하는 업링크 요소 반송파를 설정한다.

<116> c.iii) 사용자 또는 사용자 그룹마다 유동적으로 TA값을 참조하는 업링크 요소 반송파를 설정한다.

<117> eNB는 수신한 RAP를 근거로하여 각 CC의 TA값을 계산한다. 그리고 계산한 각 CC의 TA값을 랜덤 액세스 응답(Random Access Responses, 이하 'RAR'라 칭함)에 포함하여 UE에게 전송한다(S420). 이때, eNB는 UE의 업링크 할당 정보(이하 'UL

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 578 of 716

grant'라 칭함)를 더 포함하여 전송할 수 있다.

<118> 상기 UL grant는 UE에 의해 업링크로 사용할 수 있는 자원 정보, 전력 제어 정보, 참조 신호 생성 관련 정보(Reference Signal generation info), 채널 품질 정보 피드백 요구(CQI request)를 포함할 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

<119> UE는 수신된 RAR 내의 각 CC의 TA값을 확인하고, 수신한 TA값의 유효성을 판단한다(425). 즉, UE는 CR(contention resolution) 절차를 통해 수신한 TA 값의 유효성을 확인한다.

<120> 여기서, CR(contention resolution) 절차는, UE가 C-RNTI, T_C-RNTI 또는 UE identity를 포함하는 MAC 시그널링 또는 RRC 메시지를 eNB로 전송한다. eNB는 C-RNTI, T_C-RNTI 또는 UE identity를 포함하는 ACK 메시지를 UE로 전송한다. 그 후, UE는 eNB로부터 수신된 ACK 메시지에 포함되어 있는 C-RNTI, T_C-RNTI 또는 UE ID(identity)가 자신에 할당된 C-RNTI, T_C-RNTI 또는 UE ID(identity)와 동일한지를 확인하여, 상기 수신된 TA의 유효성을 동시에 검증할 수 있다.

<121> 그 결과, 수신한 TA 값이 유효하다고 판단하는 경우, 해당 CC가 대표 CC로 설정되어 있는 각 업링크 타이밍 그룹 내의 TA값을 업데이트한다(430).

<122> 도 4b는 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 업링크 동기 획득 절차의 다른 예를 도시한 도면이다. 도 4b는 도 4a에 도시한 절차를 진행하여 UE가 업링크 타이밍 그룹을 설정하고 각 그룹마다 TA값을 수신하여 업데이트를 완료한 이후의 동기 획득 절차를 포함한다. 또한, 특별한 언급이 없다면 도 4b의 절차는 핸드오버

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 579 of 716

가 진행되지 않는 경우를 가정한다. 또한, 도 4b는 도 4a의 동작의 수행 없이 다른 절차들을 수행한 후에 구별되어 추가적으로 적용할 수 있다.

<123> eNB은 해당 UE의 하드웨어 성능, eNB의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE에게 다수의 CC를 사용하도록 허용할 수 있으며 이를 집합으로 정의할 수 있다. eNB은 해당 UE의 CC 집합 정보를 UE에게 전송한다(400). 상기의 절차는 eNB과 UE의 RRC연결 상태가 연결모드(RRC_Connected)인 경우에서만 가능하다. 여기서, 상기 400과정은 도 4a의 400과정에 설명한 조건 및 구성들을 포함한다.

<124> 그 후, UE는 수신된 CC 집합 정보를 기반으로 집합 내 CC들의 시스템 정보(SI)를 수신한다(S405). 상기 SI는 UE에서 TA를 위한 업링크 타이밍 그룹을 구성하기 위한 새로운 정보가 포함될 수도 있다. 바람직하기로는 다운링크/업링크 CC 간 연결(linkage) 설정 방법이 될 수도 있고, TA를 획득할 수 있는 절차를 수행할 수 없는 업링크CC의 TA값 획득을 위한 참조 업링크 CC에 대한 정보일 수도 있으며 그 이외의 정보가 될 수도 있다.

<125> 만일 CC 집합 내의 CC들 중에서 해당 CC의 시스템 정보를 해당 CC로 전송할 수 없는 특정 CC가 존재하는 경우, 시스템 정보를 수신할 수 있는 CC 또는 제어정보 형태로 변환된 시스템 정보를 수신할 수 있는 CC를 통해 수신하거나 현 단계에서는 해당 특정CC에 대한 시스템 정보를 수신하지 않는 방법 중 하나를 선택하여 절차를 진행한다. 상기 특정 CC로 바람직하기로는 ECC 일 수도 있으며, 그 이외의 CC 타입일 수도 있다. 여기서, 상기 405과정은 도 4a의 405과정에 설명한 조건 및 구성들을 포함한다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 580 of 716

<126> 이때, 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황이 발생하거나 또는 새로운 업링크 CC가 추가되는 경우와 같이, 업링크 타이밍 그룹의 재편성 없이 특정한 CC 또는 CC 그룹의 TA값 업데이트가 필요한 경우가 발생하는 경우, UE는 TA 값 업데이트가 필요함을 감지한다(435).

<127> 즉, UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 유지하면서, 전체 또는 일부 그룹에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황, 즉 'TA 업데이트 조건'을 확인한다(435).

<128> 상기 'TA 업데이트 조건'은, 예를 들어, eNB가 UE에게 모든 다운링크 CC들에 대하여 동기 재설정을 요구하는 경우, 또는 UE가 모든 업링크 데이터의 전송을 초기화하고 재시도하는 경우, 또는 UE 타임 얼라이먼트 타이머(TimeAlignment timer UE Specific)가 만료되었을 경우, 또는, 그룹마다 설정한 그룹 타임 얼라이먼트 타이머가 만료되었을 경우를 포함한다. 여기서, 그룹 타임 얼라이먼트 타이머를 설정함은, 동일 그룹내에 다수개의 CC들이 존재하고 각 CC마다 타임 얼라이먼트 타이머를 가지는 경우, 대표 CC의 CC 타임 얼라이먼트 타이머의 동작을 상기 동일 그룹내의 모든 다른 CC의 타이머에 적용함을 의미한다.

<129> 또한, 상기 'TA 업데이트 조건'인 435의 상황은, 새로운 업링크 CC가 추가 구성되는 경우를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 새롭게 추가된 업링크 CC는 기존 그룹에 포함되거나 또는 새로운 그룹으로 존재할 수 있다.

<130> 상기 'TA 업데이트 조건'인 상황(435)에 의하여 업링크 타이밍 그룹들에 대한 TA 업데이트가 필요함을 감지한 UE는 대표 CC의 RACH 파라미터를 통해서 임의의

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 581 of 716

프리엠블(RAP)을 선택하고 각 CC의 SI에 정의된 자원 중 하나를 선택하여 RAP를 전송한다(440).

<131> 여기서, 해당 RAP 신호의 전송은, eNB에 의해 설정된 각 CC의 시간/주파수 자원을 이용하여, UE에 의해 모든 대표 업링크CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 모든 대표 업링크 CC의 RAP를 순차적 또는 랜덤하게 개별 전송하거나, 또는 모든 대표 업링크CC의 RAP 중에서 일부는 동시에 다른 일부는 랜덤 또는 순차적으로 개별 전송할 수 있다.

<132> 보다 구체적으로, UE가 동시에 모든 업링크 타이밍 그룹의 대표 CC들을 통하여RAP를 전송하는 경우는, 모든 업링크 CC들을 통해 데이터를 전송하는 도중에 모든 CC의 기존 TA값들이 유효하지 않게 된 경우를 포함할 수 있다.

<133> 또한, UE가 일부는 랜덤하게 또는 순차적으로 RAP를 전송하며 일부는 동시에 RAP를 전송하는 경우는, 일부 업링크 CC들을 통해 데이터를 전송하는 중에 모든 기존의 TA값들이 유효하지 않게 된 경우를 포함하며, 이 때에는 필요 시 데이터를 전송하고 있던 업링크CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송하고 그 이외의 업링크 CC들은 eNB 또는 UE에 의해 RAP를 전송할 시간/주파수 자원을 선택하여 전송하는 경우이다. 일부 업링크 CC를 통해 데이터를 전송하는 경우는 우선순위를 두어 TA를 획득하는 것이다.

<134> 한편, 업링크로 전송하고자 하는 데이터가 없거나 또는 지연시간에 대하여 문제되지 않는 데이터인 경우, eNB에 의해 결정된 또는 UE에 의해 선택된 RAP를, 전송할 시간/주파수 자원을 선택하여 전송한다. 즉, 전송할 데이터가 없는 경우로

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 582 of 716

써, UE에 의해 랜덤하게 TA를 획득하는 것이다. 또는 eNB에 의해 결정된 순서에 따라 TA를 획득하는 것이다.

<135> 또한, 순차적으로 RAP를 전송하는 경우는, 각 그룹 내 CC의 개수에 의해 우선순위가 결정된 후 전송될 수 있다. 예를 들어 그룹 내 CC의 개수가 많은 순으로 순위를 결정할 수도 있으며, 개수가 적은 순으로 순위를 결정할 수도 있다. 또한, 그룹 내 CC들의 의 대표 CC의 중심 주파수, 또는 주파수 대역폭 크기 등을 고려하여 순위를 결정할 수도 있다.

<136> eNB는 UE로 부터 수신한 RAP에 대하여 각 CC의 TA값을 계산하고, 상기 각 CC의 TA값과UL grant를 포함하는 RAR을 전송한다(445).

<137> UE는 CR(contention resolution) 절차를 통한 유효성 검증을 거쳐(450) 각 CC에 대한 TA값을 획득한 후(450), 업데이트된 TA 값을 업링크 타이밍 그룹에 적용한다(455).

<138> 상기 TA값을 획득하기 위한 절차를 진행하기 위하여 단일 업링크 CC에 대하여 TA값 측정을 위해 기준이 되는 다운링크/업링크 CC 간 연결(linkage)설정 방법은 상기 도 4a에 설명한 방법과 유사하다.

<139> 이때, UE가 만일 대표 CC에 의해 TA값을 획득한 상황인 경우, UE는 각 업링크 타이밍 그룹 내 CC들에게 획득한 TA 값을 동시에 적용할 수 있다.

<140> 업데이트된 TA 값을 업링크 타이밍 그룹에 적용(455)할 때에는, 단지 하나 이상의 업링크 타이밍 그룹의 TA가 업데이트된 경우에는 그를 새로운 TA 값으로 갱

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 583 of 716

신하면 된다.

<141> 한편, 'TA 업데이트 조건'으로서 새로운 업링크 CC가 추가 구성된 상황인 경우에는 해당 추가 구성 CC의 TA값 해당 추가 구성 CC에만 적용되며 해당 CC의 TA값을 기존 업링크 타이밍 그룹들의 TA값과 비교하여 임계치 이하로 판단되는 그룹이 존재하는 경우, UE는 그룹을 재설정한다. 즉, 획득한TA 값과 해당 CC의 TA값의 차이가 정해진 임계치 내에 존재하는 경우, 이를 해당 그룹으로 설정하고 그렇지 않은 경우 새로운 그룹으로 설정할 수 있다.

<142> 도 4c는 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 업링크 동기 획득 절차의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

<143> 도 4c는 도 4a의 절차를 진행하여 UE는 업링크 타이밍 그룹을 설정하고 각 그룹마다 TA값을 수신하여 업데이트를 완료한 이후이며 특별한 언급이 없다면 본 절차는 핸드오버가 진행되지 않는 경우를 가정한다. 또한, 도 4c는 도 4a의 동작의 수행 없이 다른 절차들을 수행한 후에 구별되어 추가적으로 적용할 수 있다.

<144> eNB은 해당 UE의 하드웨어 성능, eNB의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE에게 다수의 CC를 사용하도록 허용할 수 있으며 이를 집합으로 정의할 수 있다. eNB은 해당 UE의 CC 집합 정보를 UE에게 전송한다(400). 상기의 절차는 eNB과 UE의 RRC연결 상태가 연결(Connected)모드인 경우에서만 가능하다. 여기서, 상기 400과정은 도 4a의 400과정에 설명한 조건 및 구성들을 포함한다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 584 of 716

<145> UE는 수신된 CC 집합 정보를 기반으로 집합 내 CC들의 시스템 정보(SI)를 수신한다(S405). 상기 SI는 UE에서 TA를 위한 업링크 타이밍 그룹을 구성하기 위한 새로운 정보가 포함할 수도 있다. 바람직하기로는 다운링크/업링크 CC 간 연결(linkage)설정 방법이 될 수도 있고, TA를 획득할 수 있는 절차를 수행할 수 없는 업링크CC의 TA값 획득을 위한 참조 업링크 CC에 대한 정보일 수도 있으며 그 이외의 정보가 될 수도 있다.

<146> 만일 CC 집합 내에 CC들 중에서 해당 CC의 시스템 정보를 해당 CC로 전송할 수 없는 특정CC가 존재하는 경우, 시스템 정보를 수신할 수 있는 CC 또는 제어정보 형태로 변환된 시스템 정보를 수신할 수 있는 CC를 통해 수신하거나 현 단계에서는 해당 특정 CC에 대한 시스템 정보를 수신하지 않는 방법 중 하나를 선택하여 절차를 진행한다. 상기 특정 CC로 바람직하기로는 ECC 일 수도 있으며, 그 이외의 CC 타입일 수도 있다. 여기서, 상기 405과정은 도 4a의 405과정에 설명한 조건 및 구성들을 포함한다.

<147> 이때, 업링크 타이밍 그룹 내의 CC들 중 일부의 CC들에 대하여 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황과 같이, 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정 또는 재편성하여야 하는 상황이 발생하는 경우, UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하면서 전체 또는 일부 CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황이 발생함을 감지하게 된다(460).

<148> 이러한 상황을 본 명세서에서는 '그룹 재편성 조건'이라 하며, UE는 '그룹 재편성 조건' 여부를 확인함으로써, 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 상황을

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 585 of 716

감지하게 된다(460).

<149> 상기 '그룹 재편성 조건'은, 예를 들면, UE의 그룹 내 CC들 중 일부 업링크 CC들에 대하여 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 없을 경우, 또는 eNB가 다운링크 동기에 대한 그룹 내 일부 CC들에 대하여 재설정을 요구하는 경우, 또는 각 CC마다 설정한 CC 타임 얼라이먼트 타이머(TimeAlignment timer)가 만료되었을 경우, eNB 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, 또는 업링크 타이밍 그룹 변경 및 그룹 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우 등이 있다. 상기 '그룹 재편성 조건'은 이에 한정되는 것은 아니며, 업링크 타이밍 그룹을 다시 설정해야 하는 모든 경우를 포함하는 개념이다. 또한, 상기 그룹 재편성은 CC 단위로 동기 재설정하는 것을 포함한다.

<150> 한편, 만일 UE가 물리적으로 다른 eNB로 일부 CC들이 핸드오버하는 경우, UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하면서 핸드오버된 일부 CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황으로 판단한다.

<151> 상기 '그룹 재편성 조건'에 해당되는 상황(situation, 460)에 의하여 일부 CC들에 대한 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 타이밍 그룹들에 대하여, UE은 각 그룹 내모든 업링크 CC들에 대한 그룹 설정을 해제하고, 상기 CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송할 수 있다. 또한, UE은 유효한 TA값을 확보한 업링크 타이밍 그룹 내 CC들에 대하여 그룹 설정을 유지하고, 상기 각 그룹 내에서 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들만 그룹 설정을 해제한 후, 상기 그룹 설정을 해제한 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들에 대하여 RAP를 동시에 전송할 수도 있을 것이

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 586 of 716

다.

<152> 만일 각 CC별 랜덤 접속을 위한 자원설정이 상이함으로 인하여 동시에 RAP를 전송할 수 없는 경우, UE은 이러한 상황 발생을 인지한 후, 가장 빠르게 전송할 수 있는 시간 자원을 우선적으로 선택하여 RAP를 전송할 수 있다(S465).

<153> 상기 RAP 신호의 전송은, 도 4b의 경우와 마찬가지로, 전송이 필요한 모든 대표 업링크CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 전송이 필요한 모든 대표 업링크 CC의 RAP를 순차적 또는 랜덤하게 개별 전송하거나, 또는 전송이 필요한 모든 대표 업링크CC의 RAP 중에서 일부는 동시에, 나머지 일부는 순차적 또는 랜덤하게 개별 전송할 수 있다.

<154> eNB는 UE로 부터 수신한RAP에 대하여 각 CC의 TA값을 계산하고, RAR을 전송한다(445), 이때, eNB는 UE의 업링크 할당 정보(이하 'UL grant'라 칭함)를 더 포함한다.

<155> 그리고, UE는 CR(contention resolution) 절차를 통해 유효성 검증을 수행한 후각 CC에 대한 TA값을 획득한다(470). 여기서, 상기 TA값을 획득하기 위한 절차는 도 4a에 언급한 단일 업링크 CC에 대하여 TA값 측정을 위해 기준이 되는 다운링크/업링크 CC 간 연결(linkage)설정이 적용될 수 있다.

<156> 그 후, UE는 TA와 관련된 타이밍 그룹을 재구성할 수 있다(480).

<157> UE의 타이밍 그룹 재구성 과정(480)에서, 만일 TA값 갱신이 요구된 업링크 CC들에 대하여 유효한 TA값을 획득한 상황에서, 각 그룹 내 모든 업링크 CC들에 대

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 587 of 716

한 그룹 설정을 해제한 경우, 해당 CC의 TA값을 기존 업링크 타이밍 그룹들의 TA값과 비교하여 임계치 이하로 판단되는 그룹을 해당 동일한 그룹으로 설정하고 그렇지 않은 경우 새로운 그룹으로 설정한다.

<158> 또한, 만일 유효한 TA값을 확보한 업링크 타이밍 그룹 내 CC들은 그룹 설정을 유지하고 상기 각 그룹 내에서 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들만 그룹 설정을 해제한 경우, UE는 해당 CC의 TA값을 기존 업링크 타이밍 그룹들의 TA값과 비교하여 임계치 이하로 판단되는 그룹을 해당 그룹으로 설정하고, 그렇지 않은 경우 새로운 그룹으로 설정한다.

<159> 또한, 만일 모든 업링크 타이밍 그룹이 해제된 경우, UE는 TA값을 기준으로 새로운 그룹을 설정한다.

<160> 물론, 타이밍 그룹 재구성 과정(480)에서, 도 4a의 410 단계에서 설명한 바와 같이, 최초 업링크 타이밍 그룹의 설정과 마찬가지로, 전술한 1) 내지 4)의 조건들 중에서 적어도 하나 이상의 조건을 만족하는 CC는 그룹 설정 시 언제나 다른 그룹으로 설정하고, 1) 내지 4) 조건들을 만족하지 않는 CC들은, 그룹 설정 시 같은 그룹으로 설정될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

<161> 도 5a는 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 업링크 동기 획득 절차를 도시한 도면이다. 여기서, 특별한 언급이 없다면 본 절차는 핸드오버가 진행되지 않는 경우를 가정한다.

<162> 도 5a를 참조하면, eNB은 해당 UE의 하드웨어 성능, eNB의 가용 주파수 자원

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 588 of 716

등을 고려하여 설정한 UE의 CC 집합 정보(CC Set)를 UE에게 전송한다(500). 이는 도 4a의 400과 유사하게 동작한다.

<163> eNB은 상기 설정한 CC 집합 정보를 기반으로 집합 내 CC들의 SI를 UE에게 전송한다(505). 즉, eNB은 상기 UE를 위해 미리 예약해 놓은 RAP를 할당해 주거나 또는 특정 시간/주파수 자원을 단일 UE에게만 할당하고, 이를 SI를 통해 해당 UE에 전송한다. 또는 RRC 메시지를 통해 전송한다(505). 이는 도 4a의 405과 유사하게 동작한다.

<164> 이에, UE는 업링크 CC들의 유효한 TA값을 확보하기 위하여 각 업링크 CC들에 대하여 RAP를 설정하고 각 CC의 SI에 랜덤 접속을 위해 설정된 시간/주파수 자원들 중에서 정의된 자원 중 하나를 선택하여 해당 RAP신호를 전송한다(510). 여기서, UE의 상기 RAP 신호의 전송은 도 4의 415에 설명한 바와 같다.

<165> 예를 들어, UE가 사용할 RAP를 설정하고 이를 각 UE에게 알려준다. 이때, eNB는 상기 RAP의 유효성에 대한 정보, 사용 횟수 등을 알려줄 수 있다. 또한, eNB는 최초 업링크 그룹 설정 시 사용할 시간/주파수 자원을 별도로 설정하고 이를 각 UE에게 알려줄 수 있으며, 이때, eNB는 상기 설정된 시간/주파수 자원의 유효성에 대한 정보, 사용 횟수 등을 알려줄 수 있다. 여기서, 상기 RAP 및 시간/주파수 자원의 유효성에 대한 정보, 사용 횟수는 UE와 eNB간에 미리 정해진 룰에 따라 사용될 수 있다.

<166> 또한, eNB가 지정한 RAP 또는 시간/주파수 자원을 통해 단일 UE로부터UE CC 집합 내의 모든 CC에 대한 RAP을 수신하는 경우, eNB는 UE로부터 최초 업링크 타이

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 589 of 716

밍 그룹 설정이 요구됨을 인지하고, 산출된 TA값을 기준으로 업링크 타이밍 그룹을 구성할 수 있다.

<167> 따라서, eNB는 수신한 RAP를 바탕으로 각 CC로부터 수신한 RAP가 단일 UE로부터 전송된 신호임을 확인하고, 즉, 특정 시간/주파수 자원을 통해 RAP가 수신됨을 확인하고, 이를 기준으로 업링크 타이밍 그룹을 설정한다(515). 또한, eNB는 TA값을 기준으로 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 CC를 설정한다(515).

<168> 또한, eNB의 업링크 타이밍 그룹 설정시, 도 4a의 410 단계에서 설명한 바와 같은 방식이 이용될 수도 있을 것이다.

<169> eNB는 상기 구성한 업링크 타이밍 그룹 정보를 UE에게 전송한다(520). 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는 PDCCH와 같은L1 제어 정보 형태로 전송될 수 있고, 또는MAC과 같은 L2 제어정보 형태로, 또는 RRC와 같은 L3 제어정보 형태로 전송될 수 있다.

<170> eNB는 각 그룹의 대표 CC에 대한TA값을 RAR에 포함하여 UE에게 전송한다(525). 이때, 각 대표 CC에 대하여 동시에 TA 값을 전송할 수 있다. 이에, UE는 RAR가 수신되는 다운링크 CC와 연결 설정된 업링크 CC를 대표 CC로 설정됨을 인지하고, 상기 수신한 RAR 내에 포함된 정보를 수신한다.

<171> 그 후, eNB와 UE는 유효성 검증 절차를 수행하고(530), UE는 그룹 내 다른 업링크 CC에 수신된 TA 값을 적용한다(535). 이에, UE는 TA 값을 적용하여 eNB와의 업링크 동기를 획득한다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 590 of 716

<172> 도 5b는 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 업링크 동기 획득 절차의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

<173> 도 5b는 도 5a의 절차를 진행하여 UE는 업링크 타이밍 그룹을 설정하고 각 그룹마다 TA값을 수신하여 업데이트를 완료한 이후이며 특별한 언급이 없다면 본 절차는 핸드오버가 진행되지 않는 경우를 가정한다.

<174> eNB은 해당 UE의 하드웨어 성능, eNB의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 설정한 UE의 CC 집합 정보(CC Set)를 UE에게 전송한다(500). 이는 도 4a의 400과 유사하게 동작한다.

<175> eNB은 상기 설정한 CC 집합 정보를 기반으로 집합 내 CC들의 SI를 UE에게 전송한다(505). 즉, eNB은 상기 UE를 위해 미리 예약해 놓은 RAP 를 할당해 주거나 또는 특정 시간/주파수 자원을 단일 UE에게만 할당하고, 이를 SI를 통해 해당 UE에 전송한다. 또는 RRC 메시지를 통해 전송한다(505). 이는 도 4a의 405 단계와 유사하게 동작한다.

<176> 그 후, 이때, 업링크 타이밍 그룹 내의 CC들 중 일부의 CC들에 대하여 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황과 같이, 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정 또는 재편성하여야 하는 상황이 발생하는 경우, UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하면서 전체 또는 일부 CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황이 발생함을 감지하게 된다(560).

<177> 이러한 상황을 본 명세서에서는 '그룹 재편성 조건'이라 하며, UE는 '그룹

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 591 of 716

재편성 조건' 여부를 확인함으로써, 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 상황을 감지하게 된다(565).

<178> 상기 '그룹 재편성 조건'은, 예를 들면, UE의 그룹 내 CC들 중 일부 업링크 CC들에 대하여 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 없을 경우, 또는 eNB가 다운링크 동기에 대한 그룹 내 일부 CC들에 대하여 재설정을 요구하는 경우, 또는 각 CC마다 설정한 CC 타임 얼라이먼트 타이머(TimeAlignment timer)가 만료되었을 경우, eNB 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, 또는 업링크 타이밍 그룹 변경 및 그룹 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우 등이 있다.

<179> 한편, 만일 UE가 물리적으로 다른 eNB로 일부 CC들이 핸드오버 하는 경우, UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하여, 상기 핸드오버된 일부 CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요함을 감지한다.

<180> UE는 그룹 재편성 조건이 발생한 경우, TA 업데이트가 필요한 업링크 CC, 즉 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 타이밍 그룹 내에 포함된 모든 업링크 CC의 RAP를 생성하여 eNB로 전송한다(570).

<181> 즉, 570 단계에서는 UE가 상기 상황에 의하여 일부 CC들에 대한 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 타이밍 그룹들에 대하여, 각 그룹 내 모든 업링크 CC들에 대한 그룹 설정을 해제하고 상기 CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송할 수 있다. 또한, UE는 유효한 TA값을 확보한 업링크 타이밍 그룹 내 CC들은 그룹설정을 유지하고 상기 각 그룹 내에서 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들만 그룹 설정을 해제하고 상기 업링크CC들에 한하여 동시에 RAP를 전송할 수도 있다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 592 of 716

<182> 또한, UE는 만일 각 CC별 랜덤 접속을 위한 자원설정이 상이함으로 인하여 동시에 RAP를 전송할 수 없는 경우, 상황발생 인지 후 가장 빠르게 전송할 수 있는 시간 자원을 우선적으로 선택하여 RAP를 전송할 수 있다.

<183> 물론, RAP전송과정(570)에서는, 도 4b의 경우와 마찬가지로, 전송이 필요한 업링크CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 전송이 필요한 모든 업링크CC의 RAP를 순차적으로 전송하거나, 또는 전송이 필요한 모든 업링크 CC의 RAP 중에서 일부는 순차적으로 다른 일부는 동시에 랜덤하게 전송할 수 있다.

<184> 그 다음으로, eNB는 각 CC로부터 동시에 수신한 RAP들이 단일 UE로부터 전송된 신호임을 확인한다. 이때, eNB는, 업링크 타이밍 그룹 내의 CC들 중 일부의 CC들에 대하여 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황을 감지하는 경우, 업링크 타이밍 그룹 재설정 시, UE가 사용할 RAP를 별도로 설정하여 이를 UE에게 알려준다. 그리고, eNB는 업링크 그룹 재설정 시 사용할 시간/주파수 자원을 별도로 설정하고 이를 각 UE에게 알려주고, 설정된 시간/주파수 자원을 통해 RAP를 수신하는지를 확인하여 UE를 감지한다.

<185> 즉, eNB가 지정한 RAP 또는 시간/주파수 자원에 단일 UE로부터 UE CC 집합 내의 모든 CC에 대한 RAP을 수신하는 경우, UE로부터 업링크 타이밍 그룹 재설정이 요구됨을 인지하고, 산출된 TA값을 기준으로 업링크 타이밍 그룹을 재구성한다. 이에, eNB는 TA값을 기준으로 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 CC를 재설정 또는 재편성한다(575).

<186> eNB는 상기 재설정 또는 재편성한 업링크 타이밍 그룹 정보를 UE에게 전송한

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 593 of 716

다(580). 상기 재설정된 업링크 타이밍 그룹 정보는 PDCCH를 통해 전송되거나, 또는 MAC 제어 정보 형태로 전송되거나, 또는 RRC시그널링을 통해 전송될 수 있다.

<187> eNB는 TA값이 유효하지 않았던 CC를 포함한 각 그룹의 대표 CC에 한하여 TA 값을 RAR에 포함하여 UE에게 전송할 수 있다(585). 그리고, UE는 상기 RAR를 통해 수신된 다운링크 CC와 연결 설정된 업링크 CC가 대표 CC로 설정됨을 인지하고, 상기 수신한 RAR 내에 포함된 정보를 수신하여 유효성 검증 절차를 수행한다(590).

<188> UE는 그룹 내 다른 업링크 CC에 수신된 TA 값을 적용(595)함으로써, UE가 eNB와의 업링크 동기를 획득한다.

<189> 도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 UE의 동작에 대한 도면이다. 여기서, 도 6 은 초기 업링크 타이밍 그룹의 설정이 eNB에서 수행되는 경우 UE의 동작을 도시한 것이다.

<190> 도 6 을 참조하면, UE는 eNB으로부터 CC 세트 정보를 수신한다(600). 상기 CC 세트 정보는 PCC를 통하여(via) 수신될 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(605). 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.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 594 of 716

<192> 또한, 상기 605 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.

<193> UE는 수신된 SI내의 RACH정보와 CC 파라미터들을 기반으로 업링크 동기획득을 위하여 구성된 모든 업링크CC들을 통해 동시에 RAP를 전송할 수 있는지 확인한다(610).

<194> 여기서, 상기 UE는 eNB에 의해 설정된 '구성된 업링크 CC' 들의 RACH 파라미터 중 상기 UE전용(specific) RACH 파라미터를 확인한다. 상기 UE전용 RACH 파라미터 중에서 RAP정보가 설정되어 있는 경우, UE는 자신의 RAP정보를 확인하여 각 구성된 업링크 CC들로 전송할 RAP를 설정한다. 여기서, 상기 RAP 정보는 eNB가 각 UE 구별을 위하여 UE마다 서로 상이하게 설정한 프리엠블 정보이다. 또는, 상기 UE전용 RACH 파라미터 중에서 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 각 UE마다 서로 상이하게 설정한 정보이다.

<195> 상기 610단계의 확인 결과, 구성된 모든 업링크CC들을 통해 동시에 RAP를 전송 가능함을 확인한 UE는, 동시에 RAP를 전송한다(615). 반면에, 상기 610단계의 확인 결과, UE가 모든 업링크CC들을 통해 동시에 RAP를 전송할 수 없음을 확인한

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 595 of 716

경우, UE는 645 단계로 진행한다.

<196> 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 RAP 전송 시간(rach_t)을 선택할 수 있다. 상기 RAP 전송 시간(rach_t)은 상기 UE에 의해 모든 업링크 CC들을 통해 상기 RAP들이 동일하게 전송되는 시간이다.

<197> 그런데, UE가 상기 RAP 전송 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(645). 일 예로, 모든 업링크 CC들의 RACH 파라미터를 확인하여 RAP를 전송할 수 있는 시간이 t0, t1로 제한되어 있다고 가정하고자 한다. UE가 CC1, CC3, CC4를 통해 t0 시간에 RAP를 전송 가능함을 확인하고 t1 시간에서는 RAP 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.

<198> 그 후, 상기 RAP 자원 정보 요청에 대한 응답으로, UE는 eNB로부터 RAP 자원 정보 응답 메시지를 수신한다(650). 이는, 상기 RAP 자원 정보 요청 메시지를 수신한 eNB가 상기UE에 의해 모든 CC들을 통해 동시에 RAP가 전송될 수 없음을 확인하고, 그 결과, 상기 eNB가 상기 UE의 RAP 전송시 사용될 전송 시간 주파수 자원 및 프레임블 종류를 선택하고, 상기 선택한 정보를 상기 RAP 자원 정보 응답 메시지에 포함하여 UE로 전송하는 과정을 포함한다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 596 of 716

<199> 상기 RAP 자원 정보 응답 메시지를 수신한 UE는, 상기 RAP 자원 정보 응답 메시지내의 정보를 기반으로, 구성된 모든 업링크 CC들을 통하여 RAP를 전송한다(655). 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.

<200> 그 후, eNB로부터 PCC를 통해 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한다(620). 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.

<201> 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'라 칭함) 메시지의 제어 정보 형태, 또는 RRC 메시지를 통해 수신될 수 있다.

<202> UE는 eNB로부터 구성된 모든 업링크 CC들과 연결 설정되어 있는 다운링크 CC들 중 일부 또는 모든 다운링크 CC들에서 RAR를 동시에 수신할 수 있다(625). 상기 연결 설정은 무선통신시스템 내에서 고정적으로 설정될 수도 있으며, SI를 이용하여 eNB마다 설정될 수도 있으며, RRC 메시지를 통하여 UE 또는 UE그룹마다 설정될 수도 있다. 상기 RAR메시지는, 일 예로, eNB에 의해 수신된 UE 프리엠블의 식별정

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 597 of 716

보, 기지국의 식별자(ID), 임시C-RANI(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.

<203> 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.

<204> UE는 RAR을 수신한 CC들에 대하여 TA 유효성을 동시에 검증할 수 있다(630). 이 때, 상기 UE전용 RACH 파라미터 중, RAP정보가 설정되어 있는 경우, UE는 TA 유효성 검증을 생략할 수 있다.

<205> 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.

<206> 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(635).

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 598 of 716

<207> UE는 각 그룹 내 다른 CC들에 대하여 상기 660 단계에서 수신한 대표 CC의 TA값을 반영하여 업데이트 한다(640).

<208> 도 7은 본 발명에 따른 초기 그룹핑을 UE에서 진행하는 경우 UE의 신호 흐름도이다.

<209> 도 7를 참조하면, UE는 eNB로부터 CC 세트 정보를 수신(700)하고, eNB로부터 CC 세트내에 포함되는 CC들에 대하여 SI정보를 수신한다(702).

<210> UE는 eNB로부터 수신된 SI내 그룹 구성 관련 정보를 확인(704)하고, 확인한 정보를 기준으로 업링크 타이밍 그룹을 설정하고 그룹 내 대표 CC를 설정한다(706). 상기 업링크 타이밍 그룹 설정 및 그룹내 대표 CC 설정은 앞에서 설명한 바와 동일 또는 유사한 구성을 이용할 수 있으며, 중복을 피하기 위하여 그 설명을 생략한다.

<211> 그 다음, UE는 상기 각 그룹 내 대표 업링크CC를 통한 RAP 신호의 전송 방식을 결정한다(708). 여기서, UE의 상기 RAP 신호의 전송방식의 결정은 eNB에 의해 또는 UE에 의해 수행될 수 있다.

<212> 상기 RAP 신호 전송 방식은, 전송이 필요한 모든 대표 CC 에 대한 RAP를 동시에(Parallel) 전송하는 방식(710)과, 전송이 필요한 모든 대표 CC 중 일부의 RAP는 동시에 전송하고 나머지 일부에 대해서는 랜덤하게 또는 순차적으로 전송하는 방식(720)과, 전송이 필요한 모든 대표 CC 에 대한 RAP를 각각 개별적으로 전송하는 방식(730) 등이 포함될 수 있다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 599 of 716

<213> 상기 RAP 전송방식을 결정하는 방법의 일 예로는, eNB로부터의 시그널링 정보(우선순위 정보 또는 기준 정보)를 이용하거나, UE가 수신한 SI를 이용하여 결정하거나, eNB와 UE 사이에 미리 정해진 약속에 따르는 방식 등이 포함될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

<214> 즉, eNB에 의해 RAP를 전송할 대표 업링크 CC가 선택되면 UE가 이를 수신하여 확인하고, 상기 수신된 선택 정보에 따라 UE가 랜덤하게 또는 순차적으로 RAP를 전송할 수 있다. 또는 UE가 RAP를 전송할 대표 업링크 CC를 선택하고, 랜덤하게 또는 순차적으로 RAP를 전송할 수 있다. 또는 UE는 모든 대표 업링크CC를 동시에RAP를 전송하거나, 또는 일부는 순차적이고 일부는 동시에 랜덤하게 RAP를 전송할 수 있다.

<215> 여기서, eNB는 RAP의 종류, RAP를 전송하는 시간/주파수 자원을 결정할 수 있다. 이에, UE는 eNB로부터 수신한 정보에 의해 RAP를 설정 및 RAP 전송 시간/주파수 자원을 각 대표 업링크 CC마다 설정한다.

<216> 한편, eNB로부터 RAP를 위한 특별한 시그널링이 없는 경우, 또는 eNB 제어모드가 오프(off)인 시그널링이 수신된 경우, UE는 랜덤 접속을 위해 각 대표 업링크 CC와 연결설정되어 있는 다운링크 CC를 통하여 수신한 SI에 설정되어 있는 각 대표 업링크CC의 파라미터를 이용하여 UE에 의해 결정한다.

<217> 상기 RAP전송 설정은, eNB가 특정 UE 또는 다수의 UE 에게 각 대표 업링크 CC마다 RAP 설정 범위 또는 RAP 전송 시간/주파수 자원의 선택범위에 추가적인 제

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 600 of 716

한을 두는 형태일 수도 있으며, 직접 각 대표 업링크 CC마다 전송할 RAP를 설정할 수도 있다.

<218> UE는 각 대표 업링크 CC의 RAP 신호를 전송하는 시간/주파수 자원을 선택하기 위하여 업링크로 데이터를 전송할 CC를 선택하고, 해당 CC들이 포함된 그룹들에 한하여 대표 업링크 CC를 통하여 RAP를 전송할 수 있다.

<219> 한편, UE는 현재 업링크로 데이터를 전송하기 위하여 구성된 모든 업링크 CC들이 필요하다고 판단되는 경우, 모든 대표 업링크 CC에 대하여 동시에 RAP를 전송할 수 있다. 반면에, 일부 업링크 CC들이 필요하다고 판단하는 경우, 일부 업링크 CC들이 포함된 그룹들에 한하여 대표 업링크CC들을 통하여 RAP를 동시에 전송하고, 나머지 그룹들에 대한 대표 업링크 CC들은 순차적 또는 랜덤하게 RAP를 전송하는 방식을 선택할 수 있다.

<220> 보다 구체적으로, UE가 eNB로부터RAP를 전송할 업링크 CC의 우선순위 정보를 수신하고, 상기 수신된 정보를 바탕으로 순차적으로 RAP를 전송하는 방식을 선택할 수 있다.

<221> 또는, UE가 PCC를 통해 RAP를 전송할 업링크 CC의 우선순위를 설정한 기준정보를 수신할 수 있다. 이 경우, UE는 상기 기준정보에 따라 704에서 수신한 각 업링크CC의 SI를 이용하여 RAP를 전송할 대표 업링크 CC의 우선순위를 결정할 수 있다.

<222> 상기 우선순위를 설정할 기준 정보는, MAC 제어 정보로 수신할 수 있다. 이

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 601 of 716

때, 상기 MAC 제어 정보는 PDSCH를 통해 수신 가능하며, 또는 PDCCH를 통해 수신 가능하다. 또한, 상기 우선순위를 설정할 기준 정보는, RRC 메시지를 통해 수신할 수 있다. 상기 RRC 메시지는 PDSCH를 통해 수신됨을 포함한다. 여기서, 상기 기준 정보는, 일 예로, 대역폭(BW)일 수 있다. 따라서, UE는 SCC에 대하여 상기 대역폭을 적용하여 우선순위를 설정하는 방식을 선택할 수 있다.

