PATENT ASSIGNMENT COVER SHEET

Electronic Version v1.1
Stylesheet Version v1.2

EPAS ID: PAT5854236

SUBMISSION TYPE:	NEW ASSIGNMENT
NATURE OF CONVEYANCE:	ASSIGNMENT

CONVEYING PARTY DATA

Name	Execution Date
TOMOKI YOSHIMURA	10/04/2019
SHOUICHI SUZUKI	10/04/2019
WATARU OHUCHI	10/04/2019
LIQING LIU	10/04/2019

RECEIVING PARTY DATA

Name:	SHARP KABUSHIKI KAISHA
Street Address:	1 TAKUMI-CHO, SAKAI-KU
City:	SAKAI CITY, OSAKA
State/Country:	JAPAN
Postal Code:	590-8522

PROPERTY NUMBERS Total: 1

Property Type	Number
Application Number:	16619970

CORRESPONDENCE DATA

Fax Number: (571)313-7421

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: 571-313-7440
Email: mrhodes@kbiplaw.com
Correspondent Name: KEATING & BENNETT, LLP
Address Line 1: 1800 ALEXANDER BELL DR.
Address Line 2: SUITE 200
Address Line 4: RESTON, VIRGINIA 20191

ATTORNEY DOCKET NUMBER:	70404.4720/HA
NAME OF SUBMITTER:	MICHELLE RHODES
SIGNATURE:	/AMD/mr/
DATE SIGNED:	12/06/2019
	This document serves as an Oath/Declaration (37 CFR 1.63).

Total Attachments: 2

source=70404-4720-PTO-20191206-Signed-Declaration-and-Assignment#page1.tif
source=70404-4720-PTO-20191206-Signed-Declaration-and-Assignment#page2.tif

Attorney Docket No. 70404.

COMBINED DECLARATION/ASSIGNMENT FOR UTILITY OR DESIGN APPLICATION

Title	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD

As a below named INVENTOR/ASSIGNOR, I hereby declare that:

This declaration ☐ The attached application, or

is directed to: ☒ United States application or PCT international application number PCT/JP2018/019870 filed on May 23, 2018.

The above-identified application was made or authorized to be made by me.

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the application.

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above-identified specification, including the claims.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in 37 CFR § 1.56.

WHEREAS, Sharp Kabushiki Kaisha (hereinafter referred to as "ASSIGNEE") having places of business at: 1, Takumi-cho, Sakai-ku, Sakai City, Osaka 590-8522, Japan, is desirous of acquiring the entire right, title, and interest in, to, and under said invention and any Letters Patent that may be granted therefore in the United States and in any and all foreign countries;

NOW, THEREFORE, TO ALL WHOM IT MAY CONCERN: Be it known that in consideration of the payment by ASSIGNEE to ASSIGNOR of the sum of One Dollar ($1.00), the receipt of which is hereby acknowledged, and for other good and valuable consideration, ASSIGNOR hereby sells, assigns, and transfers to ASSIGNEE the full and exclusive right, title, and interest to the said invention and all Letters Patent of the United States to be obtained therefore on said application or any continuation, division, renewal, substitute, or reissue thereof for the full term or terms for which the same may be granted; and all Letters Patent and applications therefore through the world, including all the rights accruing by virtue of the International Convention for the Protection of Industrial Property or other relevant International Treaties and Arrangements.

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 and sale;

ASSIGNOR further covenants that ASSIGNEE will, upon its request, be provided promptly with all pertinent facts and documents relating to said application, said invention, and said Letters Patent as may be known and accessible to ASSIGNOR and will testify as to the same in any interference or litigation related thereto and will promptly execute and deliver to ASSIGNEE or its legal representative any and all papers, instruments, or affidavits required to apply for, obtain, maintain, and enforce said application, said invention, and said Letters Patent which may be necessary or desirable to carry out the purposes hereof.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this declaration is punishable under 18 U.S.C. 1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

LEGAL NAME OF FIRST INVENTOR/ASSIGNOR

Inventor: YOSHIMURA, Tomoki Date: October 4, 2019

Signature: Tomoki Yoshimura

LEGAL NAME OF SECOND INVENTOR/ASSIGNOR

Inventor: SUZUKI, Shouichi Date: October 4, 2019

Signature: Shouichi Suzuki

LEGAL NAME OF THIRD INVENTOR/ASSIGNOR Inventor: OHUCHI, Wataru Date: October 4, 2019 Signature: Wataru Ohuchi
LEGAL NAME OF FOURTH INVENTOR/ASSIGNOR Inventor: LIU, Liqing Date: October 4, 2019 Signature: Liu Liqing

Doc Code: PA
Document Description: Power of Attorney

PTO/AIA/82B (07-13)
Approved for use through 11/30/2014. OMB 0651-0051
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.

出願人による委任状
POWER OF ATTORNEY BY APPLICANT

私はここに、添付の伝送書もしくは下記枠内で特定された出願に対して、現時点より前に与えられたすべての委任状を破棄します。
I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in either the attached transmittal letter or the boxes below.

出願番号 Application Number	出願日 Filing Date

(注記：PTO/AIA82Aに同じ情報が明記されている場合、上の枠内は空欄でも可)
(Note: The boxes above may be left blank if information is provided on form PTO/AIA/82A.)

☑ 私は、下記顧客番号に関連する特許弁護士を、当方の弁護士あるいは代理人に指名し、添付の伝送書（PTO/AIA/82A）内もしくは上記に記載の特許出願に関連した米国特許商標庁との業務の全てを同弁護士あるいは代理人に委任します。
I hereby appoint the Patent Practitioner(s) associated with the following Customer Number as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A) or identified above:
54072
又は
OR

☐ 私は、添付のリスト(PTO/AIA/82C)に記載の特許弁護士を、当方の弁護士あるいは代理人に指名し、添付の伝送書（PTO/AIA/82A）内もしくは上記に記載の特許出願に関連した米国特許商標庁との業務の全てを同弁護士あるいは代理人に委任します。（注記: PTO/AIA/82C を記入すること。）
I hereby appoint Practitioner(s) named in the attached list (form PTO/AIA/82C) as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the patent application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A) or identified above. (Note: Complete form PTO/AIA/82C.)

添付の伝送書又は上記枠内にて特定された出願に対する郵便物送付先を下記のいずれかに登録または変更してください。
Please recognize or change the correspondence address for the application identified in the attached transmittal letter or the boxes above to:

☑ 上記顧客番号に付随する住所
The address associated with the above-mentioned Customer Number
又は
OR

☐ 顧客番号に付随する住所
The address associated with Customer Number:
又は
OR

事務所または個人名 Firm or Individual Name					
住所 Address					
市 City		州 State		郵便番号 Zip	
国 Country					
電話番号 Telephone		メールアドレス Email			

This collection of information is required by 37 CFR 1.131, 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/AIA/82B (07-13)
Approved for use through 11/30/2014. OMB 0651-0051
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.

出願人による委任状
POWER OF ATTORNEY BY APPLICANT

私は出願人であり（出願人が法人の場合、出願人名を下記枠内に記入）：
I am the Applicant (if the Applicant is a juristic entity, list the Applicant name in the box):

Sharp Kabushiki Kaisha

☐ 発明者もしくは共同発明者である（下記役職の明記は不要）
Inventor or Joint Inventor (title not required below)

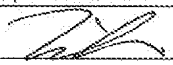
☐ 死亡したもしくは成年被後見人である発明者の法定代理人である（下記役職の明記は不要）
Legal Representative of a Deceased or Legally Incapacitated Inventor (title not required below)

☑ 被譲渡人もしくは発明者が譲渡する義務を負う人物である
Assignee or Person to Whom the Inventor is Under an Obligation to Assign (provide signer's title if applicant is a juristic entity)

☐ 上記以外で、十分な独占的所有権を示す人物である（例：37 CFR 1.46(b)(2)に基づく申請が本出願において認められた、又は本書類と共にその申請がなされている場合）（出願人が法人の場合、署名者の役職を明記すること）
Person Who Otherwise Shows Sufficient Proprietary Interest (e.g., a petition under 37 CFR 1.46(b)(2) was granted in the application or is concurrently being filed with this document) (provide signer's title if applicant is a juristic entity)

特許出願人の署名
SIGNATURE of Applicant for Patent

下記署名者（役職は下記に記載）は出願人の代理人と認められている（出願人が法人の場合等）
The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the applicant (e.g., where the applicant is a juristic entity).

署名 Signature		署名日（任意） Date (Optional)	April 11, 2016
氏名 Name	Takashi NISHIDA		
役職 Title	Vice President, Head of Intellectual Property Unit, Corporate R&D Division; Sharp Kabushiki Kaisha		

注記: 署名 - 本書類は37 CFR 1.33に基づき署名されなければならない。署名の要件および証明に関しては37 CFR 1.4を参照。出願人が複数いる場合は、複数の書類を使うこと。

NOTE: Signature - This form must be signed by the applicant in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. If more than one applicant, use multiple forms.

☐ 提出書類　計＿＿＿＿＿枚。
Total of _____ forms are submitted.

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	70404.4720/ha
	Application Number	
Title of Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD	

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.)

Inventor Information:

Inventor 1 Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Tomoki		YOSHIMURA	

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

City	Country of Residence i
Sakai City	JP

Mailing Address of Inventor:

Address 1	c/o Sharp Kabushiki Kaisha
Address 2	1 Takumi-cho, Sakai-ku
City	Sakai City, Osaka
State/Province	
Postal Code	590-8522
Country i	JP

Inventor 2 Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Shouichi		SUZUKI	

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

City	Country of Residence i
Sakai City	JP

Mailing Address of Inventor:

Address 1	c/o Sharp Kabushiki Kaisha
Address 2	1 Takumi-cho, Sakai-ku
City	Sakai City, Osaka
State/Province	
Postal Code	590-8522
Country i	JP

Inventor 3 Remove

Legal Name

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	70404.4720/ha
	Application Number	
Title of Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD	

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Wataru		OHUCHI	

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

City	Sakai City	Country of Residence [i]	JP

Mailing Address of Inventor:

Address 1	c/o Sharp Kabushiki Kaisha
Address 2	1 Takumi-cho, Sakai-ku

City	Sakai City, Osaka	State/Province	
Postal Code	590-8522	**Country** [i]	JP

Inventor 4 Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Liqing		LIU	

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

City	Sakai City	Country of Residence [i]	JP

Mailing Address of Inventor:

Address 1	c/o Sharp Kabushiki Kaisha
Address 2	1 Takumi-cho, Sakai-ku

City	Sakai City, Osaka	State/Province	
Postal Code	590-8522	**Country** [i]	JP

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.**

Customer Number	54072		
Email Address	uspto@kbiplaw.com	Add Email	Remove Email

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	70404.4720/ha
	Application Number	
Title of Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD	

Application Information:

Title of the Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD		
Attorney Docket Number	70404.4720/ha	**Small Entity Status Claimed** ☐	
Application Type	Nonprovisional		
Subject Matter	Utility		
Total Number of Drawing Sheets (if any)	16	**Suggested Figure for Publication (if any)**	

Filing By Reference:

Only complete this section when filing an application by reference under 35 U.S.C. 111(c) and 37 CFR 1.57(a). Do not complete this section if application papers including a specification and any drawings are being filed. Any domestic benefit or foreign priority information must be provided in the appropriate section(s) below (i.e., "Domestic Benefit/National Stage Information" and "Foreign Priority Information").

For the purposes of a filing date under 37 CFR 1.53(b), the description and any drawings of the present application are replaced by this reference to the previously filed application, subject to conditions and requirements of 37 CFR 1.57(a).

Application number of the previously filed application	Filing date (YYYY-MM-DD)	Intellectual Property Authority or Country

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).
Either enter 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	54072		

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	70404.4720/ha
	Application Number	
Title of Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD	

Domestic Benefit/National Stage Information:

This section allows for the applicant to either claim benefit under 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, 365(c), or 386(c) or indicate National Stage entry from a PCT application. Providing benefit claim 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.
When referring to the current application, please leave the "Application Number" field blank.

Prior Application Status			Remove
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing or 371(c) Date (YYYY-MM-DD)
	a 371 of international	PCT/JP2018/019870	2018-05-23

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

Foreign Priority Information:

This section allows for the applicant to claim priority to a foreign application. 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. When priority is claimed to a foreign application that is eligible for retrieval under the priority document exchange program (PDX)[i] the information will be used by the Office to automatically attempt retrieval pursuant to 37 CFR 1.55(i)(1) and (2). Under the PDX program, applicant bears the ultimate responsibility for ensuring that a copy of the foreign application is received by the Office from the participating foreign intellectual property office, or a certified copy of the foreign priority application is filed, within the time period specified in 37 CFR 1.55(g)(1).

Remove

Application Number	Country[i]	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Access Code[i] (if applicable)
2017-115881	JP	2017-06-13	

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

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications

☐ This application (1) claims priority to or the benefit of an application filed before March 16, 2013 and (2) also contains, or contained at any time, a claim to a claimed invention that has an effective filing date on or after March 16, 2013.
NOTE: By providing this statement under 37 CFR 1.55 or 1.78, this application, with a filing date on or after March 16, 2013, will be examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	70404.4720/ha
	Application Number	
Title of Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD	

Authorization or Opt-Out of Authorization to Permit Access:

When this Application Data Sheet is properly signed and filed with the application, applicant has provided written authority to permit a participating foreign intellectual property (IP) office access to the instant application-as-filed (see paragraph A in subsection 1 below) and the European Patent Office (EPO) access to any search results from the instant application (see paragraph B in subsection 1 below).

Should applicant choose not to provide an authorization identified in subsection 1 below, applicant **must opt-out** of the authorization by checking the corresponding box A or B or both in subsection 2 below.

NOTE: This section of the Application Data Sheet is **ONLY** reviewed and processed with the **INITIAL** filing of an application. After the initial filing of an application, an Application Data Sheet cannot be used to provide or rescind authorization for access by a foreign IP office(s). Instead, Form PTO/SB/39 or PTO/SB/69 must be used as appropriate.

1. Authorization to Permit Access by a Foreign Intellectual Property Office(s)

A. Priority Document Exchange (PDX) - Unless box A in subsection 2 (opt-out of authorization) is checked, the undersigned hereby **grants the USPTO authority** to provide the European Patent Office (EPO), the Japan Patent Office (JPO), the Korean Intellectual Property Office (KIPO), the State Intellectual Property Office of the People's Republic of China (SIPO), the World Intellectual Property Organization (WIPO), and any other foreign intellectual property office participating with the USPTO in a bilateral or multilateral priority document exchange agreement in which a foreign application claiming priority to the instant patent application is filed, access to: (1) the instant patent application-as-filed and its related bibliographic data, (2) any foreign or domestic application to which priority or benefit is claimed by the instant application and its related bibliographic data, and (3) the date of filing of this Authorization. See 37 CFR 1.14(h)(1).

B. Search Results from U.S. Application to EPO - Unless box B in subsection 2 (opt-out of authorization) is checked, the undersigned hereby **grants the USPTO authority** to provide the EPO access to the bibliographic data and search results from the instant patent application when a European patent application claiming priority to the instant patent application is filed. See 37 CFR 1.14(h)(2).

The applicant is reminded that the EPO's Rule 141(1) EPC (European Patent Convention) requires applicants to submit a copy of search results from the instant application without delay in a European patent application that claims priority to the instant application.

2. Opt-Out of Authorizations to Permit Access by a Foreign Intellectual Property Office(s)

☐ A. Applicant **DOES NOT** authorize the USPTO to permit a participating foreign IP office access to the instant application-as-filed. If this box is checked, the USPTO will not be providing a participating foreign IP office with any documents and information identified in subsection 1A above.

☐ B. Applicant **DOES NOT** authorize the USPTO to transmit to the EPO any search results from the instant patent application. If this box is checked, the USPTO will not be providing the EPO with search results from the instant application.

NOTE: Once the application has published or is otherwise publicly available, the USPTO may provide access to the application in accordance with 37 CFR 1.14.