<223> 한편, 만일 상기 기준 정보가 UE와 eNB간에 미리 약속되어 있으면, UE는 eNB로부터 특별한 시그널링 없이 RAP를 전송할 CC의 우선순위를 결정할 수 있다. 일 예로, UE가 RAP를 전송할 SCC가 두 개 이상인 경우, 대역폭이 넓은 CC에 우선순위를 두어 RAP를 전송하는 방식을 선택할 수 있다. 또한, UE는 상기 기준정보와 상관없이 PCC에 대하여 우선순위를 가장 높게 설정하여 PCC가 포함된 그룹 내 대표 CC를 통하여 RAP를 가장 먼저 전송할 수 있다.

<224> 반면에, UE는 eNB로부터 각 CC의 SI를 수신한 후, 랜덤하게 그룹 내 대표 업링크CC를 선택하여 RAP를 전송하는 방식을 선택할 수 있다. 왜냐하면, 상기 각 CC의 SI에는 RACH를 위한 프리엠블 정보와, 시간 주파수 자원에 대한 정보가 포함되어 있기 때문이다. 따라서, UE는 각 그룹 내 대표 업링크CC에 대한 프리엠블과 시간 주파수 자원에 대한 정보를 확인하여 임의로 특정 프리엠블과 시간 주파수 자원을 선택한 후, 선택한 그룹 내 대표 업링크CC로 RACH를 수행할 수 있다.

<225> 708 단계에서 모든 대표 CC의 RAP를 동시에 전송하는 방식(710)으로 결정된 경우, UE는 전송이 필요한 대표 CC의 RAP를 생성한 후 동시에 eNB로 전송(712)하고, eNB로부터 동시 또는 순차적으로 RAR를 수신 한 후 CR 등을 이용한

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 602 of 716

TA 유효성 검증을 수행한다(714).

<226> 상기 TA의 유효성이 검증됨을 확인하면 UE는 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트하고(716), 해당 TA값을 이용하여 업링크 타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행한다(718).

<227> 한편, 708 단계에서 일부 대표 CC의 RAP를 동시에 전송하는 방식(720)으로 결정된 경우, UE는 대표 CC의 RAP를 생성한 후 우선순위 등 전술한 기준에 의하여 동시 전송할 대표 CC의 RAP를 결정한 후, 결정한 RAP를 동시에 eNB로 전송하고, 나머지 대표 CC의 RAP는 순차적 또는 랜덤한 순서로 개별적으로 eNB로 전송한다(722). 그 다음 UE는 eNB로부터 동시 또는 개별적으로 RAR를 수신 한 후, CR 등을 이용한 TA 유효성 검증을 수행한다(724). TA의 유효성이 검증되면 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트한다(726).

<228> 그 후, UE는 필요 업링크CC의 TA가 확보되었는지 여부를 확인(728)한 후, 필요 업링크 CC의 TA가 확보된 경우에는 해당 TA값을 이용하여 업링크 타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행하며(718), 필요 업링크 CC가 확보되지 않은 경우에는 다시 722 단계로 진행한다. 여기서, 필요 업링크 CC를 확보하였다는 것은 업링크 데이터를 전송하기에 충분한 개수 또는 대역의 CC를 확보하였다는 의미이다.

<229> 한편, 708 단계에서 모든 대표 CC의 RAP를 개별적으로 전송하는 방식(730)으로 결정된 경우, UE는 모든 대표 CC의 RAP를 생성한 후 순차적 또는 랜덤하게 개별적으로 eNB에 전송하고(732), UE는 eNB로부터 동시 또는 개별적으로 RAR를 수신 한

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 603 of 716

후 CR 등을 이용한 TA 유효성 검증을 수행한다(734). TA의 유효성이 검증되면 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트한다(736). 필요 업링크 CC의 TA가 확보되었는지 여부를 확인(738)한 후, 필요 업링크 CC의 TA가 확보된 경우에는 해당 TA값을 이용하여 업링크 타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행한다(718). 한편, 필요 업링크CC가 확보되지 않은 경우에는 다시 732 단계로 진행한다.

<230> 상기 필요 업링크 CC들은 구성된 모든 업링크 CC들일 수도 있으며, 업링크로 데이터를 전송하기 위해 필요한 업링크 CC들일 수도 있다. 만일, 필요 업링크 CC들에 대하여 TA값을 확보하지 못한 경우, TA값을 확보하지 못한 그룹들의 대표 업링크 CC들을 통하여 RAP를 전송한다. 상기 대표 업링크 CC들의 RAP 전송 시 사용하는 방식 이전 대표 업링크 CC들의 RAP 전송 시 적용하였던 규칙을 동일하게 적용한다.

<231> UE는 필요 업링크 CC들에 대하여 유효한 TA값 획득이 완료됨을 확인하면, eNB의 스케줄러에 의해 자원을 할당받은 업링크CC들을 통하여 eNB로 데이터를 전송한다(718).

<232> 만일, 경쟁 기반의 업링크 전송이 가능할 경우, UE는 eNB로부터 SI를 통하여 또는 RRC 메시지를 통하여 전달받은 경쟁 기반 전송이 가능한 시간/주파수 자원관련 정보를 고려하여 eNB로 전송할 CC들과 자원을 선택하여 eNB로 데이터를 전송한다.

<233> 도8는 본 발명의 일 실시예에 따라 TA값을 업데이트 하는 경우에 대한 UE의 신호 흐름도이다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 604 of 716

<234> 도 8에 의한 RAP 전송방법은 크게 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 하나 이상의 CC또는 그룹에 대한 TA 업데이트가 필요한 경우, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크CC의 RAP를 전송할 RAP 전송 방식을 결정하는 단계와, 결정된 방식에 따라 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크CC의 RAP를 전송하는 단계를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

<235> 도 8을 참조하면, UE는 구성된 업링크 CC들 중 전체 또는 일부의 CC들에 대하여 TA값에 대한 유효성이 상실되는 경우, UE의 업링크 CC들에 대한 TA의 유효성 획득을 위한 절차 시작을 트리거링 한다(802).

<236> 이때, UE는 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황이 발생함을 감지하거나 새로운 업링크 CC가 추가됨을 감지하는 경우, 기존의 업링크 타이밍 그룹을 유지하면서 전체 또는 일부 그룹에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황임을 확인한다(804). 즉, 804단계에서 UE는 업링크 타이밍 그룹의 재설정 없이 특정 CC 또는 특정 대표 CC의 TA만을 업데이트 해야 하는 'TA 업데이트 조건'을 확인한다.

<237> 상기 802 또는 804의 상황, 즉 TA 업데이트 조건의 일 예로는, eNB가 모든 다운링크 CC들에 대하여 동기 재설정을 요구하는 경우, 또는 모든 업링크 데이터의 전송을 초기화하고 재시도하는 경우, 또는 UE 타임 얼라이먼트 타이머(TimeAlignment timer)가 만료되었을 경우, 또는 그룹마다 설정한 그룹 타임 얼라이먼트 타이머가 만료되었을 경우, 또는 새로운 업링크 CC가 추가 구성되는 경우를 포함할 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

<238> 상기 상황에 의하여 전체 또는 일부 업링크 타이밍 그룹들에 대하여 유효한

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 605 of 716

TA값을 확보하지 못한 UE은, 설정되어 있는 각 그룹 내 대표 CC의 RACH 파라미터를 통해서 임의의 RAP를 선택하고, 각 CC의 SI에 정의된 자원 중 하나를 선택하여 RAP를 전송하기 위한 RAP 전송 방식을 결정한다(806).

<239> 상기 806 단계에서의 RAP 신호 전송 방식으로는, 전송이 필요한 모든 대표 CC 에 대한 RAP를 동시에(Parallel) 전송하는 방식(810)과, 전송이 필요한 모든 대표 CC 중 일부의 RAP는 동시에 전송하고 나머지 일부에 대해서는 랜덤하게 또는 순차적으로 개별 전송하는 방식(820)과, 전송이 필요한 모든 대표 CC 에 대한 RAP를 각각 개별적으로 전송하는 방식(830) 등이 포함될 수 있다.

<240> 상기 RAP 전송방식을 결정하는 방법의 일 예로는 eNB로부터의 시그널링 정보(우선순위 정보 또는 기준 정보)를 이용하거나, UE가 수신한 SI를 이용하여 결정하거나, eNB와 UE 사이에 미리 정해진 약속에 따르는 방식 등이 포함될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

<241> 상기 RAP신호의 전송방식 결정은 eNB에 의해 설정된 각 CC의 시간/주파수 자원에서 UE에 의해 랜덤하게 또는 순차적으로 전송되는 방식을 포함한다. 또는 동시에 전송하는 방식을 포함한다. 또는 일부는 랜덤이나 순차적으로 일부는 동시에 전송하는 방식을 포함한다.

<242> 보다 구체적으로, 동시에 RAP를 전송하는 방식은, 업링크 CC들을 통해 데이터를 전송하는 중에 모든 기존의 TA값들이 유효하지 않게 된 경우, 구성된 모든 그룹의 대표 CC를 통해 RAP를 전송하는 방식이다. 즉, UE는 동시에 모든 그룹의 대표 CC들을 통하여RAP를 전송한다. 이때, 새롭게 추가된 CC가 새로운 그룹으로 존재할

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 606 of 716

수 있으며, 이에 상기 추가된 CC가 새롭게 정의된 그룹의 대표 CC로 동작할 수 있다.

<243> 또한, 일부는 랜덤이나 일부는 순차적으로 전송하는 방식은, 일부 업링크 CC들을 통해 데이터를 전송하는 중에 모든 기존의 TA값들이 유효하지 않게 된 경우에 필요 시 데이터를 전송하고 있던 업링크 CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송하고 그 이외의 업링크 CC들은 eNB 또는 UE에 의해, RAP를 전송할 시간/주파수 자원을 선택하여 전송하는 경우이다.

<244> 한편, 업링크로 전송하고자 하는 데이터가 없거나 또는 지연시간에 대하여 문제되지 않는 데이터인 경우, eNB 또는 UE에 의해, RAP를 전송할 시간/주파수 자원을 선택하여 UE가 RAP를 전송할 수 있다.

<245> 여기서, UE가 순차적으로 RAP를 전송하는 경우, 우선순위는 각 그룹 내 CC의 개수에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어 그룹 내 CC의 개수가 많은 순으로 순위를 결정할 수도 있으며, 또는 CC의 개수가 적은 순으로 순위를 결정할 수도 있다. 또한, 그룹 내 CC들의 의 대표 CC의 중심 주파수, 또는 주파수 대역폭 크기 등을 고려하여 순위를 결정할 수도 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

<246> 806 단계에서 모든 대표 CC의 RAP를 동시에 전송하는 방식(810)으로 결정된 경우, UE는 전송이 필요한 대표 CC의 RAP를 생성한 후 동시에 eNB로 전송(812)하고, eNB로부터 동시 또는 순차적으로 RAR를 수신 한 후 CR 등을 이용한 TA 유효성 검증을 수행한다(814). TA의 유효성이 검증되면 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트하며(816), 해당 TA값을 이용하여 업링크

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 607 of 716

타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행한다(818).

<247> 한편, 806 단계에서 일부 대표 CC의 RAP를 동시에 전송하는 방식(820)으로 결정된 경우, UE는 대표 CC의 RAP를 생성한 후 우선순위 등 전술한 기준에 의하여 동시 전송할 대표 CC의 RAP를 결정한 후, 그 RAP를 동시에 eNB로 전송하고, 나머지 대표 CC의 RAP는 순차적 또는 랜덤한 순서로 개별적으로 eNB로 전송한다(822). 그 다음 UE는 eNB로부터 동시 또는 개별적으로 RAR를 수신 한 후 CR 등을 이용한TA 유효성 검증을 수행한다(824).

<248> TA의 유효성이 검증되면 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트한다(826). 필요 업링크 CC의 TA가 확보되었는지 여부를 확인(828)한 후, 필요 업링크 CC의 TA가 확보된 경우에는 해당 TA값을 이용하여 업링크 타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행하며(818), 필요 업링크 CC가 확보되지 않은 경우에는 다시 822 단계로 진행한다.

<249> 여기서 필요 업링크 CC를 확보하였다는 것은 업링크 데이터를 전송하기에 충분한 개수 또는 대역의 CC를 확보하였다는 의미이다.

<250> 한편, 806 단계에서 모든 대표 CC의 RAP를 개별적으로 전송하는 방식(830)으로 결정된 경우, UE는 모든 대표 CC의 RAP를 생성한 후 순차적 또는 랜덤하게 개별적으로 eNB에 전송하고, UE는 eNB로부터 동시 또는 개별적으로 RAR를 수신 한 후 CR 등을 이용한 TA 유효성 검증을 수행한다(832).

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 608 of 716

<251> TA의 유효성이 검증되면 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트한다(834). 필요 업링크 CC의 TA가 확보되었는지 여부를 확인(836)한 후, 필요 업링크 CC의 TA가 확보된 경우에는 해당 TA값을 이용하여 업링크 타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행하며(818), 필요 업링크 CC가 확보되지 않은 경우에는 다시 832 단계로 진행한다.

<252> 여기서, 필요 업링크 CC들은 구성된 모든 업링크CC들일 수도 있으며, 업링크로 데이터를 전송하기 위해 필요한 업링크 CC들일 수도 있다. 만일, 필요 업링크 CC들에 대하여 TA값을 확보하지 못한 경우, TA값을 확보하지 못한 그룹들의 대표 업링크 CC들을 통하여 RAP를 전송한다. 상기 대표 업링크 CC들의 RAP 전송 시 사용하는 방식 이전 대표 업링크 CC들의 RAP 전송 시 적용하였던 규칙을 동일하게 적용한다.

<253> UE는 필요 업링크 CC들에 대하여 유효한 TA값 획득이 완료되면 eNB의 스케줄러에 의해 자원을 할당받은 업링크CC들을 통하여 eNB로 데이터를 전송한다(818). 만일, 경쟁 기반의 업링크 전송이 가능할 경우, UE는 eNB로부터 SI를 통하여 또는 RRC 메시지를 통하여 전달받은 경쟁 기반 전송이 가능한 시간/주파수 자원관련 정보를 고려하여 eNB로 전송할 CC들과 자원을 선택하여 eNB로 데이터를 전송한다.

<254> 도9는 본 발명에 따른 업링크 타이밍 그룹을 재편성해야할 상황인 경우 UE의 동작에 관한 것이다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 609 of 716

<255> 도 9에 의한 RAP 전송방법은 크게, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 경우, 하나 이상의 CC에 대한 TA 획득 방안을 결정하는 단계와, 상기 TA 획득방안에 따라 상기 하나 이상의 CC에 대한 RAP를 전송하는 단계를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

<256> UE는 구성된 업링크 CC들 중 전체 또는 일부의 CC들에 대하여 TA값에 대한 유효성이 상실되는 경우 UE의 업링크 CC들에 대한 TA의 유효성 획득을 위한 절차 시작을 트리거링 한다(902).

<257> UE는 상기 902의 상황이 업링크 타이밍 그룹 내의 CC들 중 일부의 CC들에 대하여 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황인 경우 또는 새로운 CC가 추가된 경우 등과 같이, UE가 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하면서 전체 또는 일부 그룹의CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황인 경우 그룹 재편성이 필요한 '그룹 재편성 조건'임을 확인한다(904).

<258> 상기 904의 상황, 즉 '그룹 재편성 조건'은, 예를 들면, UE가 새로운 업링크 CC를 추가 구성한 경우, UE의 그룹 내 CC들 중 일부 업링크 CC들에 대하여 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 없을 경우, 또는 eNB가 다운링크 동기에 대한 그룹 내 일부 CC들에 대하여 재설정을 요구하는 경우, 또는 각 CC마다 설정한 CC 타임 얼라이먼트 타이머(TimeAlignment timer)가 만료되었을 경우, eNB 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, 또는 업링크 타이밍 그룹 변경 및 그룹 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, UE가 새로운 추가 업링크 CC를 추가 구성한 경우 등을 포함할 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 610 of 716

<259> 한편, 만일 UE가 물리적으로 다른 eNB로 일부 CC들이 핸드오버 하는 경우, UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하여, 상기 핸드오버된 일부 CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요함을 감지한다.

<260> UE는 발생된 상황이 그룹 재편성 조건 중에서 UE가 새로운 추가 업링크 CC를 추가 구성한 경우인지를 판단한다(906).

<261> 만일, UE가 새로운 추가 업링크 CC를 추가 구성한 경우라면, UE는 추가 업링크 CC를 통해서만 RAP를 전송한다(908). 이 때, RAP의 선택과 시간/주파수 자원 선택은 해당 추가 업링크 CC의 SI내 정보에 따른다.

<262> UE는 RAP에 대한 응답으로 eNB로부터 추가 업링크 CC와 연결설정된 다운링크 CC를 통하여 RAR를 수신하고 TA값의 유효성을 검증한다(910).

<263> UE는 추가 업링크 CC의 유효한 TA값을 기반으로 상기 추가 업링크 CC의 TA값을 기존 업링크 타이밍 그룹들의 TA값과 비교하여 임계치 이하로 판단되는 그룹이 존재하는 경우, UE는 그룹을 재설정하고 상기 추가 업링크 CC의 TA값은 그룹 내 대표 CC의 TA값으로 업데이트 한다. 즉, 획득한 TA 값과 해당 추가 업링크 CC의 TA값의 차이가 정해진 임계치 내에 존재하는 경우, 이를 해당 그룹으로 설정하고 그렇지 않은 경우 새로운 그룹으로 설정한다(912).

<264> 만일, 추가 업링크 CC로 인하여 그룹 내 대표 CC 설정 기준에 따라 그룹 내 대표 CC를 재설정해야하는 경우, 각 그룹 내 대표 CC를 재설정 할 수 있다. 만일, 그룹핑을 eNB에서 결정하는 경우에는, 필요에 따라 UE가 eNB에게 변경된 그룹정보

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 611 of 716

를 MAC 시그널링 또는 RRC 메시지 등을 통하여 알려줄 수도 있다.

<265> 반면에, UE가 새로운 업링크 CC를 추가 구성한 경우가 아니라면, UE는 그룹 재편성을 위한 TA값 획득 방안을 결정한다(920). 상기 그룹 재편성을 위한 TA값 획득 방안은, 상기 804 절차의 상황에 의하여 UE는 일부 CC들에 대한 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 타이밍 그룹들에 대하여, 각 그룹 내 모든 업링크 CC들에 대한 그룹 설정을 해제하고 상기 CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송하는 제1방안(922, 924)과, UE는 유효한 TA값을 확보한 업링크 타이밍 그룹 내 CC들은 그룹설정을 유지하고 상기 각 그룹 내에서 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들만 그룹 설정을 해제하고 상기 업링크 CC들에 한하여 동시에 RAP를 전송하는 제2방안을 포함할 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

<266> 상기 제2방안에서는 다시, 그룹 설정이 해제된 특정 업링크 타이밍 그룹 내의 모든 CC에 대한 RAP를 동시 전송하는 제2-1방식(926,928)과, 특정 업링크 타이밍 그룹 내에서 유효한 TA를 확보하지 못한 업링크 CC에 대해서만 그룹 설정을 해제하고 그 업링크 CC에 대해서만 RAP를 전송하는 제2-2방식(930)을 포함할 수 있다.

<267> UE는 상기 결정된 그룹 재편성을 위한 TA값 획득 방안에 따라 제1방안인 경우에는 모든 업링크CC에 대한 RAP를 모든 업링크 CC를 통하여 동시에 전송하고(924), 제2-1방안인 경우에는 일부 그룹 내 모든 CC 업링크 CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송하며(928), 제2-2방안인 경우에는 각 그룹 내에서 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들만 그룹 설정을 해제하고 상기 업링크 CC들에 한하여 동시에

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 612 of 716

RAP를 전송한다(930) 선택하여 RAP를 전송한다.

<268> 그 다음으로 UE는 업링크 타이밍 그룹핑이 eNB에 의해 수행되는지 여부를 확인(932)한다.

<269> 업링크 타이밍 그룹핑이 eNB에 의해 수행되는 경우에는 전송된 RAP를 이용하여, eNB가 생성해 전송한 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하고(934), RAR을 동시 또는 개별적으로 전송받은 후 TA를 검증한다(936). 그 후, UE는 수신한 업링크 타이밍 그룹정보 및 RAR를 이용하여, RAR가 수신된 CC를 해당 그룹내 대표 CC로 설정하고(938), 업링크 타이밍 그룹별로 TA 값을 갱신한다(940).

<270> 반면에, UE는 확인(932)한 결과, UE 자신이 그룹핑을 수행해야 하는 경우에 RAP를 전송한 모든 CC에 대한 RAR를 수신한 후 TA값을 획득하고 CR 등을 이용하여 TA값의 유효성을 검증한다(942). 그 다음 UE는 전술한 그룹핑 방식을 이용하여, 업링크 타이밍 그룹을 재설정 또는 재편성하고, 그룹 내 대표 CC를 설정한 후, 대표 CC에 대한 TA 값을 업데이트한다(944).

<271> 도10은 본 발명의 일 실시예에서 eNB의 신호 흐름도이다.

<272> 도 10에 의한 TA 전송방법은 크게, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성 또는 TA 업데이트 조건을 감지한 UE로부터 하나 이상의 CC 또는 그룹 대표 CC에 대한 RAP를 수신하는 단계와, RAP를 수신한 CC에 대한 TA 값을 생성하여 UE로 전송하는 단계를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 613 of 716

<273> eNB는 eNB의 가용 주파수 자원, UE의 장치정보, 지원가능 통신방식 등을 고려하여 해당 UE의 CC 세트를 설정하고 이를 UE에게 전송한다(1005).

<274> eNB는 상기 1005절차에서 설정한 CC 세트내 CC들을 구성하기 위하여 UE에게 해당 CC에 대한 SI를 전송한다(1010). 이 때, SI는 브로드캐스팅 채널을 통하여 UE에게 전송될 수 있으며, 또는 RRC 메시지 등을 이용하여 UE에게 전송될 수도 있다. 또한, RRC 메시지의 경우, 다운링크 PCC를 통하여 전송될 수 있으며 그 이외의 활성화된 다운링크 CC를 통하여 전송 될 수도 있다.

<275> 만일, eNB가 UE로부터 RAP를 수신한 경우(1015), 수신된 RAP의 종류와 시간/주파수 자원을 고려하여 특정 UE가 업링크 타이밍 그룹 설정을 요청하는 상황인지 판단한다(1020).

<276> 상기 1020 절차의 상황은 eNB가 각 UE에게 서로 다르게 설정한 업링크 타이밍 그룹 설정 요청 필요 시 사용할 RAP의 종류와 시간/주파수 자원을 확인하여 판단할 수 있다.

<277> 예를 들면, eNB는 특정 UE에게 구성된 업링크 CC들에 대하여 최초 업링크 타이밍 그룹 설정 시 사용할 RAP 종류 및 시간/주파수 자원을 배정하고 이를 UE에게 알려준다. 만일, UE가 최초 업링크 타이밍 그룹 설정이 필요할 경우, eNB로부터 수신한 상기 RAP 종류 및 시간/주파수 자원 정보를 이용하여 eNB에게 RAP를 전송한다. eNB가 수신한 RAP중에서 상기 시간 주파수 자원에 상기 RAP들을 수신한 경우, eNB는 특정 UE가 최초 업링크 타이밍 그룹 설정을 요청한 것을 인지하게 된

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 614 of 716

다.

<278> 1020단계에서 업링크 타이밍 그룹의 설정 요청으로 확인되면, 업링크 타이밍 그룹핑을 eNB 자신이 수행하는지 여부를 확인한다(1025).

<279> 업링크 타이밍 그룹핑을 eNB 자신이 수행하는 경우에는, RAP가 수신된 모든 CC의 TA값을 생성(1040)한 후, 전술한 그룹핑 방식을 이용하여 업링크 타이밍 그룹을 설정하고, 각 그룹내 대표 CC를 결정(1045)하고, 결정된 각 그룹내 대표 CC에 대한 TA값을 포함하는 RAR 또는 업링크 타이밍 그룹 정보를 생성하여 UE로 전송한다(1050).

<280> 한편, 1025 단계의 확인결과, 업링크 타이밍 그룹핑이 UE에 의해 수행되는 경우에는, eNB가 RAP 수신된 모든 CC의 TA값을 생성하고(1030), RAR을 통하여 생성된 TA값을 UE로 전송한다(1055).

<281> 한편, 1020 단계에서 eNB는 업링크 타이밍 그룹 설정 요청이 아닌 것으로 확인되면, RAP 수신된 CC 들에 대한 TA값을 생성(1035)한 후, 각 그룹내 대표 CC의 TA값을 UE로 전송한다(1050).

<282> 도 11은 본 발명에 따른 송신장치의 구성도이다.

<283> 본 실시예에 의한 TA 송신장치는 eNB내부 또는 그와 연동하여 구현되는 것이 바람직하지만 그에 한정되는 것은 아니다.

<284> 본 실시예에 의한 TA 송신장치 또는 송신장치는, 크게 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성 또는 TA 업데이트 조

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 615 of 716

건을 감지한 UE로부터 하나 이상의 CC 또는 그룹 대표 CC에 대한 RAP를 수신하는 RAP 수신부와, 상기 RAP를 수신한 CC에 대한 TA 값을 생성하는 TA값 생성부와, 상기 생성된 TA값을 UE로 전송하는 송수신부를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

<285> 본 실시예에 의한 TA 송신장치(1100)는 CC 세트 설정부(1110), RAP 수신부(1120), TA값 생성부(1130), 송수신부(1140)를 포함하여 구성되며, 업링크 타이밍 그룹핑을 자신이 수행하는 경우에는 업링크 타이밍 그룹 설정부(1150)를 추가로 포함할 수 있다.

<286> 또한, 도시하지는 않았지만, UE와 eNB의 연결상태를 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 하는 연결 모드 확인부와, 사용되는 CC의 SI를 생성하여 전송하는 SI 전송부를 추가로 구비할 수 있다.

<287> CC 세트 설정부(1110)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.

<288> RAP 수신부(1120)는 그룹 재편성 없는 TA 업데이트 조건 또는 그룹 재편성 조건이 만족하는 경우, UE가 생성하여 전송하는 RAP를 수신하는 기능을 수행한다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 616 of 716

<289> 더 구체적으로 살펴보면, TA 업데이트 조건에 해당되어 UE가 RAP 전송방식을 결정한 후, 그에 따라 TA 업데이트가 필요한 모든 대표 CC의 RAP를 동시에 전송하는 방식에서는 그 모든 대표 CC의 RAP를 동시에 수신하며, 일부 대표 CC의 RAP는 동시에 전송하고 나머지 대표 CC의 RAP는 개별적으로 전송하는 방식에서는 각 대표 CC의 RAP를 동시 또는 개별적으로 수신하며, TA 업데이트가 필요한 대표 CC의 RAP를 따로 랜덤하게 또는 순차적으로 전송하는 경우 그를 개별적으로 수신하게 된다.

<290> 한편, RAP 수신부(1120)는 그룹 재편성 조건에 해당되어 UE가 TA 획득 방안을 결정하고, 그에 따라 RAP를 전송하는 경우 그 RAP를 수신하며, 구체적으로는 모든 CC에 대한 RAP를 동시에 전송하는 경우 그를 동시에 수신(제1방안)하며, 그룹핑이 해제된 특정 그룹 내에 포함되는 모든 CC의 RAP를 동시에 전송하는 경우에는 그를 동시에 수신하며(제2-1방안), 특정 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC에 대한 RAP만을 전송하는 경우(제2-2방안) 에는 그 RAP를 수신하는 기능을 수행한다.

<291> TA값 생성부(1130)는 TA 업데이트 조건 또는 그룹 재편성 조건에 해당되어 UE가 다수의CC에 대한 RAP를 전송한 경우, 그를 수신하여 새로운 TA값을 생성하는 기능을 수행한다.

<292> 한편, 업링크 타이밍 그룹 설정부(1150)는 그룹 재편성 조건에 해당되어 UE가 전송한 다수의 CC에 대한 RAP에 대한 TA값을 이용하여 그룹을 재설정하고 각 그룹의 대표 CC를 결정하는 등의 기능을 수행하는 것으로서, 업링크 타이밍 그룹핑을 eNB가 수행하는 경우에 한하여 필요한 구성요소이다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 617 of 716

<293> 송수신부(1140)는 본 실시예에서 UE와 주고 받는 모든 정보 또는 신호를 송신 또는 수신하는 것으로서, 구체적으로는 TA 업데이트 조건 또는 그룹 재편성 조건에 해당되어 UE가 동시 또는 개별적으로 전송하는 다수의 CC에 대한 RAP를 수신하는 기능과, TA 설정부에서 생성한 각 CC별 TA값을 UE로 전송하는 기능 및 그룹재편성 조건에서 eNB가 재편성한 업링크 타이밍 그룹 정보 등을 UE로 전송하는 기능 등을 포함한다.

<294> 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 수신장치의 구성도이다.

<295> 도 12에 의한 수신장치는 UE 내부 또는 그와 연동하여 구현되는 것이 바람직하지만 그에 한정되는 것은 아니다.

<296> 본 실시예에 의한 RAP 송신장치 또는 수신장치는 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 하나 이상의 CC또는 그룹에 대한 TA 업데이트가 필요한 경우, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송할 RAP 전송 방식을 결정하는 RAP 전송방식 결정부와, 결정된 RAP 전송방식에 따라 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP의 전부 또는 일부를 동시에 전송하거나, 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP의 전부를 개별적으로 전송하는 RAP 전송부를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

<297> 도 12에 의한 수신장치(1200)는 TA 업데이트 조건 확인부(1210), RAP 전송방식 결정부(1220), RAP 전송부(1230), RAR 수신부(1240), TA 유효성 검증부(1250) 및 TA 업데이트부(1260) 등을 포함하여 구성될 수 있다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 618 of 716

<298> 또한, 초기 업링크 타이밍 그룹핑을 UE 자신이 수행하는 경우에는 업링크 타이밍 그룹 설정부(1270)를 추가로 포함할 수 있다.

<299> TA 업데이트 조건 확인부(1210)는 eNB가 모든 다운링크 CC들에 대하여 동기 재설정을 요구하는 경우, 또는 모든 업링크 데이터의 전송을 초기화하고 재시도하는 경우, 또는 UE 타임 얼라이먼트 타이머(TimeAlignment timer)가 만료되었을 경우, 또는 그룹마다 설정한 그룹 타임 얼라이먼트 타이머가 만료되었을 경우 등과 같은 'TA 업데이트 조건'이 발행하는지 확인하는 기능을 수행한다.

<300> RAP 전송방식 결정부(1220)는 eNB로부터의 시그널링 정보(우선순위 정보 또는 기준 정보)를 이용하거나, UE가 수신한 SI를 이용하여 결정하거나, eNB와 UE 사이에 미리 정해진 약속에 따르는 방식 등을 이용하여, 업데이트가 필요한 모든 대표 CC 에 대한 RAP를 동시에(Parallel) 전송하는 방식과, 전송이 필요한 모든 대표 CC 중 일부의 RAP는 동시에 전송하고 나머지 일부에 대해서는 랜덤하게 또는 순차적으로 전송하는 방식과, 전송이 필요한 모든 대표 CC 에 대한 RAP를 각각 개별적으로 전송하는 방식 중 하나를 결정하는 기능을 수행한다.

<301> RAP 전송부(1230)는 결정된 RAP 전송방식에 따라서, 업데이트가 필요한 모든 대표 CC 에 대한 RAP를 동시에(Parallel) eNB로 전송하거나, 전송이 필요한 모든 대표 CC 중 일부의 RAP는 동시에 전송하고 나머지 일부에 대해서는 랜덤하게 또는 순차적으로 eNB로 전송하거나, 전송이 필요한 모든 대표 CC 에 대한 RAP를 각각 개별적으로 eNB로 전송하는 기능을 수행한다.

<302> RAR 수신부(1240) 및 TA 유효성 검증부(1250)는 eNB로부터 전송된 대표 CC에

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 619 of 716

대한 RAR을 수신한 후 업데이트가 필요한 대표 CC의 새로운 TA값을 산출하고, 그의 유효성을 검증하는 기능을 수행한다.

<303> TA 업데이트부(1260)는 업데이트가 필요한 대표 CC의 예전 TA값을 새로운 TA 값으로 갱신하는 기능을 수행한다.

<304> 한편, 업링크 타이밍 그룹 설정부(1270)는 초기 업링크 타이밍 그룹핑을 UE 자신이 수행하는 경우에 필요한 구성으로서, 초기에 모든 CC에 대한 RAP를 eNB로 전송한 후 RAR를 수신하여 TA값을 연산한 후, 그룹핑 조건에 따라 모든 CC를 1 이상의 업링크 타이밍 그룹으로 그룹핑하는 기능을 수행한다.

<305> 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 수신장치의 구성도이다.

<306> 도 13에 의한 수신장치는 UE 내부 또는 그와 연동하여 구현되는 것이 바람직하지만 그에 한정되는 것은 아니다.

<307> 본 실시예에 의한 RAP 송신장치 또는 수신장치는 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 경우, 하나 이상의 CC에 대한 TA 획득 방안을 결정하는 TA 획득 방안 결정부와, 결정된 TA 획득 방안에 따라 상기 하나 이상의 CC에 대한 RAP를 전송하는 RAP 전송부를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

<308> 도 13에 의한 수신장치(1300)는 그룹 재편성 조건 확인부(1310), TA 획득 방안 결정부(1320), RAP 전송부(1330), RAR 수신부(1340), TA 유효성 검증부(1350) 및 TA 업데이트부(1360) 등을 포함하여 구성될 수 있다.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 620 of 716

<309> 또한, 그룹 재설정을 UE가 수행하는 경우에는 업링크 타이밍 그룹 재설정부(1370)을 포함하며, 그룹 재설정을 eNB가 수행하는 경우에는 업링크 타이밍 그룹 정보 수신부(1380)를 포함할 수 있다.

<310> 즉, 그룹 재설정의 주체에 따라 본 실시예에 의한 수신장치는 업링크 타이밍 그룹 재설정부(1370) 또는 타이밍 그룹 정보 수신부(1380)를 선택적으로 포함하게 되는 것이다.

<311> 그룹 재편성 조건 확인부(1310)는 UE의 그룹 내 CC들 중 일부 업링크 CC들에 대하여 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 없을 경우, 또는 eNB가 다운링크 동기에 대한 그룹 내 일부 CC들에 대하여 재설정을 요구하는 경우, 또는 각 CC마다 설정한 CC 타임 얼라이먼트 타이머(TimeAlignment timer)가 만료되었을 경우, eNB 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, 또는 업링크 타이밍 그룹 변경 및 그룹 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, UE가 새로운 추가 업링크CC를 추가 구성한 경우 등과 같은 업링크 타이밍 그룹 재편성 조건이 발생하는지 여부를 확인하는 기능을 수행한다.

<312> 특히, 그룹 재편성 조건 확인부(1310)는 발생한 그룹 재편성 조건이 UE가 새로운 추가 업링크 CC를 추가 구성한 경우인지, 아니면 다른 그룹 재편성 조건인지 여부를 확인하는 기능을 수행한다. 이는 그룹 재편성 조건이 추가 업링크 CC 추가인지 여부에 따라 RAP 전송 과정이 달라지기 때문이다.

<313> TA 획득 방안 결정부(1320)는 그룹 해제 등의 조건에 따라 그룹 해제된 모든

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 621 of 716

CC에 대한 RAP를 동시에 전송하여 TA를 획득할지(제1방안), 그룹핑이 해제된 특정 그룹 내에 포함되는 모든 CC의 RAP를 동시에 전송하여 TA를 획득할지(제2-1방안), 특정 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC에 대한 RAP만을 전송하여 TA를 획득할지(제2-2방안) 여부를 결정한다.

<314> RAP 전송부(1330)는 TA 획득 방안 결정부(1320)가 결정한 TA 획득 방안에 따라서 그룹 해제된 모든 CC에 대한 RAP를 동시에 전송하거나, 그룹핑이 해제된 특정 그룹 내에 포함되는 모든 CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 특정 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC에 대한 RAP만을 전송하는 기능을 수행한다.

<315> 한편, 발생된 그룹 재편성 조건이 추가 업링크 CC의 추가 구성인 경우, 상기 RAP 전송부(1330)는 추가 업링크 CC에 대한 RAP를 해당 추가 업링크 CC를 통하여 eNB로 전송할 수 있다.

<316> RAR 수신부(1340) 및 TA 유효성 검증부(1350)는 RAP를 전송한 CC의 RAR을 수신한 후 해당 CC의 TA값을 TA값을 산출하고, 그의 유효성을 검증하는 기능을 수행한다.

<317> 한편, 그룹 재설정을 UE가 수행하는 경우, 업링크 타이밍 그룹 재설정부(1370)는 RAP를 전송한 모든 CC의 RAR로부터 산출된 CC의 TA값을 이용하여, 전술한 그룹핑 방식 등에 따라서 업링크 타이밍 그룹을 재설정 또는 재편성하는 기능을 수행한다.

<318> 반대로, 그룹 재설정을 eNB가 수행하는 경우, 업링크 타이밍 그룹 정보 수신

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 622 of 716

부(1380)가 eNB로부터 재설정되어 전송된 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하고, RAR를 수신한 CC 들의 TA값을 그룹 내 대표 CC의 TA값으로 적용하는 기능을 수행한다.

<319> TA 업데이트부(1360)는 UE 또는 eNB가 재설정한 그룹에 따라서, 각 그룹별로 새로 생성된 TA값을 해당 그룹의 TA값으로 설정하는 기능을 수행한다.

<320> 본 실시예들을 이용하면, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 효율적이고 간단한 방식에 의해, 그룹의 재편성 없이도 특정 CC의 TA값을 업데이트 할 수 있다는 효과가 있다.

<321> 또한, 본 실시예들을 이용하면, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 그룹의 재편성 조건이 발생된 경우, 간단하고 효율적인 과정에 의하여, 업링크 타이밍 그룹을 재편성할 수 있다는 효과가 있다.

<322> 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나 지 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.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 623 of 716

【특허청구범위】

【청구항 1】

다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법으로서,

초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 하나 이상의 CC또는 그룹에 대한 TA 업데이트가 필요한 경우, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송할 RAP 전송 방식을 결정하는 단계와;

결정된 방식에 따라 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 RAP 전송방식은 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 동시에 전송하는 방식, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 개별적으로 전송하는 방식, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP 중에서 일부는 동시에, 다른 일부는 개별적으로 전송하는 방식 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 624 of 716

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 RAP 전송방식은 eNB로부터 전송된 우선순위 정보 또는 기준 정보, eNB로부터 전송된 SI, 및 eNB와 UE 사이에 미리 정해진 약속에 의하여 결정되는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 방법은 하나 이상의 CC또는 그룹에 대한 TA 업데이트가 필요한 지 여부를 나타내는 TA 업데이트 조건의 발생을 감지하는 단계를 추가로 포함하며,

상기 TA 업데이트 조건은 eNB가 모든 다운링크 CC들에 대하여 동기 재설정을 요구하는 경우, 모든 업링크 데이터의 전송을 초기화하고 재시도하는 경우, UE 타임 얼라이먼트 타이머(TimeAlignment timer)가 만료되었을 경우, 그룹마다 설정한 그룹 타임 얼라이먼트 타이머가 만료되는 경우 중 하나 이상인 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법.

【청구항 5】

다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법으로서,

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 625 of 716

초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 경우, 하나 이상의 CC에 대한 TA 획득 방안을 결정하는 단계;

상기 TA 획득방안에 따라 상기 하나 이상의 CC에 대한 RAP를 전송하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 TA 획득방안은 그룹 해제된 모든 CC에 대한 RAP를 전송하여 TA를 획득하는 방안과, 그룹핑이 해제된 특정 그룹 내에 포함되는 모든 CC의 RAP를 전송하여 TA를 획득하는 방안과, 특정 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC에 대한 RAP만을 전송하여 TA를 획득하는 방안 중 하나 이상인 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법.