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	70404.4720/ha
	Application Number	
Title of Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD	

Applicant Information:

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

Applicant 1 — Remove

If the applicant is the inventor (or the remaining joint inventor or inventors under 37 CFR 1.45), this section should not be completed. The information to be provided in this section is the name and address of the legal representative who is the applicant under 37 CFR 1.43; or the name and address of the assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign the invention, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter who is the applicant under 37 CFR 1.46. If the applicant is an applicant under 37 CFR 1.46 (assignee, person to whom the inventor is obligated to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest) together with one or more joint inventors, then the joint inventor or inventors who are also the applicant should be identified in this section.

Clear

● Assignee	Legal Representative under 35 U.S.C. 117	Joint Inventor
Person to whom the inventor is obligated to assign.	Person who shows sufficient proprietary interest	

If applicant is the legal representative, indicate the authority to file the patent application, the inventor is:

Name of the Deceased or Legally Incapacitated Inventor:

If the Applicant is an Organization check here. ☒

Organization Name	Sharp Kabushiki Kaisha		
Mailing Address Information For Applicant:			
Address 1	1 Takumi-cho, Sakai-ku		
Address 2			
City	Sakai City, Osaka	**State/Province**	
Country	JP	Postal Code	590-8522
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

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

Assignee Information including Non-Applicant Assignee Information:

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

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	70404.4720/ha
	Application Number	
Title of Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD	

Assignee 1

Complete this section if assignee information, including non-applicant assignee information, is desired to be included on the patent application publication. An assignee-applicant identified in the "Applicant Information" section will appear on the patent application publication as an applicant. For an assignee-applicant, complete this section only if identification as an assignee is also desired on the patent application publication.

Remove

If the Assignee or Non-Applicant Assignee is an Organization check here. ☐

Prefix	**Given Name**	Middle Name	**Family Name**	Suffix

Mailing Address Information For Assignee including Non-Applicant Assignee:

Address 1			
Address 2			
City		**State/Province**	
Country i		Postal Code	
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

Additional Assignee or Non-Applicant Assignee Data may be generated within this form by selecting the Add button. Add

Signature:

Remove

NOTE: This Application Data Sheet must be signed in accordance with 37 CFR 1.33(b). **However, if this Application Data Sheet is submitted with the INITIAL filing of the application and either box A or B is not checked in subsection 2 of the "Authorization or Opt-Out of Authorization to Permit Access" section, then this form must also be signed in accordance with 37 CFR 1.14(c).**

This Application Data Sheet **must** be signed by a patent practitioner if one or more of the applicants is a **juristic entity** (e.g., corporation or association). If the applicant is two or more joint inventors, this form must be signed by a patent practitioner, **all** joint inventors who are the applicant, or one or more joint inventor-applicants who have been given power of attorney (e.g., see USPTO Form PTO/AIA/81) on behalf of **all** joint inventor-applicants.

See 37 CFR 1.4(d) for the manner of making signatures and certifications.

Signature	/Joseph R. Keating #37,368/			Date (YYYY-MM-DD)	2019-12-06
First Name	Joseph	Last Name	Keating	Registration Number	37368

Additional Signature may be generated within this form by selecting the Add button. Add

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	70404.4720/ha
	Application Number	
Title of Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD	

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 CooperationTreaty.

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.

TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD

Technical Field

[0001]

An aspect of the present invention relates to a terminal apparatus, a base station apparatus, and a communication method.

Background Art

[0002]

A radio access method and a radio network for cellular mobile communications (hereinafter, referred to as "Long Term Evolution (LTE)", or "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (EUTRA)") have been studied in the 3rd Generation Partnership Project (3GPP). In LTE, a base station apparatus is also referred to as an evolved NodeB (eNodeB), and a terminal apparatus is also referred to as a User Equipment (UE). LTE is a cellular communication system in which multiple areas are deployed in a cellular structure, with each of the multiple areas being covered by a base station apparatus. A single base station apparatus may manage multiple cells.

[0003]

The 3GPP is making efforts to formulate a next-generation standard (New Radio (NR)) that is to be proposed for International Mobile Telecommunication (IMT)-2020, which is a standard for a next-generation mobile communication system developed by the International Telecommunication Union (ITU) (NPL 1). NR requires satisfaction of requirements based on three scenarios assumed in a single technology framework and referred to as enhanced Mobile BroadBand (eMBB), massive Machine Type Communication (mMTC), and Ultra Reliable and Low Latency Communication (URLLC).

[0004]

In order to satisfy the requirements, error correction codes to be employed for NR are in study (NPL 2).

Citation List

Non Patent Literature

[0005]

NPL 1: "New SID proposal: Study on New Radio Access Technology", RP-160671, NTT docomo, 3GPP TSG RAN Meeting # 71, Goteborg, Sweden, 7th-10th March, 2016.

NPL 2: "3GPP TR 38.802 V0.0.3 (2016-03)", R1-165889, 9th June, 2016.

AT&T et al. Ex. 1002 p. 16 of 382

Summary of Invention

Technical Problem

[0006]

An object of the present invention is to provide a terminal apparatus capable of efficiently performing uplink and/or downlink communication, a communication method used for the terminal apparatus, an integrated circuit mounted in the terminal apparatus, a base station apparatus capable of efficiently performing uplink and/or downlink communication, a communication method used for the base station apparatus, and an integrated circuit mounted in the base station apparatus.

Solution to Problem

[0007]

(1) According to some aspects of the present invention, the following measures are provided. Specifically, a first aspect of the present invention is a terminal apparatus including a receiver configured to receive a transport block, a decoding unit configured to decode multiple CBs included in the transport block, and a transmitter configured to transmit HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs, the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs, a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and a first CBG of the one or more first CBGs includes a greatest number of the one or more second CBs.

[0008]

(2) A second aspect of the present invention is a terminal apparatus including a receiver configured to receive a transport block, a decoding unit configured to decode multiple CBs included in the transport block, and a transmitter configured to transmit HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs, the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs, a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more

AT&T et al. Ex. 1002 p. 17 of 382

second CBGs is greater than an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more first CBGs.

[0009]

(3) A third aspect of the present invention is a terminal apparatus including a receiver configured to receive a transport block, a decoding unit configured to decode multiple CBs included in the transport block, and a transmitter configured to transmit HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the second CBs, each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs, the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs, a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a first CBG of the one or more first CBGs is greater than a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a second CBG of the one or more second CBGs, indexes of the one or more first CBGs are smaller than indexes of the one or more second CBGs, indexes of the multiple CBs included in the one or more first CBGs are smaller than indexes of the multiple CBs included in the one or more second CBGs, and indexes of the one or more first CBs are greater than indexes of the one or more second CBs.

[0010]

(4) A fourth aspect of the present invention is a base station apparatus including a coding unit configured to segment a transport block into multiple CBs and to code each of the multiple CBs, a transmitter configured to transmit the transport block, and a receiver configured to receive HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs, the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs, a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and a first CBG of the one or more first CBGs includes a greatest number of the one or more second CBs.

[0011]

(5) A fifth aspect of the present invention is a base station apparatus including a coding unit configured to segment a transport block into multiple CBs and to code each of the multiple CBs, a transmitter configured to transmit the transport block, and a receiver configured to receive HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of

AT&T et al. Ex. 1002 p. 18 of 382

the one or more second CBs, each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs, the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs, a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more second CBGs is greater than an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more first CBGs.

[0012]

(6) A sixth aspect of the present invention is a base station apparatus including a coding unit configured to segment a transport block into multiple CBs and to code each of the multiple CBs, a transmitter configured to transmit the transport block, and a receiver configured to receive HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs, the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs, a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a first CBG of the one or more first CBGs is greater than a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a second CBG of the second CBGs, indexes of the one or more first CBGs are smaller than indexes of the one or more second CBGs, indexes of the multiple CBs included in the one or more first CBGs are smaller than indexes of the multiple CBs included in the one or more second CBGs, and indexes of the one or more first CBs are greater than indexes of the one or more second CBs.

[0013]

(7) A seventh aspect of the present invention is a communication method for a terminal apparatus, the communication method including the steps of receiving a transport block, decoding multiple CBs included in the transport block, and transmitting HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs, the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs, a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and a first CBG of the one or more first CBGs includes a greatest number of the one or more second CBs.

AT&T et al. Ex. 1002 p. 19 of 382

[0014]

(8) An eighth aspect of the present invention is a communication method for a terminal apparatus, the communication method including the steps of receiving a transport block, decoding multiple CBs included in the transport block, and transmitting HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs, the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs, a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more second CBGs is greater than an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more first CBGs.

[0015]

(9) A ninth aspect of the present invention is a communication method for a terminal apparatus, the communication method including the steps of receiving a transport block, decoding multiple CBs included in the transport block, and transmitting HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs, the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs, a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a first CBG of the one or more first CBGs is greater than a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a second CBG of the one or more second CBGs, indexes of the one or more first CBGs are smaller than indexes of the one or more second CBGs, indexes of the multiple CBs included in the one or more first CBGs are smaller than indexes of the multiple CBs included in the one or more second CBGs, and indexes of the one or more first CBs are greater than indexes of the one or more second CBs.

[0016]

(10) A tenth aspect of the present invention is a communication method for a base station apparatus, the communication method including the steps of segmenting a transport block into multiple CBs and coding each of the multiple CBs, transmitting the transport block, and receiving HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, each of the multiple CBs is included in any one of the

AT&T et al. Ex. 1002 p. 20 of 382

multiple CBGs, the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs, a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and a first CBG of the one or more first CBGs includes a greatest number of the one or more second CBs.

[0017]

(11) An eleventh aspect of the present invention is a communication method for a base station apparatus, the communication method including the steps of segmenting a transport block into multiple CBs and coding each of the multiple CBs, transmitting the transport block, and receiving HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs, the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs, a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more second CBGs is greater than an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more first CBGs.

[0018]

(12) A twelfth aspect of the present invention is a communication method for a base station apparatus, the communication method including the steps of segmenting a transport block into multiple CBs and coding each of the multiple CBs, transmitting the transport block, and receiving HARQ-ACKs corresponding to multiple CBG, wherein the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs, the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs, a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a first CBG of the one or more first CBGs is greater than a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a second CBG of the one or more second CBGs, indexes of the one or more first CBGs are smaller than indexes of the one or more second CBGs, indexes of the multiple CBs included in the one or more first CBGs are smaller than indexes of the multiple CBs included in the one or more second CBGs, and indexes of the one or more first CBs are greater than indexes of the one or more second CBs.

Advantageous Effects of Invention

AT&T et al. Ex. 1002 p. 21 of 382

[0019]

According to the present invention, the terminal apparatus can efficiently perform uplink and/or downlink communication. The base station apparatus can efficiently perform uplink and/or downlink communication.

Brief Description of Drawings

[0020]

FIG. 1 is a conceptual diagram of a radio communication system according to the present embodiment.

FIG. 2 is an example illustrating a configuration of a radio frame, subframes, and slots according to an aspect of the present embodiment.

FIG. 3 is a diagram illustrating an example of mapping of control resource sets according to an aspect of the present embodiment.

FIG. 4 is a diagram illustrating an example of a first initial connection procedure (4-step contention based RACH procedure) according to an aspect of the present embodiment.

FIG. 5 is a diagram illustrating an example of a constitution of a transmission process 3000 of a physical layer.

FIG. 6 is a diagram illustrating a configuration example of a coding processing unit 3001 according to the present embodiment.

FIG. 7 is a diagram illustrating an example of an operation in which a first sequence b_k^0 is segmented into multiple first sequence groups b_k^n (n = 1 to 3 in FIG. 7) according to an aspect of the present embodiment.

FIG. 8 is a diagram illustrating an example of an operation in which the first sequence b_k^0 is segmented into multiple first sequence groups b_k^n (n = 1 to 3 in FIG. 8) according to an aspect of the present embodiment.

FIG. 9 is an example illustrating a first sorting method according to an aspect of the present embodiment.

FIG. 10 is a diagram illustrating an example of a first procedure for calculating the number of code blocks in a code block segmentation unit 4011 according to an aspect of the present embodiment.

FIG. 11 is a diagram illustrating a configuration example of CBGs according to an aspect of the present embodiment.

FIG. 12 is a diagram illustrating a configuration example of CBGs according to an aspect of the present embodiment.

FIG. 13 is a schematic diagram illustrating an example of an operation in which a bit sequence mapped to a physical channel is provided based on RV numbers according to an aspect of the present embodiment.

AT&T et al. Ex. 1002 p. 22 of 382

FIG. 14 is a diagram illustrating an example of a rate matching operation of a bit selection and pruning unit 4005 according to an aspect of the present embodiment.

FIG. 15 is a schematic block diagram illustrating a configuration of a terminal apparatus 1 according to the present embodiment.

FIG. 16 is a schematic block diagram illustrating a configuration of a base station apparatus 3 according to the present embodiment.

Description of Embodiments

[0021]

Embodiments of the present invention will be described below. The description "given by" included in the following description may be construed as "determined" or "configured."

[0022]

FIG. 1 is a conceptual diagram of a radio communication system according to the present embodiment. In FIG. 1, the radio communication system includes terminal apparatuses 1A to 1C and a base station apparatus 3. Hereinafter, the terminal apparatuses 1A to 1C are also referred to as a terminal apparatus 1.

[0023]

An example of a configuration of a radio frame according to the present embodiment will be described below.

[0024]

FIG. 2 is an example illustrating a configuration of a radio frame, subframes, and slots according to an aspect of the present embodiment. In an example illustrated in FIG. 2, the slot is 0.5 ms in length, the subframe is 1 ms in length, and the radio frame is 10 ms in length. The slot may be a unit of resource allocation in a time domain. The slot may be a unit to which one transport block is mapped. The transport block may be mapped to one slot. The transport block may be a unit of data transmitted within a prescribed interval (e.g., Transmission Time Interval (TTI)) defined by a higher layer (e.g., Mediam Access Control (MAC)).

[0025]

The length of the slot may be given by the number of OFDM symbols. For example, the number of OFDM symbols may be 7 or 14. The length of the slot may be given, based at least on the length of the OFDM symbol. The length of the OFDM symbol may be given, based at least on a second subcarrier spacing. The length of the OFDM symbol may be given, based at least on the number of points in the Fast Fourier Transform (FFT) used to generate the OFDM symbol. The length of the OFDM symbol may include a length of a Cyclic Prefix (CP) added to the OFDM symbol. Here, the OFDM symbol may be referred to as a symbol. In a case that a communication scheme other than OFDM is used in communication between the terminal apparatus 1 and the

AT&T et al. Ex. 1002 p. 23 of 382

base station apparatus 3 (for example, in a case that SC-FDMA or DFT-s-OFDM is used), an SC-FDMA symbol and/or a DFT-s-OFDM symbol to be generated is also referred to as an "OFDM symbol". In other words, the OFDM symbol may include a DFT-s-OFDM symbol and/or an SC-FDMA symbol. For example, the length of the slot may be 0.25 ms, 0.5 ms, 1 ms, 2 ms, or 3 ms. The OFDM may include SC-FDMA or DFT-s-OFDM.

[0026]

OFDM includes a multi-carrier communication scheme to which wave shaping (Pulse Shape), PAPR reduction, out-of-band radiation reduction, filtering, and/or phase processing (e.g., phase rotation) is applied. The multi-carrier communication scheme may be a communication scheme that generates and/or transmits signals multiplexed with multiple subcarriers.

[0027]

The subframe may be 1 ms in length. The length of the subframe may be given, based on a first subcarrier spacing. For example, in a case that the first subcarrier spacing is 15 kHz, the length of the subframe may be 1 ms. The subframe may include one or more slots. For example, the subframe may include two slots.

[0028]

The radio frame may include multiple subframes. The number of subframes for the radio frame may be, for example, 10. The radio frame may include multiple slots. The number of slots for the radio frame may be, for example, 10.

[0029]

Physical channels and physical signals according to various aspects of the present embodiment will be described below. The terminal apparatus may transmit physical channels and/or physical signals. The base station apparatus may transmit physical channels and/or physical signals.