【청구항 7】

제5항에 있어서,

상기 방법은 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 지 여부를 나타내는 그룹 재편성 조건의 발생을 감지하는 단계를 추가로 포함하며,

상기 그룹 재편성 조건은 UE의 그룹 내 CC들 중 일부 업링크 CC들에 대하여 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 없을 경우, 또는 eNB가 다운링크 동기에 대한

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 626 of 716

그룹 내 일부 CC들에 대하여 재설정을 요구하는 경우, 또는 각 CC마다 설정한 CC 타임 얼라이먼트 타이머(TimeAlignment timer)가 만료되었을 경우, eNB 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, 또는 업링크 타이밍 그룹 변경 및 그룹 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, UE가 새로운 추가 업링크 CC를 추가 구성한 경우 중 하나 이상인 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법.

【청구항 8】

제5항에 있어서,

상기 하나 이상의 CC에 대한 RAP를 전송하는 단계는, 상기 TA 획득방안에 따라 모든 CC에 대한 RAP를 전송하거나, 그룹핑이 해제된 특정 그룹 내에 포함되는 모든 CC의 RAP를 전송하거나, 특정 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC에 대한 RAP만을 전송하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법.

【청구항 9】

다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 통신 시스템에서의 TA(Timing Advance) 전송방법으로서,

초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성 또는 TA 업데이트 조건을 감지한 UE로부터 하나 이상의 CC 또는 그룹 대표 CC

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 627 of 716

에 대한 RAP를 수신하는 단계;

상기 RAP를 수신한 CC에 대한 TA 값을 생성하여 UE로 전송하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 TA 전송 방법.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 RAP를 수신하는 단계는 하나 이상의 CC 또는 그룹 대표 CC에 대한 RAP 전부 또는 일부를 동시에 수신하거나, 하나 이상의 CC 또는 그룹 대표 CC에 대한 RAP 전부를 개별적으로 수신하는 것을 특징으로 하는 TA 전송 방법.

【청구항 11】

다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 송신장치로서,

초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 하나 이상의 CC또는 그룹에 대한 TA 업데이트가 필요한 경우, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송할 RAP 전송 방식을 결정하는 RAP 전송방식 결정부;

결정된 RAP 전송방식에 따라 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP의 전부 또는 일부를 동시에 전송하거나, 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP의 전부를 개별적으로 전송하는 RAP 전송부;

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 628 of 716

를 포함하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 송신장치

【청구항 12】

다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 송신장치로서,

초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 경우, 하나 이상의 CC에 대한 TA 획득 방안을 결정하는 TA 획득 방안 결정부;

결정된 TA 획득 방안에 따라 상기 하나 이상의 CC에 대한 RAP를 전송하는RAP 전송부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 송신장치

【청구항 13】

제12항에 있어서,

상기 RAP 전송부는 상기 결정된 TA 획득 방안에 따라 모든 CC에 대한 RAP를 전송하거나, 그룹핑이 해제된 특정 그룹 내에 포함되는 모든 CC의 RAP를 전송하거나, 특정 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC에 대한 RAP만을 전송하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 송신장치

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 629 of 716

【청구항 14】

다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 통신 시스템에서의 TA(Timing Advance) 전송장치로서,

초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성 또는 TA 업데이트 조건을 감지한 UE로부터 하나 이상의 CC 또는 그룹 대표 CC에 대한 RAP를 수신하는 RAP 수신부;

상기 RAP를 수신한 CC에 대한 TA 값을 생성하는 TA값 생성부;

상기 생성된 TA값을 UE로 전송하는 송수신부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 TA 전송장치.

ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 630 of 716

【요약서】

【요약】

본 명세서에서는 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 통신 시스템에서 업링크 동기를 위한 랜덤 액세스 프리엠블 전송 방법 및 장치와, 그를 이용한 TA 전송 방법 및 장치를 제공한다.

본 명세서의 일 실시 예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 업링크 타이밍 그룹을 설정될 상태에서, 일부 반송파에 대한 그룹 설정 기초 정보(Timing Advance 일 수 있음)가 유효하지 않게 된 경우, 그를 업데이트 하기 위하여 동기 획득 정보를 전송함에 있어서, 여러 전송 방식 중 하나 이상을 선택적으로 사용할 수 있는 장치 및 방법을 제공한다

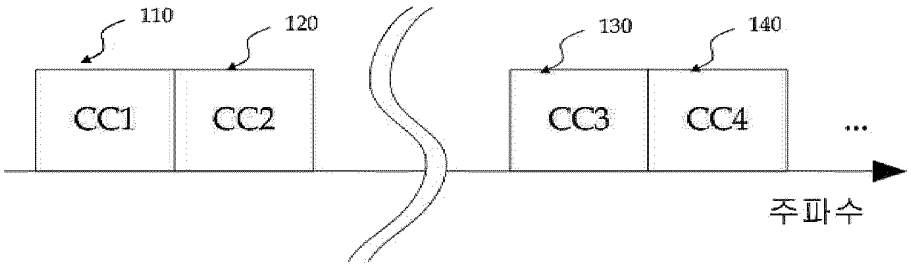
【대표도】

도 8

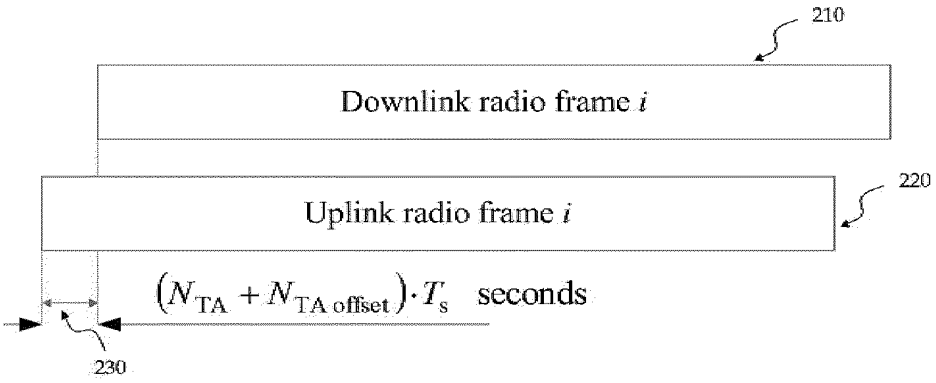
ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 631 of 716

【도면】

【도 1】

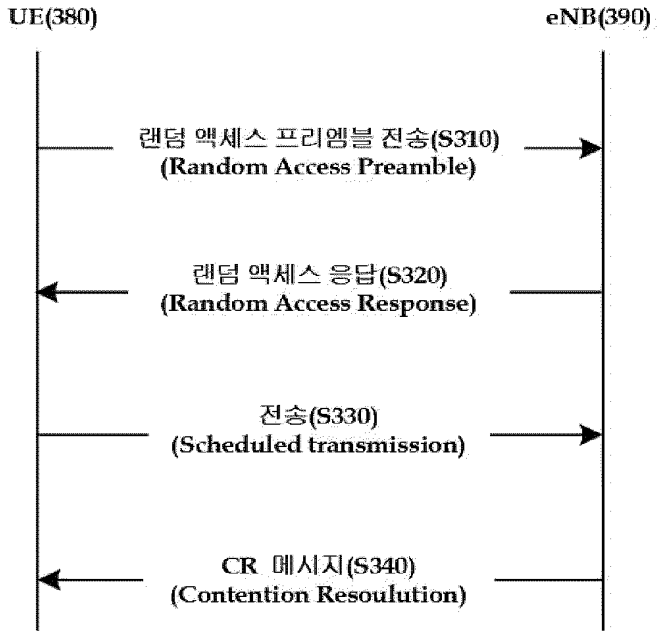


【도 2】

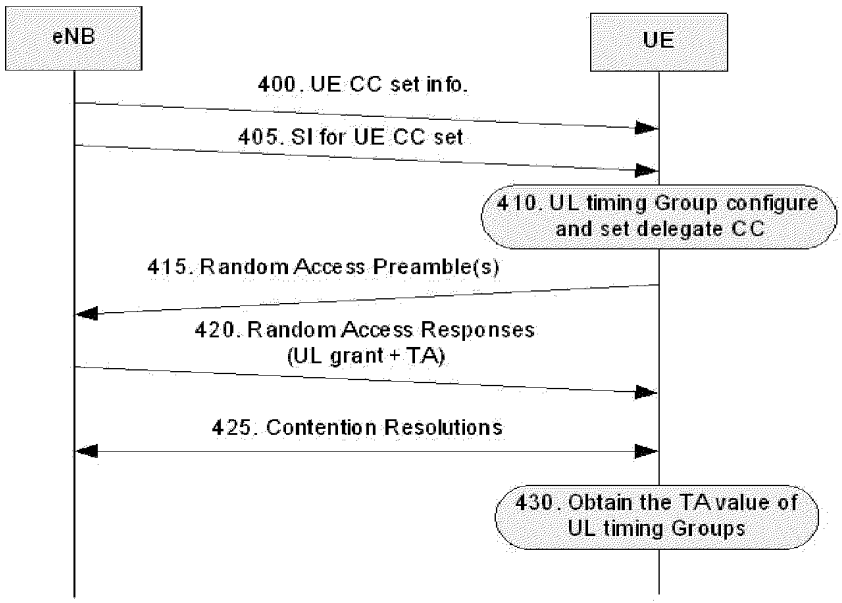


ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 632 of 716

【도 3】

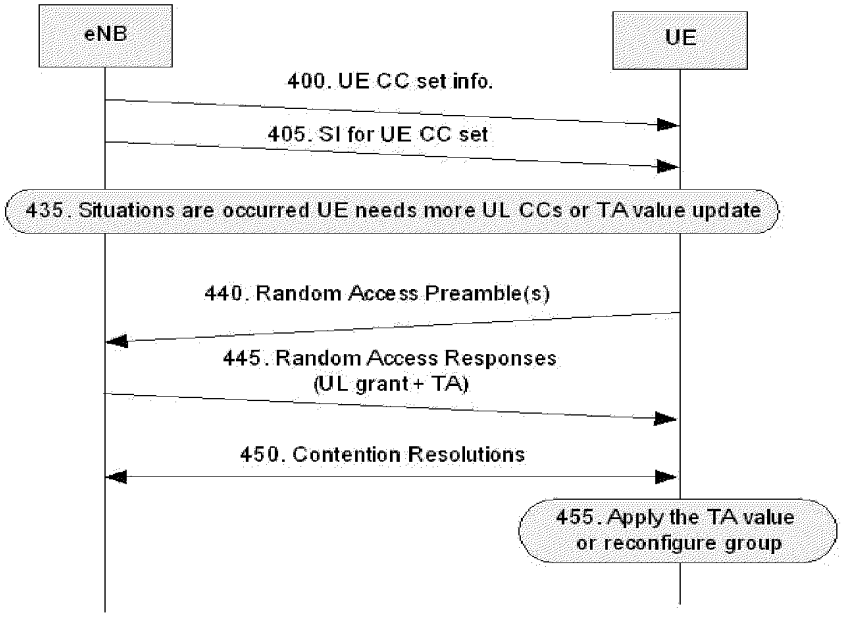


【도 4a】

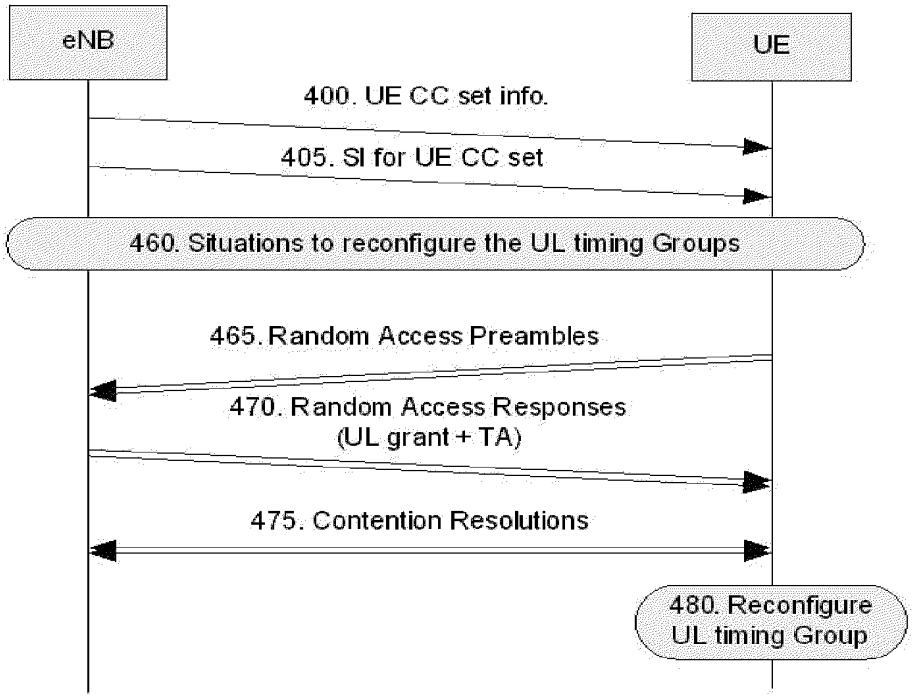


ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 633 of 716

【도 4b】

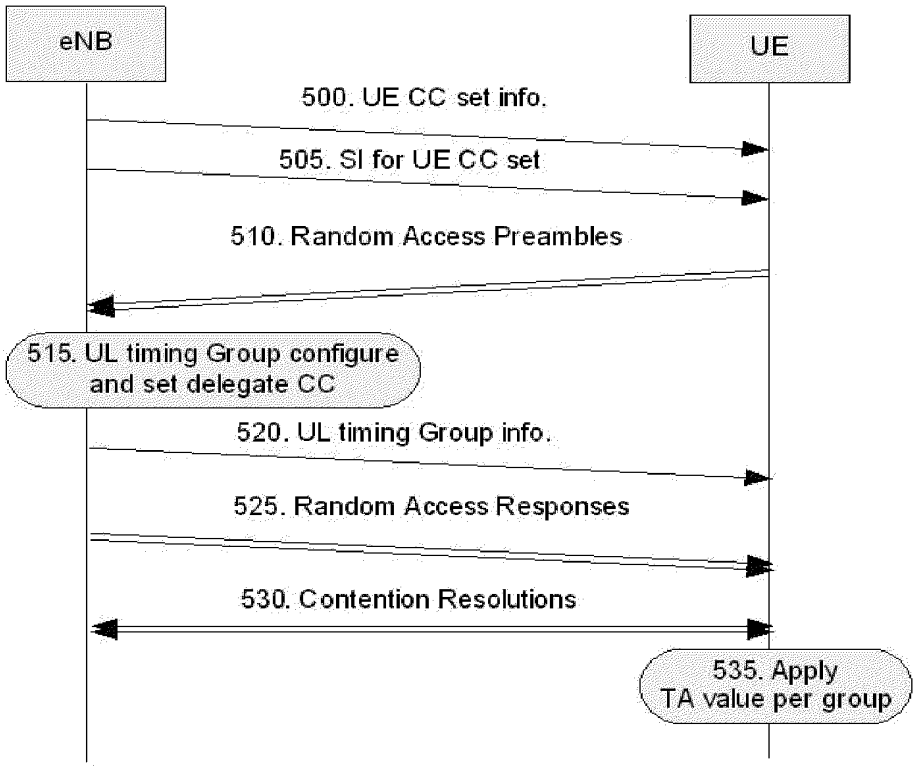


【도 4c】



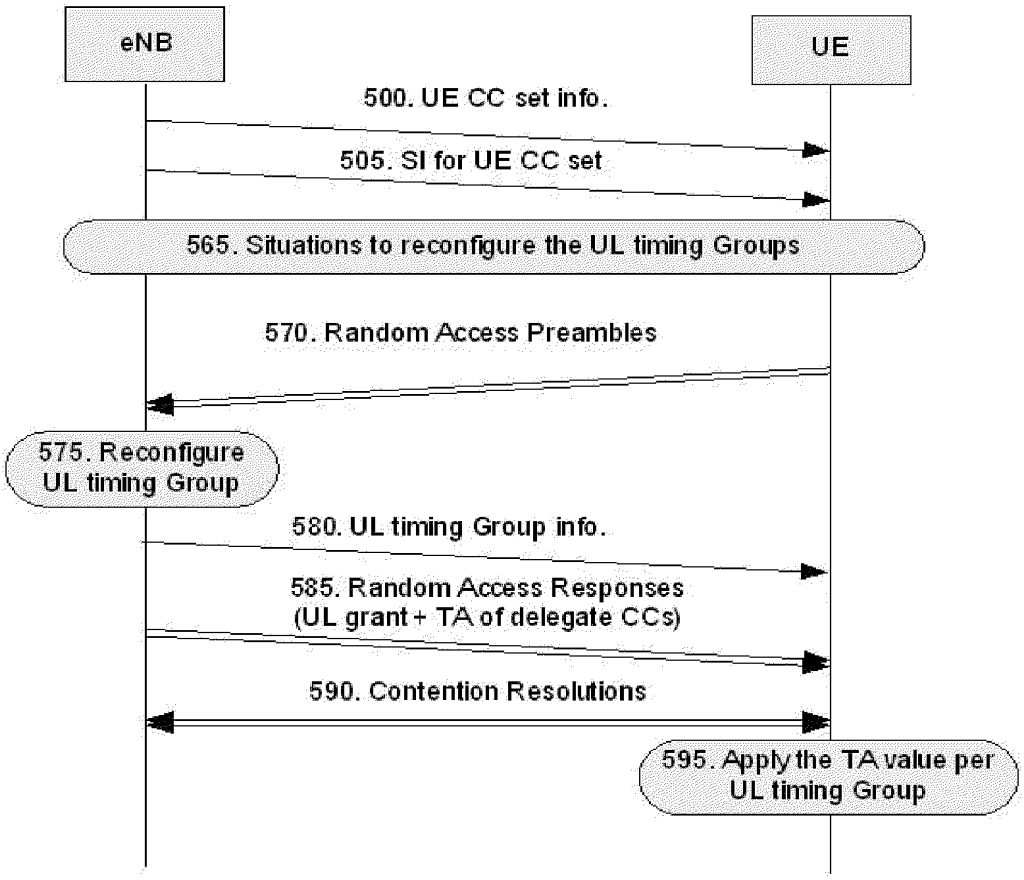
ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 634 of 716

【도 5a】



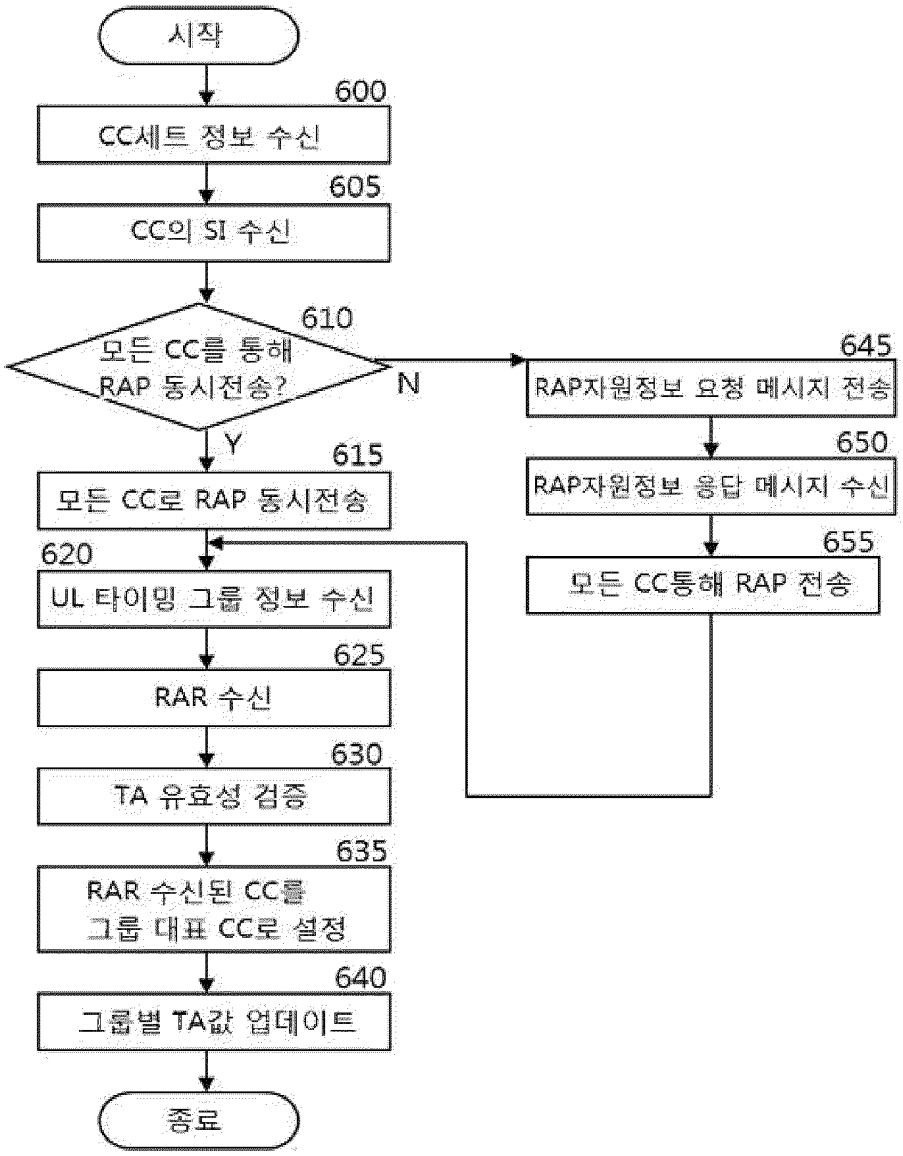
ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 635 of 716

【도 5b】



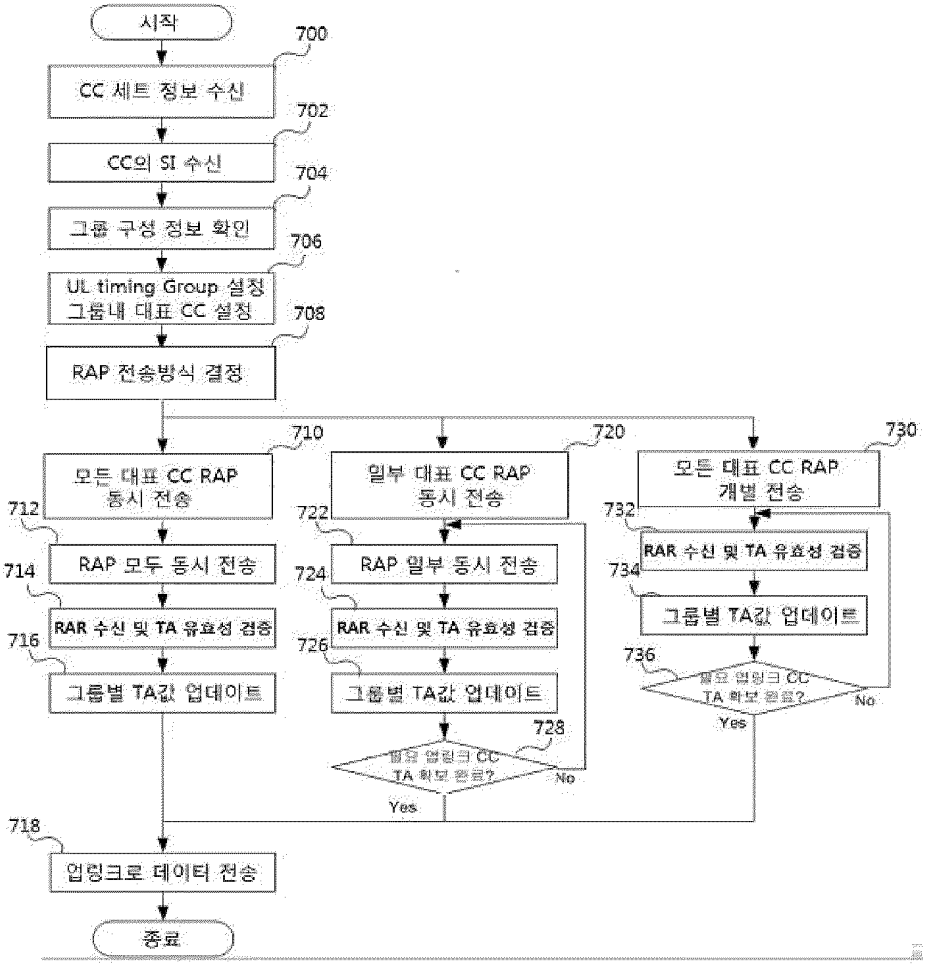
ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 636 of 716

【도 6】

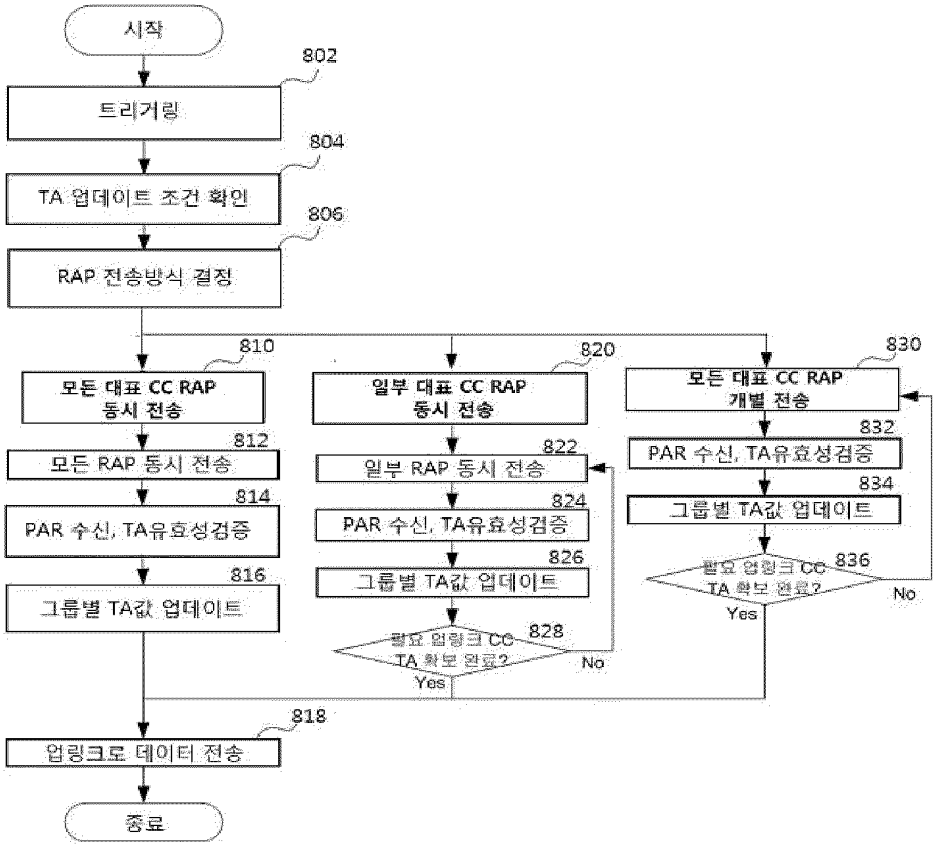


ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 637 of 716

【도 7】

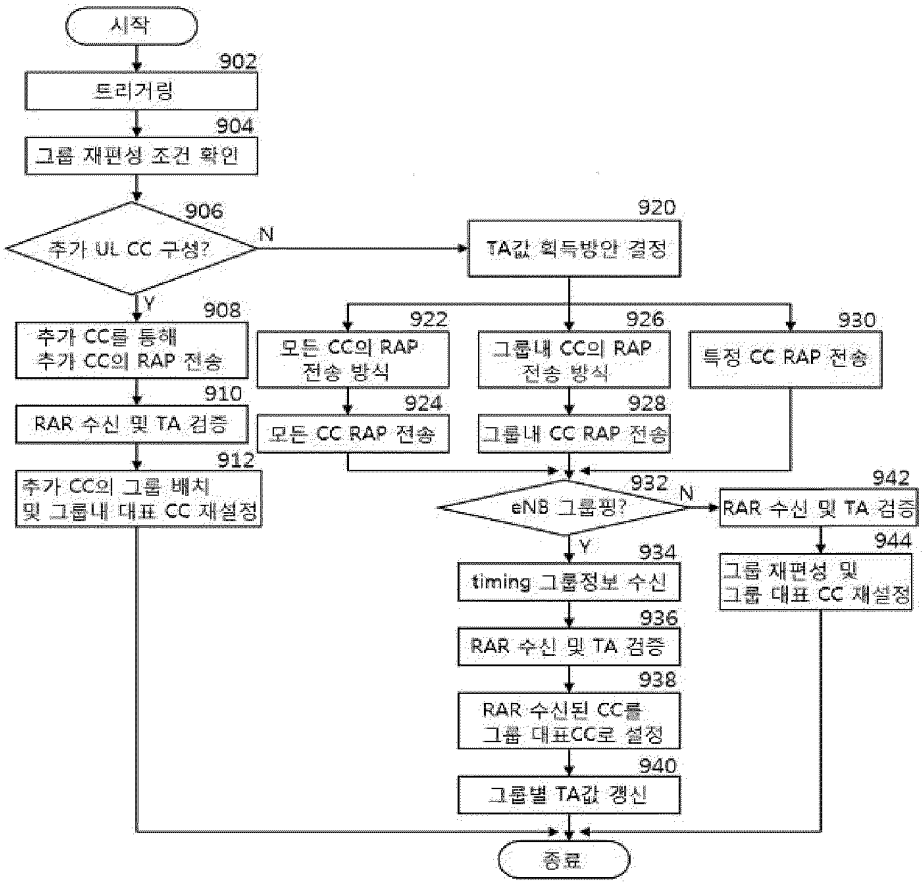

시작
700
CC 세트 정보 수신
702
CC의 SI 수신
704
그룹 구성 정보 확인
706
UL timing Group 설정
그룹내 대표 CC 설정
708
RAP 전송방식 결정
710
모든 대표 CC RAP
동시 전송
712
RAP 모두 동시 전송
714
RAR 수신 및 TA 유효성 검증
716
그룹별 TA값 업데이트
720
일부 대표 CC RAP
동시 전송
722
RAP 일부 동시 전송
724
RAR 수신 및 TA 유효성 검증
726
그룹별 TA값 업데이트
728
필요 업링크 CC
TA 확보 완료?
No
Yes
730
모든 대표 CC RAP
개별 전송
732
RAR 수신 및 TA 유효성 검증
734
그룹별 TA값 업데이트
736
필요 업링크 CC
TA 확보 완료?
No
Yes
718
업링크로 데이터 전송
종료

【도 8】



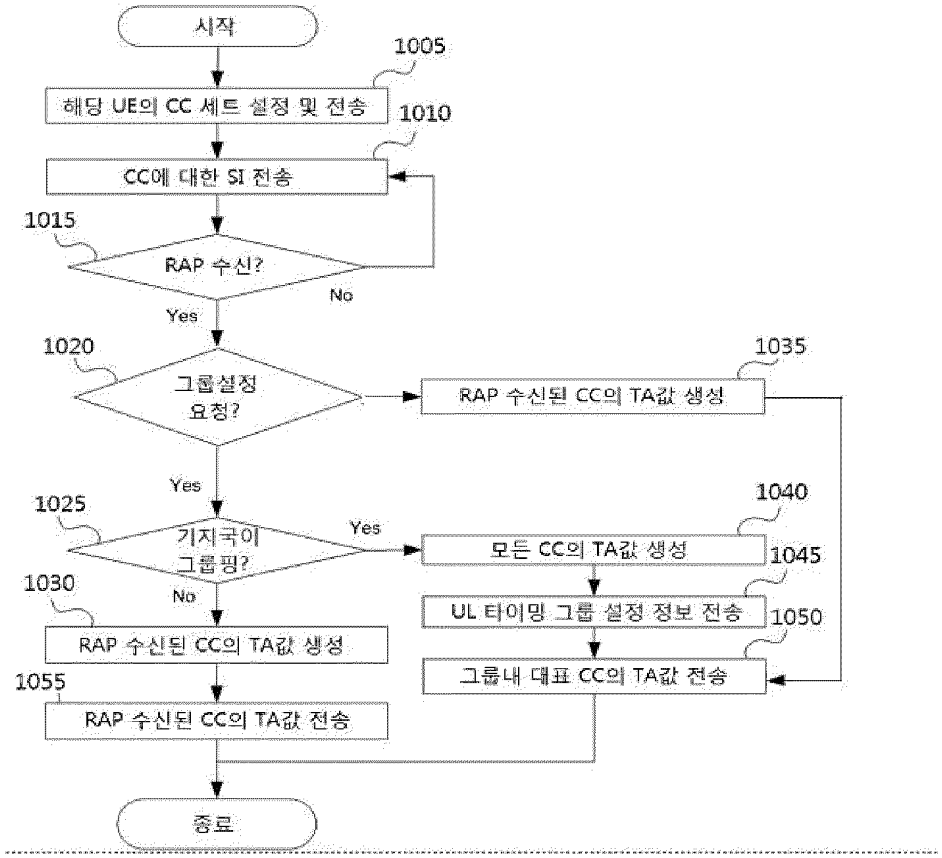
ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 639 of 716

【도 9】



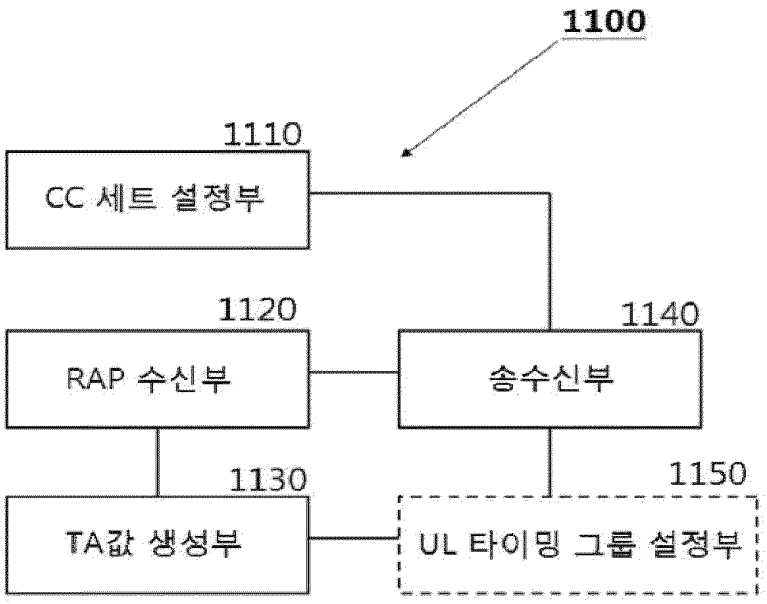
ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 640 of 716

【도 10】

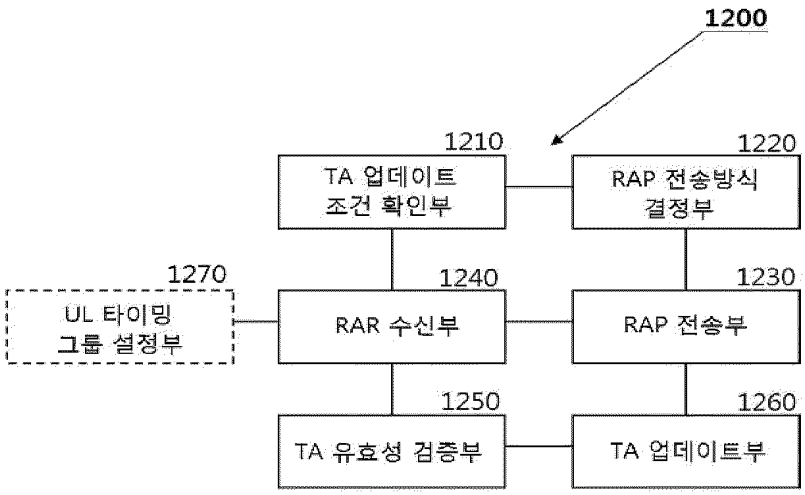


ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 641 of 716

【도 11】

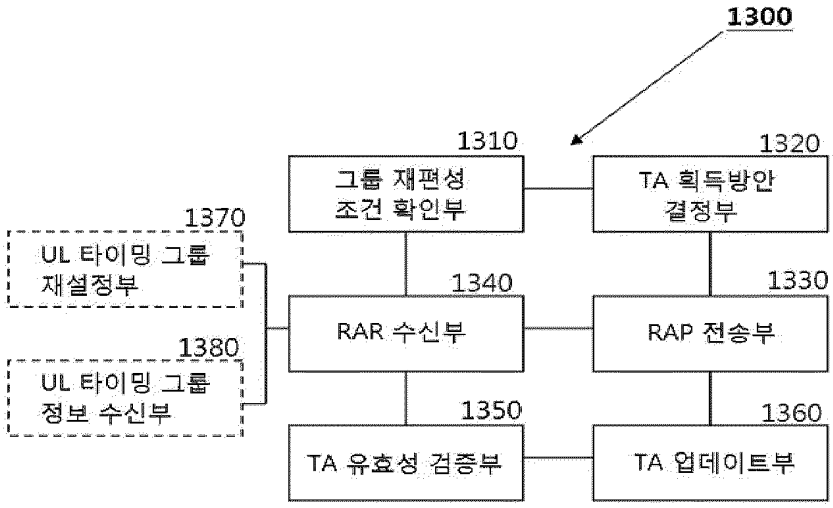


【도 12】



ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 642 of 716

【도 13】



ONEPLUS EXHIBIT 1002
Page 643 of 716

WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:		**PCT/KR2011/002159**
International filing date:		**29 March 2011 (29.03.2011)**
Document type:		**Certified copy of priority document**
Document details:	Country/Office:	**KR**
	Number:	**10-2010-0027782**
	Filing date:	**29 March 2010 (29.03.2010)**
Date of receipt at the International Bureau:		**17 May 2011 (17.05.2011)**

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/KR2011/002159**
0-2	국제출원일자	**2011년 03월 29일 (29.03.2011)**
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**	**PCT10-322**
I	**발명의 명칭**	무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 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 03월 29일 (29.03.2010)**
VI-1-2	출원번호	**10-2010-0027782**
VI-1-3	국가	**KR**
VI-2	**우선권 주장 요청** 수리관청에 대하여 위에 명시된 선출원의 인증등본을 준비하여 국제사무국에 송부하여 줄 것을 신청한다.	**VI-1**

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

VI-3	**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	**38**	✓
IX-3	청구범위	**4**	✓
IX-4	요약서	**1**	✓
IX-5	도면	**16**	✓
IX-7	용지매수 소계	**64**	
	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**	**11**	
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 03월 29일 (29.03.2011)**
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	

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2011 년 10 월 6 일 (06.10.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/122834 A2

(51) 국제특허분류:
H04W 56/00 (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2011/002159

(22) 국제출원일: 2011 년 3 월 29 일 (29.03.2011)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2010-0027782 2010 년 3 월 29 일 (29.03.2010) 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).

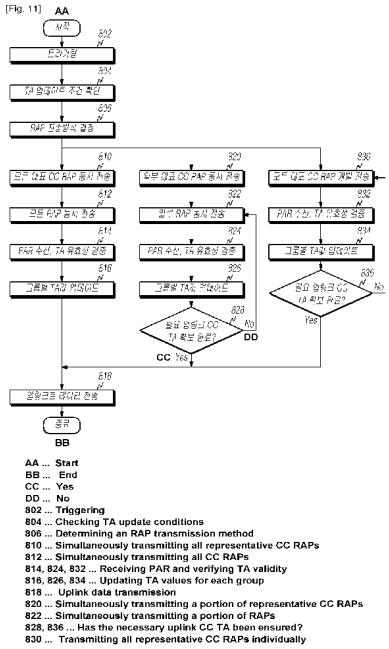
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, 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, 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))

(54) **Title**: APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) **발명의 명칭** : 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 장치 및 방법



AA ... Start
BB ... End
CC ... Yes
DD ... No
802 ... Triggering
804 ... Checking TA update conditions
806 ... Determining an RAP transmission method
810 ... Simultaneously transmitting all representative CC RAPs
812 ... Simultaneously transmitting all CC RAPs
814, 824, 832 ... Receiving PAR and verifying TA validity
816, 826, 834 ... Updating TA values for each group
818 ... Uplink data transmission
820 ... Simultaneously transmitting a portion of representative CC RAPs
822 ... Simultaneously transmitting a portion of RAPs
828, 836 ... Has the necessary uplink CC TA been ensured?
830 ... Transmitting all representative CC RAPs individually

(57) **Abstract**: The present invention relates to a method and apparatus for performing random access in a wireless communication system. According to one embodiment of the present invention, the method comprises acquiring a time adjustment value for acquiring uplink timing via the representative CC in an uplink timing group which is set up by a predetermined condition; and updating the time adjustment value for the relevant uplink timing group by using the acquired time adjustment value.

(57) **요약서**: 본 명세서에서는 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 방법 및 장치를 제공한다. 본 명세서의 일 실시 예에 따르면, 정해진 조건에 의해 설정된 업링크 타이밍 그룹내의 대표 CC 를 통해 업링크 타이밍을 획득하기 위한 시간 조정의 값을 획득하고, 상기 획득한 시간 조정의 값을 이용하여 해당 업링크 타이밍 그룹의 시간 조정의 값을 업데이트함을 특징으로 한다.

WO 2011/122834 A2

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 장치 및 방법

기술분야

[1] 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히, 다수의 요소 반송파를 지원하는 통신 시스템에서의 랜덤 액세스를 수행하는 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] 현재의 무선 통신 시스템은 고속의 데이터 지원에 따른 사용자 서비스 요구를 만족시켜야 한다. 이에, 다수의 요소 반송파(Component Carrier; 이하 'CC' 또는 '요소 반송파'라 함)를 지원하는 무선 통신 시스템에 대하여 논의중이다. 그러나, 상기 다수의 요소 반송파들에 대하여 어떻게 동기화를 수행할 것인지에 대한 구체적인 논의가 정해지지 않은 상태이다.

[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 상세한 설명

기술적 과제

[5] 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 획득을 수행하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[6] 또한 본 발명은 무선 통신 시스템에서 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 획득 정보를 송수신하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[7] 또한, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 업링크 타이밍 그룹을 설정하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[8] 또한, 본 발명은, 무선 통신 시스템에서 임의의 요소 반송파에 대한 업링크 타이밍 시간 조정 정보를 업데이트 하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[9] 또한, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 UE의 트리거링 조건을 고려하여 선택적으로 다수의 요소 반송파들에 대한 동기 획득 정보를 전송하는 장치 및 방법을 제공한다.

과제 해결 수단

[10] 전술한 과제를 달성하기 위해, 본 명세서의 일 실시 예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 무선 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법으로서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 하나 이상의 CC

또는 그룹에 대한 TA(Timing Advance) 업데이트가 필요한 경우, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송할 RAP 전송 방식을 결정하는 단계와, 결정된 방식에 따라 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송하는 단계를 포함하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법을 제공한다.

[11] 본 발명의 다른 실시예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 무선 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법으로서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 경우, 하나 이상의 CC에 대한 TA 획득 방안을 결정하는 단계와, 상기 TA 획득방안에 따라 상기 하나 이상의 CC에 대한 RAP를 전송하는 단계를 포함하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 전송 방법을 제공한다.

[12] 본 발명의 다른 실시예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 무선 통신 시스템에서의 TA(Timing Advance) 전송방법으로서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성 또는 TA 업데이트 조건을 감지한 UE로부터 하나 이상의 CC 또는 그룹 대표 CC에 대한 RAP를 수신하는 단계와, 상기 RAP를 수신한 CC에 대한 TA 값을 생성하여 UE로 전송하는 단계를 포함하는 TA 전송 방법을 제공한다.

[13] 본 발명의 다른 실시예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 무선 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 송신장치로서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 하나 이상의 CC 또는 그룹에 대한 TA 업데이트가 필요한 경우, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송할 RAP 전송 방식을 결정하는 RAP 전송방식 결정부와, 결정된 RAP 전송방식에 따라 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP의 전부 또는 일부를 동시에 전송하거나, 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP의 전부를 개별적으로 전송하는 RAP 전송부를 포함하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 송신장치를 제공한다.

[14] 본 발명의 다른 실시예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 무선 통신 시스템에서의 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 송신장치로서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 경우, 하나 이상의 CC에 대한 TA 획득 방안을 결정하는 TA 획득 방안 결정부와, 결정된 TA 획득 방안에 따라 상기 하나 이상의 CC에 대한 RAP를 전송하는 RAP 전송부를 포함하는 랜덤 액세스 프리엠블(RAP) 송신장치를 제공한다.

[15] 본 발명의 다른 실시예에서는 다중 요소 반송파(CC)를 이용하는 무선 통신 시스템에서의 TA(Timing Advance) 전송장치로서, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성 또는 TA 업데이트 조건을 감지한 UE로부터 하나 이상의 CC 또는 그룹 대표 CC에 대한 RAP를 수신하는 RAP 수신부와, 상기 RAP를 수신한 CC에 대한 TA 값을 생성하는 TA값 생성부와, 상기 생성된 TA값을 UE로 전송하는 송수신부를 포함하는 TA

전송장치를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[16] 도 1은 본 발명이 적용되는 다수의 요소 반송파들을 지원하는 예를 도시한 도면이다.

[17] 도 2는 본 발명이 적용되는 시간 조정(Timing Advance, TA)의 개념을 설명한 도면이다.

[18] 도 3은 본 발명이 적용되는 랜덤 액세스 절차를 간략하게 도시한 도면이다.

[19] 도 4 내지 도 6은 본 명세서의 일 실시 예에 따른 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

[20] 도 7 및 도 8은 본 명세서의 다른 일 실시 예에 따른 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

[21] 도 9는 본 명세서의 일 실시 예가 적용되는 UE의 신호 흐름도이다.

[22] 도 10은 본 명세서의 일 실시 예에 따라 그룹핑하는 UE의 신호 흐름도이다.

[23] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따라 TA값을 업데이트하는 UE의 신호 흐름도이다.

[24] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따라 업링크 타이밍 그룹을 재편성하는 UE의 신호 흐름도이다.

[25] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 eNB의 신호 흐름도이다.

[26] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 TA 송신장치의 구성도이다.

[27] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 RAP 송신장치의 구성도이다.

[28] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 RAP 송신장치의 구성도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[29] 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.

[30] 이하 본 명세서는 무선 통신 시스템을 일 예로 설명하며, 특히 다수의 요소 반송파를 지원하는 차세대 무선 통신 시스템을 일 예로 설명한다. 그러나, 본 명세서의 일 실시 예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE(Long Term Evolution) 및 LTEA(LTEadvanced)로 진화하는 비동기 무선 통신과, CDMA, CDMA2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선통신 시스템에 적용될 수 있다.

[31] 무선 통신 시스템은, 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(evolved NodeB, eNB)로 구성되며, UE은 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 포함하는 용어이다. eNB(또는 셀(cell))은 UE와 통신을 수행하는 고정된 스테이션(fixed station)으로, 노드B(NodeB),

BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등으로 불릴 수 있다. 또한, eNB은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 무선 네트워크 제어기(RNC) 등이 커버하는 일부 영역을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 한다. 또한 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀 등 다양한 셀의 커버리지 영역을 포함할 수 있다.

[32] 본 명세서에서 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.

[33] 도 1은 본 발명에 따라 다수의 요소 반송파를 지원하는 무선 통신 시스템을 도시한 도면이다.

[34] 도 1을 참조하면, LTE/LTEA 시스템은, 시스템 요구 사항 즉, 높은 데이터 전송률을 만족시키기 위한 대역폭(Bandwidth)를 확장하기 위한 방안으로, 다수의 단위 반송파인 요소 반송파(CC)의 사용을 정의하고 있다. 여기서, 하나의 CC는 최대 20MHz의 대역폭을 가질 수 있으며, 해당 서비스에 따라 20MHz이내에서 자원 할당이 가능하며, 시스템의 구성에 따라, 20MHz 이상의 대역폭을 더 가질 수 있다. 또한, 차세대 통신 시스템은, 다수의 CC들을 묶어 하나의 시스템 대역으로 사용하는 캐리어 집합체(carrier aggregation, CA)의 사용을 정의할 수 있다. 일 예로 본 발명에 따른 무선 통신 시스템은, 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(noncontiguous)일 수도 있다. 여기서, 임의의 CC는 CC0, CC1과 같이 지시될 수 있으며, 이때 각 CC에 포함되는 숫자가 해당 CC의 순서 또는 해당 CC의 주파수 대역의 위치와 일치하는 것은 아닐 수 있다.

[35] 일 예로 무선 통신 시스템은 CC1(110), CC2(120), CC3(130), CCN(140)가 구성되어 있으며, 각각의 CC는 스케줄러에 따라 업링크(Uplink, UL) 또는 다운링크(Downlink, DL)가 상이하게 할당될 수도 있고, 또는 동일한 UL와 DL가 함께 할당되어 사용될 수도 있다.

[36] 한편, 무선 통신 환경에서는 송신장치에서 전송된 전파가 수신장치로 전달되는 동안에 전파지연(propagation delay)을 겪게 된다. 즉, 송신장치로부터 전송되는 전파 시간을 알고 있다 하더라도 수신장치에서 수신된 신호의 도착 시간은, 송수신기간의 거리, 주변 전파 환경 등에 의해 영향을 받게 된다. 또한 수신장치가 이동하고 있는 경우 해당 시간에 따라 위치가 변경되므로 전파 환경 역시 변할 수 있다. 따라서, 수신장치에서의 신호 수신 시점을 정확히 알 수 없는 경우, 신호 수신이 실패하거나 또는 수신하더라도 왜곡된 신호를 수신하게 되어 통신이 불가능하게 된다.

[37] 따라서, 무선 통신 시스템에서는 eNB와 UE간 동기(Synchronization)가 반드시 선결되어야 한다. 이러한, 동기 획득 절차는 통신 시스템에서 매우 중요한 절차이며 이는 시스템 안정성 및 통신 품질에 큰 영향을 주게 된다. 여기서, 동기의 종류는 프레임 동기, 정보심벌 동기, 샘플링 주기 동기 등이 있으며 상기 샘플링 주기 동기는, 물리적 신호를 구분하기 위해 가장 기본적으로 획득하여야 하는 동기라 할 수 있다.

[38] 다운링크 전송에서 동기 획득은 UE에서 수신된 eNB의 신호를 기반으로 이루어진다. eNB은 UE에서 다운링크 동기 획득이 용이하도록 상호 약속된 특정 신호를 전송하며, UE에는 eNB에서 보내온 특정 신호가 전송된 시간을 정확히 분별할 수 있어야 한다. 다운링크의 경우 하나의 eNB가 다수의 UE에게 동시에 동일한 동기 신호를 전송하므로, 각 UE는 독립적으로 eNB으로부터 수신된 동기 신호를 통하여 다운링크 신호의 동기를 획득할 수 있다.

[39] 그러나 업링크의 경우 다수의 UE로부터 개별적으로 송신된 각각의 신호를 eNB가 수신함에 따라 임의의 UE를 기준으로 동기를 획득할 수가 없다. 따라서 다운링크와 다른 동기획득 절차가 필요하다. 각 UE와 eNB간 거리가 상이한 경우, 서로 다른 전송지연 시간을 갖게 되고, 각각 획득한 다운링크 동기시점을 기준으로 업링크 정보를 송신하여, 각 UE의 정보가 서로 다른 시간에 해당 eNB에서 수신되게 된다.

[40] 한편, OFDMA 또는 FDMA를 기반으로 하는 무선 통신 시스템에서는 eNB에서 UE들의 업링크 송신정보를 동시에 수신하여 복조하는 방식으로 운영되므로, eNB에서 각 UE 신호의 수신시간의 차이가 커질수록 수신성능은 급격히 열화된다.

[41] 도 2는 본 발명이 적용되는 시간 조정(Timing Advance, 이하 'TA'라 칭함)의 개념을 도시한 도면이다.

[42] 도 2를 참조하면, UE는 전파 지연을 고려하여, 다운링크 프레임 i(210)보다 조금 일찍, 업링크 라디오 프레임i(220)을 송신하여 eNB의 단말간의 동기를 맞추는 방안인 TA가 적용될 수 있다. 상기 TA를 계산하는 수식을 살펴보면 다음과 같다.

[43] [수학식 1]

[44]
$$TA = \left(N_{TA} + N_{TA\,offset}\right) \cdot T_s \quad \text{seconds}$$

[45] 여기서, N_{TA}는 eNB로부터 TA 명령 정보에 따라 제어되는 가변적인 값이며, $N_{TAoffset}$은 프레임 구조에 따라 고정되어 설정되는 값이고, T_s는 샘플링 주기를 의미한다.

[46] 따라서, UE은 eNB에서 제공하는 TA를 수신하여 eNB과의 무선 통신을 위한 동기를 획득한다.

[47] 도 3은 본 발명이 적용되는 랜덤 액세스 과정을 보여주는 도면이다.

[48] 도 3을 참조하면, UE(380)은 랜덤 액세스를 수행하기 위하여 프리엠블 시그니처(preamble signature)를 무작위(random)로 선택하고, 상기 선택한 프리엠블을 eNB(390)에 송신한다(S310). 상기 프리엠블 시그니처 선택은 경쟁 기반(contentionbased)으로 진행할 수 있다. 한편, 랜덤 액세스 과정은 비경쟁 기반(contentionfree)로 진행하는 방식도 사용할 수 있는데, eNB는 미리 예약한 랜덤 액세스 프리엠블을 UE에게 알려주고 해당 UE은 eNB로부터 수신된 정보에 따라 선택한 프리엠블을 eNB(390)에게 송신한다(S310). 여기서, UE(380)은 프리엠블 선택 또는 RACH 전송을 위해, 임시 선택한 주파수 자원과 전송 시점에서 결정되는 RARNTI(Random AccessRadio Network Temporary Identifier)을 인지할 수 있다.

[49] 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 RAR 메시지를 송신한다. 상기 RAR 메시지는 UE 프리엠블의 식별정보, eNB의 식별자(ID), 임시 CRNTI(Temporary CellRadio Network Temporary Identifier), 상기 UE 프리엠블을 수신한 타임 슬롯에 대한 정보, 그리고 업링크 동기화를 위한 시간 조정 정보(TA) 등을 포함할 수 있다.

[50] 따라서, UE(380)은 상기 RAR 메시지를 통해 업링크 동기화를 위한 시간 조정 정보(TA)를 수신하여, eNB(390)와의 업링크 동기화를 수행할 수 있다.

[51] UE(380)은 S320 단계에서 수신한 TA 정보를 이용하여, 결정된 스케쥴 시점에서 전송(Scheduled transmission)을 수행한다(S330). 송신은 물리 업링크 데이터 채널(Physical uplink shared channel, PUSCH)를 통해 수행되며, HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)가 수행될 수도 있다. 상기 PUSCH는, RRC 연결 요청(RRC Connection Request), 트래킹 영역 변경(Tracking Area update), 스케줄링 요청(Scheduling request) 메시지 등을 포함할 수 있다. 상기 메시지 중 하나는, 임시 CRNTI, CRNTI(if the UE already has one), 또는 UE 식별자 정보 등을 포함할 수 있다.

[52] 한편, 다수의 UE들이 eNB(390)로 RAP을 시도함에 따라 충돌(collision)이 발생할 수 있으므로, eNB(390)는 해당 UE에게 CR메시지를 송신한다(S340). 상기 CR 메시지(Contention resolution message)는 CRNTI 또는 UE 식별자 정보 등을 포함할 수 있다.

[53] 이에, 상기 CR 메시지를 수신한 UE(380)는 i) 수신한 메시지가 자신의 것인지 확인하고 ACK를 보내거나, 또는 ii) 수신한 메시지가 다른 UE의 것인지를 확인하고 응답 데이터를 보내지 않을 수 있다. 또한, iii)UE(380)는 상기 다운링크 할당을 놓치거나, 메시지를 디코딩하지 못하는 경우, 응답 데이터를 보내지 않을 수도 있다.

[54] 만일 S320 단계에서 eNB로부터의 메시지를 디코딩하지 못했거나 ii)의 경우에 해당되는 UE들은 eNB로부터 이전에 수신한 backoff 식별자와 backoff 값을 통해

대기시간을 설정하고, 해당 대기시간이 경과된 후, S310 절차를 다시 시작한다. 상기 대기시간은 0과 확보된 backoff 값 (만일 상기 값이 확보되지 못한 경우는 backoff 값을 0으로 설정)사이의 값들 중 일정 분포(uniform distribution) 확률함수에 의해 선택된 값을 갖는다.

[55] 본 발명이 적용되는 다수의 요소 반송파를 운영하는 무선 통신 시스템에서는 각 CC간 중심 주파수의 위치가 크게 이격되어 있거나, 각 CC를 지원하는 네트워크 내 장치가 동일하지 않는 경우, 각 CC간에 TA의 값은 서로 상이할 가능성이 높아진다. 다시 설명하면, 기존의 단일 CC를 지원하는 무선 통신 시스템에서의 동기 획득 방안을 그대로 이용하는 경우, 다수의 CC들에 대한 업링크 동기를 획득하기 어렵게 된다.

[56] 일 예로, 만일 UE가, 업링크 동기 기준이 서로 상이한 CC에 대하여 동일한 업링크 동기 기준을 통해 정보를 전송할 경우, 전송 오류가 발생할 확률이 매우 높아지고, 또한 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, 단일 UE에 대하여 각 CC의 특성 및 무선 네트워크 내 지원방식에 따라 다운링크에서의 전송지연시간이 서로 상이할 수 있으며, 이로 인해 각 CC 또는 동일한 TA값을 갖는 CC를 집합으로 구성하는 경우 각 CC 집합별 업링크 동기기준이 서로 상이하게 되어 이로 인한 업링크 성능열화가 발생할 수 있다.

[58] 또한, 다수의 CC들이 임의의 업링크 타이밍 그룹으로 그룹핑되고, 해당 업링크 타이밍 그룹내의 일부 CC의 TA 값이 유효하지 않게 되어서, TA값 업데이트가 필요한 상황인 경우, 전체 업링크 타이밍 그룹들을 재편성할 필요가 발생할 수 있다.

[59] 따라서, 본 발명의 일 실시예는 다수의 CC가 적어도 하나 이상의 업링크 타이밍 그룹으로 그룹핑되어 있는 상태에서, 일부 CC의 TA 값이 유효하지 않게 되어서 TA값 업데이트가 필요한 경우, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송할 RAP 전송 방식을 결정하고, 그 RAP 전송 방식에 따라 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 개별적으로 전송하거나, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP 중에서 일부는 동시에, 다른 일부는 개별적으로 전송하는 하이브리드 방식의 RAP 전송방법을 제공한다.

[60] 본 발명의 다른 실시예에서는, 다수의 CC가 적어도 하나 이상의 업링크 타이밍 그룹으로 그룹핑되어 있는 상태에서, 하나 이상의 CC의 TA값이 유효하지 않게 되어 전체 업링크 타이밍 그룹을 재편성할 필요가 발생하는 경우, TA 획득방안에 따라 모든 CC에 대한 RAP를 전송하거나, 그룹핑이 해제된 특정 그룹 내에 포함되는 모든 CC의 RAP를 전송하거나, 특정 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC에 대한 RAP만을 전송하는 하이브리드 방식을 이용할 수

있다.

[61] 도 4 내지 도 8은 본 발명이 적용될 수 있는 업링크 동기 획득 절차를 도시한 도면으로, eNB가 UE에게 다수의 CC에 관련된 정보를 송신하면 UE가 요소 반송파들 각각에 대하여 타이밍과 관련된 그룹을 설정하고, 각 타이밍 그룹의 대표 요소 반송파를 통해 RAP를 진행하는 과정을 보여준다.

[62] 도 4는 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 업링크 동기를 획득하는 과정을 보여주는 도면이다.

[63] 도 4를 참조하면, 연결된 상태(RRC_CONNECTED) UE의 경우 S400 단계를 진행한다.

[64] 만약 IDLE 모드 UE이거나 RRC 재설정이 필요한 경우, UE는 무선 자원 제어 연결을 진행하는 단계를 먼저 수행한다. eNB는 무선자원제어연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파(CC)를 선택하여 요소 반송파 집합(Component Carrier Set, 이하 'CC 세트' 또는 'CC Set'라 함) 정보를 구성하여 UE와의 무선자원제어연결을 진행한다.

[65] 한편, 무선자원제어연결을 진행할 적어도 하나 이상의 요소 반송파를 선택하기 위한 방안은 아래의 a)조건 중 하나를 이용할 수 있다.

[66] a.i) UE는 무선자원제어연결 IDLE 상태에서 적합한 셀(suitable cell)로 선택했던 셀 또는 측정(measurement)한 정보를 기반으로 무선자원제어연결을 시도할 가장 적합한 CC를 선택할 수 있다.

[67] a.ii) UE 내부 메모리에 저장되어 있는 시스템에서 고정적으로 설정한 정보 이용하여 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

[68] a.iii) eNB에서 시스템 정보(SI)를 통해 UE에게 전송된 정보를 이용하여 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

[69] a.iv) UE 내부 메모리에 저장되어 있는 유효한 CC들의 SI를 이용하여 해당 CC들을 통해 무선자원제어연결을 시도할 수 있다.

[70] 일 예로, IDLE 모드 UE는 무선자원제어연결을 위하여 상기의 선택조건을 기준으로 하나의 다운링크 요소 반송파를 선택하고, 상기 선택한 요소 반송파를 통하여 전송되는 방송채널(broadcasting channel)을 통하여 SI를 수신한다. 상기 수신한 SI를 기반으로 상기 선택한 다운링크 CC와 상기 다운링크 CC와 연결 설정되어 있는 업링크 CC를 주서빙셀(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.

[71] 여기서, 주서빙셀(PCell)에 대응하는 하향링크 CC를 DL PCC라 하고, 주서빙셀에 대응하는 상향링크 CC를 UL PCC라 한다. 또한, 하향링크에서, 부서빙셀에 대응하는 CC를 DL SCC라 하고, 상향링크에서 부서빙셀에 대응하는 CC를 UL SCC라 한다.

[72] 한편, 주서빙셀과 부서빙셀은 다음과 같은 특징을 가진다.

[73] 첫째, 주서빙셀은 PUCCH의 전송을 위해 사용된다.

[74] 둘째, 주서빙셀은 항상 활성화되어 있는 반면, 부서빙셀은 특정 조건에 따라 활성화/비활성화되는 반송파이다.

[75] 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.

[76] 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 주서빙셀을 통하여 전송되어야 하고 MSG4 정보는 주서빙셀 또는 부서빙셀을 통하여 전송될 수 있다.

[77] 다섯째, NAS(nonaccess stratum) 정보는 주서빙셀을 통해서 수신한다.

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

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

[80] 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.

[81] 상기 언급한 방법들 중 하나를 통해 무선자원제어연결 진행이 완료되어 eNB와 UE의 무선자원제어연결 상태가 설정된 상태(RRC_CONNECTED 모드)가 되었다면 S400의 절차를 진행한다.

[82] eNB는 해당 UE의 하드웨어 성능, eNB의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE에게 다수의 CC의 사용을 허용할 수 있으며, 이를 CC 세트로 정의할 수 있다. 이에, eNB는 UE의 사용하도록 허용된 CC 세트에 대한 정보를 UE에게 송신한다(S400). 여기서, 상기 CC 세트에 대한 정보는, 상기 CC 세트에 포함되는 해당 CC의 CC 아이디(ID), 또는 해당 CC를 지시하는 셀 인덱스 정보, 또는 적어도 하나의 CC를 기준으로 다른 CC를 지시하는 차이 정보(offset information) 등을 포함할 수 있다. 또는 적어도 하나 이상의 CC로 구성된 각 CC 세트를 구별하기 위한 CC 세트 아이디 정보를 더 포함할 수도 있다.

[83] 여기서, CC 세트 정보의 송수신 방식은, 일 실시 예로 eNB가 무선자원제어 재구성 메시지 내에 상기 CC 세트 정보를 포함하여 UE에게 송신할 수도 있으며, 그 이외의 메시지가 사용될 수도 있다. 또한 상기 CC 세트 정보는 각 요소 반송파의 추가/제거와 같은 형태로 구성되어 전송될 수도 있다.

[84] 예를 들어, 최초에 CC 세트 정보를 전송함에 있어서, DL CC1, DL CC2, DL CCN로 구성된 CC 세트 정보인 다운링크 CC 추가 목록(add List)이 구성될 수 있고, 추가적으로 업링크 CC 세트 정보인 업링크 CC 추가 목록(add List)가 구성될 수 있다.

[85] 또 다른 실시 예로서, CC 세트 정보를 변경함에 있어서, 상기 구성된 다운링크 CC 세트가 CC1, CC3, CCN로 변경되는 경우 다운링크 CC 제거 목록(remove list)으로 CC2를 구성하고 다운링크 CC 추가 목록에 CC3를 구성하여 상기 다운링크 CC 세트 정보를 전송할 수 있다.

[86] 그 후, UE는 수신된 CC 세트 정보를 기반으로 해당 CC 세트 내 CC들에 대한 시스템 정보(system information: 이하 'SI'라 함)를 수신한다(S405). 상기 SI는 UE에서 TA를 위한 업링크 타이밍 그룹을 구성하기 위한 새로운 정보, SI는 다운링크/업링크 CC간 연결(linkage)설정에 대한 정보, 및 TA값 획득을 위한 참조 업링크 CC에 대한 정보를 더 포함할 수도 있다. 상기 SI은 각 CC에 대한 중심 주파수 정보, 해당 CC의 전체 주파수 대역에 대한 정보 등을 포함할 수 있다.

[87] 만약, CC 세트 내에 CC들 중에서 해당 CC로 SI를 전송할 수 없는 CC(예를 들어, 확장 요소 반송파 (extension component carrier: 이하 ECC) 또는 방송채널을 통해 전송되는 SI를 수신할 수 없는 CC(예를 들어, 부서빙셀(Secondary serving cell: 이하 SCell)에 속하는 다운링크 CC)가 존재하는 경우, SI를 수신할 수 있는 CC 또는 상기 SI를 수신할 수 있는 CC의 제어정보 형태로 변환된 SI를, 수신할 수 있는 CC를 통해 수신할 수 있다. 상기 변환된 SI는, eNB에서 전송하는 무선자원제어 재구성 메시지 내에 상기 CC 세트 정보와 동시에 UE에게 전송될 수도 있으며, 상기 CC 세트 정보가 수신된 이후 무선자원제어 재구성 메시지를 통하여 UE에게 전송될 수도 있다. 또는, 현 단계에서는 해당 CC에 대한 SI를 수신하지 않고 진행할 수 있다.

[88] UE는 수신된 CC 세트 정보와 SI를 이용하여 업링크 타이밍 그룹을 구성하고 각 그룹마다 대표 CC(Delegate CC)를 구성한다(410).

[89] 상기 업링크 타이밍 그룹을 구성함에 있어서, 아래의 1) 내지 4)의 b) 조건 중 하나를 적용할 수 있다.

[90] b.i) CC들의 중심 주파수 값의 차이가 임계치 이상 범위인 CC들은 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

[91] 이는 각 CC간 중심 주파수 값들이 크게 차이 나는 경우, 무선 신호의 전파 과정에서 발생하는 지연이 달라지며 이에 따른 TA 값도 차이가 커질 가능성이 높아지기 때문이다. 상기 임계치는 절대 주파수 차이 값으로 정의될 수도 있으며, 또는 상대적인 주파수 차이 값으로 정의될 수도 있다. 상기 상대적인 주파수 차이값이란, 정해진 CC의 중심 주파수에 대하여 배수 (N>1인 경우) 이상의 차이 또는 CC간 중심 주파수 차이를 정의하는 함수로 표현할 수 있다.

[92] 일 예로, 임계치를 중심 주파수간 차이가 2배 이상인 경우라 정의하는 경우, CC1의 중심 주파수 값 700MHz이고, CC2의 중심 주파수 값이 2GHz라 가정하면 상기 두 CC의 중심 주파수 값은 2배 이상인 경우이므로, 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

[93] b.ii) 서로 다른 빔 포밍(beamforming)이 되는 CC들은 서로 다른 그룹으로

설정할 수 있다.

[94] 이는 빔포밍이 다르면 TA 값이 달라질 가능성이 높아지기 때문이다.

[95] 예를 들어, 각 CC가 서로 다른 안테나에 매핑되어 서로 다른 빔 포밍을 생성하여 해당 CC를 통해 신호를 전송하는 경우, 상기 상이한 빔포밍을 가지는 CC는 다른 그룹으로 설정할 수 있다. 또는, 모든 CC가 동일한 안테나에 매핑되고 eNB가 각 CC의 주파수 대역에 대한 논리적 빔 포밍을 통하여 각 CC마다 서로 다른 빔 포밍을 생성할 수도 있다.

[96] b.iii) 매크로셀(Macro cell)에서 서비스 하지 않는 CC이나 펨토셀(femto cell), 피코셀(pico cell), 마이크로셀(micro cell), 중계기(relay), 리피터(repeater), RRH(redio remote head) 등에 의해 매크로셀(macro cell)과 중첩된 공간에서 서비스 되는 CC와, 매크로셀(Macro cell)에서만 서비스하는 CC들을 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

[97] b.iv) CC 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)의 동작에 대하여 서로 상이하게 설정된 CC들을 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

[98] 여기서, 상이한 그룹이란, 해당 CC 타이머가 상이한 TA 값을 적용하여 동작하거나, 또는 실제 CC 타이머의 동작 자체가 상이한 것을 포함한다.

[99] b.v) eNB에 의해 TA 획득을 위한 참조 DL CC가 서로 다르게 설정되어 있는 CC들은 서로 다른 그룹으로 설정할 수 있다.

[100] 상기 참조 DL CC는 RRC 메시지를 통하여 UE에게 전송될 수 있다. 만일 UE가 상기 참조 DL CC에 대한 RRC 메시지를 수신하지 못한 경우는 주서빙셀의 DL CC가 참조 DL CC가 될 수 있다. 만일 상기 1) 내지 4)의 조건에 의해 주서빙셀의 DL CC가 서로 다른 그룹이어야 하는 경우, 해당 CC 내 DL CC (SIB2 연결 설정되어 있는)가 참조 DL CC가 될 수 있다.

[101] 한편, 상기의 모든 조건들을 만족하지 않는 CC들은 그룹 설정 시 같은 그룹으로 설정할 수 있으며, 이외에도 무선의 전파 특성과 소정 측정치 등을 고려하여 하나의 그룹으로 설정하거나, 또는 상이한 그룹으로 설정할 수 있다.

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

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

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

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

[106] 상기 설정된 각각의 업링크 타이밍 그룹에서 UE는 각 그룹 내 대표 CC 반송파(delegate CC)를 설정한다(410). 상기 UE에서 각 그룹 내 대표 CC가 될 수 있는 CC는 업링크 동기 획득을 위한 TA값 획득 절차가 가능한 CC이어야 한다. 또한 그룹 내 CC들의 주파수 특성에 의해 결정될 수 있다.

[107] 예를 들어, 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 CC이거나, 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 CC이거나, 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 CC를 대표

CC로 설정할 수 있다. 또는 주파수 대역에 따라 대표 CC가 설정될 수도 있다. 또는, RLM 동작이 정의된 부서빙셀(SCC) 또는 가장 넓은 주파수 대역을 갖는 CC로 설정할 수 있다.

[108] 본 명세서에서 CC는 DL CC 또는 DL CC와 UL CC가 모두 포함된 개념으로 정의될 수 있으며 셀(Cell)이라 정의할 수 있다.

[109] 다시 말하면 셀은 일정 지역에 단말이 인지할 수 있는 무선 신호가 도달할 수 있는 DL 주파수 자원(예를 들어 CC)만으로도 정의될 수 있으며, eNB으로부터 신호를 수신할 수 있는 DL 주파수 자원과 UE에 의한 eNB으로 전송 가능한 UL 주파수 자원의 쌍(pair)로 정의될 수 있다. 따라서 다수의 CC를 구성하는 UE는 즉, 다수의 서빙셀을 구성한다고 할 수 있다.

[110] 한편, 서빙셀은, 주서빙셀과 부서빙셀로 구별되며, 여기서, 주서빙셀은 RRC 연결(establishment) 또는 재연결(reestablishment) 상태에서, 보안입력(security input)과 NAS 이동 정보(mobility information)을 제공하는 하나의 서빙셀을 의미한다. UE의 성능(capabilities)에 따라, 적어도 하나의 셀이 주서빙셀과 함께 서빙셀의 집합을 형성하도록 구성될 수 있는데, 상기 적어도 하나의 셀을 부서빙셀이라 한다.

[111] 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 속한다. 그리고, 주서빙셀와 부서빙셀의 주파수간 인접셀은 상이한 반송파 주파수에 속한다.

[112] 한편, RLM(Radio Link Monitoring)은 UE가 cell-specific reference(CRS) 신호를 기반으로 eNB간 설정된 서빙셀의 다운링크 품질을 탐지하기 위해 다운링크의 품질을 모니터링하는 것을 말한다. UE는 측정된 CRS과 제어채널들의 에너지의 비로 정의되는 미리 정해진 파라미터들을 이용하여 상기 다운링크 품질을 예측한다. 상기 RLM은 다음과 같은 조건으로 설정될 수 있다.

[113] 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.

[114] 상기 미리 정해진 파라미터 중 동기불일치(outofsync)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.

[115] 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(insync)를 선언하는 기준이 되는 파라미터인 Q_{in} 값은 상기 Q_{out} 의 경우에 비해 충분히 큰 신뢰성을 갖는 값을 기준으로 설정된다.

[116] 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.

[117] 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.

[118] 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 포맷, 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(discontinuous reception) 동작 여부에 의해 영향을 받는다.

[119] 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.

[120] 한편, 각 그룹별 대표 CC 설정 방법은 상기 방법들 중 하나를 선택하여 모두 동일한 기준으로 설정할 수도 있으며 각 그룹별로 다른 방법을 적용할 수도 있다. 즉, 대표 CC 선택은, 각 그룹의 네트워크 상태, 그룹을 구성하는 CC들의 특징 등을 고려하여 선택할 수 있다. 일 예로, UE는 PCC가 포함된 그룹에서 대표 CC를 설정하는 경우, eNB의 기준과는 무관하게 PCC를 그룹 내 대표 CC로 설정할 수 있다.

[121] UE는 업링크 타이밍 그룹내 대표 CC들의 유효한 TA값을 확보하기 위하여 각 대표 업링크 CC들에 대하여 랜덤 액세스 프리엠블(RAP)을 설정하고 각 대표 CC의 SI에 랜덤 접속을 위해 설정된 시간/주파수 자원들 중에서 정의된 자원 중 하나를 선택하여 해당 RAP 신호를 전송한다(415). 여기서, UE의 상기 RAP 신호의 전송은 eNB에 의해 또는 UE에 의해 결정될 수 있다.

[122] 보다 구체적으로, eNB에 의해, RAP를 전송할 CC들에 대한 정보(일 예로, CC들의 RACH 전송 우선순위)가 결정되면, UE는 상기 CC들에 대한 정보를 수신하여 확인하고, 상기 CC들에 대하여 설정된 그룹을 확인한다. 확인된 그룹 중에서 우선순위가 높은 CC를 포함하는 그룹의 대표 업링크 CC를 통해 RAP를 전송할 수 있다. 이때, UE는 상기 RAP를 전송할 CC들에 대하여 랜덤하게 또는 동시에/ 순차적으로 RAP를 전송할 수 있다.

[123] 즉, UE가 RAP를 전송할 대표 업링크 CC를 선택하고, 랜덤하게 또는 순차적으로/동시에 RAP를 전송할 수 있다. RAP를 동시에 전송하는 것은 CC들의 RACH 전송 우선순위가 동일함, 즉 동일한 우선순위를 가짐을 의미한다.

[124] 여기서, UE는 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 개별적으로 전송하거나, 또는 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP 중에서 일부는 동시에, 다른 일부는 개별적으로 전송할 수 있다.

[125] 또한, eNB는 RAP또는 RAP를 포함하는 신호를 전송하는 시간/주파수 자원을 결정할 수 있다. 따라서, UE는 eNB로부터 수신한 정보에 의해 RAP를 설정하고, RAP 전송 시간/주파수 자원을 각 대표 업링크 CC마다 설정할 수 있다.

[126] 한편, eNB로부터 RAP를 위한 특별한 시그널링이 없는 경우, 또는 eNB의 제어모드가 오프(off)인 시그널링이 수신된 경우, UE는 랜덤 접속을 위해 각 대표 업링크 CC와 연결 설정되어 있는 다운링크 CC를 통하여 수신한 SI에 설정되어 있는 각 대표 업링크 CC의 파라미터를 이용하여 RAP설정 및 RAP 전송 시간/주파수 자원을 결정한다.

[127] 상기 RAP전송 설정은, eNB가 특정 UE 또는 다수의UE에게 각 대표 업링크 CC마다 RAP 설정 범위 또는 RAP 전송 시간/주파수 자원의 선택범위에 추가적인 제한을 두는 형태일 수도 있으며 직접 각 대표 업링크 CC마다 전송할 RAP를 설정할 수도 있다.

[128] UE는 각 대표 업링크 CC의 RAP 신호를 전송하는 시간/주파수 자원을 선택하기 위하여 업링크로 데이터를 전송할 CC를 선택하고, 해당 CC들이 포함된 그룹들에 한하여 대표 업링크 CC를 통하여 RAP를 전송할 수 있다.

[129] 한편, UE는 현재 업링크로 데이터를 전송하기 위하여 구성된 모든 업링크 CC들이 필요하다고 판단되는 경우, 모든 대표 업링크 CC에 대하여 동시에 RAP를 전송할 수 있다. 반면에, 일부 업링크 CC들이 필요하다고 판단하는 경우, 일부 업링크 CC들이 포함된 그룹들에 한하여 대표 업링크 CC들을 통하여 RAP를 동시에 전송하고, 나머지 그룹들에 대한 대표 업링크 CC들의 RAP는 순차적 또는 랜덤하게 전송하여 TA값 획득절차를 진행할 수 있다.

[130] 보다 구체적으로, UE가 eNB로부터 RAP를 전송할 업링크 CC의 우선순위 정보를 수신하고, 상기 수신된 우선 순위 정보를 바탕으로 순차적으로 RAP를 전송할 수 있다. 또는, UE가 PCC를 통해 RAP를 전송할 업링크 CC의 우선순위를 설정한 기준 정보를 수신할 수 있다. 이 경우, UE는 상기 기준정보에 따라 405에서 수신한 각 업링크 CC의 SI를 이용하여 RAP를 전송할 대표 업링크 CC의 우선순위를 결정할 수 있다.

[131] 상기 우선순위를 설정할 기준 정보는, 매체 접근 제어(Media Access Control, 이하 'MAC'라 칭함)정보로 수신할 수도 있다. 이때, 상기 MAC 제어 정보는 PDSCH를 통해 수신 가능하며, 또는 PDCCH를 통해 수신 가능하다. 또한, 상기 우선순위를 설정할 기준 정보는, RRC 메시지를 통해 수신할 수 있다. 상기 RRC

메시지는 PDSCH를 통해 수신됨을 포함한다. 여기서, 상기 기준 정보는, 일 예로, 대역폭(BW)일 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[132] 따라서, UE는 SCC에 대하여 상기 대역폭을 적용하여 우선순위를 설정하여 RAP를 전송할 수 있다. 이때, UE는 상기 기준정보와 상관없이 PCC에 대하여 우선순위를 가장 높게 설정하여 PCC가 포함된 그룹 내 대표 CC를 통하여 RAP를 전송할 수 있다.