[0030]

Downlink physical channels and downlink physical signals are collectively referred to as a downlink signal. Uplink physical channels and uplink physical signals are collectively referred to as an uplink signal. The downlink physical channels and the uplink physical channels are collectively referred to as a physical channel. The downlink physical signals and the uplink physical signals are collectively referred to as a physical signal.

[0031]

In uplink radio communication from the terminal apparatus 1 to the base station apparatus 3, at least the following uplink physical channels may be used. The uplink physical channels may be used by the physical layer for transmission of information output from a higher layer.

- Physical Uplink Control Channel (PUCCH)
- Physical Uplink Shared Channel (PUSCH)

AT&T et al. Ex. 1002 p. 24 of 382

- Physical Random Access Channel (PRACH)

The PUCCH is used to transmit Uplink Control Information (UCI). The uplink control information includes: Channel State Information (CSI) for downlink channel, a Scheduling Request (SR) to be used to request a PUSCH (Uplink-Shared Channel (UL-SCH)) resource for an initial transmission, and a Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement (HARQ-ACK) for downlink data (a Transport block (TB), a Medium Access Control Protocol Data Unit (MAC PDU), a Downlink-Shared Channel (DL-SCH), or a Physical Downlink Shared Channel (PDSCH)). The HARQ-ACK indicates an acknowledgement (ACK) or a negative-acknowledgement (NACK). The HARQ-ACK is also referred to as HARQ feedback, HARQ control information, and ACK/NACK. The HARQ-ACK may include an HARQ-ACK for a Code Block Group (CBG). The HARQ-ACK for a part or all of the CBG included in the transport block may be transmitted on the PUCCH or PUSCH.

[0032]

The Channel State Information (CSI) may include a Channel Quality Indicator (CQI) and a Rank Indicator (RI). The channel quality indicator may include a Precoder Matrix Indicator (PMI). The channel state information may include the precoder matrix indicator. The CQI is an indicator associated with channel quality (propagation strength), and PMI is an indicator that indicates a precoder. The RI is an indicator that indicates the transmission rank (or the number of transmission layers).

[0033]

The PUSCH is used for transmission of uplink data (TB, MAC PDU, UL-SCH, or PUSCH). The PUSCH may be used to transmit the HARQ-ACK and/or channel state information along with the uplink data. The PUSCH may be used to transmit only the channel state information or to transmit only the HARQ-ACK and the channel state information. The PUSCH is used to transmit random access message 3.

[0034]

The PRACH is used to transmit a random access preamble (random access message 1). The PRACH may be used for indicating at least some of an initial connection establishment procedure, a handover procedure, a connection re-establishment procedure, synchronization (timing adjustment) for transmission of uplink data, and a request for a PUSCH (UL-SCH) resource. The random access preamble may be used to notify the base station apparatus 3 of an index (random access preamble index) given by the higher layer of the terminal apparatus 1.

[0035]

The random access preamble may be given by cyclic shifting a Zadoff-Chu sequence corresponding to a physical root sequence index u. The Zadoff-Chu sequence may be generated based on a physical root sequence index u. In one cell, multiple random access preambles may be defined. The random access preamble may be identified based

AT&T et al. Ex. 1002 p. 25 of 382

at least on the index of the random access preamble. Different random access preambles corresponding to different indexes of the random access preamble may correspond to different combinations of the physical root sequence index u and a cyclic shift. The physical root sequence index u and the cyclic shift may be provided, based at least on the information included in the system information. The physical root sequence index u may be an index identifying a sequence included in the random access preamble. The random access preamble may be identified, based at least on the physical root sequence index u.
[0036]

In uplink radio communication from the terminal apparatus 1 to the base station apparatus 3, the following uplink physical signals may be used. The uplink physical signal need not be used for transmitting information output from the higher layer, but is used by the physical layer.

- Uplink Reference Signal (UL RS)

According to the present embodiment, at least the following two types of uplink reference signals may be used.

- Demodulation Reference Signal (DMRS)
- Sounding Reference Signal (SRS)

The DMRS is associated with transmission of the PUSCH and/or the PUCCH. The DMRS may be multiplexed with the PUSCH or the PUCCH. The base station apparatus 3 uses the DMRS in order to perform channel compensation of the PUSCH or the PUCCH. Transmission of both of the PUSCH and the DMRS is hereinafter referred to simply as transmission of the PUSCH. The DMRS may correspond to the PUSCH. Transmission of both of the PUCCH and the DMRS is hereinafter referred to simply as transmission of the PUCCH. The DMRS may correspond to the PUCCH.
[0037]

The SRS need not be associated with the transmission of the PUSCH and/or the PUCCH. The SRS may be associated with the transmission of the PUSCH and/or the PUCCH. The base station apparatus 3 may use the SRS for measuring the channel state. The SRS may be transmitted at the end of the subframe in the uplink slot or in a prescribed number of OFDM symbols from the end of the subframe.
[0038]

The following downlink physical channels may be used for downlink radio communication from the base station apparatus 3 to the terminal apparatus 1. The downlink physical channels may be are used by the physical layer for transmission of information output from the higher layer.

- Physical Broadcast Channel (PBCH)
- Physical Downlink Control Channel (PDCCH)
- Physical Downlink Shared Channel (PDSCH)

AT&T et al. Ex. 1002 p. 26 of 382

The PBCH is used for broadcasting a Master Information Block (MIB, a Broadcast Channel (BCH)) that is shared by the terminal apparatuses 1. The PBCH may be transmitted based on prescribed transmission intervals. For example, the PBCH may be transmitted at intervals of 80 ms. At least a part of the information included in the PBCH may be updated at intervals of 80 ms. The PBCH may include 288 subcarriers. The PBCH may include 2, 3, or 4 OFDM symbols. The MIB may include information associated with an identifier (index) of a synchronization signal. The MIB may include information indicating at least some of a slot number, a subframe number, and a radio frame number in which the PBCH is transmitted. First configuration information may be included in the MIB. The first configuration information may be configuration information used at least in some or all of random access message 2, random access message 3, and random access message 4.

[0039]

The PDCCH is used to transmit Downlink Control Information (DCI). The downlink control information is also referred to as DCI format. The downlink control information may include at least one of a downlink grant or an uplink grant. The downlink grant is also referred to as a downlink assignment or a downlink allocation. The uplink grant and the downlink grant are also collectively referred to as a grant.

[0040]

One downlink grant is at least used for scheduling one PDSCH within one serving cell. The downlink grant may be used at least for scheduling the PDSCH within the same slot as that in which the downlink grant is transmitted.

[0041]

One uplink grant may be used at least for scheduling one PUSCH within one serving cell.

[0042]

The downlink control information may include information indicating which CBG is actually transmitted. Information indicating which CBG is actually transmitted is also referred to as information indicating CBG transmission. The information indicating CBG transmission may indicate PDSCH scheduled by the downlink control information and/or the CBG included in PUSCH and actually transmitted. The information indicating the CBG transmission may be a bitmap given based at least on the PDSCH scheduled by the downlink control information including information indicating CBG transmission, and/or number N_{CBG} of CBGs included in transport block included in the PUSCH, and/or the maximum number N_{CBG_max} of CBGs included in the transport block. Each of the bits included in the bitmap may correspond to one CBG. The bit may be set to '1' to indicate that the corresponding CBG is to be transmitted. The bit may be set to '0' to indicate that the corresponding CBG is not to be transmitted. Note that in a case that information indicating CBG transmission is included in the downlink grant, the information may

AT&T et al. Ex. 1002 p. 27 of 382

indicate the CBG included in the PDSCH and that is actually to be transmitted. In a case that information indicating CBG transmission is included in the uplink grant, the information may indicate a CBG included in PUSCH and that is to be retransmitted.
[0043]

The downlink control information may be transmitted with information indicating a method for processing soft bits. The method for processing soft bits may include processing of flushing soft bits. "Flushing soft bits" may be "deleting, from a prescribed storage capacity, soft bits stored (saved) in the prescribed storage capacity". The prescribed storage capacity may be, for example, a memory, a buffer, a disk, or the like. The information indicating the method for processing soft bits may be a bitmap provided based at least on the number N_{CBG} of CBGs included in the transport block and/or the maximum number N_{CBG_max} of CBGs included in the transport block. The information indicating the method for processing soft bits may be information indicating whether a stored soft bit corresponding to a CBG is to be flushed. The stored soft bit corresponding to the CBG may be the stored soft bit corresponding to CBs included in the CBG. Each of the bits included in the bitmap may correspond to one CBG. In order to indicate to the terminal apparatus 1 that a soft bit corresponding to a CBG is to be flushed, the bit may be set to '1'. In order to indicate to the terminal apparatus 1 that the soft bit corresponding to the CBG is not to be flushed, the bit may be set to '0'.
[0044]

"Whether the stored soft bit corresponding to the CBG is flushed or not" may be "whether the soft bit corresponding to the CBG is used for decoding or not". For example, for decoding of the CBG, whether the soft bit corresponding to the CBG is used or not may be provided, based at least on the information indicating the method for processing soft bits. The soft bit corresponding to the CBG may be a soft bit corresponding to the CBG and stored in a soft buffer. The CBG may be the last transmitted CBG. For example, the bit may be set to '1' to indicate to the terminal apparatus 1 that the soft bit corresponding to the CBG is not used for decoding. The bit may be set to '0' to indicate to the terminal apparatus 1 that the soft bit corresponding to the CBG is used for decoding.
[0045]

"Whether the stored soft bit corresponding to the CBG is to be flushed or not" may be "whether received data of the CBG is combined with the soft bit corresponding to the CBG or not". In decoding of the CBG, whether the received data of the CBG is combined with the soft bit or not may be provided, based at least on the information indicating the method for processing soft bits. For example, the bit may be set to '1' to indicate to the terminal apparatus 1 that the received data of the CBG is not combined with the stored soft bit. The bit may be set to '0' to indicate to the terminal apparatus 1 that the received data of the CBG is combined with the stored soft bit.

AT&T et al. Ex. 1002 p. 28 of 382

[0046]

In a case of failing to decode the code block included in the transport block, the terminal apparatus 1 may store some or all of the soft bits of the code block. The terminal apparatus 1 may flush the soft bits of the code block, based on information indicating the method for processing soft bits. For example, in a case that terminal apparatus 1 is indicated to flush the soft bit corresponding to the CBG by using the information indicating the method for processing soft bits, the terminal apparatus 1 may flush the soft bits of the code block included in the CBG.

[0047]

Whether a stored soft bit corresponding to a transport block is to be flushed may be provided, based at least on whether the value of a new data indicator included in the downlink control information used to schedule the PDSCH and/or PUSCH for a transport block corresponding to a prescribed HARQ process has changed from a new data indicator for the last transport block corresponding to the prescribed HARQ process. For example, the terminal apparatus 1 may receive the downlink control information used to schedule the PDSCH and/or PUSCH for the transport block corresponding to the prescribed HARQ process, and in a case that the value of the new data indicator included in the downlink has changed from the new data indicator for the last transport block corresponding to the prescribed HARQ process, flush the soft bit for the last transport block.

[0048]

"Whether the stored soft bit corresponding to the transport block is to be flushed or not" may be "whether the soft bit corresponding to the transport block is used for decoding or not". "Whether the stored soft bits corresponding to the transport block is to be flushed or not" may be "whether the received data of the transport block is combined with the soft bit corresponding to the transport block or not".

[0049]

The downlink control information used to schedule the PDSCH and/or PUSCH for the initial transmission of the transport block need not include the information indicating CBG transmission and/or the information indicating the method for processing soft bits. The downlink control information used to schedule the PDSCH and/or PUSCH for the initial transmission of the transport block may include the information indicating CBG transmission and/or the information indicating the method for processing soft bits. The information indicating CBG transmission and included in the downlink control information used to schedule the PDSCH and/or PUSCH for the initial transmission of the transport block and/or the information indicating the method for processing soft bits may be set equal to a predefined bit sequence (e.g., an all-0 sequence or all-1 sequence). In the downlink control information used to schedule the PDSCH and/or PUSCH for the initial transmission of the transport block, a region (a bit field, information bits, a bit

AT&T et al. Ex. 1002 p. 29 of 382

region, or the number of bits) used for the information indicating CBG transmission and/or the information indicating the method for processing soft bits may be reserved in advance. The region (bit field, information bits, bit region, or the number of bits) for the following information may be used at least for configuration of an MCS and/or a TBS: the information indicating CBG transmission and included in the downlink control information used to schedule the PDSCH and/or PUSCH for the initial transmission of the transport block and/or the information indicating the method for processing soft bits.

[0050]

Whether the PDSCH and/or PUSCH for the transport block is for the initial transmission or not may be provided, based at least on the new data indicator included in the downlink control information used to schedule the PDSCH and/or PUSCH for the transport block. For example, whether the PDSCH and/or PUSCH for the transport block corresponding to the prescribed HARQ process number is the initial transmission or not may be provided based on whether or not the new data indicator included in the downlink control information for scheduling the PDSCH and/or PUSCH for the transport block that corresponds to the prescribed HARQ process number and is changed from the new data indicator corresponding to the last transmitted transport block.

[0051]

Downlink control information used to schedule retransmission of the PDSCH and/or PUSCH for the transport block may include the information indicating CBG transmission and/or information indicating the method for processing soft bits.

[0052]

The downlink control information may include a New Data Indicator (NDI). The new data indicator may be used at least to indicate whether the transport block corresponding to the new data indicator is for the initial transmission. The new data indicator may be information indicating whether or not the last transmitted transport block corresponding to a prescribed HARQ process number is identical to a transport block corresponding to the HARQ process number and included in the PDSCH and/or PUSCH scheduled by using the downlink control information including the new data indicator. The HARQ process number is the number used to identify the HARQ process. The HARQ process number may be included in the downlink control information. The HARQ process is a process for managing the HARQ. The new data indicator may indicate whether or not transmission of the transport block corresponding to the prescribed HARQ process number and included in the PDSCH and/or PUSCH scheduled by using the downlink control information including the new data indicator is retransmission of the last transmitted transport block corresponding to the prescribed HARQ process number and included in the PDSCH and/or PUSCH. Whether or not the transmission of the transport block included in the PDSCH and/or PUSCH scheduled by using the downlink control information is retransmission of the last transmitted transport block may be

AT&T et al. Ex. 1002 p. 30 of 382

provided, based on whether or not the new data indicator has changed from (or toggled compared to) a new data indicator corresponding to the last transmitted transport block.

[0053]

In the terminal apparatus 1, one or more control resource sets are configured for searching for the PDCCH. The terminal apparatus 1 attempts to receive the PDCCH in the configured control resource set.

[0054]

The control resource set will be described below.

[0055]

FIG. 3 is a diagram illustrating an example of mapping of the control resource sets according to an aspect of the present embodiment. The control resource set may indicate a time and frequency domain in which one or more control channels may be mapped. The control resource set may be a region in which the terminal apparatus 1 attempts to receive the PDCCH. As illustrated in FIG. 3(a), the control resource set may be constituted by using continuous resources (Localized resources). As illustrated in FIG. 3(b), the control resource set may be constituted by using non-continuous resources (distributed resources).

[0056]

In the frequency domain, mapping of the control resource set may be in units of resource blocks. In the time domain, mapping of the control resource set may be in units of OFDM symbols.

[0057]

The frequency domain of the control resource set may be the same as the system bandwidth of the serving cell. The frequency domain of the control resource set may also be provided, based at least on the system bandwidth of the serving cell. The frequency domain of the control resource set may be provided based at least on the higher layer signaling and/or the downlink control information. The frequency domain of the control resource set may be provided, based at least on the synchronization signal or the bandwidth of the PBCH. The frequency domain of the control resource set may be the same as the synchronization signal or the bandwidth of the PBCH.

[0058]

The time domain of the control resource set may be provided, based at least on the higher layer signaling and/or the downlink control information.

[0059]

The control resource set may include at least one or both of a Common control resource set and a Dedicated control resource set. The common control resource set may be a control resource set configured in common for multiple terminal apparatuses 1. The common control resource set may be provided, based at least on the MIB, first system information, second system information, common RRC signaling, a cell ID, and the like.