[133] 한편, 만일 상기 기준 정보가 UE와 eNB간에 미리 약속되어 있으면, UE는 eNB로부터 특별한 시그널링 없이 RAP를 전송할 CC의 우선순위를 결정할 수 있다. 일 예로, UE가 RAP를 전송할 SCC가 두 개 이상인 경우, 대역폭이 넓은 CC에 우선순위를 두어 RAP를 전송할 수 있다.

[134] 반면에, UE는 eNB로부터 각 CC의 SI를 수신한 후, 랜덤하게 그룹 내 대표 업링크 CC를 선택하여 RAP를 전송할 수 있다. 왜냐하면, 상기 각 CC의 SI에는 RACH를 위한 프리엠블(RAP) 정보와, 시간 주파수 자원에 대한 정보가 포함되어 있기 때문이다. 따라서, UE는 각 그룹 내 대표 업링크CC에 대한 프리엠블(RAP)과 시간 주파수 자원에 대한 정보를 확인하여 임의로 특정 프리엠블과 시간 주파수 자원을 선택한 후, 선택한 그룹 내 대표 업링크 CC로 RACH를 수행한다.

[135] 한편, 만일 UE가 핸드오버를 진행하고 있는 경우, UE는 eNB에 의해 설정된 RAP를 사용하고, 기존의 설정된 업링크 타이밍 그룹을 무시하고 TA값을 획득할 하나의 업링크 CC를 설정하여 이를 통해 최초 TA값 획득절차를 진행한다.

[136] 여기서, 상기 업링크 CC의 선택은, UE에서 측정된 eNB간 다운링크 CC들의 채널품질 또는 신호세기 등을 고려하여 연결 설정된 업링크 CC가 될 수 있다. 또는 UE가 eNB로부터 전송된 이동 제어 정보(Mobility control information) 또는 RRC 재구성 메시지 내 정보를 통해 상기 업링크 CC를 선택할 수 있다.

[137] 한편, TA값을 획득하기 위한 절차를 진행하기 위하여, 단일 업링크 CC에 대하여 TA값 측정을 위해 기준이 되는 다운링크/업링크 CC 간 연결(linkage)설정은 전체 시스템에서 고정적으로 설정하거나, 각 eNB마다 설정하거나, eNB에서 필요에 의해 설정한 사용자 그룹별로 설정할 수 있다.

[138] 만일, 업링크 요소 반송파와 연결 설정된 다운링크 요소 반송파가, TA값을 설정 받기 위한 절차를 수행할 수 없는 경우, 또는 다운링크 요소 반송파가 TA값을 설정 받기 위한 절차를 수행할 수 있는지 여부와 관계없이 연결 설정된 업링크 요소 반송파가 TA값을 설정 받기 위한 절차를 수행할 수 없는 경우, 하기의 c)조건 중 하나를 선택하여 TA값 획득 절차를 진행할 수 있는 다운링크 요소 반송파와 연결 설정된 업링크 요소 반송파에서 획득한 TA값을 항상 공유하도록 설정할 수 있다. 여기서, 상기 언급한 TA값을 설정 받기 위한 절차를 수행할 수 없는 경우는, 일 예로, 해당 CC의 타입이 ECC 이거나 또는 비 호환 CC중에서 동기 획득이 불가능한 CC일 수 있다.

[139] c.i) 시스템 고정적으로 TA값을 참조하는 업링크 요소 반송파를 설정한다.

[140] c.ii) 각 eNB 내 모든 사용자에게 동일한 TA값을 참조하는 업링크 요소 반송파를 설정한다.

[141] c.iii) 사용자 또는 사용자 그룹마다 유동적으로 TA값을 참조하는 업링크 요소 반송파를 설정한다.

[142] eNB는 수신한 RAP를 근거로 하여 각 CC의 TA값을 계산한다. 그리고 계산한 각 CC의 TA값을 랜덤 액세스 응답(Random Access Responses, 이하 'RAR'라 칭함)에 포함하여 UE에게 전송한다(S420). 이때, eNB는 UE의 업링크 할당 정보(이하 'UL grant'라 칭함)를 더 포함하여 전송할 수 있다.

[143] 상기 UL grant는 UE에 의해 업링크로 사용할 수 있는 자원 정보, 전력 제어 정보, 참조 신호 생성 관련 정보(Reference Signal generation info), 채널 품질 정보 피드백 요구(CQI request)를 포함할 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[144] UE는 수신된 RAR 내의 각 CC의 TA값을 확인하고, 수신한 TA값의 유효성을 판단한다(425). 즉, UE는 CR 절차를 통해 수신한 TA 값의 유효성을 확인한다. 여기서, CR 절차는, UE가 CRNTI, T_CRNTI 또는 UE 아이디(identity; ID)를 포함하는 MAC 시그널링 또는 RRC 메시지를 eNB로 전송하는 과정을 의미한다. eNB는 CRNTI, T_CRNTI 또는 UE 아이디를 포함하는 ACK 메시지를 UE로 전송한다. 그 후, UE는 eNB로부터 수신된 ACK 메시지에 포함되어 있는 CRNTI, T_CRNTI 또는 UE 아이디가 자신에 할당된 CRNTI, T_CRNTI 또는 UE ID(identity)와 동일한지를 확인하여, 상기 수신된 TA의 유효성을 동시에 검증할 수 있다.

[145] 그 결과, 수신한 TA 값이 유효하다고 판단하는 경우, 해당 CC가 대표 CC로 설정되어 있는 각 업링크 타이밍 그룹 내의 TA값을 업데이트한다(430).

[146] 도 5는 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 업링크 동기 획득 절차의 다른 예를 도시한 도면이다. 도 5는 UE가 업링크 타이밍 그룹을 설정하고 각 그룹마다 TA값을 수신하여 업데이트를 완료한 이후의 동기 획득 절차를 포함한다.

[147] eNB은 해당 UE의 하드웨어 성능, eNB의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE의 CC 세트 정보를 구성한 후, UE에게 전송한다(400). 상기의 절차는 eNB과 UE의 RRC 연결 상태가 연결모드(RRC_Connected)인 경우에서만 가능하다.

[148] 그 후, UE는 수신된 CC 집합 정보를 기반으로 집합 내 CC들의 시스템 정보(SI)를 수신한다(S405). 상기 SI는 UE에서 TA를 위한 업링크 타이밍 그룹을 구성하기 위한 새로운 정보가 포함될 수도 있다. 바람직하기로는 다운링크/업링크 CC 간 연결(linkage) 설정 방법이 될 수도 있고, TA를 획득할 수 있는 절차를 수행할 수 없는 업링크 CC의 TA값 획득을 위한 참조 업링크 CC에 대한 정보일 수도 있으며 그 이외의 정보가 될 수도 있다. 상기 405과정은 도 4의 405과정에 설명한 조건 및 구성들을 포함한다.

[149] 이때, 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황이 발생하거나 또는 새로운 업링크 CC가 추가되는 경우와 같이, 업링크 타이밍 그룹의 재편성 없이 특정한 CC 또는 CC 그룹의 TA값 업데이트가 필요한 경우가 발생하는 경우, UE는

TA값의 업데이트가 필요함을 감지한다(435). UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 유지하면서, 전체 또는 일부 그룹에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황, 즉 'TA 업데이트 조건'을 확인한다(435).

[150] 상기 'TA 업데이트 조건'은, 예를 들어, eNB가 UE에게 모든 다운링크 CC들에 대하여 동기 재설정을 요구하는 경우와, UE가 모든 업링크 데이터의 전송을 초기화하고 재시도하는 경우와, UE 전용 시간 조정 타이머(Time Alignment timer UE Specific)가 만료되었을 경우와, 또는, 그룹마다 설정한 그룹별 시간 조정 타이머가 만료되었을 경우를 포함할 수 있다. 여기서, 그룹 시간 조정 타이머를 설정함은, 동일 그룹내에 다수개의 CC들이 존재하고 각 CC마다 타임 얼라이먼트 타이머를 가지는 경우, 대표 CC의 CC 타임 얼라이먼트 타이머의 동작을 상기 동일 그룹내의 모든 다른 CC의 타이머에 적용함을 의미한다.

[151] 한편, 상기 'TA 업데이트 조건'인 상황은, 새로운 업링크 CC가 추가 구성되는 경우를 포함할 수 있다. 여기서, 새롭게 추가된 업링크 CC는 기존 그룹에 포함되거나 또는 새로운 그룹으로 존재할 수 있다.

[152] 상기 TA 업데이트가 필요함을 감지한 UE는 대표 CC의 RACH 파라미터를 통해서 임의의 프리엠블(RAP)을 선택하고 각 CC의 SI에 정의된 자원 중 하나를 선택하여 RAP를 전송한다(440). 여기서, 해당 RAP 신호의 전송은, eNB에 의해 설정된 각 CC의 시간/주파수 자원을 이용하여, UE에 의해 모든 대표 업링크 CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 모든 대표 업링크 CC의 RAP를 순차적 또는 랜덤하게 개별 전송하거나, 또는 모든 대표 업링크 CC의 RAP 중에서 일부는 동시에 다른 일부는 랜덤 또는 순차적으로 개별 전송할 수 있다.

[153] 보다 구체적으로, UE가 동시에 모든 업링크 타이밍 그룹의 대표 CC들을 통하여 RAP를 전송하는 경우는, 모든 업링크 CC들을 통해 데이터를 전송하는 도중에 모든 CC의 기존 TA값들이 유효하지 않게 된 경우를 포함할 수 있다.

[154] 또한, UE가 일부는 랜덤하게 또는 순차적으로 RAP를 전송하며 일부는 동시에 RAP를 전송하는 경우는, 일부 업링크 CC들을 통해 데이터를 전송하는 중에 모든 기존의 TA값들이 유효하지 않게 된 경우를 포함하며, 이 때에는 필요 시 데이터를 전송하고 있던 업링크 CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송하고 그 이외의 업링크 CC들은 eNB 또는 UE에 의해 RAP를 전송할 시간/주파수 자원을 선택하여 전송하는 경우이다. 일부 업링크 CC를 통해 데이터를 전송하는 경우는 우선순위를 두어 TA를 획득하는 것이다.

[155] 한편, 업링크로 전송하고자 하는 데이터가 없거나 또는 지연시간에 대하여 문제되지 않는 데이터인 경우, eNB에 의해 결정된 또는 UE에 의해 선택된 RAP를, 전송할 시간/주파수 자원을 선택하여 전송한다. 즉, 전송할 데이터가 없는 경우로써, UE에 의해 랜덤하게 TA를 획득하는 것이다. 또는 eNB에 의해 결정된 순서에 따라 TA를 획득하는 것이다.

[156] 또한, 순차적으로 RAP를 전송하는 경우는, 각 그룹 내 CC의 개수에 의해 우선순위가 결정된 후 전송될 수 있다. 예를 들어 그룹 내 CC의 개수가 많은

순으로 순위를 결정할 수도 있으며, 개수가 적은 순으로 순위를 결정할 수도 있다. 또한, 그룹 내 CC들의 의 대표 CC의 중심 주파수, 또는 주파수 대역폭 크기 등을 고려하여 순위를 결정할 수도 있다. 또한, 각 CC들의 서빙셀 인덱스 값이 가장 낮은 순서로 또는 가장 높은 순서로 순위를 결정할 수도 있다.

[157] eNB는 UE로 부터 수신한 RAP에 대하여 각 CC의 TA값을 계산하고, 상기 각 CC의 TA값과 UL grant를 포함하는 RAR을 전송한다(445).

[158] UE는 CR(contention resolution) 절차를 통한 유효성 검증을 거쳐(450) 각 CC에 대한 TA값을 획득한 후(450), 업데이트된 TA 값을 업링크 타이밍 그룹에 적용한다(455).

[159] 상기 TA값을 획득하기 위한 절차를 진행하기 위하여 단일 업링크 CC에 대하여 TA값 측정을 위해 기준이 되는 다운링크/업링크 CC 간 연결(linkage)설정 방법은 상기 도 4에 설명한 방법과 유사하다.

[160] 이때, UE가 만일 대표 CC에 의해 TA값을 획득한 상황인 경우, UE는 각 업링크 타이밍 그룹 내 CC들에게 획득한 TA 값을 동시에 적용할 수 있다.

[161] 업데이트된 TA 값을 업링크 타이밍 그룹에 적용(455)할 때에는, 단지 하나 이상의 업링크 타이밍 그룹의 TA가 업데이트된 경우에는 그를 새로운 TA 값으로 갱신하면 된다.

[162] 한편, 'TA 업데이트 조건'으로서 새로운 업링크 CC가 추가 구성된 상황인 경우에는 해당 추가 구성 CC의 TA값 해당 추가 구성 CC에만 적용되며 해당 CC의 TA값을 기존 업링크 타이밍 그룹들의 TA값과 비교하여 임계치 이하로 판단되는 그룹이 존재하는 경우, UE는 그룹을 재설정한다. 즉, 획득한 TA 값과 해당 CC의 TA값의 차이가 정해진 임계치 내에 존재하는 경우, 이를 해당 그룹으로 설정하고 그렇지 않은 경우 새로운 그룹으로 설정할 수 있다.

[163] 또는, eNB가 UE에게 새로운 부서빙셀 (또는 CC)를 업링크 CC와 추가 구성하면서 TA 획득을 위한 참조 DL CC 정보를 포함하여 구성할 수 있다. 따라서 UE는 상기 참조 DL CC를 기준으로 하는 그룹에 상기 새로운 부서빙셀 (또는 업링크 CC만을)을 추가할 수 있다. 만일 상기 새로운 부서빙셀에 대한 구성정보 중 참조 DL CC 정보가 존재하지 않는 경우, 주서빙셀이 속한 그룹에 포함될 수 있다.

[164] 도 6은 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 업링크 동기 획득 절차의 또 다른 예를 도시한 도면이다. 도 6은 UE가 업링크 타이밍 그룹을 설정하고 각 그룹마다 TA값을 수신하여 업데이트를 완료한 이후이며 특별한 언급이 없다면 본 절차는 핸드오버가 진행되지 않는 경우를 가정한다.

[165] 도 6을 참조하면, eNB은 해당 UE의 하드웨어 성능, eNB의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 UE의 CC 세트 정보를 구성하여 전송한다(400).

[166] UE는 수신된 CC 세트 정보를 기반으로 집합 내 CC들의 시스템 정보(SI)를 수신한다(S405). 상기 SI는 UE에서 TA를 위한 업링크 타이밍 그룹을 구성하기 위한 새로운 정보가 포함할 수도 있다. 바람직하기로는 다운링크/업링크 CC 간

연결(linkage)설정 방법이 될 수도 있고, TA를 획득할 수 있는 절차를 수행할 수 없는 업링크 CC의 TA값 획득을 위한 참조 업링크 CC에 대한 정보일 수도 있으며 그 이외의 정보가 될 수도 있다. 여기서, 상기 405과정은 도 4의 405과정에 설명한 조건 및 구성들을 포함한다.

[167] 이때, 업링크 타이밍 그룹 내의 CC들 중 일부의 CC들에 대하여 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황과 같이, 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정 또는 재편성하여야 하는 상황이 발생하는 경우, UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하면서 전체 또는 일부 CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황이 발생함을 감지하게 된다(460).

[168] 이러한 상황을 본 명세서에서는 '그룹 재편성 조건'이라 하며, UE는 '그룹 재편성 조건' 여부를 확인함으로써, 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 상황을 감지하게 된다(460).

[169] 상기 '그룹 재편성 조건'은, 예를 들면, UE의 그룹 내 CC들 중 일부 업링크 CC들에 대하여 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 없을 경우, 또는 eNB가 다운링크 동기에 대한 그룹 내 일부 CC들에 대하여 재설정을 요구하는 경우, 또는 각 CC마다 설정한 CC 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되었을 경우, eNB 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, 또는 업링크 타이밍 그룹 변경 및 그룹 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우 등이 있다. 상기 '그룹 재편성 조건'은 이에 한정되는 것은 아니며, 업링크 타이밍 그룹을 다시 설정해야 하는 모든 경우를 포함하는 개념이다. 또한, 상기 그룹 재편성은 CC 단위로 동기 재설정하는 것을 포함한다.

[170] 한편, 만일 UE가 물리적으로 다른 eNB로 일부 CC들이 핸드오버하는 경우, UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하면서 핸드오버된 일부 CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황으로 판단한다.

[171] 상기 '그룹 재편성 조건'에 해당되는 상황(situation, 460)에 의하여 일부 CC들에 대한 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 타이밍 그룹들에 대하여, UE은 각 그룹 내의 모든 업링크 CC들에 대한 그룹 설정을 해제하고, 상기 CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송할 수 있다. 또한, UE은 유효한 TA값을 확보한 업링크 타이밍 그룹 내 CC들에 대하여 그룹 설정을 유지하고, 상기 각 그룹 내에서 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들만 그룹 설정을 해제한 후, 상기 그룹 설정을 해제한 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들에 대하여 RAP를 동시에 전송할 수도 있을 것이다.

[172] 만일 각 CC별 랜덤 접속을 위한 자원설정이 상이함으로 인하여 동시에 RAP를 전송할 수 없는 경우, UE은 이러한 상황 발생을 인지한 후, 가장 빠르게 전송할 수 있는 시간 자원을 우선적으로 선택하여 RAP를 전송할 수 있다(S465).

[173] 상기 RAP 신호의 전송은, 도 5의 경우와 마찬가지로, 전송이 필요한 모든 대표 업링크 CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 전송이 필요한 모든 대표 업링크 CC의 RAP를 순차적 또는 랜덤하게 개별 전송하거나, 또는 전송이 필요한 모든 대표

업링크 CC의 RAP 중에서 일부는 동시에, 나머지 일부는 순차적 또는 랜덤하게 개별 전송할 수 있다.

[174] eNB는 UE로부터 수신한 RAP에 대하여 각 CC의 TA값을 계산하고, RAR을 전송한다(445), 이때, eNB는 UE의 grant 정보를 더 포함한다.

[175] 그리고, UE는 CR(contention resolution) 절차를 통해 유효성 검증을 수행한 후각 CC에 대한 TA값을 획득한다(470). 여기서, 상기 TA값을 획득하기 위한 절차는 도 4에 언급한 단일 업링크 CC에 대하여 TA값 측정을 위해 기준이 되는 다운링크/업링크 CC 간 연결(linkage)설정이 적용될 수 있다. 그 후, UE는 TA와 관련된 타이밍 그룹을 재구성할 수 있다(480).

[176] UE의 타이밍 그룹 재구성 과정(480)에서, 만일 TA값 갱신이 요구된 업링크 CC들에 대하여 유효한 TA값을 획득한 상황에서, 각 그룹 내 모든 업링크 CC들에 대한 그룹 설정을 해제한 경우, 해당 CC의 TA값을 기존 업링크 타이밍 그룹들의 TA값과 비교하여 임계치 이하로 판단되는 그룹을 해당 동일한 그룹으로 설정하고 그렇지 않은 경우 새로운 그룹으로 설정한다.

[177] 또한, 만일 유효한 TA값을 확보한 업링크 타이밍 그룹 내 CC들은 그룹 설정을 유지하고 상기 각 그룹 내에서 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들만 그룹 설정을 해제한 경우, UE는 해당 CC의 TA값을 기존 업링크 타이밍 그룹들의 TA값과 비교하여 임계치 이하로 판단되는 그룹을 해당 그룹으로 설정하고, 그렇지 않은 경우 새로운 그룹으로 설정한다. 또한, 만일 모든 업링크 타이밍 그룹이 해제된 경우, UE는 TA값을 기준으로 새로운 그룹을 설정한다.

[178] 도 7은 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 업링크 동기 획득 절차를 도시한 도면이다.

[179] 도 7을 참조하면, eNB은 해당 UE의 하드웨어 성능, eNB의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 설정한 UE의 CC 세트 정보를 UE에게 전송한다(500).

[180] eNB은 상기 설정한 CC 집합 정보를 기반으로 집합 내 CC들의 SI를 UE에게 전송한다(505). 즉, eNB은 상기 UE를 위해 미리 예약해 놓은 RAP를 할당해 주거나 또는 특정 시간/주파수 자원을 단일 UE에게만 할당하고, 이를 SI를 통해 해당 UE에 전송한다. 또는 RRC 메시지를 통해 전송한다(505).

[181] 이에, UE는 업링크 CC들의 유효한 TA값을 확보하기 위하여 각 업링크 CC들에 대하여 RAP를 설정하고 각 CC의 SI에 랜덤 접속을 위해 설정된 시간/주파수 자원들 중에서 정의된 자원 중 하나를 선택하여 해당 RAP신호를 전송한다(510).

[182] 예를 들어, UE가 사용할 RAP를 설정하고 이를 각 UE에게 알려준다. 이때, eNB는 상기 RAP의 유효성에 대한 정보, 사용 횟수 등을 알려줄 수 있다. 또한, eNB는 최초 업링크 그룹 설정 시 사용할 시간/주파수 자원을 별도로 설정하고 이를 각 UE에게 알려줄 수 있으며, 이때, eNB는 상기 설정된 시간/주파수 자원의 유효성에 대한 정보, 사용 횟수 등을 알려줄 수 있다. 여기서, 상기 RAP 및 시간/주파수 자원의 유효성에 대한 정보, 사용 횟수는 UE와 eNB간에 미리 정해진 룰에 따라 사용될 수 있다.

[183] 또한, eNB가 지정한 RAP 또는 시간/주파수 자원을 통해 단일 UE로부터 UE CC 집합 내의 모든 CC에 대한 RAP을 수신하는 경우, eNB는 UE로부터 최초 업링크 타이밍 그룹 설정이 요구됨을 인지하고, 산출된 TA값을 기준으로 업링크 타이밍 그룹을 구성할 수 있다.

[184] 따라서, eNB는 수신한 RAP를 바탕으로 각 CC로부터 수신한 RAP가 단일 UE로부터 전송된 신호임을 확인하고, 즉, 특정 시간/주파수 자원을 통해 RAP가 수신됨을 확인하고, 이를 기준으로 업링크 타이밍 그룹을 설정한다(515). 또한, eNB는 TA값을 기준으로 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표 CC를 설정한다(515).

[185] 또한, eNB의 업링크 타이밍 그룹 설정시, 도 4의 410 단계에서 설명한 바와 같은 방식이 이용될 수도 있을 것이다.

[186] eNB는 상기 구성한 업링크 타이밍 그룹 정보를 UE에게 전송한다(520). 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는 PDCCH와 같은 L1 제어 정보 형태로 전송될 수 있고, 또는 MAC과 같은 L2 제어정보 형태로, 또는 RRC와 같은 L3 제어정보 형태로 전송될 수 있다.

[187] eNB는 각 그룹의 대표 CC에 대한 TA값을 RAR에 포함하여 UE에게 전송한다(525). 이때, 각 대표 CC에 대하여 동시에 TA 값을 전송할 수 있다. 이에, UE는 RAR가 수신되는 다운링크 CC와 연결 설정된 업링크 CC를 대표 CC로 설정됨을 인지하고, 상기 수신한 RAR 내에 포함된 정보를 수신한다.

[188] 그 후, eNB와 UE는 유효성 검증 절차를 수행하고(530), UE는 그룹 내 다른 업링크 CC에 수신된 TA 값을 적용한다(535). 이에, UE는 TA 값을 적용하여 eNB와의 업링크 동기를 획득한다.

[189] 도 8은 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 업링크 동기 획득 절차의 또 다른 예를 도시한 도면이다. 도 8은 UE가 업링크 타이밍 그룹을 설정하고 각 그룹마다 TA값을 수신하여 업데이트를 완료한 이후에 수행될 수 있다.

[190] eNB은 해당 UE의 하드웨어 성능, eNB의 가용 주파수 자원 등을 고려하여 설정한 UE의 CC 세트 정보를 UE에게 전송한다(500). eNB은 상기 설정한 CC 집합 정보를 기반으로 집합 내 CC들의 SI를 UE에게 전송한다(505). 즉, eNB은 상기 UE를 위해 미리 예약해 놓은 RAP를 할당해 주거나 또는 특정 시간/주파수 자원을 단일 UE에게만 할당하고, 이를 SI를 통해 해당 UE에 전송한다. 또는 RRC 메시지를 통해 전송한다(505).

[191] 그 후, 이때, 업링크 타이밍 그룹 내의 CC들 중 일부의 CC들에 대하여 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황과 같이, 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정 또는 재편성하여야 하는 상황이 발생하는 경우, UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하면서 전체 또는 일부 CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황이 발생함을 감지하게 된다(560).

[192] 이러한 상황을 본 명세서에서는 '그룹 재편성 조건'이라 하며, UE는 '그룹 재편성 조건' 여부를 확인함으로써, 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 상황을 감지하게 된다(565).

[193] 상기 '그룹 재편성 조건'은, 예를 들면, UE의 그룹 내 CC들 중 일부 업링크 CC들에 대하여 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 없을 경우, 또는 eNB가 다운링크 동기에 대한 그룹 내 일부 CC들에 대하여 재설정을 요구하는 경우, 또는 각 CC마다 설정한 CC 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되었을 경우, eNB 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, 또는 업링크 타이밍 그룹 변경 및 그룹 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우 등이 있다.

[194] 한편, 만일 UE가 물리적으로 다른 eNB로 일부 CC들이 핸드오버 하는 경우, UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하여, 상기 핸드오버된 일부 CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요함을 감지한다.

[195] UE는 그룹 재편성 조건이 발생한 경우, TA 업데이트가 필요한 업링크 CC, 즉 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 타이밍 그룹 내에 포함된 모든 업링크 CC의 RAP를 생성하여 eNB로 전송한다(570).

[196] 즉, 570 단계에서는 UE가 상기 상황에 의하여 일부 CC들에 대한 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 타이밍 그룹들에 대하여, 각 그룹 내 모든 업링크 CC들에 대한 그룹 설정을 해제하고 상기 CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송할 수 있다. 또한, UE는 유효한 TA값을 확보한 업링크 타이밍 그룹 내 CC들은 그룹설정을 유지하고 상기 각 그룹 내에서 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들만 그룹 설정을 해제하고 상기 업링크 CC들에 한하여 동시에 RAP를 전송할 수도 있다.

[197] 또한, UE는 만일 각 CC별 랜덤 접속을 위한 자원설정이 상이함으로 인하여 동시에 RAP를 전송할 수 없는 경우, 상황발생 인지 후 가장 빠르게 전송할 수 있는 시간 자원을 우선적으로 선택하여 RAP를 전송할 수 있다.

[198] 물론, RAP 전송과정(570)에서는, 도 5의 경우와 마찬가지로, 전송이 필요한 업링크 CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 전송이 필요한 모든 업링크 CC의 RAP를 순차적으로 전송하거나, 또는 전송이 필요한 모든 업링크 CC의 RAP 중에서 일부는 순차적으로 다른 일부는 동시에 랜덤하게 전송할 수 있다.

[199] 그 다음으로, eNB는 각 CC로부터 동시에 수신한 RAP들이 단일 UE로부터 전송된 신호임을 확인한다. 이때, eNB는, 업링크 타이밍 그룹 내의 CC들 중 일부의 CC들에 대하여 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황을 감지하는 경우, 업링크 타이밍 그룹 재설정 시, UE가 사용할 RAP를 별도로 설정하여 이를 UE에게 알려준다. 그리고, eNB는 업링크 그룹 재설정 시 사용할 시간/주파수 자원을 별도로 설정하고 이를 각 UE에게 알려주고, 설정된 시간/주파수 자원을 통해 RAP를 수신하는지를 확인하여 UE를 감지한다.

[200] 즉, eNB가 지정한 RAP 또는 시간/주파수 자원에 단일 UE로부터 UE CC 집합 내의 모든 CC에 대한 RAP을 수신하는 경우, UE로부터 업링크 타이밍 그룹 재설정이 요구됨을 인지하고, 산출된 TA값을 기준으로 업링크 타이밍 그룹을 재구성한다. 이에, eNB는 TA값을 기준으로 업링크 타이밍 그룹에 대한 대표

CC를 재설정 또는 재편성한다(575).

[201] eNB는 상기 재설정 또는 재편성한 업링크 타이밍 그룹 정보를 UE에게 전송한다(580). 상기 재설정된 업링크 타이밍 그룹 정보는 PDCCH를 통해 전송되거나, 또는 MAC 제어 정보 형태로 전송되거나, 또는 RRC 시그널링을 통해 전송될 수 있다.

[202] eNB는 TA값이 유효하지 않았던 CC를 포함한 각 그룹의 대표 CC에 한하여 TA값을 RAR에 포함하여 UE에게 전송할 수 있다(585). 그리고, UE는 상기 RAR를 통해 수신된 다운링크 CC와 연결 설정된 업링크 CC가 대표 CC로 설정됨을 인지하고, 상기 수신한 RAR 내에 포함된 정보를 수신하여 유효성 검증 절차를 수행한다(590).

[203] UE는 그룹 내 다른 업링크 CC에 수신된 TA 값을 적용(595)함으로써, UE가 eNB와의 업링크 동기를 획득한다.

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

[205] 도 9를 참조하면, UE는 eNB으로부터 CC 세트 정보를 수신한다(600). 상기 CC 세트 정보는 PCC를 통하여 수신될 수 있으며, RRC 메시지를 통해 수신될 수 있다.

[206] UE는 상기 수신한 CC 세트 정보를 기반으로 CC 세트 내에 구성되어 있는 CC들의 SI를 수신한다(605). 상기 SI는 브로드캐스팅 채널을 통하여 다수의 UE들에게 공통으로 전송될 수도 있으며, 또는 RRC 메시지를 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.

[207] 또한, 상기 605 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.

[208] UE는 수신된 SI 내의 RACH 정보와 CC 파라미터들을 기반으로 업링크 동기획득을 위하여 구성된 모든 업링크 CC들을 통해 동시에 RAP를 전송할 수 있는지 확인한다(610).

[209] 여기서, 상기 UE는 eNB에 의해 설정된 '구성된 업링크 CC' 들의 RACH 파라미터 중 상기 UE 전용(UE specific) RACH 파라미터를 확인한다. 상기 UE전용 RACH 파라미터 중에서 RAP정보가 설정되어 있는 경우, UE는 자신의 RAP정보를 확인하여 각 구성된 업링크 CC들로 전송할 RAP를 설정한다. 여기서, 상기 RAP 정보는 eNB가 각 UE구별을 위하여 UE마다 서로 상이하게 설정한 프리엠블 정보이다. 또는, 상기 UE 전용 RACH 파라미터 중에서 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 각 UE마다 서로 상이하게 설정한 정보이다.

[210] 상기 610단계의 확인 결과, 구성된 모든 업링크 CC들을 통해 동시에 RAP를 전송 가능함을 확인한 UE는, 동시에 RAP를 전송한다(615). 반면에, 상기 610단계의 확인 결과, UE가 모든 업링크 CC들을 통해 동시에 RAP를 전송할 수 없음을 확인한 경우, UE는 645 단계로 진행한다.

[211] 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 RAP 전송 시간(rach_t)을 선택할 수 있다. 상기 RAP 전송 시간(rach_t)은 상기 UE에 의해 모든 업링크 CC들을 통해 상기 RAP들이 동일하게 전송되는 시간이다.

[212] 그런데, UE가 상기 RAP 전송 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(645). 일 예로, 모든 업링크 CC들의 RACH 파라미터를 확인하여 RAP를 전송할 수 있는 시간이 t0, t1로 제한되어 있다고 가정하고자 한다. UE가 CC1, CC3, CC4를 통해 t0 시간에 RAP를 전송 가능함을 확인하고 t1 시간에서는 RAP 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.

[213] 그 후, 상기 RAP 자원 정보 요청에 대한 응답으로, UE는 eNB로부터 RAP 자원 정보 응답 메시지를 수신한다(650). 이는, 상기 RAP 자원 정보 요청 메시지를 수신한 eNB가 상기UE에 의해 모든 CC들을 통해 동시에 RAP가 전송될 수 없음을 확인하고, 그 결과, 상기 eNB가 상기 UE의 RAP 전송시 사용될 전송 시간 주파수 자원 및 프레임블 종류를 선택하고, 상기 선택한 정보를 상기 RAP 자원 정보 응답 메시지에 포함하여 UE로 전송하는 과정을 포함한다.

[214] 상기 RAP 자원 정보 응답 메시지를 수신한 UE는, 상기 RAP 자원 정보 응답 메시지내의 정보를 기반으로, 구성된 모든 업링크 CC들을 통하여 RAP를 전송한다(655). 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.

[215] 그 후, eNB로부터 PCC를 통해 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신한다(620). 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.

[216] 상기 업링크 타이밍 그룹 정보는 PCC를 통해 PDCCH, MAC 메시지의 제어 정보 형태, 또는 RRC 메시지를 통해 수신될 수 있다.

[217] UE는 eNB로부터 구성된 모든 업링크 CC들과 연결 설정되어 있는 다운링크 CC들 중 일부 또는 모든 다운링크 CC들에서 RAR를 동시에 수신할 수 있다(625). 상기 연결 설정은 무선 통신 시스템 내에서 고정적으로 설정될 수도 있으며, SI를 이용하여 eNB마다 설정될 수도 있으며, RRC 메시지를 통하여 UE 또는 UE그룹마다 설정될 수도 있다. 상기 RAR 메시지는, 일 예로, eNB에 의해 수신된 UE 프리엠블의 식별정보, eNB 또는 셀의 식별자(ID), 임시 CRANI, 상기 UE 프리엠블을 수신한 타임 슬롯에 대한 정보, UL grant 정보, 그리고 업링크 동기화를 위한 타이밍 정보(TA) 등을 포함할 수 있다.

[218] 이에, UE는 상기 수신한 TA 정보를 이용하여 결정된 스케쥴 시점에서, UL grant 정보에 포함되어 있는 시간 주파수 자원 정보를 이용하여 물리 업링크 데이터 채널(PUSCH)를 통해 데이터를 송신하며, HARQ을 수행할 수도 있다.

[219] UE는 RAR을 수신한 CC들에 대하여 TA 유효성을 동시에 검증할 수 있다(630). 이 때, 상기 UE전용 RACH 파라미터 중, RAP정보가 설정되어 있는 경우, UE는 TA 유효성 검증을 생략할 수 있다.

[220] 이미 언급한 바와 같이, UE는 eNB로부터 수신된 ACK 메시지에 포함된 CRNTI, T_CRNTI 또는 UE ID가 자신에 할당된 CRNTI, T_CRNTI 또는 UE ID와 동일한지를 확인하여, 상기 TA의 유효성을 동시에 검증할 수 있다. 여기서, UE는 CRNTI, T_CRNTI 또는 UE ID를 포함하는 L2/L3 메시지를 eNB로 전송하고, eNB로부터 L1/L2 메시지를 수신한다. 이는 ACK 메시지가 HARQ 동작에 기반한 것이기 때문이다.

[221] 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(635).

[222] UE는 각 그룹 내 다른 CC들에 대하여 상기 660 단계에서 수신한 대표 CC의 TA값을 반영하여 업데이트 한다(640).

[223] 도 10은 본 발명에 따른 초기 그룹핑을 UE에서 진행하는 경우 UE의 신호 흐름도이다.

[224] 도 10을 참조하면, UE는 eNB로부터 CC 세트 정보를 수신(700)하고, 상기 CC 세트 내에 포함되는 CC들에 대한 SI정보를 수신한다(702).

[225] UE는 eNB로부터 수신된 SI내 그룹 구성 관련 정보를 확인(704)하고, 확인한 정보를 기준으로 업링크 타이밍 그룹을 설정하고 그룹 내 대표 CC를 설정한다(706). 상기 업링크 타이밍 그룹 설정 및 그룹내 대표 CC 설정은 앞에서 설명한 바와 동일 또는 유사한 구성을 이용할 수 있으며, 중복을 피하기 위하여 그 설명을 생략한다.

[226] 그 다음, UE는 상기 각 그룹 내 대표 업링크 CC를 통한 RAP 신호의 전송 방식을 결정한다(708). 여기서, UE의 상기 RAP 신호의 전송방식의 결정은 eNB에 의해 또는 UE에 의해 수행될 수 있다.

[227] 상기 RAP 신호 전송 방식은, 전송이 필요한 모든 대표 CC 에 대한 RAP를 동시에(Parallel) 전송하는 방식(710)과, 전송이 필요한 모든 대표 CC 중 일부의 RAP는 동시에 전송하고 나머지 일부에 대해서는 랜덤하게 또는 순차적으로 전송하는 방식(720)과, 전송이 필요한 모든 대표 CC에 대한 RAP를 각각 개별적으로 전송하는 방식(730) 등이 포함될 수 있다.

[228] 상기 RAP 전송방식을 결정하는 방법의 일 예로는, eNB로부터의 시그널링 정보(우선순위 정보 또는 기준 정보)를 이용하거나, UE가 수신한 SI를 이용하여 결정하거나, eNB와 UE 사이에 미리 정해진 약속에 따르는 방식 등이 포함될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[229] 즉, eNB에 의해 RAP를 전송할 대표 업링크 CC가 선택되면 UE가 이를 수신하여 확인하고, 상기 수신된 선택 정보에 따라 UE가 랜덤하게 또는 순차적으로 RAP를 전송할 수 있다. 또는 UE가 RAP를 전송할 대표 업링크 CC를 선택하고, 랜덤하게 또는 순차적으로 RAP를 전송할 수 있다. 또는 UE는 모든 대표 업링크 CC를 동시에 RAP를 전송하거나, 또는 일부는 순차적이고 일부는 동시에 랜덤하게 RAP를 전송할 수 있다.

[230] 여기서, eNB는 RAP의 종류, RAP를 전송하는 시간/주파수 자원을 결정할 수 있다. 이에, UE는 eNB로부터 수신한 정보에 의해 RAP를 설정 및 RAP 전송 시간/주파수 자원을 각 대표 업링크 CC마다 설정한다.

[231] 한편, eNB로부터 RAP를 위한 특별한 시그널링이 없는 경우, 또는 eNB 제어모드가 오프(off)인 시그널링이 수신된 경우, UE는 랜덤 접속을 위해 각 대표 업링크 CC와 연결 설정되어 있는 다운링크 CC를 통하여 수신한 SI에 설정되어 있는 각 대표 업링크 CC의 파라미터를 이용하여 UE에 의해 결정한다.

[232] 상기 RAP전송 설정은, eNB가 특정 UE 또는 다수의 UE 에게 각 대표 업링크 CC마다 RAP 설정 범위 또는 RAP 전송 시간/주파수 자원의 선택범위에 추가적인 제한을 두는 형태일 수도 있으며, 직접 각 대표 업링크 CC마다 전송할 RAP를 설정할 수도 있다.

[233] UE는 각 대표 업링크 CC의 RAP 신호를 전송하는 시간/주파수 자원을 선택하기 위하여 업링크로 데이터를 전송할 CC를 선택하고, 해당 CC들이 포함된 그룹들에 한하여 대표 업링크 CC를 통하여 RAP를 전송할 수 있다.

[234] 한편, UE는 현재 업링크로 데이터를 전송하기 위하여 구성된 모든 업링크 CC들이 필요하다고 판단되는 경우, 모든 대표 업링크 CC에 대하여 동시에 RAP를 전송할 수 있다. 반면에, 일부 업링크 CC들이 필요하다고 판단하는 경우, 일부 업링크 CC들이 포함된 그룹들에 한하여 대표 업링크 CC들을 통하여 RAP를 동시에 전송하고, 나머지 그룹들에 대한 대표 업링크 CC들은 순차적 또는 랜덤하게 RAP를 전송하는 방식을 선택할 수 있다.