AT&T et al. Ex. 1002 p. 31 of 382

The dedicated control resource set may be a control resource set configured to be dedicated to the terminal apparatus 1. The dedicated control resource set may be provided, based at least on the dedicated RRC signaling and/or a value of C-RNTI.
[0060]

The control resource set may be a set of control channels (or control channel candidates) to be monitored by the terminal apparatus 1. The control resource set may include a set of control channels (or control channel candidates) to be monitored by the terminal apparatus 1. The control resource set may include one or more search spaces (Search Spaces (SSs)). The control resource set may be a search space.
[0061]

The search space includes one or more PDCCH candidates. The terminal apparatus 1 receives the PDCCH candidates included in the search space and attempts to receive the PDCCH. Here, the PDCCH candidates are also referred to as the blind detection candidates.
[0062]

The search space may include at least one or both of a Common Search Space (CSS, common search space) and a UE-specific Search Space (USS). The CSS may be a search space configured in common for multiple terminal apparatuses 1. The USS may be a search space including a configuration dedicated to the terminal apparatus 1. The CSS may be provided, based at least on the MIB, the first system information, the second system information, the common RRC signaling, the cell ID, and the like. The USS may be provided, based at least on the dedicated RRC signaling and/or the value of C-RNTI.
[0063]

The common control resource set may include at least one or both of the CSS and the USS. The dedicated control resource set may include at least one or both of the CSS and the USS. The dedicated control resource set need not include the CSS. In a case that PDSCH and/or PUSCH is scheduled by the PDCCH detected in the CSS, an operation applied to a transmission process 3000 may be operation 2 regardless of a prescribed condition 11 and the first configuration information. In a case that PDSCH and/or PUSCH is scheduled by the PDCCH detected in the USS, the operation applied to the transmission process 3000 may be provided, based at least on the prescribed condition 11 and/or the first configuration information.
[0064]

The physical resource for the search space includes a constituent unit (Control Channel Element (CCE)) of the control channel. The CCE includes a prescribed number of Resource Element Groups (REGs). For example, the CCE may include six REGs. The REG may include one OFDM symbol in one Physical Resource Block (PRB). In other words, the REG may include 12 Resource Elements (REs). The PRB is also simply referred to as a Resource Block (RB).

[0065]

The PDSCH is used to transmit downlink data (TB, MAC PDU, DL-SCH, and PDSCH). The PDSCH is used at least to transmit a random access message 2 (random access response). The PDSCH is used at least to transmit system information including parameters used for initial access.

[0066]

In downlink radio communication, the downlink physical signals below may be used. The downlink physical signals need not be used for transmission of information output from the higher layer, but may be used by the physical layer.

- Synchronization signal (SS)
- Downlink Reference Signal (DL RS)

The synchronization signal is used for the terminal apparatus 1 to establish synchronization in a frequency domain and a time domain in the downlink. The synchronization signal includes at least a Primary Synchronization Signal (PSS) and a Second Synchronization Signal (SSS).

[0067]

The downlink reference signal is used at least for the terminal apparatus 1 to perform channel compensation on a downlink physical channel. The downlink reference signal is used at least for the terminal apparatus 1 to calculate downlink channel state information.

[0068]

According to the present embodiment, the following two types of downlink reference signals are used.

- DeModulation Reference Signal (DMRS)
- Shared Reference Signal (Shared RS)

The DMRS corresponds to transmission of the PDCCH and/or the PDSCH. The DMRS is multiplexed with the PDCCH or the PDSCH. The terminal apparatus 1 may use the DMRS corresponding to the PDCCH or the PDSCH to perform channel compensation of the PDCCH or the PDSCH. Hereinafter, transmission of both the PDCCH and the DMRS corresponding to the PDCCH are simply referred to as transmission of the PDCCH. Hereinafter, transmission of both the PDSCH and the DMRS corresponding to the PDSCH are simply referred to as transmission of the PDSCH.

[0069]

The Shared RS may correspond to at least the transmission of the PDCCH. The Shared RS may be multiplexed with the PDCCH. The terminal apparatus 1 may use the Shared RS to perform channel compensation of the PDCCH. Hereinafter, transmission of both the PDCCH and the Shared RS is also simply referred to as transmission of the PDCCH.

[0070]

AT&T et al. Ex. 1002 p. 33 of 382

The DMRS may be an RS individually configured for the terminal apparatus 1. A sequence of DMRSs may be provided, based at least on parameters individually configured for the terminal apparatus 1. The DMRS may be individually transmitted for the PDCCH and/or the PDSCH. On the other hand, the Shared RS may be an RS configured in common for multiple terminal apparatuses 1. A sequence of Shared RSs may be provided regardless of the parameters individually configured for the terminal apparatus 1. For example, the sequence of Shared RSs may be provided, based on at least some of slot numbers, mini slot numbers, and a cell ID (identity). The Shared RS may be an RS transmitted regardless of whether or not the PDCCH and/or the PDSCH is being transmitted.

[0071]

The BCH, the UL-SCH, and the DL-SCH are transport channels. A channel used in the Medium Access Control (MAC) layer is referred to as a transport channel. A unit of the transport channel used in the MAC layer is also referred to as a transport block or a MAC PDU. A Hybrid Automatic Repeat reQuest (HARQ) is controlled for each transport block in the MAC layer. The transport block is a unit of data that the MAC layer delivers to the physical layer. In the physical layer, the transport block is mapped to a codeword, and modulation processing is performed for each codeword.

[0072]

The base station apparatus 3 and the terminal apparatus 1 may exchange (transmit and/or receive) a signal in the higher layer. For example, the base station apparatus 3 and the terminal apparatus 1 may transmit and/or receive Radio Resource Control (RRC) signaling (also referred to as a Radio Resource Control (RRC) message or Radio Resource Control (RRC) information) in an RRC layer. The base station apparatus 3 and the terminal apparatus 1 may transmit and/or receive MAC Control Elements (CEs) in the MAC layer. Here, the RRC signaling and/or the MAC CE is also referred to as higher layer signaling.

[0073]

The PUSCH and the PDSCH are used at least to transmit the RRC signaling and the MAC CE. Here, the RRC signaling transmitted from the base station apparatus 3 on the PDSCH may be RRC signaling common to multiple terminal apparatuses 1 in a cell. The RRC signaling common to multiple terminal apparatuses 1 in the cell is also referred to as common RRC signaling. The RRC signaling transmitted from the base station apparatus 3 on the PDSCH may be RRC signaling dedicated to a certain terminal apparatus 1 (also referred to as dedicated signaling or UE specific signaling). The RRC signaling dedicated to the terminal apparatus 1 is also referred to as dedicated RRC signaling. A cell-specific parameter may be transmitted by using the RRC signaling common to multiple terminal apparatuses 1 in the cell or the RRC signaling dedicated to a certain terminal apparatus 1. A UE-specific parameter may be transmitted by using the

AT&T et al. Ex. 1002 p. 34 of 382

RRC signaling dedicated to a certain terminal apparatus 1. The PDSCH including the dedicated RRC signaling may be scheduled by the PDCCH in the first control resource set. The first configuration information may be included in the dedicated RRC signaling. The first configuration information may be configuration information applied to the PDSCH and/or PUSCH scheduled by the PDCCH included at least in the USS. The first configuration information may be included in the common RRC signaling. The first configuration information may be configuration information applied to the PDSCH and/or PUSCH scheduled by the PDCCH included at least in the CSS. The first configuration information need not be included in the common RRC signaling.

[0074]

A Broadcast Control CHannel (BCCH), a Common Control CHannel (CCCH), and a Dedicated Control CHaneel (DCCH) are logical channels. For example, the BCCH is a higher layer channel used to transmit the MIB. The BCCH is a higher layer channel used to transmit system information. Note that the system information may include System Information Block type1 (SIB1). The system information may also include System Information (SI) messages including System Information Block type2 (SIB2). The Common Control Channel (CCCH) is a higher layer channel used to transmit information common to multiple terminal apparatuses 1. Here, the CCCH is used for the terminal apparatus 1 that is not in an RRC connected state, for example. The Dedicated Control Channel (DCCH) is a higher layer channel used to transmit individual control information (dedicated control information) to the terminal apparatus 1. Here, the DCCH is used for the RRC-connected terminal apparatus 1, for example.

[0075]

The BCCH in the logical channel may be mapped to the BCH, DL-SCH, or UL-SCH in the transport channel. The CCCH in the logical channel may be mapped to the DL-SCH or UL-SCH in the transport channel. The DCCH in the logical channel may be mapped to the DL-SCH or UL-SCH in the transport channel.

[0076]

The UL-SCH in the transport channel is mapped to the PUSCH in the physical channel. The DL-SCH in the transport channel is mapped to the PDSCH in the physical channel. The BCH in the transport channel is mapped to the PBCH in the physical channel.

[0077]

An example of a method of initial connection will be described below.

[0078]

The base station apparatus 3 covers a communicable range (or communication area) controlled by the base station apparatus 3. The communicable range is divided into one or more cells (or serving cells, sub-cells, beams, or the like), and communication with the terminal apparatus 1 can be managed for each of the cells. On the other hand, the

AT&T et al. Ex. 1002 p. 35 of 382

terminal apparatus 1 selects at least one cell from the multiple cells, and attempts to establish connection to the base station apparatus 3. Here, a first state in which a connection between the terminal apparatus 1 and at least one cell of the base station apparatus 3 is established is also referred to as "RRC Connection". A second state in which the terminal apparatus 1 has not established connection to any cell of the base station apparatus 3 is also referred to as "RRC idle". A third state in which connection is established between the terminal apparatus 1 and at least one cell of the base station apparatus 3 but in which some functions are limited between the terminal apparatus 1 and the base station apparatus 3 is also referred to as "RRC suspended". The RRC suspended is also referred to as RRC inactive.

[0079]

The terminal apparatus 1 in the RRC-idle may attempt to establish a connection with at least one cell of the base station apparatus 3. Here, the cell to which the terminal apparatus 1 attempts to connect is also referred to as a target cell. FIG. 4 is a diagram illustrating an example of a first initial connection procedure (4-step contention based RACH procedure) according to an aspect of the present embodiment. The first initial connection procedure includes at least some of steps 5101 to 5104.

[0080]

Step 5101 is a step for the terminal apparatus 1 to request, via the physical channel, the target cell to respond for initial connection. Alternatively, step 5101 is a step in which the terminal apparatus 1 provides the first transmission to the target cell via the physical channel. Here, the physical channel may be, for example, the PRACH. The physical channel may be a channel dedicated to requesting a response for initial connection. The physical channel may be the PRACH. In step 5101, a message transmitted from the terminal apparatus 1 via the physical channel is also referred to as a random access message 1.

[0081]

The terminal apparatus 1 performs downlink time frequency synchronization before performing step 5101. In the first state, a synchronization signal is used for the terminal apparatus 1 to perform the downlink time frequency synchronization.

[0082]

The synchronization signal may be transmitted with the ID (cell ID) of the target cell. The synchronization signal may be transmitted with a sequence generated, based at least on the cell ID. The synchronization signal including the cell ID may correspond to providing a sequence of synchronization signals based on the cell ID. A beam (or precoder) may be applied to the synchronization signal for transmission.

[0083]

The beam exhibits a phenomenon in which antenna gain varies depending on the direction. The beam may be provided, based at least on the directivity of the antenna. The

AT&T et al. Ex. 1002 p. 36 of 382

beam may also be provided, based at least on phase transformation of a carrier signal. The beam may also be given by application of a precoder.

[0084]

The terminal apparatus 1 receives the PBCH transmitted from the target cell. The PBCH may be transmitted including an important information block ((Master Information Block (MIB), Essential Information Block (EIB)) including important system information used for the terminal apparatus 1 to connect to the target cell. The important information block is system information. The important information block may include information related to radio frame numbers. The important information block may include information related to a location within a super frame including multiple radio frames (information indicating at least some of System Frame Numbers (SFNs) within the super frame, for example). The PBCH may also include an index of the synchronization signal. The important information block may be mapped to the BCH in the transport channel. The important information block may be mapped to the BCCH in the logical channel.

[0085]

The terminal apparatus 1 monitors the first control control resource set. The first control resource set is used at least to schedule the PDSCH for the first system information. The first system information may include system information important for the terminal apparatus 1 to connect to the target cell. The first system information may include information related to various configurations for the downlink. The first system information may include information related to various configurations for the PRACH. The first system information may include information related to various configurations for the uplink. The first system information may include information (OFDM or DFT-s-OFDM) indicating a signal waveform configured for transmission of random access message 3. The first system information may include at least a portion of system information other than the information included in the MIB. The first system information may be mapped to the BCH in the transport channel. The first system information may be mapped to the BCCH in the logical channel. The first system information may include at least System Information Block type1 (SIB1). The first system information may include at least System Information Block type1 (SIB2). The first control resource set may be used to schedule the PDSCH for random access message 2. Note that the SIB1 may include information related to measurements required for RRC connection. The SIB2 may include information related to a channel common to and/or shared among multiple terminal apparatuses 1 in the cell.

[0086]

Step 5102 is a step in which the base station apparatus 3 provides, to the terminal apparatus 1, a response to random access message 1. The response is also referred to as random access message 2. Random access message 2 may be transmitted via the PDSCH. The PDSCH including random access message 2 is scheduled by the PDCCH. CRC bits

AT&T et al. Ex. 1002 p. 37 of 382

included in the PDCCH may be scrambled with a Rondom access-RNTI (RA-RNTI). Random access message 2 may be transmitted with a special uplink grant. The special uplink grant is also referred to as a random access response grant. The special uplink grant may be included in the PDSCH including random access message 2. The random access response grant may be transmitted with at least a Temporary C-RNTI. The RA-RNTI may be an RNTI used to monitor random access message 2. The RA-RNTI may be provided, based at least on a preamble index of random access message 1 transmitted by the terminal apparatus 1. The RA-RNTI may be provided, based at least on a radio resource used for transmission of random access message 1 (for example, may include some or all of a PRB index, a subcarrier index, an OFDM symbol index, a slot index, and a subframe index). The Temporary C-RNTI may be an RNTI used to monitor random access message 4. The Temporary C-RNTI may be included in a random access response grant.

[0087]

Step 5103 is a step in which the terminal apparatus 1 transmits a request for RRC connection to the target cell. The request for RRC connection is also referred to as random access message 3. Random access message 3 may be transmitted via the PUSCH scheduled by the random access response grant. Random access message 3 may include an ID used to identify the terminal apparatus 1. The ID may be managed by the higher layer. The ID may be an SAE Temporary Mobile Subscriber Identity (S-TMSI). Random access message 3 may be mapped to the CCCH in the logical channel. Random access message 3 may be mapped to the UL-SCH in the transport channel.

[0088]

Step 5104 is a step in which the base station apparatus 3 transmits a Contention resolution message to the terminal apparatus 1. The contention resolution message is also referred to as random access message 4. After transmitting random access message 3, the terminal apparatus 1 monitors the PDCCH scheduling the PDSCH including random access message 4. Random access message 4 may include a contention avoidance ID. Here, the contention avoidance ID is used to resolve a contention in which multiple terminal apparatuses 1 transmit signals using the same radio resource. The contention avoidance ID is also referred to as a UE contention resolution identity. Random access message 4 may be mapped to the CCCH in the logical channel. Random access message 4 may be mapped to the DL-SCH in the transport channel.

[0089]

In step 5104, the terminal apparatus 1 having transmitted random access message 3 including an ID (S-TMSI, for example) used to identify the terminal apparatus 1 monitors random access message 4 including the contention resolution message. In a case that the contention avoidance ID included in random access message 4 is equal to the ID used to identify the terminal apparatus 1, the terminal apparatus 1 may consider that the

AT&T et al. Ex. 1002 p. 38 of 382

contention resolution has been successfully completed and set the value of the Temporary C-RNTI in the C-RNTI field. The terminal apparatus 1 with the value of the Temporary C-RNTI set in the C-RNTI field is considered to have successfully completed the RRC connection (or the initial connection procedure).

[0090]

The transmission process 3000 included in the base station apparatus 3 and/or the terminal apparatus 1 will be described below.

[0091]

FIG. 5 is a diagram illustrating an example of a configuration of the transmission process 3000 in the physical layer. The Transmission process 3000 includes at least some or all of a coding processing unit (coding) 3001, a scrambling processing unit (Scrambling) 3002, and a modulation map processing unit (Modulation mapper) 3003, a layer map processing unit (Layer mapper) 3004, a transmission precode processing unit (Transform precoder) 3005, a precode processing unit (Precoder) 3006, a resource element map processing unit (Resource element mapper) 3007, and a baseband signal generation processing unit (OFDM baseband signal generation) 3008.

[0092]

The coding processing unit 3001 may include a function of converting a transport block (or data blocks, transport data, transmission data, transmission codes, transmission blocks, payloads, information, information blocks, or the like) sent (or notified, delivered, transmitted, passed, or the like) from the higher layer to coded bits by error correction coding processing. Error correction coding includes at least some or all of a Turbo code, a Low Density Parity Check (LDPC) code, a convolutional code (such as a convolutional code or Tail biting convolutional code), and a repetition code. The coding processing unit 3001 includes a function of transmitting coded bits to the scrambling processing unit 3002. Operations of the coding processing unit 3001 are described below in detail.

[0093]

The scrambling processing unit 3002 may include a function to convert the coded bits into scramble bits by scrambling processing. The scrambled bits may be obtained by calculating the sum of the coded bits and a scrambling sequence modulo 2. In other words, the scrambling may be to calculate the sum of the coded bits and the scrambling sequence modulo 2. The scrambling sequence may be a sequence generated by a pseudo-random function, based on a unique sequence (e.g., the C-RNTI).

[0094]

The modulation map processing unit 3003 may include a function to convert the scramble bits into a modulated sequence (modulation symbols) by modulation map processing. The modulation symbol may be obtained by performing modulation

AT&T et al. Ex. 1002 p. 39 of 382

processing such as Quaderature Phase Shift Keying (QPSK), 16 Quaderature Amplitude Modulation (QAM), 64QAM, and 256QAM, on the scramble bits.

[0095]

The layer map processing unit 3004 may include a function to map the modulation symbols to each layer. The layer may be an indicator of the multiplicity of physical layer signals in a spatial region. For example, in a case that the number of layers is one, this means that spatial multiplexing is not performed. In a case that the number of layers is two, this means that two types of modulation symbols are spatially multiplexed.

[0096]

For example, the transmission precode processing unit 3005 may include a function to generate transmission symbols by performing transmission precode processing on the modulation symbols mapped to each layer. The modulation symbols and/or the transmission symbols may be complex-valued symbols. The transmission precode processing includes processing by DFT spread, DFT spreading, or the like. In the transmission precode processing unit 3005, whether the transmission precode processing is performed or not may be provided, based on the information included in the higher layer signaling. In the transmission precode processing unit 3005, whether the transmission precode processing is performed or not may be provided, based at least on the information included in the first system information. In the transmission precode processing unit 3005, whether the transmission precode processing of random access message 3 is performed or not may be provided, based at least on the information included in the first system information. In the transmission precode processing unit 3005, whether the transmission precode processing is performed or not may be provided, based on the information included in the control channel. In the transmission precode processing unit 3005, whether the transmission precode processing is performed or not may be provided based on information configured in advance.

[0097]

For example, the precode processing unit 3006 may include a function to multiply the transmission symbols by a precoder to generate transmission symbols for each transmit antenna port. The transmit antenna port is a logical antenna port. One transmit antenna port may include multiple physical antennas. The logical antenna port may be identified by the precoder.

[0098]

The antenna port is defined as an antenna port that allows a channel conveyed by a certain symbol in a certain antenna port to be inferred from a channel conveyed by another symbol in the same antenna port. That is, for example, in a case that a first physical channel and a first reference signal are conveyed by symbols in the same antenna port, a channel compensation of the first physical channel may be performed by using the first reference signal. Here, the same antenna port also means that an antenna

AT&T et al. Ex. 1002 p. 40 of 382

port number (the number for identifying an antenna port) may be the same. Here, the symbols may be, for example, at least some of the OFDM symbols. The symbols may be resource elements.

[0099]

For example, the resource element map processing unit 3007 may function to perform processing of mapping transmission symbols mapped to the transmit antenna port to resource elements. Details of the method of mapping to the resource elements in the resource element map processing unit 3007 will be described below.

[0100]

The baseband signal generation processing unit 3008 may include a function to convert the transmission symbols mapped to the resource elements into a baseband signal. The processing of converting the transmission symbols into the baseband signal may include, for example, inverse Fourier transform processing (Inverse Fast Fourier Transform (IFFT)), window processing (Windowing), filtering processing (Filter processing), and the like.

[0101]

Hereinafter, operations of the coding processing unit 3001 will be described in detail.

[0102]

FIG. 6 is a diagram illustrating a configuration example of the coding processing unit 3001 according to the present embodiment. The coding processing unit 3001 includes at least one of a CRC attachment unit 4001, a segmentation and CRC attachment (Segmentation and CRC) unit 401, a coding (Encoder) unit 4002, a Sub-block interleaver unit 4003, a Bit collection unit 4004, a Bit selection and pruning unit 4005, and a Concatenation unit 4006. Here, the segmentation and CRC attachment unit 401 includes at least one of a code block segmentation unit 4011 and one or more CRC attachment units 4012.

[0103]

A transport block a_k is input to the CRC attachment unit 4001. The CRC attachment unit 4001 may generate a first CRC sequence as redundancy bits for error detection, based on the input transport block. The generated first CRC sequence is attached to the transport block. A first sequence b_k^0 including the transport blocks to which the first CRC sequence is attached is output from the CRC attachment unit 4001.

[0104]

The first CRC sequence may be a CRC sequence corresponding to the transport block. The first CRC sequence may be used to determine whether the transport block has been successfully decoded. The first CRC sequence may be used to detect errors in the transport block. The first sequence b_k^0 may be a transport block to which the first CRC sequence is attached.

AT&T et al. Ex. 1002 p. 41 of 382

[0105]

The first sequence b_k^0 may be segmented into one or more first sequence groups. The first sequence group is also referred to as a Code Block Group (CBG).

[0106]

FIG. 7 is a diagram illustrating an example of an operation in which the first sequence b_k^0 is segmented into multiple first sequence groups b_k^n (n = 1 to 3 in FIG. 7) according to an aspect of the present embodiment. The first sequence groups b_k^n may be sequences of an equal length or of different lengths. The first CRC sequence may be mapped to only one first sequence group (first sequence group b_k^n in FIG. 7).

[0107]

FIG. 8 is a diagram illustrating an example of an operation in which the first sequence b_k^0 is segmented into multiple first sequence groups b_k^n (n = 1 to 3 in FIG. 8) according to an aspect of the present embodiment. The first sequence b_k^0 is sorted (interleaved) based on a first reference, and interleaved first sequence b_k^0. The interleaved first sequence b_k^0 may be segmented into multiple first sequence groups b_k^n. In other words, the first sequence b_k^0 may be different in order from the interleaved first sequence b_k^0.

[0108]

The first reference may include a pseudo-random function (e.g., M sequence, Gold sequence, or the like). Sorting based on the first reference may include first sorting. The sorting based on the first reference may be bit interleave based on the first reference.

[0109]

FIG. 9 is an example illustrating a first sorting method according to an aspect of the present embodiment. The sequence may be mapped to a two-dimensional block B as illustrated in FIG. 9. The block B includes at least a first axis and a second axis. The first axis is also referred to as a horizontal axis or a column. The second axis is also referred to as a vertical axis or a row. In the block B, a point (entry) identified by a point on the first axis and a point on the second axis is a unit of mapping of a sequence. The sequence may be mapped in a first axis direction on the block B (illustrated in FIG. 9(a)). Mapping (writing) the sequence in the first axis direction may correspond to mapping the sequence in a first-axis prioritized manner. The sequence mapped to the block B may then be read in a second axis direction.

[0110]

In other words, the first sorting may include at least the following procedure.

(a) An input sequence is mapped in the first axis direction.

(b) The sequence mapped in the first axis direction is read in the second axis direction.

The sorting based on the first reference may be performed for each first sequence group b_k^n.

AT&T et al. Ex. 1002 p. 42 of 382

[0111]

A second CRC sequence generated, based at least on the first sequence group b_k^n may be attached to the first sequence group b_k^n. The second CRC sequence may be different in length from the first CRC sequence. The second CRC sequence and the first CRC sequence may be different from each other in generation method. The second CRC sequence may be used to determine whether or not the n-th first sequence group b_k^n has been successfully decoded. The second CRC sequence may be used to detect errors in the n-th first sequence group b_k^n. The second CRC sequence may be a second CRC sequence attached to the n-th first sequence group b_k^n. In a case that the number of first sequence groups b_k^n is equal to the number N_{CB} of code blocks or the number of first sequence groups b_k^n is greater than the number N_{CB} of code blocks, the second CRC sequence need not be attached to each of the first sequence groups b_k^n. In a case that the number of first sequence groups b_k^n is smaller than the number N_{CB} of code blocks, the second CRC sequence may be attached to each of the first sequence groups b_k^n. For example, in a case that the first sequence group b_k^n includes only one code block, the second CRC sequence need not be attached to the first sequence group b_k^n. In a case that the first sequence group b_k^n includes two or more code blocks, the second CRC sequence may be attached to the first sequence group b_k^n. In a case that the number of first sequence groups b_k^n corresponding to the transport block is one, the second CRC sequence need not be attached to the first sequence group b_k^n.

[0112]

The second sequence b_k may be input to the code block segmentation unit 4011. The second sequence b_k input into the code block segmentation unit 4011 may be input for each of the first sequence groups b_k^n. In a case that the first sequence b_k^0 is segmented into the first sequence groups b_k^n, the second sequence b_k input into the code block segmentation unit 4011 may correspond to the n-th (n is an integer of 1 or greater) first sequence group b_k^n. In a case that the first sequence b_k^0 is not segmented into the first sequence groups b_k^n, the second sequence b_k input into the code block segmentation unit 4011 may correspond to the first sequence b_k^0.

[0113]

FIG. 10 is a diagram illustrating an example of a first procedure for calculating the number of code blocks in the code block segmentation unit 4011 according to an aspect of the present embodiment. B denotes the number of bits in the second sequence b_k. N_{CB} denotes the number of code blocks in the second sequence b_k. B' denotes the sum of the number of bits in a third CRC sequence and the second sequence b_k attached to each code block. L denotes the number of bits in the third CRC sequence attached to one code block.

[0114]

AT&T et al. Ex. 1002 p. 43 of 382

In a case that the number of bits B in the second sequence b_k is equal to or smaller than a maximum code block length Z, the number of bits in the third CRC sequence L = 0, the number of code blocks N_{CB} = 1, and B'= B. On the other hand, in a case that the number of bits B in the second sequence b_k is greater than the maximum code block length Z, L = 24, and the number of code blocks may be given by N_{CB} = floor (B/(Z - L)). Here, floor (*) is a function that outputs a minimum integer under the condition that the integer is not smaller than *. Floor (*) is also referred to as a ceiling function.

[0115]

The number of bits B in the second sequence b_k may be given by the sum of the number of bits A in the first sequence a_k and the number of bits P in the first CRC bits p_k. In other words, the number of bits B in the second sequence b_k may be given by B = A + P.

[0116]

The number of bits B in the second sequence b_k may include the number of bits in the second CRC sequence.

[0117]

The maximum code block length Z may be 6144 or 8192. The maximum code block length Z may be a value other than those described above. The maximum code block length Z may be given, based at least on a method for error correction coding used for the coding procedure. For example, the maximum code block length Z may be 6144 in a case that turbo codes are used for the coding procedure. For example, the maximum code block length Z may be 8192 in a case that Low Density Parity Check (LDPC) codes are used for the coding procedure. The LDPC codes may be Quasi-Cyclic LDPC (QC-LDPC) codes. The LDPC codes may be LDPC-Convolutional Codes (LDPC-CCs) coding.

[0118]

The code block segmentation unit 4011 segments the second sequence b_k into N_{CB} code blocks C_{rk}, based at least on the calculated number of code blocks N_{CB}. Here, r denotes an index of the code block. The index r of the code block is given by an integer value included in a range from 0 to N_{CB} - 1.

[0119]

Code block segmentation processing by the code block segmentation unit 4011 may provide at least a first code block with a first code block size and a second code block with a second code block size.

[0120]

The second CRC attachment unit 4012 may include a function to attach a third CRC sequence for each code block. For example, in a case that the number of code blocks N_{CB} = 1, the third CRC sequence need not be attached to the code block. This corresponds to L = 0 in a case that the number of code blocks N_{CB} = 1. On the other hand, in a case that the number of code blocks N_{CB} is greater than 1, a third CRC sequence with

AT&T et al. Ex. 1002 p. 44 of 382

L bits may be attached to each of the code blocks. The number of code blocks N_{CB} being greater than one corresponds to the second sequence b_k being segmented into multiple code blocks. An output of the second CRC attachment unit 4012 is referred to as a code block c_{rk}. The code block c_{rk} is the r-th code block.

[0121]

A code block group (CBG) may include one or more code blocks. The N_{CB} code blocks may be segmented into N_{CBG} CBGs. The N_{CBG} is the number of CBGs included in the transport block. For example, the number of CBGs N_{CBG} included in the transport block may be given, based on the higher layer signaling and/or a description in specifications or the like, and the number of code blocks per CBG $N_{CB\ per\ CBG}$ may be given, based at least on the transport block size. The number of code blocks $N_{CB\ per\ CBG}$ in one CBG is given, based on the higher layer signaling and/or a description in specifications or the like, and the number of CBGs N_{CBG} included in the transport block may be given, based at least on the transport block size. The number of code blocks $N_{CB\ per\ CBG}$ in one CBG and the number of CBGs N_{CBG} included in the transport block may be given, based at least on TBS. The TBS is an abbreviation for the Transport Block Size.

[0122]

The transport block may include at least a first CBG and a second CBG. The first CBG may be a CBG including $N_{CB\ per\ CBG}$ code blocks. The second CBG may be a CBG including fewer code blocks than that included in the first CBG. The second CBG may be a CBG including $N_{CB\ per\ CBG}$-1 code blocks.

[0123]

Hereinafter, assuming that the first code block size is larger than the second code block size, a method for configuring CBGs will be described.

[0124]

FIG. 11 is a diagram illustrating a configuration example of CBGs according to an aspect of the present embodiment. In FIG. 11, blank blocks indicate first code blocks and filled blocks indicate second code blocks. In FIG. 11, the number of CBGs is configured to 4, and each CBG includes three or two code blocks. In other words, in FIG. 11, CBG#1, CBG#2, and CBG#3 are included in the first CBG. In FIG. 11, CBG#4 is included in the second CBG. In an example illustrated in FIG. 11(a), the first CBG includes many first code blocks and the second CBG includes only the second code blocks. In such a case, for example, there is a problem in that a significant difference in the number of bits included in CBG#1 and CBG#4 leads particularly to deterioration of resistance to burst errors in CBG#4, which is specific to wireless channels.

[0125]

In FIG. 11(b), CBG#1 includes only the second code blocks and CBG#2 to CBG#4 include the first code blocks. This enables a reduction in the difference in the number of bits included in the first CBG and the second CBG.

AT&T et al. Ex. 1002 p. 45 of 382

[0126]

In FIG. 11 (c), CBG#1 to CBG#3 include the first code block and the second code blocks, and CBG#4 includes the first code blocks. This enables a reduction in the difference in the number of bits included in the first CBG and the second CBG.

[0127]

The second sequence b_k may include at least one or more first code blocks and one or more second code blocks. The code block size of the first code block may be greater than the code block size of the second code block. Each of the one or more first code blocks and one or more second code blocks may be included in any of multiple CBG.