[235] 보다 구체적으로, UE가 eNB로부터 RAP를 전송할 업링크 CC의 우선순위 정보를 수신하고, 상기 수신된 정보를 바탕으로 순차적으로 RAP를 전송하는 방식을 선택할 수 있다.

[236] 또는, UE가 PCC를 통해 RAP를 전송할 업링크 CC의 우선순위를 설정한 기준 정보를 수신할 수 있다. 이 경우, UE는 상기 기준정보에 따라 704에서 수신한 각 업링크 CC의 SI를 이용하여 RAP를 전송할 대표 업링크 CC의 우선순위를 결정할 수 있다.

[237] 상기 우선순위를 설정할 기준 정보는, MAC 제어 정보로 수신할 수 있다. 이때, 상기 MAC 제어 정보는 PDSCH를 통해 수신 가능하며, 또는 PDCCH를 통해 수신 가능하다. 또한, 상기 우선순위를 설정할 기준 정보는, RRC 메시지를 통해 수신할 수 있다. 상기 RRC 메시지는 PDSCH를 통해 수신됨을 포함한다. 여기서, 상기 기준 정보는, 일 예로, 대역폭(BW)일 수 있다. 따라서, UE는 SCC에 대하여 상기 대역폭을 적용하여 우선순위를 설정하는 방식을 선택할 수 있다.

[238] 한편, 만일 상기 기준 정보가 UE와 eNB간에 미리 약속되어 있으면, UE는 eNB로부터 특별한 시그널링 없이 RAP를 전송할 CC의 우선순위를 결정할 수 있다. 일 예로, UE가 RAP를 전송할 SCC가 두 개 이상인 경우, 대역폭이 넓은 CC에 우선순위를 두어 RAP를 전송하는 방식을 선택할 수 있다. 또한, UE는 상기 기준정보와 상관없이 PCC에 대하여 우선순위를 가장 높게 설정하여 PCC가 포함된 그룹 내 대표 CC를 통하여 RAP를 가장 먼저 전송할 수 있다.

[239] 반면에, UE는 eNB로부터 각 CC의 SI를 수신한 후, 랜덤하게 그룹 내 대표 업링크 CC를 선택하여 RAP를 전송하는 방식을 선택할 수 있다. 왜냐하면, 상기 각 CC의 SI에는 RACH를 위한 프리엠블 정보와, 시간 주파수 자원에 대한 정보가 포함되어 있기 때문이다. 따라서, UE는 각 그룹 내 대표 업링크 CC에 대한 프리엠블과 시간 주파수 자원에 대한 정보를 확인하여 임의로 특정 프리엠블과 시간 주파수 자원을 선택한 후, 선택한 그룹 내 대표 업링크 CC로 RACH를 수행할 수 있다.

[240] 708 단계에서 모든 대표 CC의 RAP를 동시에 전송하는 방식(710)으로 결정된 경우, UE는 전송이 필요한 대표 CC의 RAP를 생성한 후 동시에 eNB로 전송(712)하고, eNB로부터 동시 또는 순차적으로 RAR를 수신 한 후 CR 등을 이용한 TA 유효성 검증을 수행한다(714).

[241] 상기 TA의 유효성이 검증됨을 확인하면 UE는 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트하고(716), 해당 TA값을 이용하여 업링크 타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행한다(718).

[242] 한편, 708 단계에서 일부 대표 CC의 RAP를 동시에 전송하는 방식(720)으로 결정된 경우, UE는 대표 CC의 RAP를 생성한 후 우선순위 등 전술한 기준에 의하여 동시 전송할 대표 CC의 RAP를 결정한 후, 결정한 RAP를 동시에 eNB로 전송하고, 나머지 대표 CC의 RAP는 순차적 또는 랜덤한 순서로 개별적으로

eNB로 전송한다(722). 그 다음 UE는 eNB로부터 동시 또는 개별적으로 RAR를 수신 한 후, CR 등을 이용한 TA 유효성 검증을 수행한다(724). TA의 유효성이 검증되면 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트한다(726).

[243] 그 후, UE는 필요 업링크 CC의 TA가 확보되었는지 여부를 확인(728)한 후, 필요 업링크 CC의 TA가 확보된 경우에는 해당 TA값을 이용하여 업링크 타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행하며(718), 필요 업링크 CC가 확보되지 않은 경우에는 다시 722 단계로 진행한다. 여기서, 필요 업링크 CC를 확보하였다는 것은 업링크 데이터를 전송하기에 충분한 개수 또는 대역의 CC를 확보하였다는 의미이다.

[244] 한편, 708 단계에서 모든 대표 CC의 RAP를 개별적으로 전송하는 방식(730)으로 결정된 경우, UE는 모든 대표 CC의 RAP를 생성한 후 순차적 또는 랜덤하게 개별적으로 eNB에 전송하고(732), UE는 eNB로부터 동시 또는 개별적으로 RAR를 수신 한 후 CR 등을 이용한 TA 유효성 검증을 수행한다(734). TA의 유효성이 검증되면 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트한다(736). 필요 업링크 CC의 TA가 확보되었는지 여부를 확인(738)한 후, 필요 업링크 CC의 TA가 확보된 경우에는 해당 TA값을 이용하여 업링크 타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행한다(718). 한편, 필요 업링크 CC가 확보되지 않은 경우에는 다시 732 단계로 진행한다.

[245] 상기 필요 업링크 CC들은 구성된 모든 업링크 CC들일 수도 있으며, 업링크로 데이터를 전송하기 위해 필요한 업링크 CC들일 수도 있다. 만일, 필요 업링크 CC들에 대하여 TA값을 확보하지 못한 경우, TA값을 확보하지 못한 그룹들의 대표 업링크 CC들을 통하여 RAP를 전송한다. 상기 대표 업링크 CC들의 RAP 전송 시 사용하는 방식 이전 대표 업링크 CC들의 RAP 전송 시 적용하였던 규칙을 동일하게 적용한다.

[246] UE는 필요 업링크 CC들에 대하여 유효한 TA값 획득이 완료됨을 확인하면, eNB의 스케줄러에 의해 자원을 할당받은 업링크 CC들을 통하여 eNB로 데이터를 전송한다(718).

[247] 만일, 경쟁 기반의 업링크 전송이 가능할 경우, UE는 eNB로부터 SI를 통하여 또는 RRC 메시지를 통하여 전달받은 경쟁 기반 전송이 가능한 시간/주파수 자원관련 정보를 고려하여 eNB로 전송할 CC들과 자원을 선택하여 eNB로 데이터를 전송한다.

[248] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따라 TA값을 업데이트 하는 경우에 대한 UE의 신호 흐름도이다.

[249] 도 11에 의한 RAP 전송방법은 크게 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 하나 이상의 CC또는 그룹에 대한 TA 업데이트가 필요한 경우, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송할 RAP 전송

방식을 결정하는 단계와, 결정된 방식에 따라 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송하는 단계를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

[250] 도 11을 참조하면, UE는 구성된 업링크 CC들 중 전체 또는 일부의 CC들에 대하여 TA값에 대한 유효성이 상실되는 경우, UE의 업링크 CC들에 대한 TA의 유효성 획득을 위한 절차 시작을 트리거링 한다(802).

[251] 이때, UE는 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황이 발생함을 감지하거나 새로운 업링크 CC가 추가됨을 감지하는 경우, 기존의 업링크 타이밍 그룹을 유지하면서 전체 또는 일부 그룹에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황임을 확인한다(804). 즉, 804단계에서 UE는 업링크 타이밍 그룹의 재설정 없이 특정 CC 또는 특정 대표 CC의 TA만을 업데이트 해야 하는 'TA 업데이트 조건'을 확인한다.

[252] 상기 802 또는 804의 상황, 즉 TA 업데이트 조건의 일 예로는, eNB가 모든 다운링크 CC들에 대하여 동기 재설정을 요구하는 경우, 또는 모든 업링크 데이터의 전송을 초기화하고 재시도하는 경우, 또는 UE 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되었을 경우, 또는 그룹마다 설정한 그룹 시간 조정 타이머 타이머가 만료되었을 경우, 또는 새로운 업링크 CC가 추가 구성되는 경우를 포함할 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[253] 상기 상황에 의하여 전체 또는 일부 업링크 타이밍 그룹들에 대하여 유효한 TA값을 확보하지 못한 UE은, 설정되어 있는 각 그룹 내 대표 CC의 RACH 파라미터를 통해서 임의의 RAP를 선택하고, 각 CC의 SI에 정의된 자원 중 하나를 선택하여 RAP를 전송하기 위한 RAP 전송 방식을 결정한다(806).

[254] 상기 806 단계에서의 RAP 신호 전송 방식으로는, 전송이 필요한 모든 대표 CC에 대한 RAP를 동시에 전송하는 방식(810)과, 전송이 필요한 모든 대표 CC 중 일부의 RAP는 동시에 전송하고 나머지 일부에 대해서는 랜덤하게 또는 순차적으로 개별 전송하는 방식(820)과, 전송이 필요한 모든 대표 CC에 대한 RAP를 각각 개별적으로 전송하는 방식(830) 등이 포함될 수 있다.

[255] 상기 RAP 전송방식을 결정하는 방법의 일 예로는 eNB로부터의 시그널링 정보(우선순위 정보 또는 기준 정보)를 이용하거나, UE가 수신한 SI를 이용하여 결정하거나, eNB와 UE 사이에 미리 정해진 약속에 따르는 방식 등이 포함될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[256] 상기 RAP신호의 전송방식 결정은 eNB에 의해 설정된 각 CC의 시간/주파수 자원에서 UE에 의해 랜덤하게 또는 순차적으로 전송되는 방식을 포함한다. 또는 동시에 전송하는 방식을 포함한다. 또는 일부는 랜덤이나 순차적으로 일부는 동시에 전송하는 방식을 포함한다.

[257] 보다 구체적으로, 동시에 RAP를 전송하는 방식은, 업링크 CC들을 통해 데이터를 전송하는 중에 모든 기존의 TA값들이 유효하지 않게 된 경우, 구성된 모든 그룹의 대표 CC를 통해 RAP를 전송하는 방식이다. 즉, UE는 동시에 모든

그룹의 대표 CC들을 통하여 RAP를 전송한다. 이때, 새롭게 추가된 CC가 새로운 그룹으로 존재할 수 있으며, 이에 상기 추가된 CC가 새롭게 정의된 그룹의 대표 CC로 동작할 수 있다.

[258] 또한, 일부는 랜덤이나 일부는 순차적으로 전송하는 방식은, 일부 업링크 CC들을 통해 데이터를 전송하는 중에 모든 기존의 TA값들이 유효하지 않게 된 경우에 필요시 데이터를 전송하고 있던 업링크 CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송하고 그 이외의 업링크 CC들은 eNB 또는 UE에 의해, RAP를 전송할 시간/주파수 자원을 선택하여 전송하는 경우이다.

[259] 한편, 업링크로 전송하고자 하는 데이터가 없거나 또는 지연시간에 대하여 문제되지 않는 데이터인 경우, eNB 또는 UE에 의해, RAP를 전송할 시간/주파수 자원을 선택하여 UE가 RAP를 전송할 수 있다.

[260] 여기서, UE가 순차적으로 RAP를 전송하는 경우, 우선순위는 각 그룹 내 CC의 개수에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어 그룹 내 CC의 개수가 많은 순으로 순위를 결정할 수도 있으며, 또는 CC의 개수가 적은 순으로 순위를 결정할 수도 있다. 또한, 그룹 내 CC들의 대표 CC의 중심 주파수, 또는 주파수 대역폭 크기 등을 고려하여 순위를 결정할 수도 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[261] 806 단계에서 모든 대표 CC의 RAP를 동시에 전송하는 방식(810)으로 결정된 경우, UE는 전송이 필요한 대표 CC의 RAP를 생성한 후 동시에 eNB로 전송(812)하고, eNB로부터 동시 또는 순차적으로 RAR를 수신 한 후 CR 등을 이용한 TA 유효성 검증을 수행한다(814). TA의 유효성이 검증되면 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트하며(816), 해당 TA값을 이용하여 업링크 타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행한다(818).

[262] 한편, 806 단계에서 일부 대표 CC의 RAP를 동시에 전송하는 방식(820)으로 결정된 경우, UE는 대표 CC의 RAP를 생성한 후 우선순위 등 전술한 기준에 의하여 동시 전송할 대표 CC의 RAP를 결정한 후, 그 RAP를 동시에 eNB로 전송하고, 나머지 대표 CC의 RAP는 순차적 또는 랜덤한 순서로 개별적으로 eNB로 전송한다(822). 그 다음 UE는 eNB로부터 동시 또는 개별적으로 RAR를 수신 한 후 CR 등을 이용한 TA 유효성 검증을 수행한다(824).

[263] TA의 유효성이 검증되면 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트한다(826). 필요 업링크 CC의 TA가 확보되었는지 여부를 확인(828)한 후, 필요 업링크 CC의 TA가 확보된 경우에는 해당 TA값을 이용하여 업링크 타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행하며(818), 필요 업링크 CC가 확보되지 않은 경우에는 다시 822 단계로 진행한다.

[264] 여기서 필요 업링크 CC를 확보하였다는 것은 업링크 데이터를 전송하기에 충분한 개수 또는 대역의 CC를 확보하였다는 의미이다.

[265] 한편, 806 단계에서 모든 대표 CC의 RAP를 개별적으로 전송하는

방식(830)으로 결정된 경우, UE는 모든 대표 CC의 RAP를 생성한 후 순차적 또는 랜덤하게 개별적으로 eNB에 전송하고, UE는 eNB로부터 동시 또는 개별적으로 RAR를 수신 한 후 CR 등을 이용한 TA 유효성 검증을 수행한다(832).

[266] TA의 유효성이 검증되면 해당 TA를 이용하여 각 업링크 타이밍 그룹별 TA 값을 업데이트한다(834). 필요 업링크 CC의 TA가 확보되었는지 여부를 확인(836)한 후, 필요 업링크 CC의 TA가 확보된 경우에는 해당 TA값을 이용하여 업링크 타이밍 그룹에 포함된 하나 이상의 CC를 통하여 업링크 데이터 전송을 수행하며(818), 필요 업링크 CC가 확보되지 않은 경우에는 다시 832 단계로 진행한다.

[267] 여기서, 필요 업링크 CC들은 구성된 모든 업링크 CC들일 수도 있으며, 업링크로 데이터를 전송하기 위해 필요한 업링크 CC들일 수도 있다. 만일, 필요 업링크 CC들에 대하여 TA값을 확보하지 못한 경우, TA값을 확보하지 못한 그룹들의 대표 업링크 CC들을 통하여 RAP를 전송한다. 상기 대표 업링크 CC들의 RAP 전송 시 사용하는 방식 이전 대표 업링크 CC들의 RAP 전송 시 적용하였던 규칙을 동일하게 적용한다.

[268] UE는 필요 업링크 CC들에 대하여 유효한 TA값 획득이 완료되면 eNB의 스케줄러에 의해 자원을 할당받은 업링크 CC들을 통하여 eNB로 데이터를 전송한다(818). 만일, 경쟁 기반의 업링크 전송이 가능할 경우, UE는 eNB로부터 SI를 통하여 또는 RRC 메시지를 통하여 전달받은 경쟁 기반 전송이 가능한 시간/주파수 자원관련 정보를 고려하여 eNB로 전송할 CC들과 자원을 선택하여 eNB로 데이터를 전송한다.

[269] 도 12는 본 발명에 따른 업링크 타이밍 그룹을 재편성하는 UE의 동작에 관한 것이다.

[270] 도 12를 참조하면, RAP 전송방법은 크게, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 경우, 하나 이상의 CC에 대한 TA 획득 방안을 결정하는 단계와, 상기 TA 획득방안에 따라 상기 하나 이상의 CC에 대한 RAP를 전송하는 단계를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

[271] UE는 구성된 업링크 CC들 중 전체 또는 일부의 CC들에 대하여 TA값에 대한 유효성이 상실되는 경우 UE의 업링크 CC들에 대한 TA의 유효성 획득을 위한 절차 시작을 트리거링한다(902).

[272] UE는 상기 902의 상황이 업링크 타이밍 그룹 내의 CC들 중 일부의 CC들에 대하여 기존의 TA값이 유효하지 않게 되는 상황인 경우 또는 새로운 CC가 추가된 경우 등과 같이, UE가 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하면서 전체 또는 일부 그룹의CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요한 상황인 경우 그룹 재편성이 필요한 '그룹 재편성 조건'임을 확인한다(904).

[273] 상기 904의 상황, 즉 '그룹 재편성 조건'은, 예를 들면, UE가 새로운 업링크 CC를 추가 구성한 경우, UE의 그룹 내 CC들 중 일부 업링크 CC들에 대하여

업링크 전송 데이터에 대한 응답이 없을 경우, 또는 eNB가 다운링크 동기에 대한 그룹 내 일부 CC들에 대하여 재설정을 요구하는 경우, 또는 각 CC마다 설정한 CC 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되었을 경우, eNB 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, 또는 업링크 타이밍 그룹 변경 및 그룹 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, UE가 새로운 추가 업링크 CC를 추가 구성한 경우 등을 포함할 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[274] 한편, 만일 UE가 물리적으로 다른 eNB로 일부 CC들이 핸드오버 하는 경우, UE는 기존의 업링크 타이밍 그룹을 재설정하여, 상기 핸드오버된 일부 CC들에 대한 업링크 동기 획득이 필요함을 감지한다.

[275] UE는 새로운 추가 업링크 CC를 추가 구성한 경우인지를 판단한다(906). 이에 UE는 추가 업링크 CC를 통해서만 RAP를 전송한다(908). 이 때, RAP의 선택과 시간/주파수 자원 선택은 해당 추가 업링크 CC의 SI 내 정보에 따른다.

[276] UE는 RAP에 대한 응답으로 eNB로부터 추가 업링크 CC와 연결 설정된 다운링크 CC를 통하여 RAR를 수신하고 TA값의 유효성을 검증한다(910).

[277] UE는 추가 업링크 CC의 유효한 TA값을 기반으로 상기 추가 업링크 CC의 TA값을 기존 업링크 타이밍 그룹들의 TA값과 비교하여 임계치 이하로 판단되는 그룹이 존재하는 경우, UE는 그룹을 재설정하고 상기 추가 업링크 CC의 TA값은 그룹 내 대표 CC의 TA값으로 업데이트 한다. 즉, 획득한 TA 값과 해당 추가 업링크 CC의 TA값의 차이가 정해진 임계치 내에 존재하는 경우, 이를 해당 그룹으로 설정하고 그렇지 않은 경우 새로운 그룹으로 설정한다(912).

[278] 만일, 추가 업링크 CC로 인하여 그룹 내 대표 CC 설정 기준에 따라 그룹 내 대표 CC를 재설정 해야하는 경우, 각 그룹 내 대표 CC를 재설정 할 수 있다. 만일, 그룹핑을 eNB에서 결정하는 경우에는, 필요에 따라 UE가 eNB에게 변경된 그룹정보를 MAC 시그널링 또는 RRC 메시지 등을 통하여 알려줄 수도 있다.

[279] 반면에, UE가 새로운 업링크 CC를 추가 구성한 경우가 아니라면, UE는 그룹 재편성을 위한 TA값 획득 방안을 결정한다(920). 상기 그룹 재편성을 위한 TA값 획득 방안은, 상기 804 절차의 상황에 의하여 UE는 일부 CC들에 대한 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 타이밍 그룹들에 대하여, 각 그룹 내 모든 업링크 CC들에 대한 그룹 설정을 해제하고 상기 CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송하는 제1방안(922, 924)과, UE는 유효한 TA값을 확보한 업링크 타이밍 그룹 내 CC들은 그룹설정을 유지하고 상기 각 그룹 내에서 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들만 그룹 설정을 해제하고 상기 업링크 CC들에 한하여 동시에 RAP를 전송하는 제2방안을 포함할 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[280] 상기 제2방안에서는 다시, 그룹 설정이 해제된 특정 업링크 타이밍 그룹 내의 모든 CC에 대한 RAP를 동시 전송하는 제21방식(926,928)과, 특정 업링크 타이밍 그룹 내에서 유효한 TA를 확보하지 못한 업링크 CC에 대해서만 그룹 설정을 해제하고 그 업링크 CC에 대해서만 RAP를 전송하는 제22방식(930)을 포함할 수 있다.

[281] UE는 상기 결정된 그룹 재편성을 위한 TA값 획득 방안에 따라 제1방안인 경우에는 모든 업링크CC에 대한 RAP를 모든 업링크 CC를 통하여 동시에 전송하고(924), 제21방안인 경우에는 일부 그룹 내 모든 CC 업링크 CC들에 대하여 동시에 RAP를 전송하며(928), 제22방안인 경우에는 각 그룹 내에서 유효한 TA값을 확보하지 못한 업링크 CC들만 그룹 설정을 해제하고 상기 업링크 CC들에 한하여 동시에 RAP를 전송한다(930) 선택하여 RAP를 전송한다.

[282] 그 다음으로 UE는 업링크 타이밍 그룹핑이 eNB에 의해 수행되는지 여부를 확인(932)한다.

[283] 업링크 타이밍 그룹핑이 eNB에 의해 수행되는 경우에는 전송된 RAP를 이용하여, eNB가 생성해 전송한 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하고(934), RAR을 동시 또는 개별적으로 전송 받은 후 TA를 검증한다(936). 그 후, UE는 수신한 업링크 타이밍 그룹정보 및 RAR를 이용하여, RAR가 수신된 CC를 해당 그룹내 대표 CC로 설정하고(938), 업링크 타이밍 그룹별로 TA 값을 갱신한다(940).

[284] 반면에, UE는 확인(932)한 결과, UE 자신이 그룹핑을 수행해야 하는 경우에 RAP를 전송한 모든 CC에 대한 RAR를 수신한 후 TA값을 획득하고 CR 등을 이용하여 TA값의 유효성을 검증한다(942). 그 다음 UE는 전술한 그룹핑 방식을 이용하여, 업링크 타이밍 그룹을 재설정 또는 재편성하고, 그룹 내 대표 CC를 설정한 후, 대표 CC에 대한 TA 값을 업데이트한다(944).

[285] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 eNB의 신호 흐름도이다.

[286] 도 13를 참조하면 TA 전송방법은 크게, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성 또는 TA 업데이트 조건을 감지한 UE로부터 하나 이상의 CC 또는 그룹 대표 CC에 대한 RAP를 수신하는 단계와, RAP를 수신한 CC에 대한 TA 값을 생성하여 UE로 전송하는 단계를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

[287] eNB는 eNB의 가용 주파수 자원, UE의 장치정보, 지원가능 통신방식 등을 고려하여 해당 UE의 CC 세트를 설정하고 이를 UE에게 전송한다(1005).

[288] eNB는 상기 1005절차에서 설정한 CC 세트 내 CC들을 구성하기 위하여 UE에게 해당 CC에 대한 SI를 전송한다(1010). 이 때, SI는 브로드캐스팅 채널을 통하여 UE에게 전송될 수 있으며, 또는 RRC 메시지 등을 이용하여 UE에게 전송될 수도 있다. 또한, RRC 메시지의 경우, 다운링크 PCC를 통하여 전송될 수 있으며 그 이외의 활성화된 다운링크 CC를 통하여 전송 될 수도 있다.

[289] 만일, eNB가 UE로부터 RAP를 수신한 경우(1015), 수신된 RAP의 종류와 시간/주파수 자원을 고려하여 특정 UE가 업링크 타이밍 그룹 설정을 요청하는 상황인지 판단한다(1020).

[290] 상기 1020 절차의 상황은 eNB가 각 UE에게 서로 다르게 설정한 업링크 타이밍 그룹 설정 요청 필요 시 사용할 RAP의 종류와 시간/주파수 자원을 확인하여 판단할 수 있다.

[291] 예를 들면, eNB는 특정 UE에게 구성된 업링크 CC들에 대하여 최초 업링크 타이밍 그룹 설정 시 사용할 RAP 종류 및 시간/주파수 자원을 배정하고 이를 UE에게 알려준다. 만일, UE가 최초 업링크 타이밍 그룹 설정이 필요할 경우, eNB로부터 수신한 상기 RAP 종류 및 시간/주파수 자원 정보를 이용하여 eNB에게 RAP를 전송한다. eNB가 수신한 RAP중에서 상기 시간 주파수 자원에 상기 RAP들을 수신한 경우, eNB는 특정 UE가 최초 업링크 타이밍 그룹 설정을 요청한 것을 인지하게 된다.

[292] 1020단계에서 업링크 타이밍 그룹의 설정 요청으로 확인되면, 업링크 타이밍 그룹핑을 eNB 자신이 수행하는지 여부를 확인한다(1025).

[293] 업링크 타이밍 그룹핑을 eNB 자신이 수행하는 경우에는, RAP가 수신된 모든 CC의 TA값을 생성(1040)한 후, 전술한 그룹핑 방식을 이용하여 업링크 타이밍 그룹을 설정하고, 각 그룹내 대표 CC를 결정(1045)하고, 결정된 각 그룹내 대표 CC에 대한 TA값을 포함하는 RAR 또는 업링크 타이밍 그룹 정보를 생성하여 UE로 전송한다(1050).

[294] 한편, 1025 단계의 확인결과, 업링크 타이밍 그룹핑이 UE에 의해 수행되는 경우에는, eNB가 RAP 수신된 모든 CC의 TA값을 생성하고(1030), RAR을 통하여 생성된 TA값을 UE로 전송한다(1055).

[295] 한편, 1020 단계에서 eNB는 업링크 타이밍 그룹 설정 요청이 아닌 것으로 확인되면, RAP 수신된 CC 들에 대한 TA값을 생성(1035)한 후, 각 그룹내 대표 CC의 TA값을 UE로 전송한다(1050).

[296] 도 14는 본 발명에 따른 TA 송신장치의 구성도이다.

[297] 본 실시예에 의한 TA 송신장치는, 크게 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성 또는 TA 업데이트 조건을 감지한 UE로부터 하나 이상의 CC 또는 그룹 대표 CC에 대한 RAP를 수신하는 RAP 수신부와, 상기 RAP를 수신한 CC에 대한 TA 값을 생성하는 TA값 생성부와, 상기 생성된 TA값을 UE로 전송하는 송수신부를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

[298] 본 실시예에 의한 TA 송신장치(1100)는 CC 세트 설정부(1110), RAP 수신부(1120), TA값 생성부(1130), 송수신부(1140)를 포함하여 구성되며, 업링크 타이밍 그룹 설정부(1150)를 추가로 포함할 수 있다. 또한, UE와 eNB의 연결상태를 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 하는 연결 모드 확인부와, 사용되는 CC의 SI를 생성하여 전송하는 SI 전송부를 추가로 더 구비할 수 있다.

[299] CC 세트 설정부(1110)는 UE가 사용할 수 있는 적어도 하나 이상의 CC들을 확인하여 UE의 CC 세트를 설정한다. 이때, UE를 위한 CC 세트는 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 설정될 수 있다.

[300] RAP 수신부(1120)는 그룹 재편성 없는 TA 업데이트 조건 또는 그룹 재편성 조건이 만족하는 경우, UE가 생성하여 전송하는 RAP를 수신하는 기능을 수행한다.

[301] 더 구체적으로 살펴보면, TA 업데이트 조건에 해당되어 UE가 RAP 전송방식을 결정한 후, 그에 따라 TA 업데이트가 필요한 모든 대표 CC의 RAP를 동시에 전송하는 방식에서는 그 모든 대표 CC의 RAP를 동시에 수신하며, 일부 대표 CC의 RAP는 동시에 전송하고 나머지 대표 CC의 RAP는 개별적으로 전송하는 방식에서는 각 대표 CC의 RAP를 동시 또는 개별적으로 수신하며, TA 업데이트가 필요한 대표 CC의 RAP를 따로 랜덤하게 또는 순차적으로 전송하는 경우 그를 개별적으로 수신하게 된다.

[302] 한편, RAP 수신부(1120)는 그룹 재편성 조건에 대응하여 UE에 의해 TA 획득 방안이 결정되고, 전송되는 RAP를 수신한다. UE가 모든 CC에 대한 RAP를 동시에 전송하는 경우 그를 동시에 수신(제1방안)하며, 그룹핑이 해제된 특정 그룹 내에 포함되는 모든 CC의 RAP를 동시에 전송하는 경우에는 동시에 수신하며(제21방안), 특정 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC에 대한 RAP만을 전송하는 경우(제22방안)에는 그에 해당하는 RAP를 수신하는 기능을 수행한다.

[303] TA값 생성부(1130)는 TA 업데이트 조건 또는 그룹 재편성 조건에 해당되어 UE가 다수의 CC에 대한 RAP를 전송한 경우, 새로운 TA값을 생성하는 기능을 수행한다.

[304] 한편, 업링크 타이밍 그룹 설정부(1150)는 그룹 재편성 조건에 해당되어 UE가 전송한 다수의 CC에 대한 RAP에 대한 TA값을 이용하여 그룹을 재설정하고 각 그룹의 대표 CC를 결정하는 등의 기능을 수행하는 것으로서, 업링크 타이밍 그룹핑을 eNB가 수행하는 경우에 한하여 필요한 구성요소이다.

[305] 송수신부(1140)는 본 실시예에서 UE와 주고 받는 모든 정보 또는 신호를 송신 또는 수신하는 것으로서, 구체적으로는 TA 업데이트 조건 또는 그룹 재편성 조건에 해당되어 UE가 동시 또는 개별적으로 전송하는 다수의 CC에 대한 RAP를 수신하는 기능과, TA 설정부에서 생성한 각 CC별 TA값을 UE로 전송하는 기능 및 그룹재편성 조건에서 eNB가 재편성한 업링크 타이밍 그룹 정보 등을 UE로 전송하는 기능 등을 포함한다.

[306] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 RAP 송신장치의 구성도이다.

[307] 본 실시예에 의한 RAP 송신장치는 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 하나 이상의 CC또는 그룹에 대한 TA 업데이트가 필요한 경우, 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP를 전송할 RAP 전송 방식을 결정하는 RAP 전송방식 결정부와, 결정된 RAP 전송방식에 따라 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP의 전부 또는 일부를

동시에 전송하거나, 상기 업데이트가 필요한 모든 CC 또는 대표 업링크 CC의 RAP의 전부를 개별적으로 전송하는 RAP 전송부를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

[308] RAP 송신장치(1200)는 TA 업데이트 조건 확인부(1210), RAP 전송방식 결정부(1220), RAP 전송부(1230), RAR 수신부(1240), TA 유효성 검증부(1250) 및 TA 업데이트부(1260) 등을 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 초기 업링크 타이밍 그룹핑을 UE 자신이 수행하는 경우에는 업링크 타이밍 그룹 설정부(1270)를 추가로 포함할 수 있다.

[309] TA 업데이트 조건 확인부(1210)는 eNB가 모든 다운링크 CC들에 대하여 동기 재설정을 요구하는 경우, 또는 모든 업링크 데이터의 전송을 초기화하고 재시도하는 경우, 또는 UE 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되었을 경우, 또는 그룹마다 설정한 그룹 시간 조정 타이머가 만료되었을 경우 등과 같은 'TA 업데이트 조건'이 발행하는지 확인하는 기능을 수행한다.

[310] RAP 전송방식 결정부(1220)는 eNB로부터의 시그널링 정보(우선순위 정보 또는 기준 정보)를 이용하거나, UE가 수신한 SI를 이용하여 결정하거나, eNB와 UE 사이에 미리 정해진 약속에 따르는 방식 등을 이용하여, 업데이트가 필요한 모든 대표 CC 에 대한 RAP를 동시에 전송하는 방식과, 전송이 필요한 모든 대표 CC 중 일부의 RAP는 동시에 전송하고 나머지 일부에 대해서는 랜덤하게 또는 순차적으로 전송하는 방식과, 전송이 필요한 모든 대표 CC 에 대한 RAP를 각각 개별적으로 전송하는 방식 중 하나를 결정하는 기능을 수행한다.

[311] RAP 전송부(1230)는 결정된 RAP 전송방식에 따라서, 업데이트가 필요한 모든 대표 CC 에 대한 RAP를 동시에 eNB로 전송하거나, 전송이 필요한 모든 대표 CC 중 일부의 RAP는 동시에 전송하고 나머지 일부에 대해서는 랜덤하게 또는 순차적으로 eNB로 전송하거나, 전송이 필요한 모든 대표 CC에 대한 RAP를 각각 개별적으로 eNB로 전송하는 기능을 수행한다.

[312] RAR 수신부(1240) 및 TA 유효성 검증부(1250)는 eNB로부터 전송된 대표 CC에 대한 RAR을 수신한 후 업데이트가 필요한 대표 CC의 새로운 TA값을 산출하고, 그의 유효성을 검증하는 기능을 수행한다.

[313] TA 업데이트부(1260)는 업데이트가 필요한 대표 CC의 예전 TA값을 새로운 TA값으로 갱신하는 기능을 수행한다.

[314] 한편, 업링크 타이밍 그룹 설정부(1270)는 초기 업링크 타이밍 그룹핑을 UE 자신이 수행하는 경우에 필요한 구성으로서, 초기에 모든 CC에 대한 RAP를 eNB로 전송한 후 RAR를 수신하여 TA값을 연산한 후, 그룹핑 조건에 따라 모든 CC를 1 이상의 업링크 타이밍 그룹으로 그룹핑하는 기능을 수행한다.

[315] 본 명세서에 따른 상기 RAP 송신장치는 UE 내부 또는 그와 연동하여 구현되는 것이 바람직하지만 그에 한정되는 것은 아니다.

[316] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 RAP 송신장치의 구성도이다.

[317] 도 16에 따른 RAP 송신장치 또는 장치는 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된

상태에서, 상기 업링크 타이밍 그룹의 재편성이 필요한 경우, 하나 이상의 CC에 대한 TA 획득 방안을 결정하는 TA 획득 방안 결정부와, 결정된 TA 획득 방안에 따라 상기 하나 이상의 CC에 대한 RAP를 전송하는 RAP 전송부를 포함할 수 있으며, 세부적인 구성은 아래와 같다.

[318] RAP 송신장치(1300)는 그룹 재편성 조건 확인부(1310), TA 획득 방안 결정부(1320), RAP 전송부(1330), RAR 수신부(1340), TA 유효성 검증부(1350) 및 TA 업데이트부(1360) 등을 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 그룹 재설정을 UE가 수행하는 경우에는 업링크 타이밍 그룹 재설정부(1370)을 포함하며, 그룹 재설정을 eNB가 수행하는 경우에는 업링크 타이밍 그룹 정보 수신부(1380)를 포함할 수 있다.

[319] 즉, 그룹 재설정의 주체에 따라 본 실시예에 의한 수신장치는 업링크 타이밍 그룹 재설정부(1370) 또는 타이밍 그룹 정보 수신부(1380)를 선택적으로 포함하게 되는 것이다.

[320] 그룹 재편성 조건 확인부(1310)는 UE의 그룹 내 CC들 중 일부 업링크 CC들에 대하여 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 없을 경우, 또는 eNB가 다운링크 동기에 대한 그룹 내 일부 CC들에 대하여 재설정을 요구하는 경우, 또는 각 CC마다 설정한 CC 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되었을 경우, eNB 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, 또는 업링크 타이밍 그룹 변경 및 그룹 내 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우, UE가 새로운 추가 업링크 CC를 추가 구성한 경우 등과 같은 업링크 타이밍 그룹 재편성 조건이 발생하는지 여부를 확인하는 기능을 수행한다.

[321] 특히, 그룹 재편성 조건 확인부(1310)는 발생한 그룹 재편성 조건이 UE가 새로운 추가 업링크 CC를 추가 구성한 경우인지, 아니면 다른 그룹 재편성 조건인지 여부를 확인하는 기능을 수행한다. 이는 그룹 재편성 조건이 추가 업링크 CC 추가인지 여부에 따라 RAP 전송 과정이 달라지기 때문이다.

[322] TA 획득 방안 결정부(1320)는 그룹 해제 등의 조건에 따라 그룹 해제된 모든 CC에 대한 RAP를 동시에 전송하여 TA를 획득할지(제1방안), 그룹핑이 해제된 특정 그룹 내에 포함되는 모든 CC의 RAP를 동시에 전송하여 TA를 획득할지(제21방안), 특정 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC에 대한 RAP만을 전송하여 TA를 획득할지(제22방안) 여부를 결정한다.

[323] RAP 전송부(1330)는 TA 획득 방안 결정부(1320)가 결정한 TA 획득 방안에 따라서 그룹 해제된 모든 CC에 대한 RAP를 동시에 전송하거나, 그룹핑이 해제된 특정 그룹 내에 포함되는 모든 CC의 RAP를 동시에 전송하거나, 특정 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC에 대한 RAP만을 전송하는 기능을 수행한다.

[324] 한편, 발생된 그룹 재편성 조건이 추가 업링크 CC의 추가 구성인 경우, 상기 RAP 전송부(1330)는 추가 업링크 CC에 대한 RAP를 해당 추가 업링크 CC를 통하여 eNB로 전송할 수 있다.

[325] RAR 수신부(1340) 및 TA 유효성 검증부(1350)는 RAP를 전송한 CC의 RAR을 수신한 후 해당 CC의 TA값을 TA값을 산출하고, 그의 유효성을 검증하는 기능을 수행한다.

[326] 한편, 그룹 재설정을 UE가 수행하는 경우, 업링크 타이밍 그룹 재설정부(1370)는 RAP를 전송한 모든 CC의 RAR로부터 산출된 CC의 TA값을 이용하여, 전술한 그룹핑 방식 등에 따라서 업링크 타이밍 그룹을 재설정 또는 재편성하는 기능을 수행한다.

[327] 반대로, 그룹 재설정을 eNB가 수행하는 경우, 업링크 타이밍 그룹 정보 수신부(1380)가 eNB로부터 재설정되어 전송된 업링크 타이밍 그룹 정보를 수신하고, RAR를 수신한 CC 들의 TA값을 그룹 내 대표 CC의 TA값으로 적용하는 기능을 수행한다.

[328] TA 업데이트부(1360)는 UE 또는 eNB가 재설정한 그룹에 따라서, 각 그룹별로 새로 생성된 TA값을 해당 그룹의 TA값으로 설정하는 기능을 수행한다.

[329] 본 실시예들을 이용하면, 초기 업링크 타이밍 그룹이 설정된 상태에서, 그룹의 재편성 없이도 특정 CC를 통해 TA값을 업데이트 할 수 있다는 효과가 있다. 또한, 그룹 재편성 조건을 고려하여 업링크 타이밍 그룹을 효율적으로 재편성할 수 있다는 효과가 있다.

[330] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나 지 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.

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

[332] 본 특허출원은 2010년 3월 29일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2010-0027782 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 랜덤 액세스를 수행하는 방법에 있어서,
다수의 요소 반송파(CC)들 중에서, CC의 중심 주파수의 차이가 임계치 범위내에 존재하거나, 동일한 빔포밍을 가지거나, 동일한 시간 조정(TA)의 값을 가지거나, 상기 시간 조정(TA)의 값을 획득하기 위한 기준 다운링크 요소 반송파가 동일한 경우, 하나의 업링크 타이밍 그룹으로 설정하는 단계와,
상기 설정한 업링크 타이밍 그룹내의 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 넓은 주파수 대역을 가지는 CC와, 라디오 링크 모니터링(RLM)이 정의된 CC 중에서, 적어도 하나를 만족하는 CC를 대표 CC로 설정하는 단계와,
상기 설정된 대표 CC를 통해 업링크 타이밍을 획득하기 위한 시간 조정의 값을 획득하는 단계와,
상기 획득한 시간 조정의 값을 이용하여 해당 업링크 타이밍 그룹의 시간 조정의 값을 업데이트하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
추가 또는 삭제되는 CC가 존재하는지 확인하는 단계와,
상기 확인된 CC를 고려하여 상기 업링크 타이밍 그룹을 재설정하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.

[청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 시간 조정 타이머의 값을 획득하는 단계는,
기지국(eNB)로부터 전송되는, 상기 업링크 타이밍을 획득하기 위한 시간 조정의 값을 포함하는 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신하여 획득함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
TA의 값을 업데이트하기 위한 조건이 발생함을 감지하는 단계를 더 포함하며,
상기 TA의 값을 업데이트하기 위한 조건은,
다운링크 CC들에 대하여 동기 재설정을 요구하는 경우와, 업링크 데이터의 전송을 초기화하는 경우와, UE 전용 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되는 경우와, 각 업링크 타이밍 그룹마다 설정된 시간 조정 타이머가 만료되는 경우 중에서 적어도 하나에 해당하는 것임을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 시간 조정 타이머의 값을 획득하는 단계는,

단말(UE)에 의해 업링크 타이밍 그룹이 해제된 CC들을 통해 랜덤 액세스 프리엠블(RAP)을 전송하거나, 또는 특정 업링크 타이밍 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC를 통해 RAP를 전송하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.

[청구항 6] 제2항에 있어서,
상기 업링크 타이밍 그룹을 재설정하는 단계는,
임의의 업링크 CC들에 대하여 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 없을 경우와, 일부 CC들에 대하여 다운링크 동기 재설정이 요구되는 경우와, 각 CC에 대하여 설정된 CC 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되거나, 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 경우를 더 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 대표 CC를 설정하는 단계는,
업링크 타이밍 그룹내의 주서빙셀(Pcell)에 대응하는 요소 반송파를 대표 CC로 설정하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.

[청구항 8] 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 장치에 있어서,
다수의 요소 반송파(CC)들 중에서, CC의 중심 주파수의 차이가 임계치 범위내에 존재하거나, 동일한 빔포밍을 가지거나, 동일한 시간 조정(TA)의 값을 가지거나, 상기 시간 조정(TA)의 값을 획득하기 위한 기준 다운링크 요소 반송파가 동일한 경우, 하나의 업링크 타이밍 그룹으로 설정하는 업링크 타이밍 그룹 설정부와,
상기 설정한 업링크 타이밍 그룹내의 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 넓은 주파수 대역을 가지는 CC와, 라디오 링크 모니터링(RLM)이 정의된 CC 중에서, 적어도 하나를 만족하는 CC를 대표 CC로 설정하는 대표 CC 설정부와,
상기 설정된 대표 CC를 통해 업링크 타이밍을 획득하기 위한 시간 조정의 값을 획득하는 시간 조정값 획득부와,
상기 획득한 시간 조정의 값을 이용하여 해당 업링크 타이밍 그룹의 시간 조정의 값을 업데이트하는 시간 조정값 업데이트부를 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 장치.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
추가 또는 삭제되는 CC가 존재하는지 확인하는 확인부와,
상기 확인된 CC를 고려하여 상기 업링크 타이밍 그룹을

재설정하는 타이밍 그룹 재설정부를 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 장치.

[청구항 10] 제8항에 있어서, 상기 시간 조정값 획득부는,
기지국(eNB)로부터 전송되는, 상기 업링크 타이밍을 획득하기 위한 시간 조정의 값을 포함하는 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신하여 획득함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 장치.

[청구항 11] 제8항에 있어서,
TA의 값을 업데이트하기 위한 조건이 발생함을 감지하는 조건 감지부를 더 포함하며,
상기 TA의 값을 업데이트하기 위한 조건은,
다운링크 CC들에 대하여 동기 재설정을 요구하는 경우와, 업링크 데이터의 전송을 초기화하는 경우와, UE 전용 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되는 경우와, 각 업링크 타이밍 그룹마다 설정된 시간 조정 타이머가 만료되는 경우 중에서 적어도 하나에 해당하는 것임을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 장치.

[청구항 12] 제8항에 있어서, 상기 시간 조정값 획득부는,
단말(UE)에 의해 업링크 타이밍 그룹이 해제된 CC들을 통해 랜덤 액세스 프리엠블(RAP)을 전송하거나, 또는 특정 업링크 타이밍 그룹내에서 유효성을 확보하지 못한 특정 CC를 통해 RAP를 전송하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 장치.

[청구항 13] 제9항에 있어서,
상기 타이밍 그룹 재설정부는,
임의의 업링크 CC들에 대하여 업링크 전송 데이터에 대한 응답이 없을 경우와, 일부 CC들에 대하여 다운링크 동기 재설정이 요구되는 경우와, 각 CC에 대하여 설정된 CC 시간 조정 타이머(Time Alignment timer)가 만료되거나, 다운링크/업링크 연결 설정이 변경되는 기능을 더 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 장치.

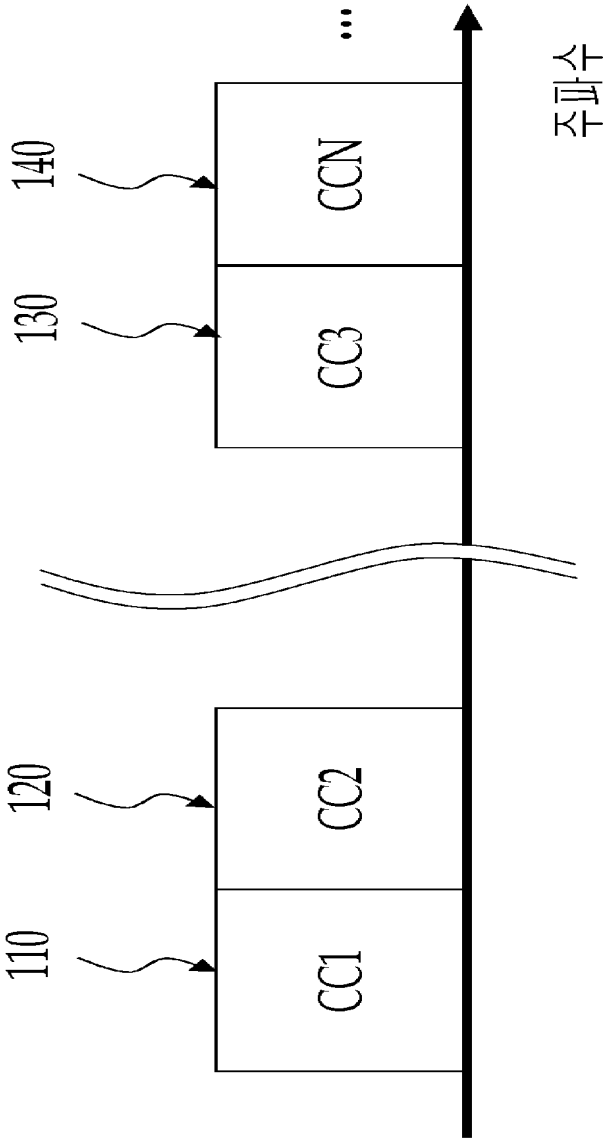
[청구항 14] 제8항에 있어서,
상기 대표 CC 설정부는,
업링크 타이밍 그룹내의 주서빙셀(Pcell)에 대응하는 요소 반송파를 대표 CC로 설정하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 장치.

[청구항 15] 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 방법에 있어서,
다수의 요소 반송파(CC)들 중에서, CC의 중심 주파수의 차이가 임계치 범위내에 존재하거나, 동일한 빔포밍을 가지거나, 동일한 시간 조정(TA)의 값을 가지거나, 상기 시간 조정(TA)의 값을

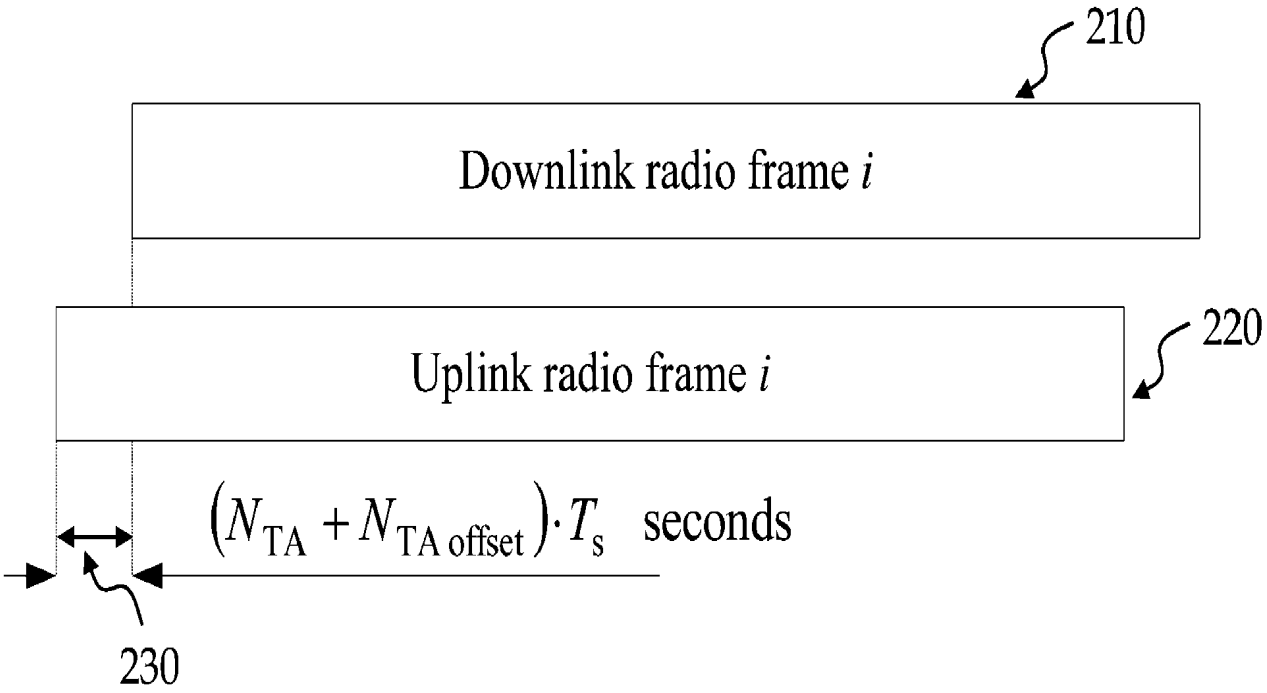
획득하기 위한 기준 다운링크 요소 반송파가 동일한 경우, 하나의 업링크 타이밍 그룹으로 설정된 업링크 타이밍 그룹 설정정보를 수신하는 단계와,
상기 설정한 업링크 타이밍 그룹내의 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 넓은 주파수 대역을 가지는 CC와, 라디오 링크 모니터링(RLM)이 정의된 CC 중에서, 적어도 하나를 만족하는 CC를 대표 CC로 설정하여 생성된 대표 CC 설정정보를 수신하는 단계와,
상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 설정정보 및 대표 CC 설정정보에 따라서 시간 조정(TA)의 값을 산출하여 전송하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.

[청구항 16] 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 장치에 있어서,
다수의 요소 반송파(CC)들 중에서, CC의 중심 주파수의 차이가 임계치 범위내에 존재하거나, 동일한 빔포밍을 가지거나, 동일한 시간 조정(TA)의 값을 가지거나, 상기 시간 조정(TA)의 값을 획득하기 위한 기준 다운링크 요소 반송파가 동일한 경우, 하나의 업링크 타이밍 그룹으로 설정되어 전송된 업링크 타이밍 그룹 설정정보와, 상기 설정한 업링크 타이밍 그룹내의 가장 낮은 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 평균에 가까운 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 높은 중심 주파수 값을 갖는 CC와, 가장 넓은 주파수 대역을 가지는 CC와, 라디오 링크 모니터링(RLM)이 정의된 CC 중에서, 적어도 하나를 만족하는 CC를 대표 CC로 설정하여 생성된 대표 CC 설정정보를 수신하는 수신부와,
상기 수신한 업링크 타이밍 그룹 설정정보 및 대표 CC 설정정보에 따라서 시간 조정(TA)의 값을 산출하는 TA 값 생성부와,
상기 생성된 TA값을 전송하는 송수신부를 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 장치.

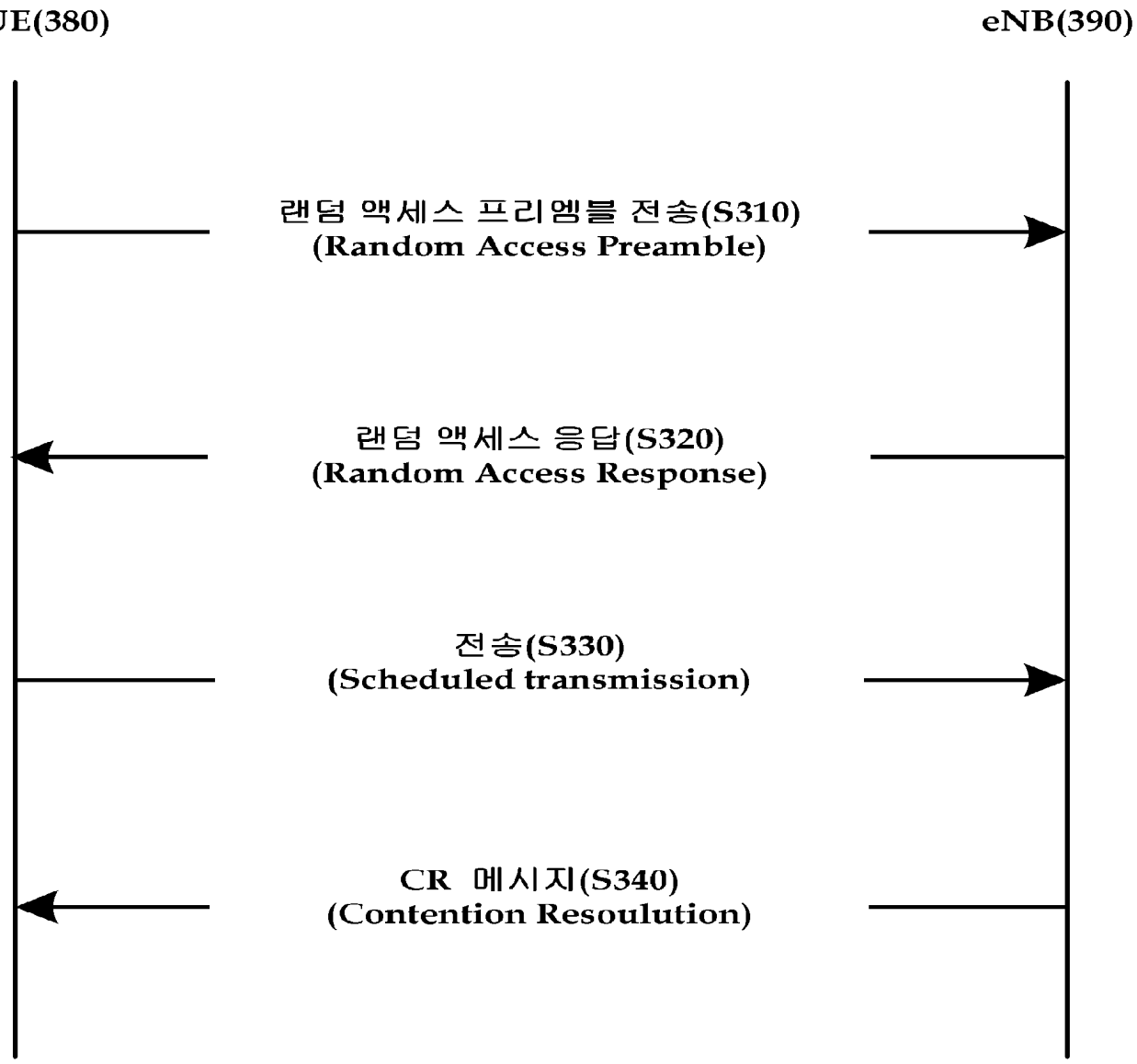
[Fig. 1]



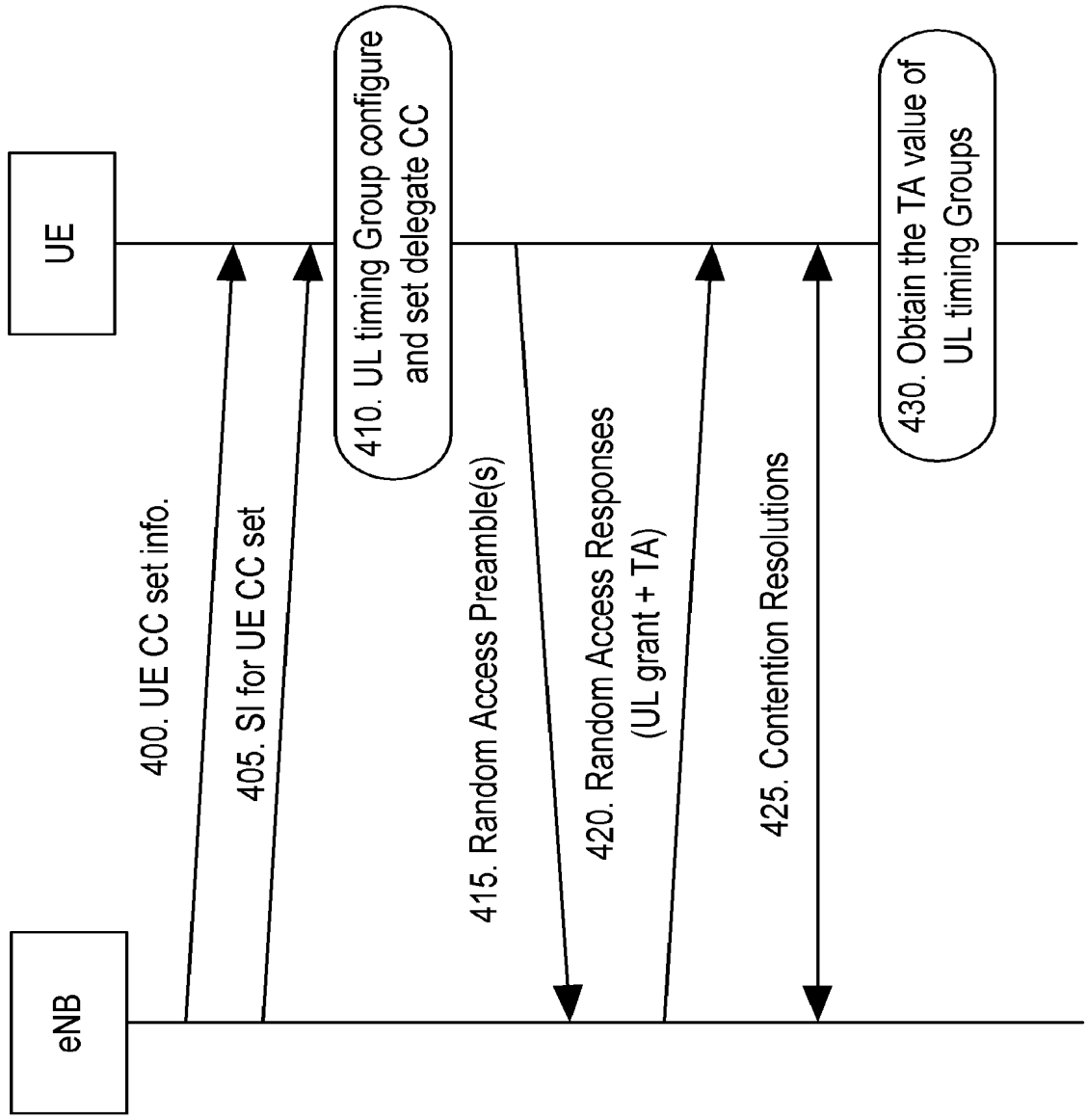
[Fig. 2]


210
Downlink radio frame i
220
Uplink radio frame i
$(N_{TA} + N_{TA\ offset}) \cdot T_s$ seconds
230

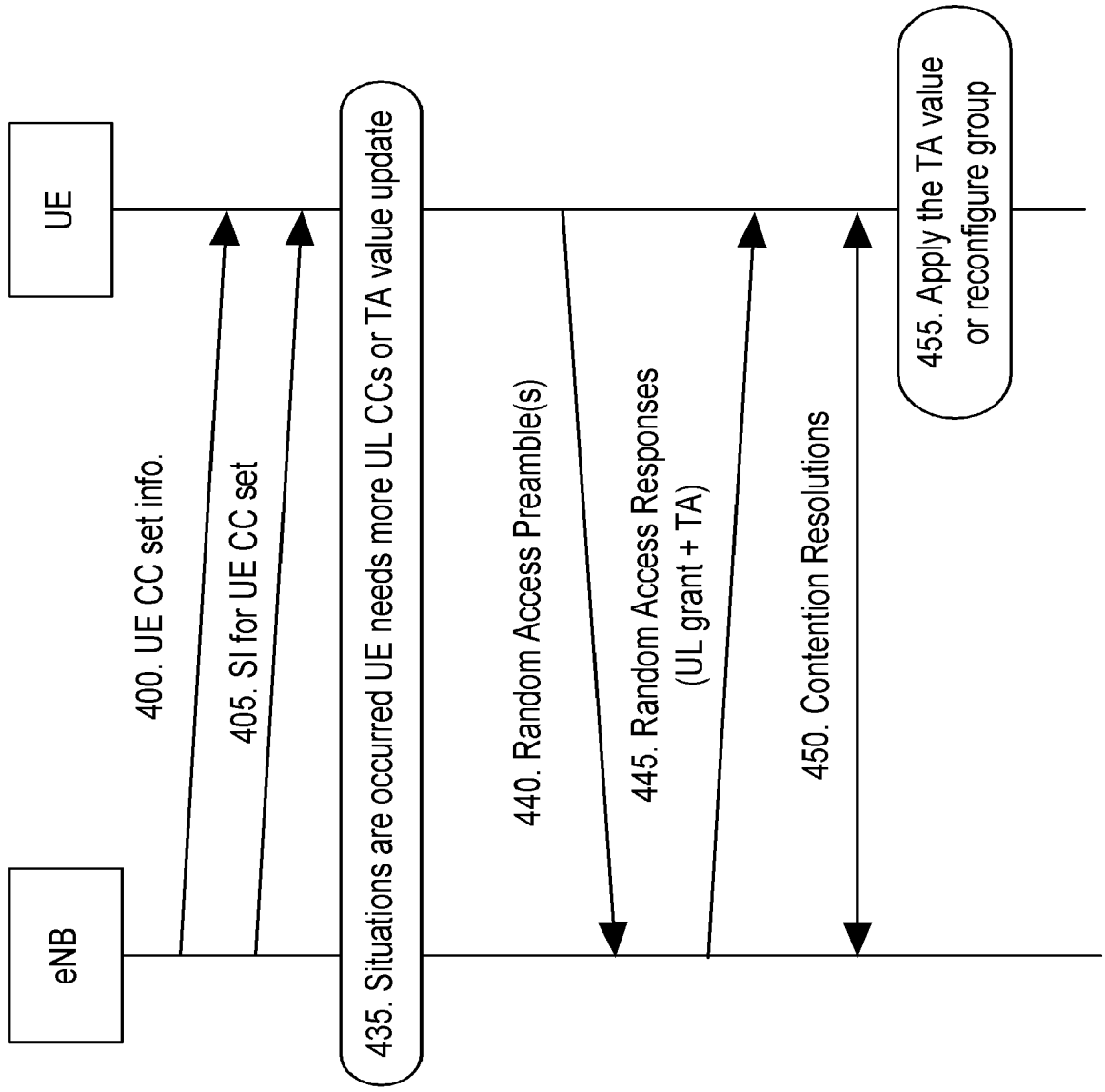
[Fig. 3]


UE(380)
eNB(390)
랜덤 액세스 프리엠블 전송(S310)
(Random Access Preamble)
랜덤 액세스 응답(S320)
(Random Access Response)
전송(S330)
(Scheduled transmission)
CR 메시지(S340)
(Contention Resoulution)

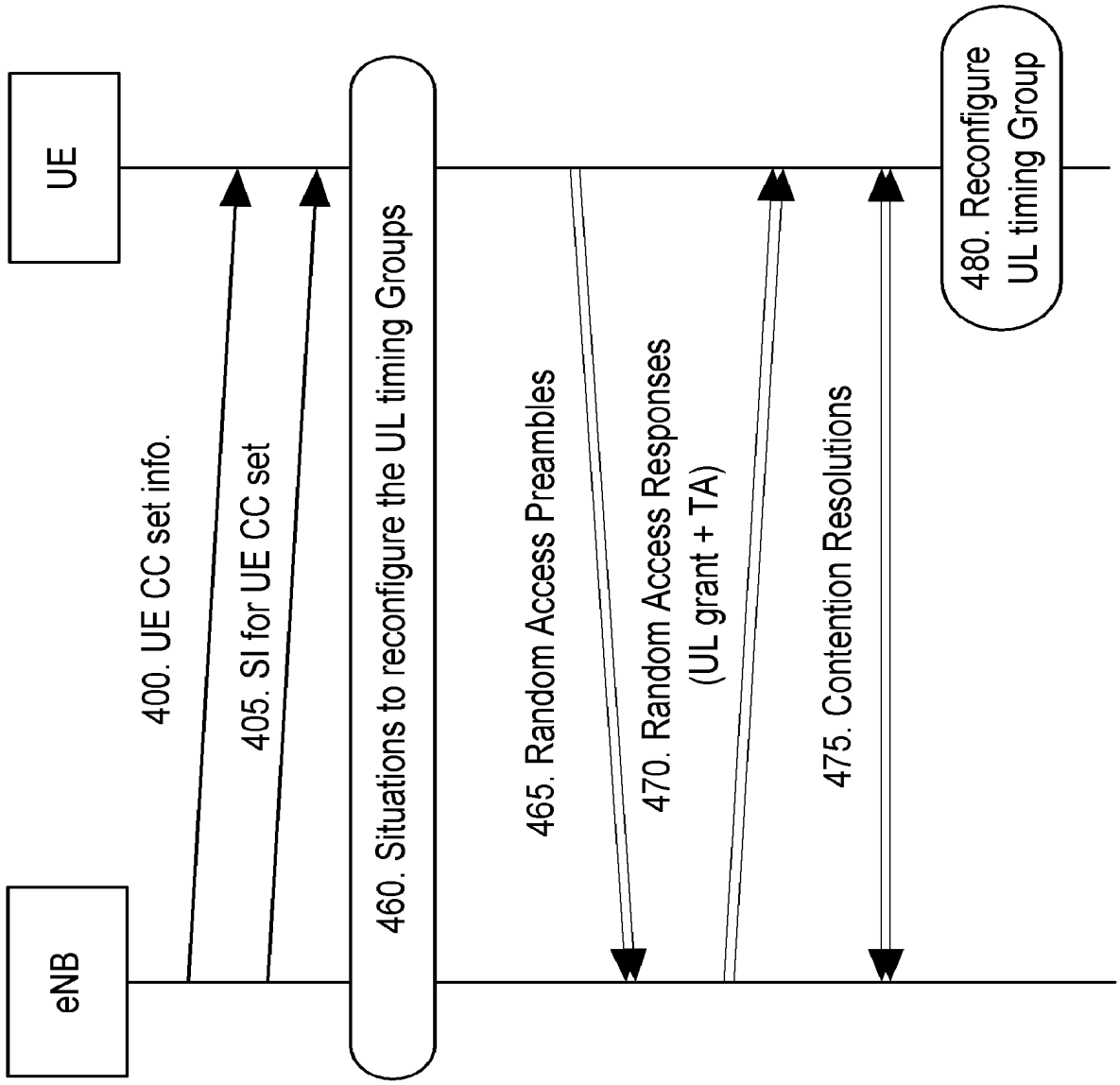
[Fig. 4]


UE
eNB
400. UE CC set info.
405. SI for UE CC set
410. UL timing Group configure and set delegate CC
415. Random Access Preamble(s)
420. Random Access Responses (UL grant + TA)
425. Contention Resolutions
430. Obtain the TA value of UL timing Groups

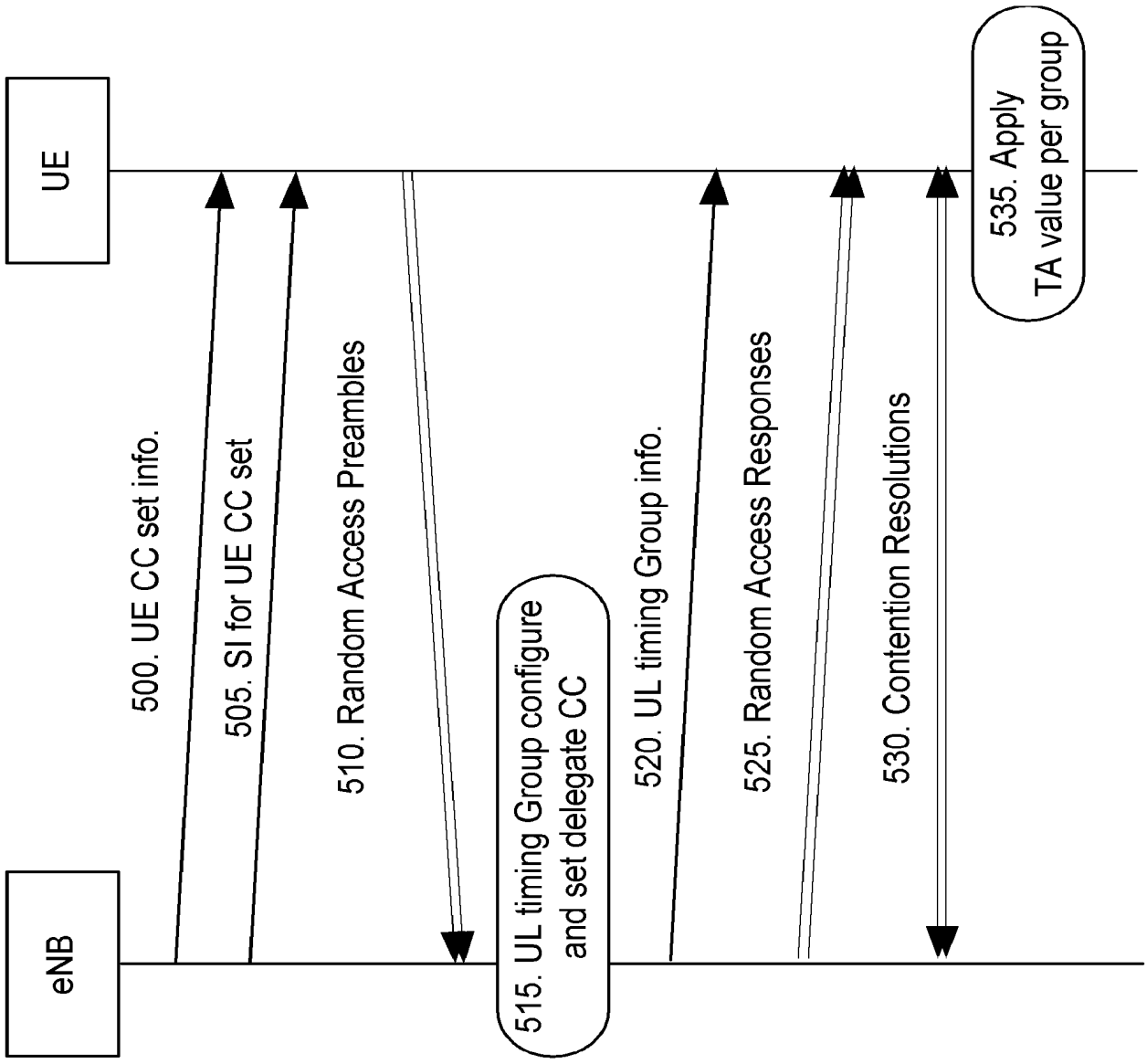
[Fig. 5]


UE
eNB
400. UE CC set info.
405. SI for UE CC set
435. Situations are occurred UE needs more UL CCs or TA value update
440. Random Access Preamble(s)
445. Random Access Responses (UL grant + TA)
450. Contention Resolutions
455. Apply the TA value or reconfigure group

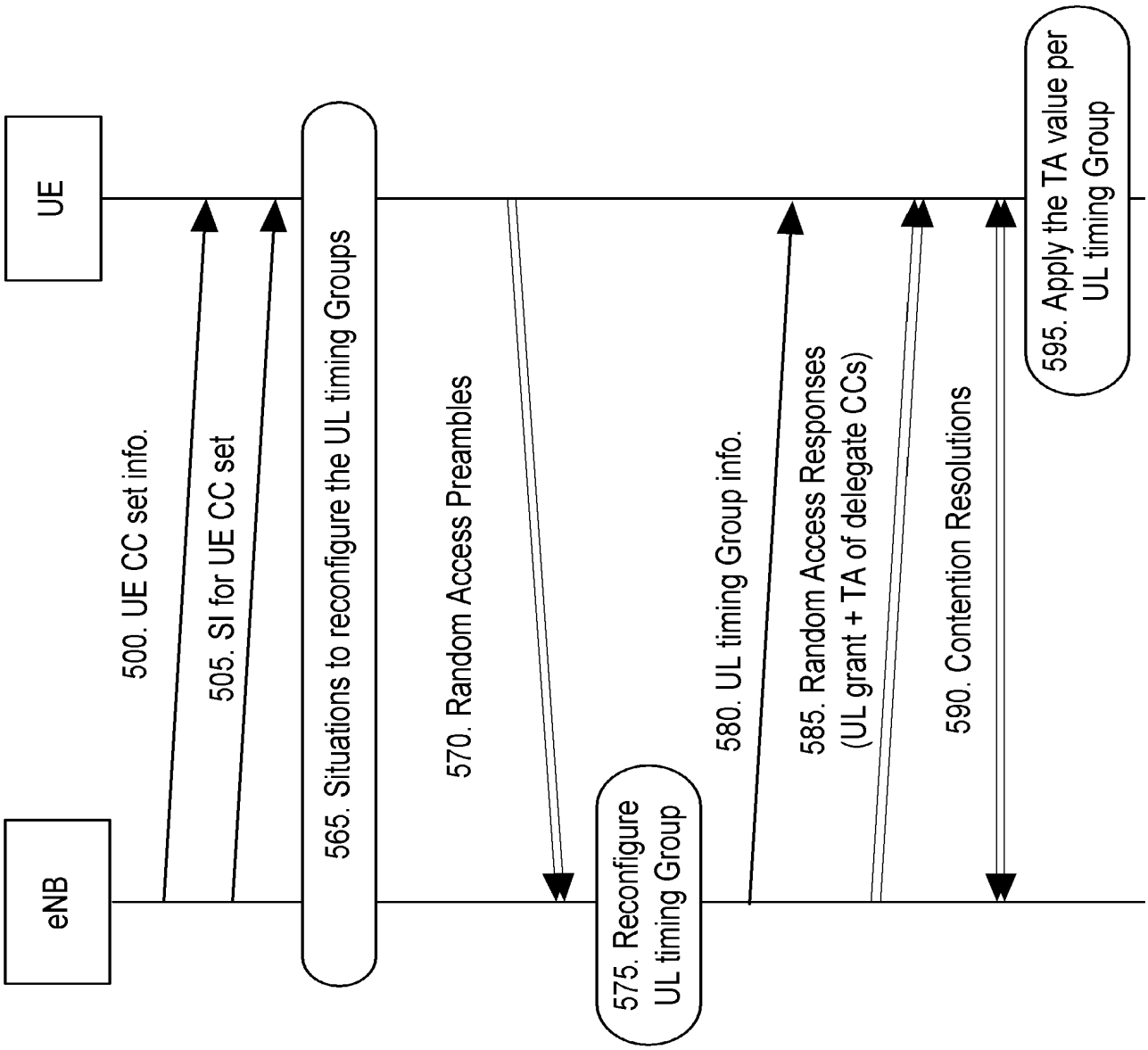
[Fig. 6]


UE
eNB
400. UE CC set info.
405. SI for UE CC set
460. Situations to reconfigure the UL timing Groups
465. Random Access Preambles
470. Random Access Responses
(UL grant + TA)
475. Contention Resolutions
480. Reconfigure
UL timing Group

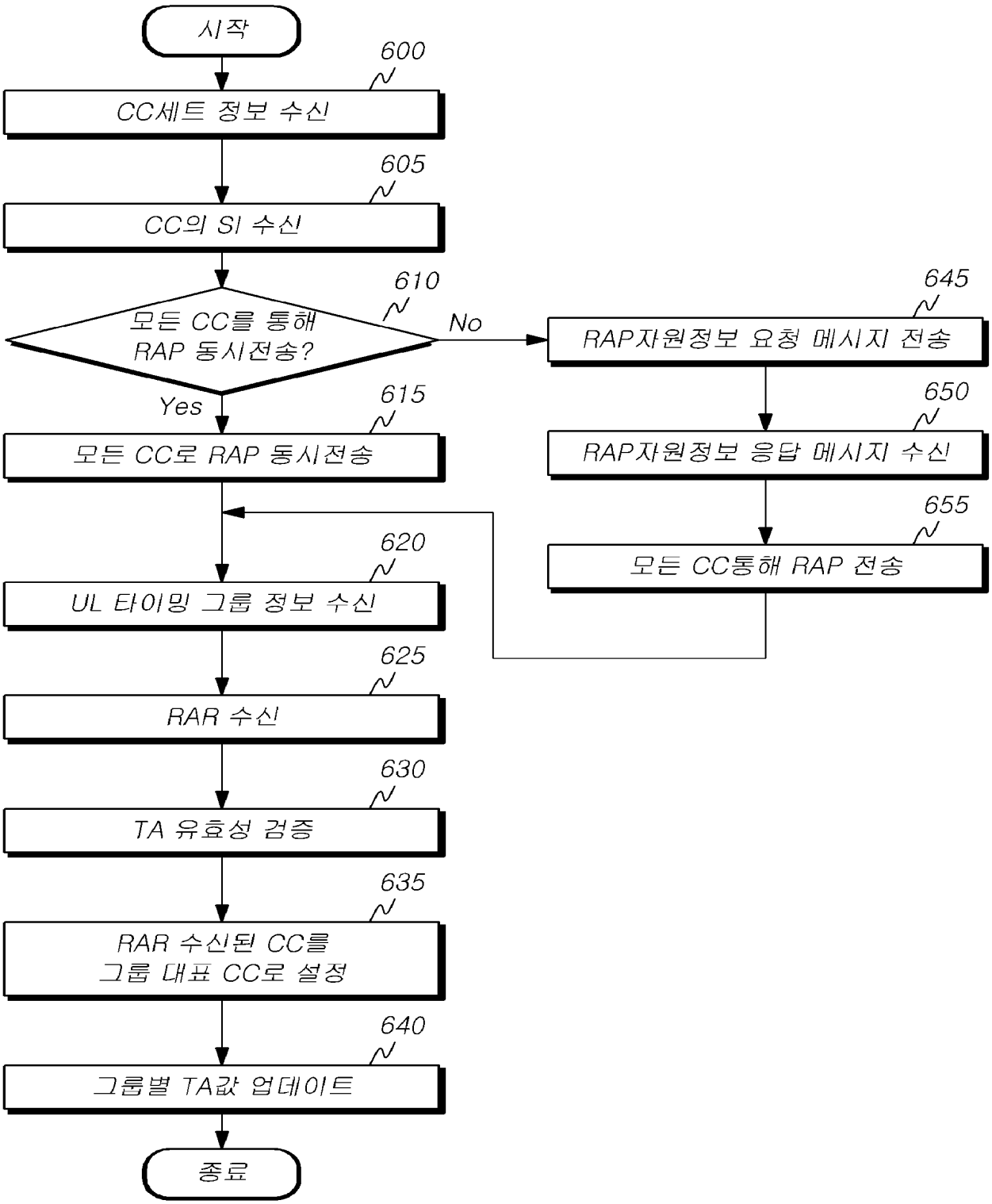
[Fig. 7]