[0128]

Each of the one or more first code blocks and the one or more second code blocks may be mapped to any of multiple CBG. The multiple CBGs may include the first CBG and the second CBG. The number of code blocks included in the first CBG may be greater than the number of code blocks included in the second code block. For example, the number of code blocks included in the first CBG may be $N_{CB\ per\ CBG}$. The number of code blocks included in the second CBG may be $N_{CB\ per\ CBG}$-1. In other words, the difference between the number of code blocks included in the first CBG and the number of code blocks included in the second CBG may be at most one.

[0129]

The first total of the number of first code blocks and the number of second code blocks included in each of the one or more first CBGs may be greater than a second total of the number of first code blocks and the number of second code blocks included in each of the one or more second CBGs. The CBG including the largest number of second code blocks, may be one of the one or more first CBGs.

[0130]

The CBG including the smallest number of second code blocks may be one of the one or more second CBGs.

[0131]

The total value of the number of first code blocks included in the one or more second CBGs may be greater than the total value of the number of first code blocks included in the one or more first CBGs.

[0132]

The total value of the number of second code blocks included in the one or more first CBGs may be greater than the total value of the number of second code blocks included in the one or more second CBGs.

[0133]

A value obtained by dividing, by the number of the second CBGs, the total value of the number of first code blocks included in the one or more second CBGs may be

AT&T et al. Ex. 1002 p. 46 of 382

greater than a value obtained by dividing, by the number of first CBGs, the total value of the number of first code blocks included in the one or more first CBGs.

[0134]

A value obtained by dividing, by the number of first CBGs, the total value of the number of second code blocks included in the one or more first CBGs may be greater than a value obtained by dividing, by the number of the second CBGs, the total value of the number of second code blocks included in the one or more second CBG.

[0135]

FIG. 12 is a diagram illustrating a configuration example of CBGs according to an aspect of the present embodiment. In FIG. 12, the indexes of the second code blocks is #1 to #3 and the indexes of the first code block is #4 to #11. In other words, in FIG. 12, the indexes of the code blocks are assigned such that the index of second code block is smaller than the index of first code block. In other words, the index of second code block may be smaller than the index of first code block.

[0136]

The indexes assigned to the first CBG may be smaller than the indexes assigned to the second CBG.

[0137]

In FIG. 12(a), the indexes of the code blocks included in CBG#4 are smaller than the indexes of the code blocks included in CBG#1 to CBG#3. In FIG. 12(a), for example, there is a problem in that a significant difference in the number of bits included in CBG#1 and CBG#4 leads particularly to deterioration of resistance to burst errors in CBG#4, which is specific to wireless channels.

[0138]

In FIG. 12(b), the indexes of the code blocks included in CBG#1 to CBG#3 are smaller than the indexes of the code blocks included in CBG#4. This enables a reduction in the difference in the number of bits included in the first CBG and the second CBG.

[0139]

In FIG. 12(c), the minimum value of the indexes of the code blocks included in CBG#1 to CBG#3 is smaller than the minimum value of the indexes of the code blocks included in CBG#4. This enables a reduction in the difference in the number of bits included in the first CBG and the second CBG.

[0140]

In a case that the indexes assigned to the first CBG is smaller than the indexes assigned to the second CBG and the indexes of the second code blocks are smaller than the indexes of the first code blocks, the indexes of the code blocks included in the first CBG may be smaller than the indexes of the code blocks included in the second CBG.

[0141]

AT&T et al. Ex. 1002 p. 47 of 382

In a case that the indexes assigned to the first CBG are smaller than the indexes assigned to the second CBG and the indexes of the second code blocks are smaller than the indexes of the first code blocks, the minimum value of the indexes of the code blocks included in the first CBG may be smaller than the minimum value of the indexes of the code blocks included in the second CBG.

[0142]

In a case that the indexes assigned to the first CBG are larger than the indexes assigned to the second CBG and the indexes of the second code blocks are larger than the indexes of the first code blocks, the indexes of the code blocks included in the first CBG may be larger than the indexes of the code blocks included in the second CBG.

[0143]

In a case that the indexes assigned to the first CBG are larger than the indexes assigned to the second CBG and the indexes of the second code blocks are larger than the indexes of the first code blocks, the maximum value of the indexes of the code blocks included in the first CBG may be larger than the maximum value of the indexes of the code blocks included in the second CBG.

[0144]

The second CRC sequence may be attached to the CBG. The second CRC sequence may be provided, based at least on a bit sequence included in the second CRC sequence. In a case that the number of CBGs N_{CBG} and the number of code blocks N_{CB} are equal or the number of CBGs N_{CBG} is greater than the number of code blocks N_{CB}, the second CRC sequence need not be attached to the CBG. In a case that the number N_{CBG} of CBGs is smaller than the number of code blocks N_{CB}, a second CRC sequence may be attached to the CBG. For example, in a case that the number of code blocks $N_{CB\ per\ CBG}$ included in one CBG is 1, the second CRC sequence need not be attached to the CBG. In a case that the number of the code blocks $N_{CB\ per\ CBG}$ included in one CBG is two or more, the second CRC sequence may be attached to the CBG. In a case that the number of CBGs N_{CBG} is 1, the second CRC sequence need not be attached to the CBG.

[0145]

Sorting based on the first reference may be performed on each CBG.

[0146]

The coding unit 4002 includes a function to apply error correction coding to a given code block c_k. The r-th code block c_{rk} is input to the given code block c_k. The coding unit 4002 performs error correction coding on the code block c_k, and outputs a Coded bit sequence. In a case that turbo codes are used as an error correction coding scheme, the coded bit sequence is $d_k^{(0)}$, $d_k^{(1)}$, and $d_k^{(2)}$. Here, $d_k^{(0)}$ is also referred to as a systematic bit. $d_k^{(1)}$ and $d_k^{(2)}$ are also referred to as parity bits.

[0147]

AT&T et al. Ex. 1002 p. 48 of 382

The coded bit sequence may include one or more sequences. The number of sequences constituting the coded bit sequence is also referred to as "N_{seq}". In a case that the turbo codes are used as an error correction coding scheme, the coded bit sequence may include three sequences ($d_k^{(0)}$, $d_k^{(1)}$, and $d_k^{(2)}$). In other words, in a case that the turbo codes are used as the error correction coding scheme, $N_{seq} = 3$ may be used. In a case that LDPC codes are used as an error correction coding scheme, the coded bit sequence may include two sequences ($d_k^{(0)}$ and $d_k^{(1)}$). In other words, in a case that the LDPC codes are used as an error correction coding scheme, $N_{seq} = 2$ may be used. In a case that the LDPC codes are used as an error correction coding scheme, N_{seq} may be a value other than 2. For example, in a case that the LDPC codes are used as an error correction coding scheme, N_{seq} may be 1.

[0148]

The coded bit sequence output from the coding unit 4002 is input to the sub-block interleaver unit 4003 or the bit collection unit 4004. Whether the coded bit sequence output from the coding unit 4002 is input to the sub-block interleaver unit 4003 or not may be provided, based at least on the applied error correction coding scheme.

[0149]

The sub-block interleaver unit 4003 sorts (interleaves) the input coded bit sequence and outputs a rearrangement bit sequence $v_k^{(n)}$. n is an integer within a range from 0 to N_{seq}-1. The sorting of the coded bits by the sub-block interleaver unit 4003 is based on first sorting. The number of elements $C_{subblock}$ in the column (first axis) of the sub-block interleaver is 32. The number of elements $R_{subblock}$ in the row (second axis) of the sub-block interleaver may be the smallest integer that satisfies following relationship 1: Here, D is the number of bits in each of the sequences $d_k^{(n)}$.

[0150]

Relationship 1

$$D \leq \left(R_{subblock} \times C_{subblock}\right)$$

[0151]

The number of bits K_Π in each of the rearrangement bit sequences $v_k^{(n)}$, which is an output from the sub-block interleaver unit 4003, may be given by Equation 2 below.

[0152]

Equation 2

$$K_\Pi = \left(R_{subblock} \times C_{subblock}\right)$$

[0153]

AT&T et al. Ex. 1002 p. 49 of 382

For example, in the sub-block interleaver unit 4003, whether first permutation processing is applied or not may be provided, based on the input coded bit sequence. For example, the first permutation processing need not be applied to the input coded bit sequence $d_k^{(0)}$ or $d_k^{(1)}$. On the other hand, the first permutation processing may be applied to the input coded bit sequence $d_k^{(2)}$.

[0154]

The first permutation processing may be sorting in the column direction (inter-column permutation). A first pattern P used for the first permutation processing applied in the sub-block interleaver unit 4003 may be P = [0, 16, 8, 24, 4, 20, 12, 28, 2, 18, 10, 26, 6, 22, 14, 30, 1, 17, 9, 25, 5, 21, 13, 29, 3, 19, 11, 27, 7, 23, 15, 31].

[0155]

In a case that the coded bit sequence may be input to the bit collection unit 4004, the rearrangement bit $v_k^{(n)} = d_k^{(n)}$.

[0156]

The bit collection unit 4004 generates a Virtual circular buffer, based on sorting (rearrangement) of the rearrangement bit sequence $v_k^{(n)}$. For example, the virtual circular buffer w_k may be generated, based on $w_k = v_k^{(0)}$, $w_{K\Pi + 2k} = v_k^{(1)}$, $w_{K\Pi + 2k + 1} = v_k^{(2)}$. Here, K_Π is the number of bits in the $v_k^{(0)}$. For the turbo codes, K_w is a value represented by $K_w = 3K_\Pi$. The bit collection unit 4004 outputs the virtual circular buffer w_k.

[0157]

The virtual circular buffer w_k may be generated by sorting N_{seq} rearrangement bit sequence $v_k^{(n)}$, based on a prescribed procedure. The virtual circular buffer w_k is input to the bit selection and pruning unit 4005.

[0158]

The bit selection and pruning unit 4005 performs a rate matching operation on the virtual circular buffer w_k to generate a rate matching sequence e_k. FIG. 14 is a diagram illustrating an example of the rate matching operation of the bit selection and pruning unit 4005 according to an aspect of the present embodiment. A rate matching sequence e_k is obtained from the virtual circular buffer w_k. The number of bits in the rate matching sequence e_k is E. The number of bits E in the rate matching sequence e_k is given, based at least on resource allocation information for the transport block (or CBG), or the like. rv_{idx} in FIG. 14 is a redundancy version (RV) number for transmission of a corresponding transport block. The RV number may be indicated by information included in the downlink control information. The RV number may be configured, based at least on the higher layer signaling. N_{cb} is a soft buffer size per code block and may be expressed in the number of bits. The N_{cb} may be given by following Equation 3.

[0159]

Equation 3

AT&T et al. Ex. 1002 p. 50 of 382

$$N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{N_{CB}} \right\rfloor, K_w\right)$$

[0160]

Here, N_{IR} is a value associated with the soft buffer size per input bit sequence a_k, and is expressed in the number of bits. The N_{IR} may be given by following Equation 4.

[0161]

Equation 4

$$N_{IR} = \left\lfloor \frac{N_{soft}}{K_C \cdot K_{MIMO} \cdot \min\left(M_{DL\_HARQ}, M_{limit}\right)} \right\rfloor$$

[0162]

FIG. 13 is a schematic diagram illustrating an example of an operation in which a bit sequence mapped to a physical channel is given, based on the RV number according to an aspect of the present embodiment. In FIG. 13, blocks represented by diagonal lines are the regions to which the systematic bits $d_k^{(0)}$ are mapped. In FIG. 13, blocks represented by lattice lines are regions to which the parity bits $d_k^{(1)}$ are mapped. In FIG. 13, blocks represented by horizontal lines are regions to which the parity bits $d_k^{(2)}$ are mapped. The region including the systematic bits and the parity bits as illustrated in FIG. 13 is the virtual cyclic buffer. In FIG. 13, the virtual circular buffer is read in a vertical direction.

[0163]

The rate matching sequence e_k may be provided, based at least on the virtual circular buffer w_k and the RV number. A starting position of the rate matching sequence e_k may be provided, based at least on the RV number.

[0164]

K_{MIMO} may be the same as the maximum number of transport blocks that can be included in one shared channel transmission received based on a transmission mode for which the terminal apparatus 1 is configured. The K_{MIMO} may be associated with the maximum number of transport blocks that can be received during a prescribed period of time in a prescribed transmission method.

[0165]

Here, M_{DL_HARQ} may be the maximum number of downlink HARQ processes. The M_{DL_HARQ} may be the maximum number of downlink HARQ processes managed in parallel in a corresponding one serving cell. The M_{DL_HARQ} may be provided, based at least on the higher layer signaling. For an FDD serving cell, M_{DL_HARQ} may be 8. For a TDD serving cell, M_{DL_HARQ} may correspond to an uplink/downlink configuration (UL/DL configuration). Here, M_{limit} is 8. The uplink/downlink configuration is used in

AT&T et al. Ex. 1002 p. 51 of 382

TDD to indicate mapping of a downlink subframe and an uplink subframe in a radio frame.

[0166]

Here, K_c may be any one of {1, 3/2, 2, 8/3, 3, and 5} or may be any other value.

[0167]

Here, N_{soft} may be a total number of soft channel bits depending on a UE category or a downlink UE category. Here, the soft channel bits are also referred to as soft bits. The soft bits may be information provided, based on a Log Likelihood Ratio (LLR), or the like for the bits calculated after error correction decoding. For example, the amount of soft bits may be given, based at least on the LLR. The soft bits may have a value associated with the LLR.

[0168]

The rate matching sequence e_k corresponding to the r-th code block generated by the bit selection and pruning unit 4005 is also referred to as a rate matching sequence e_{rk}. The N_{CB} rate matching sequences e_{rk} may be concatenated together to generate a coded output sequence $f_{k,n}$. $f_{k,n}$ corresponding to multiple CBGs may be concatenated together to generate a coded output sequence f_k.

[0169]

The coded output sequence $f_{k,n}$ may be sorted, based on the first reference, to provide a sorted coded output sequence $f_{k,n}$. The coded output sequences $f_{k,n}$ corresponding to multiple CBGs may be concatenated together to generate a coded output sequence f_k.

[0170]

The $N_{CB\ per\ CBG}$ rate matching sequences e_{rk} may be concatenated together to generate a coded output sequence f_k.

[0171]

Second sorting may be applied to the coded output sequence f_k. The second sorting may include at least the following procedure.

(a) An input sequence is mapped in the first axis direction.

(b) The sequence mapped in the first axis direction is mapped in a second axis direction.

A sequence input in the second sorting may be a sequence provided, based at least on one or both of a modulation order of the modulation scheme corresponding to the transport block and the number of transmission layers of the transport block. The number of elements (coding modulation symbols) of the sequence input in the second sorting may be given by the product of the modulation order of the modulation scheme corresponding to the transport block and the transmission layer number of the transport block. The coded modulation symbol is a group including a part of the coded output sequence f_k. One modulation symbol is generated by modulating each group including a part of the

AT&T et al. Ex. 1002 p. 52 of 382

coded output sequence f_k. In a case that one transport block is mapped to one layer, one coding modulation symbol may include coded output sequences f_k identical in number to modulation orders of the modulation scheme corresponding to the transport block. In a case that one transport block is mapped to two layers, one coding modulation symbol may include coded output sequences f_k of which number is the same as a value obtained by multiplying, by 2, the number of modulation orders Q_m of the modulation scheme for each transport block.

[0172]

A sequence output in the second sorting is also referred to as an output sequence h_k. In a case that the second sorting is not applied to the coded output sequence f_k, the output sequence h_k may include coded output sequences f_k.

[0173]

Hereinafter, operations of the resource element map processing unit 3007 will be described in detail.

[0174]

The resource element map processing unit 3007 maps the transmission symbols to the resource elements. In the resource element map processing unit 3007, the first map processing or the second map processing may be applied to the transmission symbols. The first map processing may correspond to mapping the transmission symbols in the first axis direction. The second map processing may correspond to mapping the transmission symbols in the second axis direction.

[0175]

The first axis may correspond to a frequency axis (subcarrier index). The second axis may correspond to a time axis (OFDM symbol index). In other words, the first map processing is also referred to as Frequency first mapping. The second map processing is also referred to as Time first mapping.

[0176]

The first map processing and/or the second map processing may further include second permutation processing. The second permutation processing may be sorting in the column direction. The second permutation processing may be sorting in the frequency direction. The second permutation processing may be sorting in the time direction.

[0177]

A HARQ procedure for the MAC layer will be described below. As an example of the HARQ procedure for the MAC layer, a case of downlink transmission will be described by way of example, but a part or all of the HARQ procedure for the MAC layer may be applied to the downlink transmission.

[0178]

A MAC entity may be defined for at least one HARQ entity. The MAC entity may be an entity that manages one or more HARQ entities. The MAC entity may be the entity

AT&T et al. Ex. 1002 p. 53 of 382

that manages processing of the MAC layer. The HARQ entity is the entity that manages one or more HARQ processes. Each HARQ process may be associated with the HARQ process number. The HARQ process number may be an identifier for the HARQ process. The HARQ entity may output HARQ information to the HARQ process. For example, the HARQ entity may output HARQ information corresponding to a prescribed HARQ process number to an HARQ process associated with the prescribed HARQ process number. The HARQ information includes at least some or all of the NDI, TBS, HARQ process number, and RV.

[0179]

In a case that the spatial multiplexing scheme is configured as the downlink transmission method, input of one or two transport blocks may be expected for each Transmission Time Interval (TTI). In a case that the spatial multiplexing scheme is not configured as the downlink transmission method, the input of one transport block may be expected for each TTI.

[0180]

The TTI may be a unit to which the transport block is mapped. The TTI may be provided, based at least on the number of OFDM symbols included at least in the slot and/or the subframe. The TTI may be provided, based at least on subcarrier spacings applied to the downlink slot. The HARQ process may be configured for each TTI.

[0181]

In a case that downlink allocation is indicated at least for a prescribed TTI, the MAC entity allocates, based on the HARQ information, the transport block delivered from the physical layer and the HARQ information associated with the transport block, to the HARQ process associated with the transport block.

[0182]

For each TTI at which transmission associated with a prescribed HARQ process occurs, the HARQ entity delivers one or two transport blocks and HARQ information associated with the transport blocks.

[0183]

For each set of the transport blocks delivered from the HARQ entity and the HARQ information associated with the transport blocks, the HARQ process assumes that the transmission of the transport blocks is an initial transmission in a case that at least condition 1 is satisfied.

[0184]

Condition 1 is that the new data indicator has toggled compared to (changed from) the last transmission. The new data indicator may be included in the HARQ information. The last transmission may be a transmission corresponding to the transport block and/or a transmission of a second transport block. The second transport block may be a last transmitted transport block. The second transport block may be a transport block

AT&T et al. Ex. 1002 p. 54 of 382

corresponding to soft bits stored (saved) in a soft buffer for the HARQ process associated with the transport block. The HARQ process number associated with the transport block and the HARQ process number associated with the second transport block may be associated with each other. The HARQ process number associated with the transport block may be identical to the HARQ process number associated with the second transport block.

[0185]

In a case that condition 1 is at least unsatisfied and/or a prescribed condition is satisfied, the transmission of the transport block is assumed to be retransmission.

[0186]

In a case that the transmission of the transport block is an initial transmission, the MAC entity may attempt to decode received data. The received data may be received data including the transport block. In a case that the transmission of the transport block is retransmission and the second transport block has not been successfully decoded, the MAC entity may combine the received data with the soft bits corresponding to the second transport block to generate a third transport block and attempt to decode the third transport block.

[0187]

In a case that condition 2 is satisfied, the MAC entity may generate an ACK for the transport block. Condition 2 may be that at least one of condition 2A and condition 2B is satisfied. Condition 2A may be that decoding for the transport block attempted in the MAC entity has been successfully performed. Condition 2B may be that decoding for the transport block has been previously successfully completed.

[0188]

In a case that condition 2 is not satisfied, the MAC entity may replace the data stored in the soft buffer with data that the MAC entity has attempted to decode. In the case that condition 2 is not satisfied, the MAC entity may replace the soft bits stored in the soft buffer with soft bits generated based on the decoding of the transport block. In the case that condition 2 is not satisfied, a NACK may be generated for the transport block.

[0189]

Replacing data stored in the soft buffer with data that the MAC entity has attempted to decode corresponds to flushing of the data stored in the soft buffer (causing the data to flow). Replacing the soft bits stored in the soft buffer with soft bits generated based on the decoding of the transport block corresponds to flushing of the data stored in the soft buffer.

[0190]

In the MAC entity, flushing of the soft buffer may correspond to flushing of soft bits for all the bits in the transport block included in the soft buffer.

AT&T et al. Ex. 1002 p. 55 of 382

[0191]

The HARQ procedure for the downlink of the physical layer will be described below.

[0192]

In a case that operation 1 is performed in the transmission process 3000, information indicating a method for processing soft bits may be included in the downlink control information. Based on the reception of the downlink control information, the terminal apparatus 1 may switch the method for processing stored soft bits corresponding to the CBG.

[0193]

The downlink control information used to schedule the PDSCH and/or PUSCH for the transport block may include information indicating the RV number for the transport block. The information indicating the RV number may be the RV number used for the transport block.

[0194]

The downlink control information used to schedule the PDSCH and/or PUSCH for the transport block need not include information indicating the RV number for each of the one or more CBGs included in the transport block.

[0195]

In the case that operation 1 is performed in the transmission process 3000, the configuration of the RV number may be provided for each CBG. In the case that operation 1 is performed in the transmission process 3000, the RV number used for a prescribed CBG may be different from the RV number for the transport block. The prescribed CBG may be included in the transport block. The RV number for the transport block may be indicated by the downlink control information used to schedule the PDSCH and/or PUSCH for the transport block. The RV number for the transport block may be included in an RV field in the downlink control information. The RV number for the transport block may be an RV number delivered to the higher layer (MAC entity). The RV number for the transport block may be an RV number managed by the MAC layer. The prescribed CBG may be a CBG for which transmission is indicated by the information indicating CBG transmission. The information indicating CBG transmission may be included in the downlink control information. The prescribed CBG may be a CBG for which flushing of the soft buffer is indicated by the information indicating the method for processing soft bits. The prescribed CBG may be a CBG for which non-use of the soft bits corresponding to the prescribed CBG in decoding of the prescribed CBG is indicated by the information indicating the method for processing soft bits. The prescribed CBG may be CBG indicating that the received data of the prescribed CBG and stored soft bits corresponding to the prescribed CBG are not combined by information indicating a

AT&T et al. Ex. 1002 p. 56 of 382

method for processing soft bits. Information indicating a method for processing soft bits may be included in the downlink control information.

[0196]

The RV number for the prescribed CBG may be a prescribed RV number. The prescribed RV number may be an RV number configured for the initial transmission of the transport block. The prescribed RV number may be a value configured in advance. The prescribed RV number may be 0 ($RV_{idx} = 0$). The prescribed RV number may be provided, based at least on the higher layer signaling. The RV number for a CBG other than the prescribed CBG may be provided, based on the RV number for the transport block. The RV number for a CBG other than the prescribed CBG may be the RV number for the transport block.

[0197]

The RV number for the following CBG may be the RV number for the transport block; the transmission of the CBG is indicated by the information indicating CBG transmission, and flushing of the soft bits corresponding to the CBG is not indicated by the information indicating the method for processing soft bits.

[0198]

In a case that operation 2 is performed in the transmission process 3000, the RV numbers of all the code blocks included in the transport block may be provided, based at least on the RV number for the transport block. In the case that operation 2 is performed in the transmission process 3000, all the code blocks included in the transport block may be configured to have the same RV number.

[0199]

In the case that operation 1 is performed in the transmission process 3000, the downlink control information used to schedule the PDSCH and/or PUSCH for the transport block may include information used to configure RV numbers for the respective CBGs included in the transport block.

[0200]

Based at least on the information used to configure the RV numbers for the respective CBGs, whether flushing of soft bits corresponding to the CBGs is indicated or not may be provided.

[0201]

In the case that operation 2 is performed in the transmission process 3000, the downlink control information used to schedule the PDSCH and/or PUSCH for the transport block may include information used to configure the RV number for the transport block.

[0202]

An example of a method for generating a channel in the transmission process 3000 according to an aspect of the present invention will be described below.

[0203]

An operation applied to the transmission process 3000 may be provided, based at least on a prescribed condition 11. The operations applied to the transmission process 3000 may include at least operation 1 and operation 2. Whether operation 1 or operation 2 is to be applied to the transmission process 3000 may be provided, based at least on the prescribed condition 11.

[0204]

In the transmission process 3000, switching may be performed between operation 1 and operation 2 based at least on the prescribed condition 11. For example, in the transmission process 3000, operation 1 may be applied in a case that the prescribed condition 11 is at least satisfied. In the transmission process 3000, operation 2 may be applied in a case that at least the prescribed condition 11 is not satisfied.

[0205]

The prescribed condition 11 may include a condition that a signal waveform used to transmit a channel is a first signal waveform. For example, operation 1 may be applied in the transmission process 3000 in a case that the signal waveform used to transmit the channel is the first signal waveform. Operation 2 may also be applied in the transmission process 3000 in a case that the signal waveform used for channel transmission is a second signal waveform. The first signal waveform may be OFDM. The second signal waveform may be DFT-s-OFDM.

[0206]

Whether the signal waveform used for channel transmission is the first signal waveform or the second signal waveform may be provided, based at least on a part or all of the MIB, the first system information, the second system information, the common RRC signaling, the dedicated RRC signaling, and the downlink control information.

[0207]

The prescribed condition 11 may include a condition that transmission precode processing is performed on the modulation symbols in channel transmission. For example, operation 1 may be applied in the transmission process 3000 in a case that the transmission precode processing is not performed on the modulation symbols in channel transmission. Operation 2 may be applied in the transmission process 3000 in a case that the transmission precode processing is not performed on the modulation symbols in channel transmission.

[0208]

Whether or not transmission precode processing is performed on the modulation symbols in channel transmission may be given based on at least some or all of the MIB, the first system information, the second system information, the common RRC signaling, the dedicated RRC signaling, and the downlink control information.

[0209]

AT&T et al. Ex. 1002 p. 58 of 382

The prescribed condition 11 may include the second sorting being applied to the coded output sequence f_k in channel transmission. For example, operation 1 may be applied in the transmission process 3000 in a case that the second sorting is applied to the coded output sequence f_k in channel transmission. Operation 2 may be applied in the transmission process 3000 in a case that the second sorting is not applied to the coded output sequence f_k in channel transmission. Operation 2 may be applied in the transmission process 3000 in a case that the second sorting is applied to the coded output sequence f_k in channel transmission. Operation 1 may be applied in the transmission process 3000 in a case that the second sorting is not applied to the coded output sequence f_k in channel transmission.

[0210]

Whether or not the second sorting is applied to the coded output sequence f_k in channel transmission may be provided, based at least on some or all of the MIB, the first system information, the second system information, the common RRC signaling, the dedicated RRC signaling, and the downlink control information.

[0211]

The prescribed condition 11 may include the first map processing being applied to the transmission symbols in channel transmission. For example, operation 1 may be applied in the transmission process 3000 in a case that the first map processing is applied to the transmission symbols in channel transmission. Operation 2 may be applied in the transmission process 3000 in a case that the second map processing is applied to the transmission symbols in channel transmission. Operation 2 may be applied in the transmission process 3000 in a case that the first map processing is applied to the transmission symbols in channel transmission. Operation 1 may be applied in the transmission process 3000 in a case that the second map processing is applied to the transmission symbols in channel transmission.

[0212]

Whether the first map processing or the second map processing is applied to the transmission symbols in channel transmissions may be provided, based at least on some or all of the MIB, the first system information, the second system information, the common RRC signaling, the dedicated RRC signaling, and the downlink control information.

[0213]

Operation 1 may include at least some or all of the following operations 1A-1I.

(1A) segmenting the first sequence b_k^0 into first sequence groups,

(1B) performing, on the first sequence b_k^0, sorting based on the first reference,

(1C) performed sorting on each of the first sequence groups b_k^n based on the first reference,

(1D) attaching a second CRC sequence to the first sequence group b_k^n,

AT&T et al. Ex. 1002 p. 59 of 382

(1E) performing, on the CBG, sorting based on the first reference,

(1F) performing the second permutation processing on the transmission symbols,

(1G) the information indicating CBG transmission and/or the information indicating the method for processing soft bits is included in the downlink control information used to schedule transmission of the PDSCH and/or the PUSCH,

(1H) feeding back the HARQ-ACK generated for each CBG, and

(1I) transmitting the downlink control information including the information indicating CBG transmission and/or the information indicating the method for processing soft bits.

In operation 1G, in a case of the initial transmission of the PDSCH and/or the PUSCH, information indicating CBG transmission may be reserved. In the case of the initial transmission of the PDSCH and/or the PUSCH, the information indicating the method for processing soft bits may be reserved. The downlink control information in operation 1G may be transmitted in a format of the first downlink control information (first DCI format).

[0214]

Operation 1H may be that, in a case that transmission of a transport block that corresponds to a prescribed HARQ process number and is included in the PDSCH and/or PUSCH scheduled by the downlink control information is a retransmission of the transport block that corresponds to the prescribed HARQ process number and is transmitted immediately before, the downlink control information includes an HARQ-ACK generated for each CBG.

[0215]

Operation 1H may include a second HARQ-ACK in a first HARQ-ACK. The second HARQ-ACK may be an HARQ-ACK generated for each CBG. The second HARQ-ACK may be an HARQ-ACK for the CBG. Operation 1H may correspond to the first HARQ-ACK not including a third HARQ-ACK. The third HARQ-ACK may be an HARQ-ACK generated for each transport block. The third HARQ-ACK may be an HARQ-ACK for the transport block.

[0216]

Operation 2 may correspond to omitting performance of some or all of the operations included in operation 1. In other words, operation 2 may include at least some or all of the following operations 2A to 2I.

(2A) not segmenting the first sequence b_k^0 into first sequence groups,

(2B) not performing, on the first sequence b_k^0, sorting based on the first reference,

(2C) not performing, on each first sequence group b_k^n, the sorting based on the first reference, (2D) not attaching the second CRC sequence to the first sequence group b_k^n,

(2E) not performing, on the CBG, the sorting based on the first reference,

AT&T et al. Ex. 1002 p. 60 of 382

(2F) not performing the second permutation processing on the transmission symbols,

(2G) performing scheduling by including the information indicating CBG transmission and/or the information indicating the method for processing soft bits, in the downlink control information used to schedule the transmission of the PDSCH and/or the PUSCH,

(2H) not feeding back the HARQ-ACK generated for each CBG, and

(2I) transmitting the downlink control information without the information indicating CBG transmission and/or the information indicating the method for processing soft bits (or inputting, into the downlink control information, a bit sequence configured in advance for the information indicating CBG transmission and/or the information indicating the method for processing soft bits).

The downlink control information in operation 2G may be transmitted in a format of second downlink control information (second DCI format).

[0217]

Operation 2H may be that, in a case that transmission of a transport block that corresponds to a prescribed HARQ process number and is included in the PDSCH and/or PUSCH scheduled by the downlink control information is a retransmission of the transport block that corresponds to the prescribed HARQ process number and is transmitted immediately before, the downlink control information does not include an HARQ-ACK generated for each CBG.

[0218]

Operation 2H may correspond to including no second HARQ-ACK in the first HARQ-ACK. Operation 2H may correspond to including third HARQ-ACK feedback in the first HARQ-ACK.

[0219]

Whether the operation applied in the transmission process 3000 is operation 1 or operation 2 may be provided, based at least on the prescribed condition 11 and the first configuration information. The first configuration information may be included in higher layer signaling and/or downlink control information. For example, in a case that the prescribed condition 11 is satisfied, whether operation 1 or operation 2 is applied in the transmission process 3000 may be provided, based on the first configuration information. In a case that the prescribed condition 11 is satisfied, operation 2 may be applied in the transmission process 3000 without being based on the first configuration information.