UE
eNB
500. UE CC set info.
505. SI for UE CC set
510. Random Access Preambles
515. UL timing Group configure and set delegate CC
520. UL timing Group info.
525. Random Access Responses
530. Contention Resolutions
535. Apply TA value per group

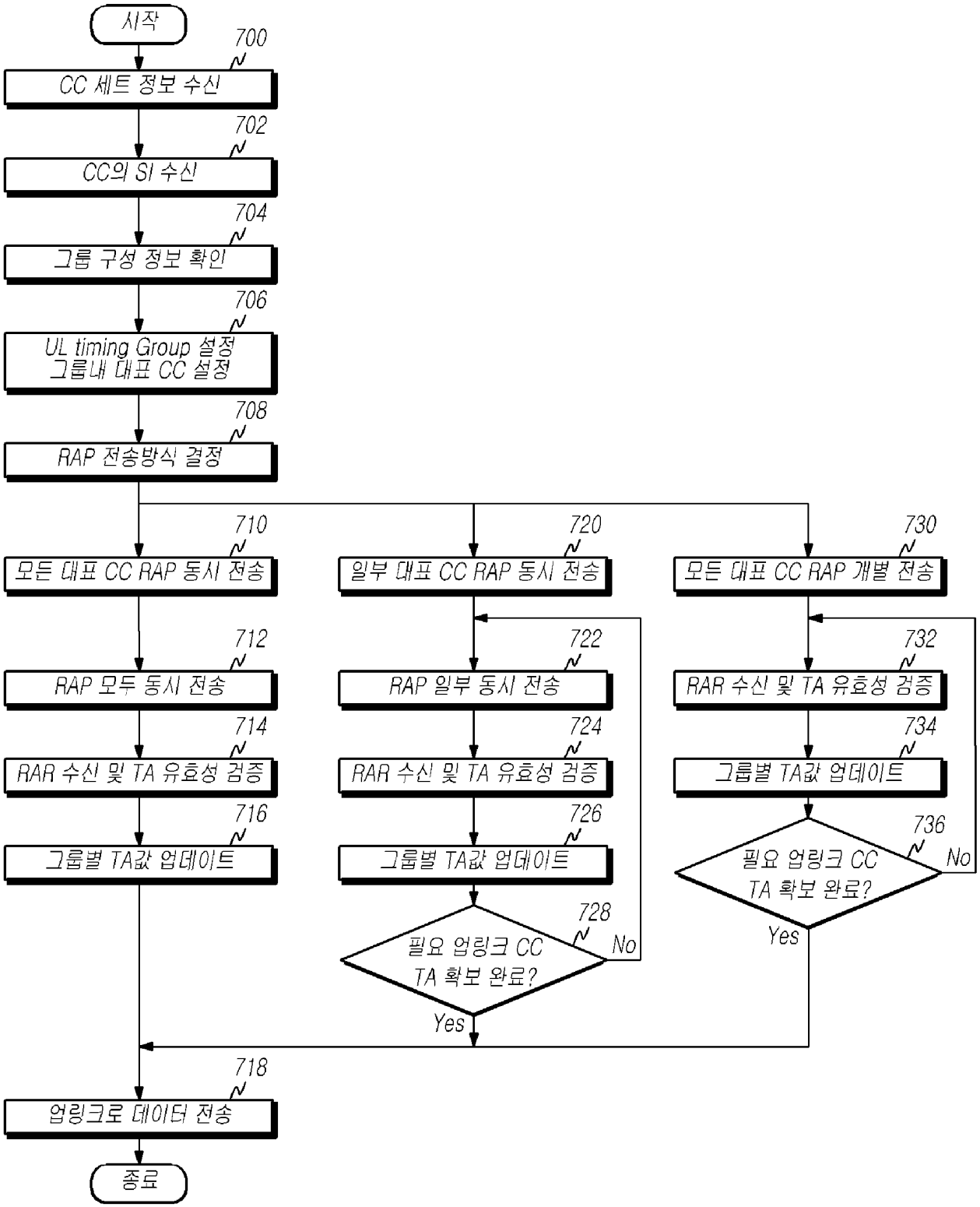
[Fig. 8]


UE
eNB
500. UE CC set info.
505. SI for UE CC set
565. Situations to reconfigure the UL timing Groups
570. Random Access Preambles
575. Reconfigure UL timing Group
580. UL timing Group info.
585. Random Access Responses (UL grant + TA of delegate CCs)
590. Contention Resolutions
595. Apply the TA value per UL timing Group

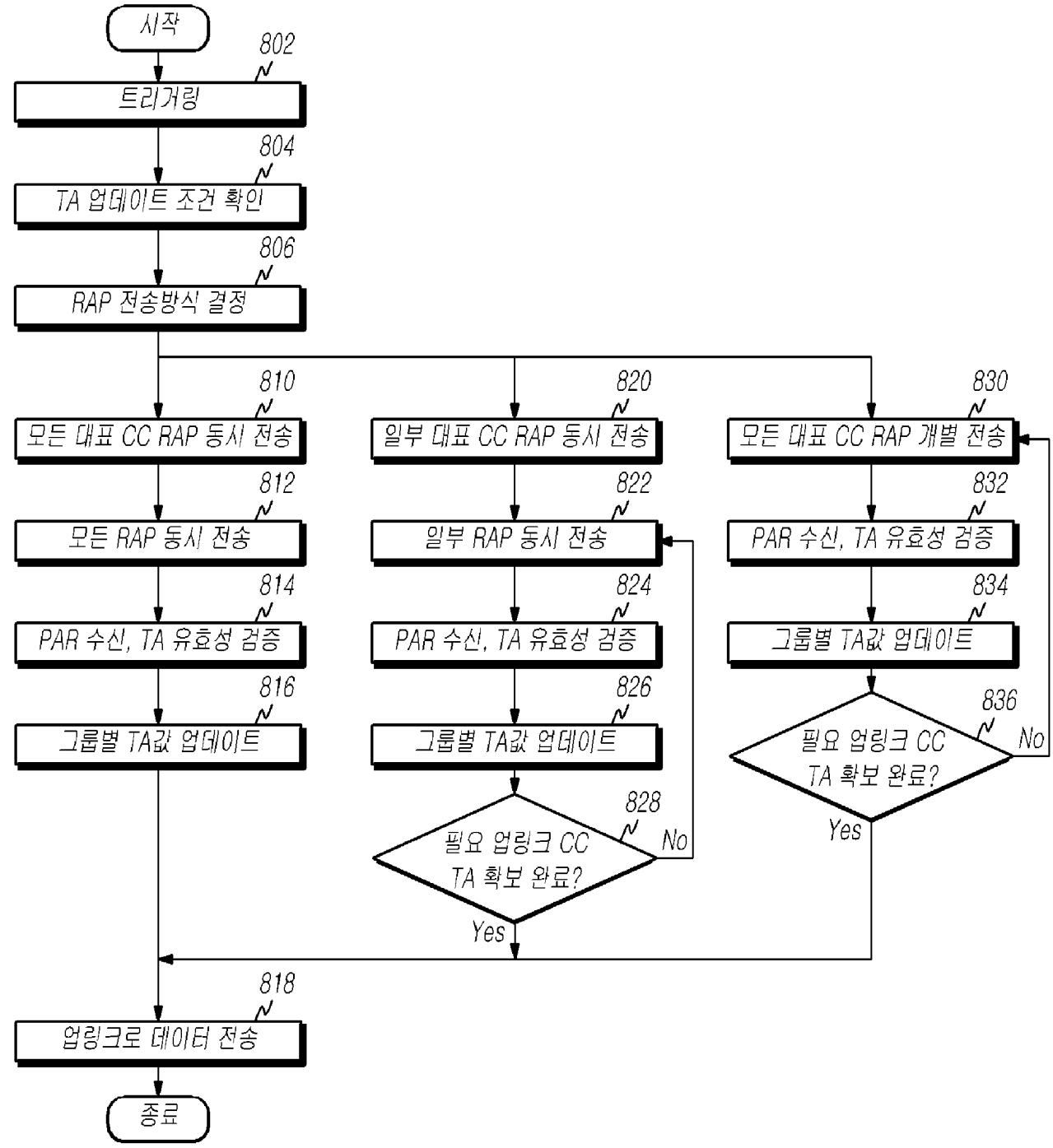
[Fig. 9]


시작
600
CC세트 정보 수신
605
CC의 SI 수신
610
모든 CC를 통해 RAP 동시전송?
No
645
RAP자원정보 요청 메시지 전송
650
RAP자원정보 응답 메시지 수신
655
모든 CC통해 RAP 전송
Yes
615
모든 CC로 RAP 동시전송
620
UL 타이밍 그룹 정보 수신
625
RAR 수신
630
TA 유효성 검증
635
RAR 수신된 CC를 그룹 대표 CC로 설정
640
그룹별 TA값 업데이트
종료

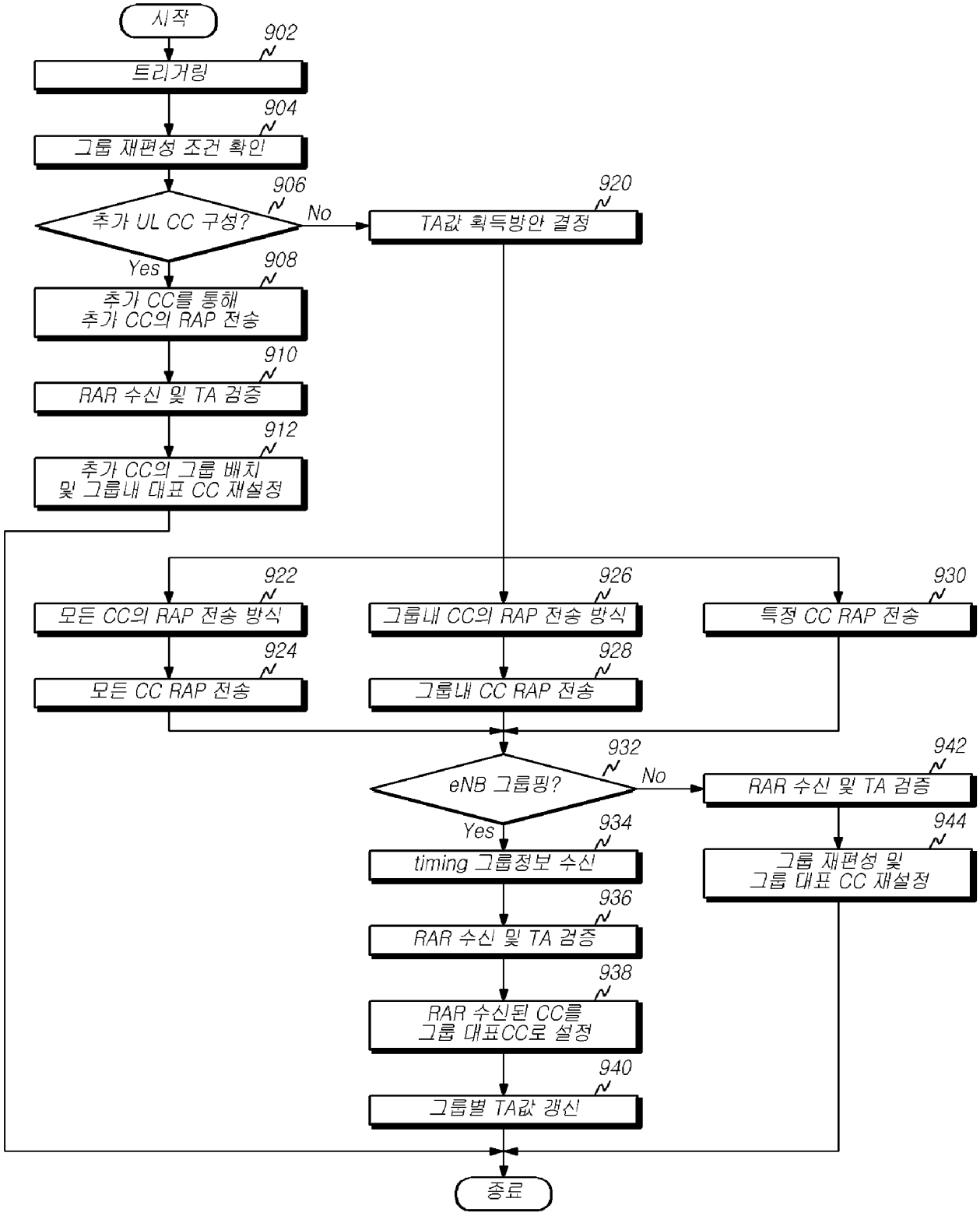
[Fig. 10]


시작
700
CC 세트 정보 수신
702
CC의 SI 수신
704
그룹 구성 정보 확인
706
UL timing Group 설정
그룹내 대표 CC 설정
708
RAP 전송방식 결정
710
모든 대표 CC RAP 동시 전송
712
RAP 모두 동시 전송
714
RAR 수신 및 TA 유효성 검증
716
그룹별 TA값 업데이트
720
일부 대표 CC RAP 동시 전송
722
RAP 일부 동시 전송
724
RAR 수신 및 TA 유효성 검증
726
그룹별 TA값 업데이트
728
필요 업링크 CC
TA 확보 완료?
No
Yes
730
모든 대표 CC RAP 개별 전송
732
RAR 수신 및 TA 유효성 검증
734
그룹별 TA값 업데이트
736
필요 업링크 CC
TA 확보 완료?
No
Yes
718
업링크로 데이터 전송
종료

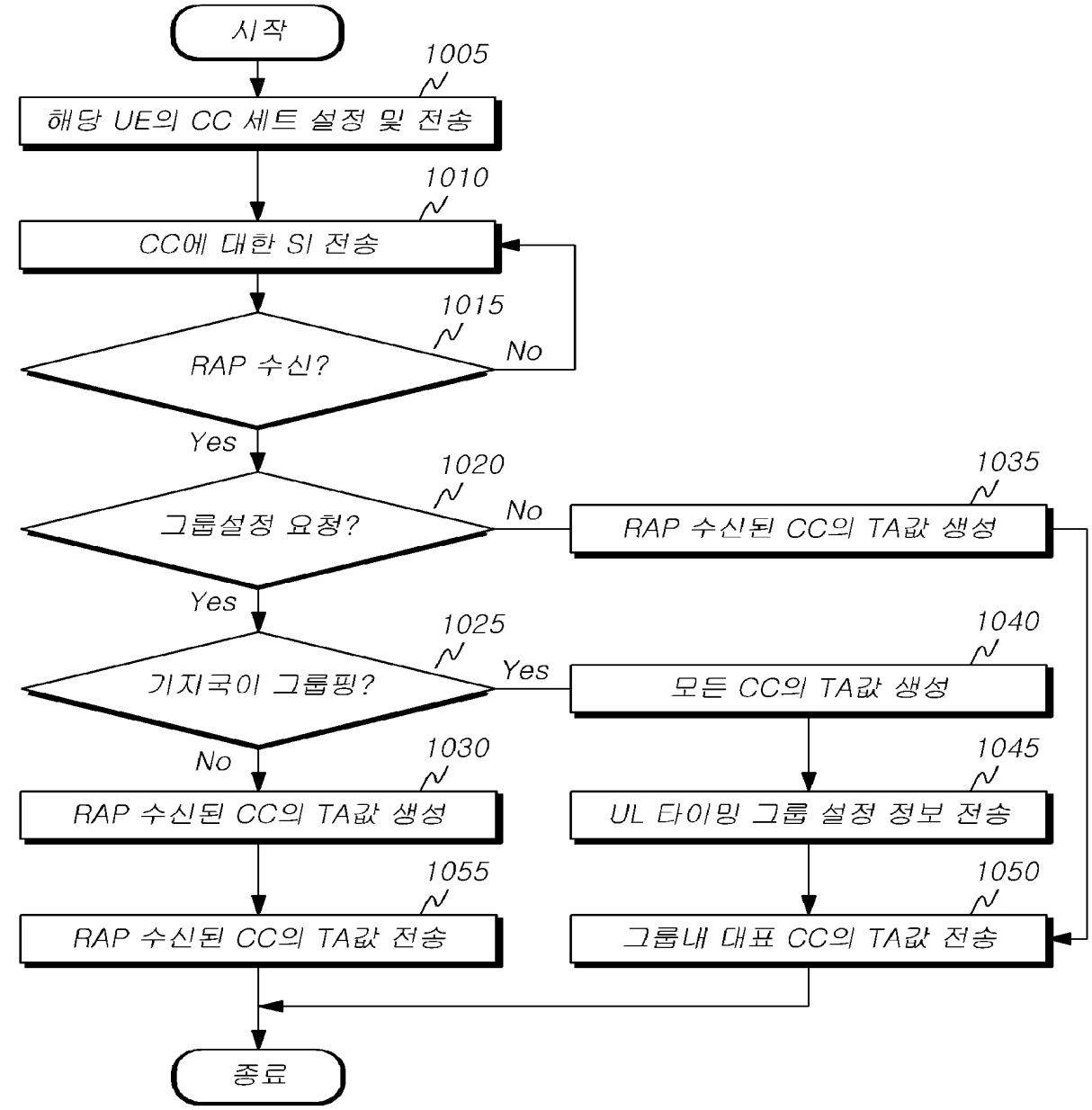
[Fig. 11]


시작
802
트리거링
804
TA 업데이트 조건 확인
806
RAP 전송방식 결정
810
모든 대표 CC RAP 동시 전송
812
모든 RAP 동시 전송
814
PAR 수신, TA 유효성 검증
816
그룹별 TA값 업데이트
820
일부 대표 CC RAP 동시 전송
822
일부 RAP 동시 전송
824
PAR 수신, TA 유효성 검증
826
그룹별 TA값 업데이트
828
필요 업링크 CC TA 확보 완료?
No
Yes
830
모든 대표 CC RAP 개별 전송
832
PAR 수신, TA 유효성 검증
834
그룹별 TA값 업데이트
836
필요 업링크 CC TA 확보 완료?
No
Yes
818
업링크로 데이터 전송
종료

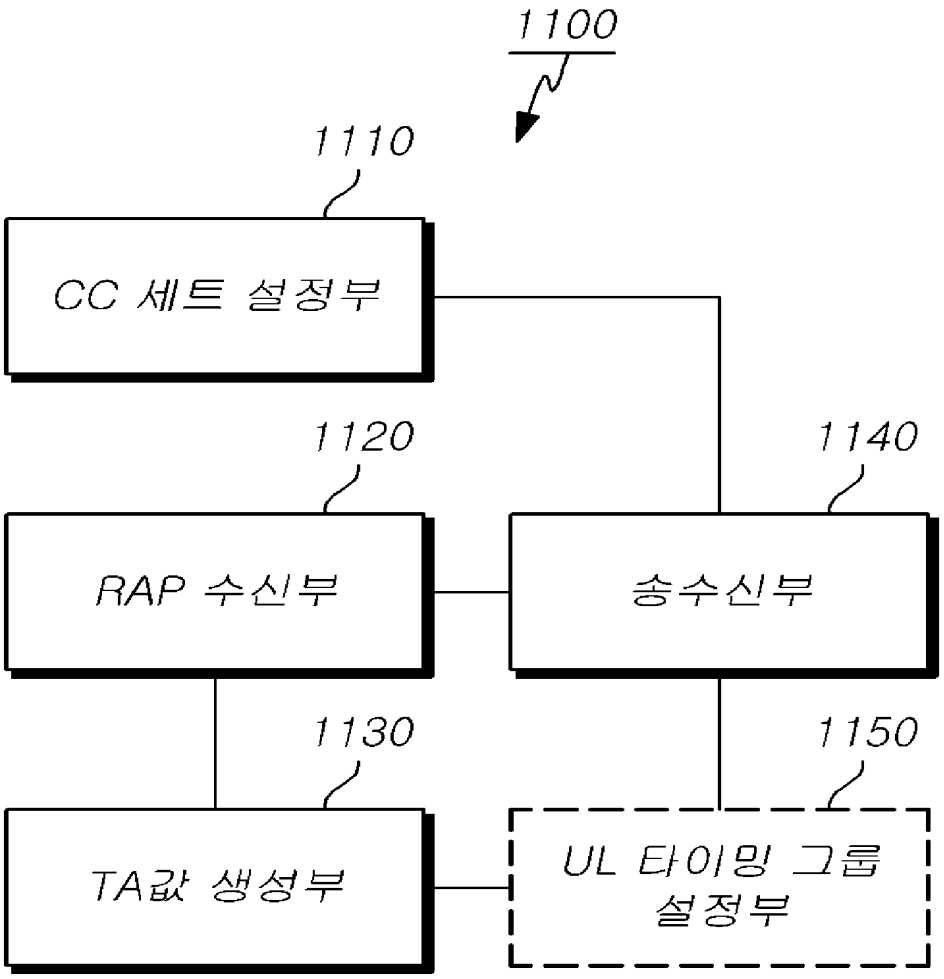
[Fig. 12]


시작
902
트리거링
904
그룹 재편성 조건 확인
906
추가 UL CC 구성?
No
920
TA값 획득방안 결정
Yes
908
추가 CC를 통해
추가 CC의 RAP 전송
910
RAR 수신 및 TA 검증
912
추가 CC의 그룹 배치
및 그룹내 대표 CC 재설정
922
모든 CC의 RAP 전송 방식
926
그룹내 CC의 RAP 전송 방식
930
특정 CC RAP 전송
924
모든 CC RAP 전송
928
그룹내 CC RAP 전송
932
eNB 그룹핑?
No
942
RAR 수신 및 TA 검증
Yes
934
timing 그룹정보 수신
944
그룹 재편성 및
그룹 대표 CC 재설정
936
RAR 수신 및 TA 검증
938
RAR 수신된 CC를
그룹 대표CC로 설정
940
그룹별 TA값 갱신
종료

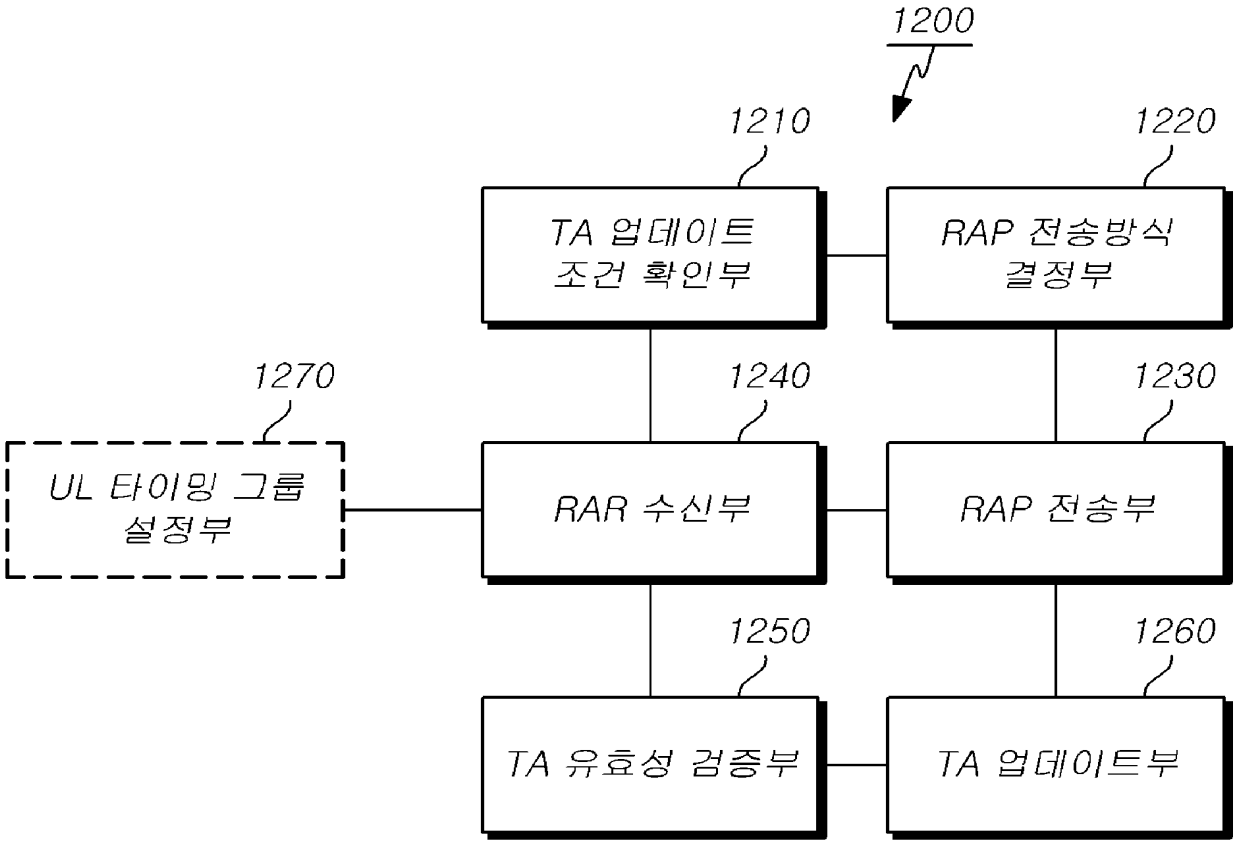
[Fig. 13]


시작
1005
해당 UE의 CC 세트 설정 및 전송
1010
CC에 대한 SI 전송
1015
RAP 수신?
No
Yes
1020
그룹설정 요청?
No
1035
RAP 수신된 CC의 TA값 생성
Yes
1025
기지국이 그룹핑?
Yes
1040
모든 CC의 TA값 생성
No
1030
RAP 수신된 CC의 TA값 생성
1045
UL 타이밍 그룹 설정 정보 전송
1055
RAP 수신된 CC의 TA값 전송
1050
그룹내 대표 CC의 TA값 전송
종료

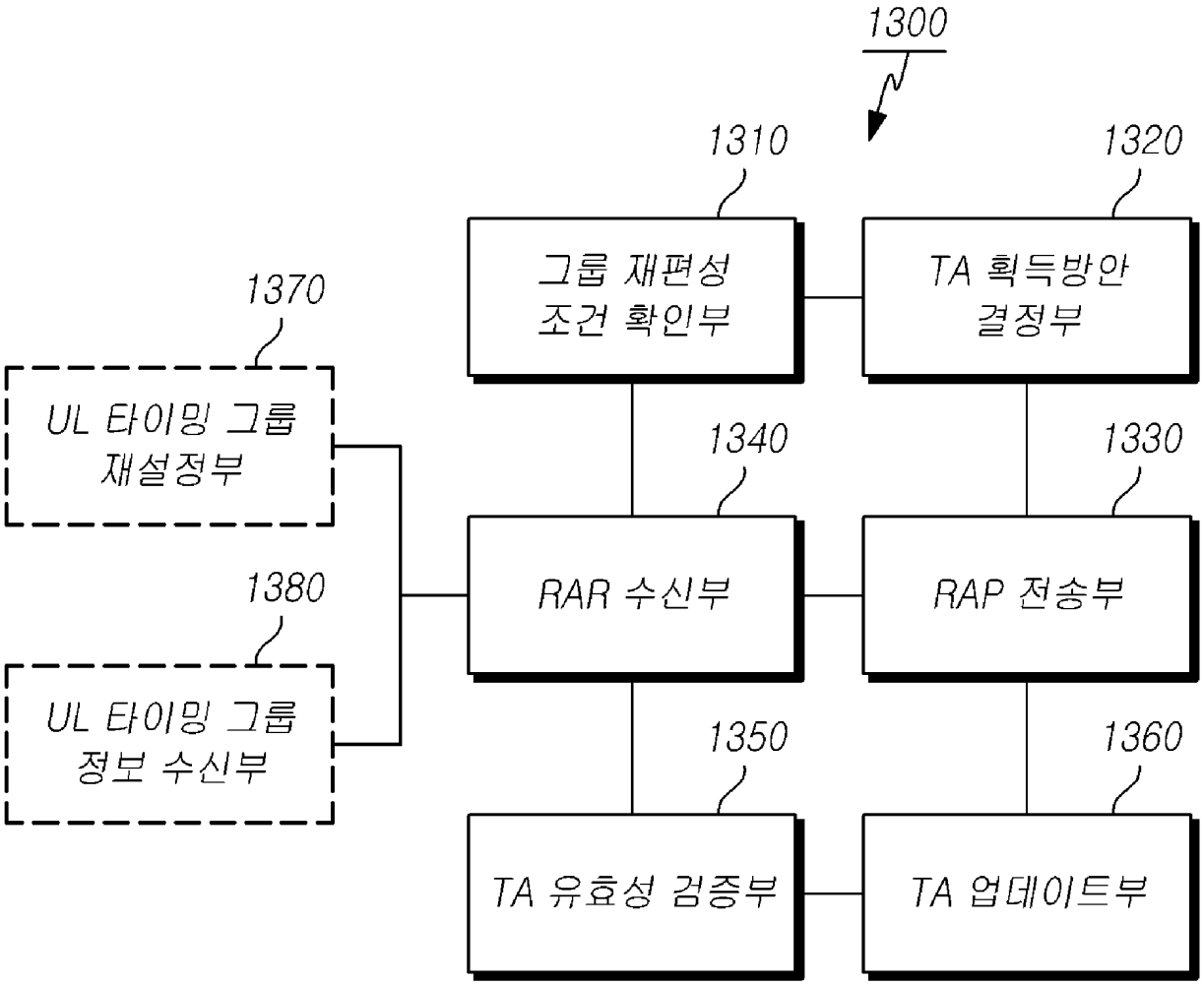
[Fig. 14]


1100
1110
CC 세트 설정부
1120
RAP 수신부
1140
송수신부
1130
TA값 생성부
1150
UL 타이밍 그룹 설정부

[Fig. 15]


1200
1210
TA 업데이트 조건 확인부
1220
RAP 전송방식 결정부
1270
UL 타이밍 그룹 설정부
1240
RAR 수신부
1230
RAP 전송부
1250
TA 유효성 검증부
1260
TA 업데이트부

[Fig. 16]


1300
1310
그룹 재편성 조건 확인부
1320
TA 획득방안 결정부
1370
UL 타이밍 그룹 재설정부
1340
RAR 수신부
1330
RAP 전송부
1380
UL 타이밍 그룹 정보 수신부
1350
TA 유효성 검증부
1360
TA 업데이트부

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2011 년 10 월 6 일 (06.10.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/122834 A3

(51) 국제특허분류:
H04W 56/00 (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2011/002159

(22) 국제출원일: 2011 년 3 월 29 일 (29.03.2011)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2010-0027782 2010 년 3 월 29 일 (29.03.2010) 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).

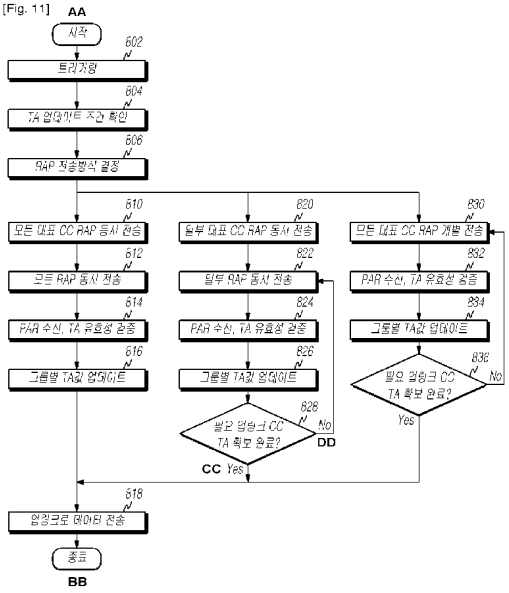
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, 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.

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING RANDOM ACCESS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) **발명의 명칭** : 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 장치 및 방법

[Fig. 11]



AA ... Start
BB ... End
CC ... Yes
DD ... No
802 ... Triggering
804 ... Checking TA update conditions
806 ... Determining an RAP transmission method
810 ... Simultaneously transmitting all representative CC RAPs
812 ... Simultaneously transmitting all CC RAPs
814, 824, 832 ... Receiving PAR and verifying TA validity
816, 826, 834 ... Updating TA values for each group
818 ... Uplink data transmission
820 ... Simultaneously transmitting a portion of representative CC RAPs
822 ... Simultaneously transmitting a portion of RAPs
828, 836 ... Has the necessary uplink CC TA been ensured?
830 ... Transmitting all representative CC RAPs individually

(57) **Abstract**: The present invention relates to a method and apparatus for performing random access in a wireless communication system. According to one embodiment of the present invention, the method comprises acquiring a time adjustment value for acquiring uplink timing via the representative CC in an uplink timing group which is set up by a predetermined condition; and updating the time adjustment value for the relevant uplink timing group by using the acquired time adjustment value.

(57) **요약서**: 본 명세서에서는 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 방법 및 장치를 제공한다. 본 명세서의 일 실시 예에 따르면, 정해진 조건에 의해 설정된 업링크 타이밍 그룹내의 대표 CC 를 통해 업링크 타이밍을 획득하기 위한 시간 조정의 값을 획득하고, 상기 획득한 시간 조정의 값을 이용하여 해당 업링크 타이밍 그룹의 시간 조정의 값을 업데이트함을 특징으로 한다.

WO 2011/122834 A3

(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, 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 3 월 8 일

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2011/002159

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 56/00(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; H04B 7/26; H04L 7/10; H04W 74/08; H04W 48/08; H04J 11/00; H04L 27/26

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: random access, carrier, time alignment

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2009-0116590 A (LG ELECTRONICS INC.) 11 November 2009 See claims 1-12 and figures 1-8	1-16
A	KR 10-2009-0053835 A (QUALCOMM INCORPORATED) 27 May 2009 See claims 1-57 and figures 1-25	1-16
A	KR 10-2009-0077640 A (LG ELECTRONICS INC.) 15 July 2009 See claims 1-6 and figures 1-12	1-16

☐ 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
27 DECEMBER 2011 (27.12.2011)	**27 DECEMBER 2011 (27.12.2011)**
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)

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0116590 A	11.11.2009	CN 102057740 A	11.05.2011
		EP 2274948 A2	19.01.2011
		JP 2011-520376 A	14.07.2011
		US 2009-0279495 A1	12.11.2009
		WO 2009-136706 A2	12.11.2009
		WO 2009-136706 A3	12.11.2009
KR 10-2009-0053835 A	27.05.2009	AU 2007-286780 A1	28.02.2008
		AU 2007-286780 B2	21.04.2011
		AU 2007-303199 A1	10.04.2008
		AU 2007-303199 B2	14.04.2011
		CA 2659462 A1	28.02.2008
		CA 2663162 A1	10.04.2008
		CN 101507348 A	12.08.2009
		CN 101523930 A	02.09.2009
		EP 2064908 A2	03.06.2009
		EP 2080401 A2	22.07.2009
		JP 2010-502120 A	21.01.2010
		JP 2010-506508 A	25.02.2010
		KR 10-1062098 B1	02.09.2011
		TW 200830902 A	16.07.2008
		TW 200830911 A	16.07.2008
		US 2008-0273610 A1	06.11.2008
		US 2010-0309877 A1	09.12.2010
		WO 2008-024788 A2	28.02.2008
		WO 2008-024788 A3	28.02.2008
		WO 2008-042967 A2	10.04.2008
		WO 2008-042967 A3	10.04.2008
KR 10-2009-0077640 A	15.07.2009	CN 101911543 A	08.12.2010
		EP 2077692 A2	08.07.2009
		EP 2077692 A3	27.10.2010
		KR 10-2009-0075441 A	08.07.2009
		TW 200944010 A	16.10.2009
		US 2009-0186613 A1	23.07.2009
		WO 2009-088166 A2	16.07.2009
		WO 2009-088166 A3	16.07.2009

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2011/002159

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 56/00(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 56/00; H04B 7/26; H04L 7/10; H04W 74/08; H04W 48/08; H04J 11/00; H04L 27/26

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:랜덤 액세스,반송파, 시간 조정

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2009-0116590 A (엘지전자 주식회사) 2009.11.11 청구항 1-12 및 도면 1-8	1-16
A	KR 10-2009-0053835 A (콸콤 인코포레이티드) 2009.05.27 청구항 1-57 및 도면 1-25	1-16
A	KR 10-2009-0077640 A (엘지전자 주식회사) 2009.07.15 청구항 1-6 및 도면 1-12	1-16

☐ 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 12월 27일 (27.12.2011)	**2011년 12월 27일 (27.12.2011)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
정부대전청사
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관
장상배
전화번호 82-42-481-8201

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2009년 7월)

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2011/002159

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0116590 A	2009.11.11	CN 102057740 A	2011.05.11
		EP 2274948 A2	2011.01.19
		JP 2011-520376 A	2011.07.14
		US 2009-0279495 A1	2009.11.12
		WO 2009-136706 A2	2009.11.12
		WO 2009-136706 A3	2009.11.12
KR 10-2009-0053835 A	2009.05.27	AU 2007-286780 A1	2008.02.28
		AU 2007-286780 B2	2011.04.21
		AU 2007-303199 A1	2008.04.10
		AU 2007-303199 B2	2011.04.14
		CA 2659462 A1	2008.02.28
		CA 2663162 A1	2008.04.10
		CN 101507348 A	2009.08.12
		CN 101523930 A	2009.09.02
		EP 2064908 A2	2009.06.03
		EP 2080401 A2	2009.07.22
		JP 2010-502120 A	2010.01.21
		JP 2010-506508 A	2010.02.25
		KR 10-1062098 B1	2011.09.02
		TW 200830902 A	2008.07.16
		TW 200830911 A	2008.07.16
		US 2008-0273610 A1	2008.11.06
		US 2010-0309877 A1	2010.12.09
		WO 2008-024788 A2	2008.02.28
		WO 2008-024788 A3	2008.02.28
		WO 2008-042967 A2	2008.04.10
		WO 2008-042967 A3	2008.04.10
KR 10-2009-0077640 A	2009.07.15	CN 101911543 A	2010.12.08
		EP 2077692 A2	2009.07.08
		EP 2077692 A3	2010.10.27
		KR 10-2009-0075441 A	2009.07.08
		TW 200944010 A	2009.10.16
		US 2009-0186613 A1	2009.07.23
		WO 2009-088166 A2	2009.07.16
		WO 2009-088166 A3	2009.07.16

Document code: WFEE

United States Patent and Trademark Office
Sales Receipt for Accounting Date: 10/10/2012

FYOUNG ADJ #00000002 Mailroom Dt: 09/28/2012
Seq No: 10206 Sales Acctg Dt: 10/01/2012 13638507
04 FC : 1681 -930.00 OP

PTO/SB/06 (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.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD

Substitute for Form PTO-875

Application or Docket Number	Filing Date	☐ To be Mailed
13/638,507	09/28/2012	

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	620
☒ 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))	16 minus 20 =	* 0	X $ =		OR	X $60 =	0
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	4 minus 3 =	* 1	X $ =			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 $250 ($125 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			TOTAL	1500

APPLICATION AS AMENDED – PART II

AMENDMENT 09/28/2012

	(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 ($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE ($)
Total (37 CFR 1.16(i))	* 16	Minus	** 20	= 0	X $ =		OR	X $60=	0
Independent (37 CFR 1.16(h))	* 4	Minus	***4	= 0	X $ =		OR	X $250=	0
☐ 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	0

AMENDMENT

	(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
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 number found in the appropriate box in column 1.

Legal Instrument Examiner:
/ROBERT TALBERT/

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.