[0220]

The first configuration information may include the number of CBGs N_{CBG} included in the transport block. In a case that the prescribed condition 11 is satisfied, whether operation 1 or operation 2 is applied in transmission process 3000 may be given based at least on the value of the N_{CBG}. For example, in the case that the prescribed

AT&T et al. Ex. 1002 p. 61 of 382

condition 11 is satisfied, operation 1 may be applied to the transmission process 3000 in a case that the N_{CBG} has a value greater than 1. In the case that the prescribed condition 11 is satisfied, operation 2 may be applied to the transmission process 3000 in a case that the N_{CBG} is 1.

[0221]

The first configuration information may include a maximum number N_{CBG_max} of CBGs included in the transport block. In the case that the prescribed condition 11 is satisfied, whether operation 1 or operation 2 is applied in transmission process 3000 may be provided, based at least on the value of the N_{CBG_max}. For example, in a case that the prescribed condition 11 is satisfied, operation 1 may be applied to the transmission process 3000 in a case that the N_{CBG_max} is a value greater than 1 and that the N_{CBG} is a value greater than 1, and otherwise operation 1 may be applied to transmission process 3000. In other words, the first configuration information may include at least the N_{CBG_max} and the N_{CBG}.

[0222]

Whether operation 1 or operation 2 is applied in transmission process 3000 may be provided, based at least on the first configuration information. For example, operation 1 may be applied to the transmission process 3000 in a case that the N_{CBG} is a value greater than 1. Operation 2 may be applied to the transmission process 3000 in a case that N_{CBG} is 1.

[0223]

For example, operation 1 may be applied to the transmission process 3000 in a case that the N_{CBG_max} is a value greater than 1 and that the N_{CBG} is a value greater than 1. Operation 2 may be applied to the transmission process 3000 in a case that the N_{CBG_max} is 1 and/or that the N_{CBG} is 1.

[0224]

Operation 2 may include at least some or all of the operations 1A to 1F. Whether or not operation 2 is applied based on the prescribed condition 11 may be provided, based at least on the higher layer signaling and/or the second configuration information included in the downlink control information. For example, in a case that the second configuration information is used to trigger application of operation 2, whether or not operation 2 is applied based on the prescribed condition 11 may be provided. In a case that the second configuration information is used to trigger non-application of operation 2, the second operation need not be applied regardless of the prescribed condition 11.

[0225]

Capability information indicating whether or not part of or all of operation 1 is supported in the terminal apparatus 1 may be transmitted by the terminal apparatus 1 using the higher layer signaling. The capability information indicating whether or not part of or all of operation 1 is supported in the terminal apparatus 1 may be provided for each

AT&T et al. Ex. 1002 p. 62 of 382

signal waveform. For example, the capability information for OFDM and the capability information for DFT-s-OFDM may be transmitted by the terminal apparatus 1.

[0226]

Application of operation 1 may allow the second CRC sequence to be attached to the CBG. Application of operation 2 may eliminate the need to attach the second CRC sequence to the CBG. In a case that the first HARQ-ACK is configured to include the second HARQ-ACK, the second CRC sequence may be attached to CBG. In a case that the first HARQ-ACK is configured to include the third CRC, the second CRC sequence need not be attached to the CBG. In a case that the first HARQ-ACK is not configured to include the third HARQ-ACK, then the second CRC sequence need not be attached to the CBG. In a case that the first HARQ-ACK is not configured to include the third CRC, the second CRC sequence need not be attached to the CBG.

[0227]

A method for receiving a channel included in the terminal apparatus 1 and/or the base station apparatus 3 will be described below.

[0228]

In channel reception, the terminal apparatus 1 and/or the base station apparatus 3 performs demodulation processing and decoding processing, based on the generation of the channel based on the transmission process 3000. Whether the transport block has been successfully decoded or not may be provided, based at least on the first CRC sequence included in the decoded transport block. The HARQ-ACK for the transport block may be provided, based on whether the transport block has been successfully decoded or not.

[0229]

In a case that the transport block has been successfully decoded, the terminal apparatus 1 may generate an ACK for the transport block. In a case that the CBG has not been successfully decoded, the terminal apparatus 1 may generate a NACK for the transport block. Successful decoding of the transport block may mean that all code blocks of the transport block have been successfully decoded.

[0230]

In channel reception, whether or not the CBG has been successfully decoded may be provided, based at least on the second CRC sequence. In channel reception, whether or not the CBG has been successfully decoded may be provided, based at least on the third CRC sequence. For example, whether the CBG has been successfully decoded may be provided, based on the third CRC sequence attached to all the code blocks included in the CBG. The HARQ-ACK for the CBG may be provided, based on whether the CBG has been successfully decoded.

[0231]

In a case that the CBG has been successfully decoded, the terminal apparatus 1 may generate an ACK for the CBG. In a case that the CBG has not been successfully

AT&T et al. Ex. 1002 p. 63 of 382

decoded, the terminal apparatus 1 may generate a NACK for the CBG. Successful decoding of the CBG may mean that all code blocks of the CBG have been successfully decoded.

[0232]

A configuration for a method for feeding back the HARQ-ACK may be switched between a case that operation 1 is performed in the transmission process 3000 and a case that operation 2 is performed in the transmission process 3000. In the case that operation 1 is performed in the transmission process 3000, a first PUCCH configuration may be provided as a PUCCH configuration for HARQ-ACK feedback. In the case that operation 2 is performed in the transmission process 3000, a second PUCCH configuration may be provided as a PUCCH configuration for HARQ-ACK feedback.

[0233]

The PUCCH configuration may include some or all of a PUCCH format, the number of OFDM symbols used for PUCCH transmission, a transmission method applied to the PUCCH, a coding method applied to the uplink control information transmitted in the PUCCH, and a radio resource configuration.

[0234]

In the first PUCCH configuration, the PUCCH format may be a first PUCCH format. For example, the first PUCCH format may be a PUCCH format used for transmission of uplink control information of at least Z_1 bits or less. Z_1 may be 1, 2, or any other value. In the second PUCCH configuration, the PUCCH format may be a second PUCCH format. The second PUCCH format may be a PUCCH format used for transmission of uplink control information of at least Z_2 bits or more. Z_2 may be 2, 3, or any other value.

[0235]

In the first PUCCH configuration, the number of OFDM symbols used for PUCCH transmission may be a first number of OFDM symbols. The first number of OFDM symbols may be 1, 2, or any other value. In the second PUCCH configuration, the number of OFDM symbols used for PUCCH transmission may be a second number of OFDM symbols. The second number of OFDM symbols may be 7, 14, or any other value.

[0236]

In the first PUCCH configuration, Sequence selection may be configured for a transmission method applied to the PUCCH. The sequence selection may be a transmission method in which the uplink control information is notified, based on a transmitted sequence. For example, the uplink control information may be notified, based on a cyclic shift amount of the transmitted sequence. In the first PUCCH configuration, DFT spreading need not be used for the transmission method applied to the PUCCH. In the second PUCCH configuration, OFDM may be used for the transmission method

AT&T et al. Ex. 1002 p. 64 of 382

applied to the PUCCH. In the second PUCCH configuration, DFT spreading may be used for the transmission method applied to the PUCCH.

[0237]

In the first PUCCH configuration, a first coding scheme applied to the uplink control information included in the PUCCH for transmission may include repetition codes. The first coding scheme may include Reed-Muller codes. In the second PUCCH configuration, the second coding scheme applied to the uplink control information included in the PUCCH for transmission may include the Reed-Muller codes. The second coding scheme may include convolutional codes. The second coding scheme may include polar codes.

[0238]

For example, a first PUCCH format may be used to transmit the HARQ-ACK for the PDSCH based on the downlink control information used to schedule the PDSCH and/or PUSCH for the initial transmission of the transport block. A second PUCCH format may be used to transmit the HARQ-ACK for PDSCH based on downlink control information including the information indicating CBG transmission. The first PUCCH format may be used to transmit the HARQ-ACK for the PDSCH based on the downlink control information not including the information indicating CBG transmission.

[0239]

In a case that the second PUCCH format is not configured, retransmission of the PDSCH based on the CBG need not be applied. In other words, the configuration of the second PUCCH format may allow retransmission of the PDSCH based on the CBG to be applied. In a case that the second PUCCH format is not configured, operation 2 may be applied in the transmission process 3000 regardless of the prescribed condition 11. In a case that the second PUCCH format is configured, whether operation 1 or operation 2 is applied in transmission process 3000 may be provided, based at least on a prescribed condition.

[0240]

In a case that the second PUCCH format is not configured, the HARQ-ACK for the PDSCH based on the CBG may be transmitted using the PUSCH.

[0241]

In a case that the second PUCCH format is not configured, the HARQ-ACK for the PDSCH based on the CBG may be transmitted by aggregated multiple first PUCCH formats. In such a case, the use of the aggregated first PUCCH format may be configured.

[0242]

In a case that all of multiple CBGs for one transport block are ACKs or NACKs, the corresponding HARQ-ACK may be transmitted by using the first PUCCH format. In other words, in the case that all of multiple CBGs for one transport block are ACKs or NACKs, one HARQ-ACK bit may be used for transmission.

AT&T et al. Ex. 1002 p. 65 of 382

[0243]

An apparatus configuration of the terminal apparatus 1 according to the present invention will be described below.

[0244]

FIG. 15 is a schematic block diagram illustrating a configuration of the terminal apparatus 1 according to the present embodiment. As illustrated, the terminal apparatus 1 includes at least one of a higher layer processing unit 101, a controller 103, a receiver 105, a transmitter 107, and a transmit and receive antenna 109. The higher layer processing unit 101 includes at least one of a radio resource control unit 1011 and a scheduling unit 1013. The receiver 105 includes at least one of a decoding unit 1051, a demodulation unit 1053, a demultiplexing unit 1055, a radio receiving unit 1057, and a channel measurement unit 1059. The transmitter 107 includes at least one of a coding unit 1071, a shared channel generation unit 1073, a control channel generation unit 1075, a multiplexing unit 1077, a radio transmitting unit 1079, and an uplink reference signal generation unit 10711.

[0245]

The higher layer processing unit 101 outputs, to the transmitter 107, the uplink data generated by a user operation or the like. The higher layer processing unit 101 performs processing of the Medium Access Control (MAC) layer, the Packet Data Convergence Protocol (PDCP) layer, the Radio Link Control (RLC) layer, and the Radio Resource Control (RRC) layer. The higher layer processing unit 101 generates control information for control of the receiver 105 and the transmitter 107, based on, for example, the downlink control information received on the control channel, and outputs the generated control information to the controller 103.

[0246]

The radio resource control unit 1011 included in the higher layer processing unit 101 manages various configuration information of the terminal apparatus 1. For example, the radio resource control unit 1011 manages the configured serving cell. The radio resource control unit 1011 generates information to be mapped to each uplink channel, and outputs the generated information to the transmitter 107. In a case of successfully decoding the received downlink data, the radio resource control unit 1011 generates an ACK, outputs the ACK to the transmitter 107. In a case of failing to decode the received downlink data, the radio resource control unit 1011 generates a NACK and outputs the NACK to the transmitter 107.

[0247]

The scheduling unit 1013 included in the higher layer processing unit 101 stores downlink control information received via the receiver 105. The scheduling unit 1013 controls the transmitter 107 via the controller 103 so as to transmit the PUSCH in accordance with the received uplink grant in a subframe four subframes after the

AT&T et al. Ex. 1002 p. 66 of 382

subframe in which the uplink grant has been received. The scheduling unit 1013 controls the receiver 105 via the controller 103 so as to receive the shared channel in accordance with the downlink grant received in the subframe in which the downlink grant has been received.

[0248]

Based on the control information from the higher layer processing unit 101, the controller 103 generates a control signal for control of the receiver 105 and the transmitter 107. The controller 103 outputs the generated control signal to the receiver 105 and the transmitter 107 to control the receiver 105 and the transmitter 107.

[0249]

In accordance with the control signal input from the controller 103, the receiver 105 demultiplexes, demodulates, and decodes a reception signal received from the base station apparatus 3 through the transmit and receive antenna 109, and outputs the decoded information to the higher layer processing unit 101.

[0250]

The radio receiving unit 1057 orthogonally demodulates the downlink signal received via the transmit and receive antenna 109, and converts the orthogonally-demodulated analog signal to a digital signal. For example, the radio receiving unit 1057 may perform Fast Fourier Transform (FFT) on the digital signal, and extract a signal in the frequency domain.

[0251]

The demultiplexing unit 1055 demultiplexes the extracted signal into a control channel, a shared channel, and a reference signal channel. The demultiplexing unit 1055 outputs the reference signal channel resulting from the demultiplexing, to the channel measurement unit 1059.

[0252]

The demodulation unit 1053 demodulates the control channel and the shared channel with respect to a modulation scheme such as QPSK, 16 Quadrature Amplitude Modulation (QAM), 64QAM, and the like, and outputs the demodulated channels to the decoding unit 1051.

[0253]

The decoding unit 1051 decodes the downlink data and outputs the decoded downlink data to the higher layer processing unit 101. The channel measurement unit 1059 calculates a downlink channel estimate from the reference signal channel and outputs the calculated downlink channel estimate to the demultiplexing unit 1055. The channel measurement unit 1059 calculates channel state information, and outputs the channel state information to the higher layer processing unit 101.

[0254]

AT&T et al. Ex. 1002 p. 67 of 382

The transmitter 107 generates an uplink reference signal channel in accordance with the control signal input from the controller 103, codes and modulates uplink data and uplink control information input from the higher layer processing unit 101, multiplexes the shared channel, the control channel, and the reference signal channel, and transmits a signal resulting from the multiplexing to the base station apparatus 3 through the transmit and receive antenna 109.

[0255]

The coding unit 1071 codes the uplink control information and the uplink data input from the higher layer processing unit 101, and outputs coded bits to shared channel generation unit 1073 and/or the control channel generation unit 1075.

[0256]

The shared channel generation unit 1073 may modulate the coded bits input from the coding unit 1071 to generate modulation symbols, performs DFT on the modulation symbols to generate a shared channel, and output the shared channel to the multiplexing unit 1077. The shared channel generation unit 1073 may modulate the coded bits input from the coding unit 1071 to generate a shared channel and output the generated shared channel to the multiplexing unit 1077.

[0257]

The control channel generation unit 1075 generates a control channel based on the coded bits input from the coding unit 1071, and/or an SR, and outputs the generated control channel to the multiplexing unit 1077.

[0258]

The uplink reference signal generation unit 10711 generates an uplink reference signal, and outputs the generated uplink reference signal to the multiplexing unit 1077.

[0259]

In accordance with a control signal input from the controller 103, the multiplexing unit 1077 multiplexes a signal input from the shared channel generation unit 1073 and/or a signal input from the control channel generation unit 1075, and/or an uplink reference signal input from the uplink reference signal generation unit 10711, on uplink resource elements for each transmit antenna port.

[0260]

The radio transmitting unit 1079 performs Inverse Fast Fourier Transform (IFFT) on a multiplexed signal to generate a baseband digital signal, converts the baseband digital signal into an analog signal, generates an in-phase component and an orthogonal component of an intermediate frequency from the analog signal, removes frequency components unnecessary for the intermediate frequency band, converts (up-converts) the signal of the intermediate frequency into a signal of a high frequency, removes unnecessary frequency components, performs power amplification, and outputs a final result to the transmit and receive antenna 109 for transmission.

AT&T et al. Ex. 1002 p. 68 of 382

[0261]

An apparatus configuration of the base station apparatus 3 of the present invention will be described below.

[0262]

FIG. 16 is a schematic block diagram illustrating a configuration of the base station apparatus 3 according to the present embodiment. As is illustrated, the base station apparatus 3 includes a higher layer processing unit 301, a controller 303, a receiver 305, a transmitter 307, and a transmit and receive antenna 309. The higher layer processing unit 301 includes a radio resource control unit 3011 and a scheduling unit 3013. The receiver 305 includes a data demodulation and/or decoding unit 3051, a control information demodulation and/or decoding unit 3053, a demultiplexing unit 3055, a radio receiving unit 3057, and a channel measurement unit 3059. The transmitter 307 includes a coding unit 3071, a modulation unit 3073, a multiplexing unit 3075, a radio transmitting unit 3077, and a downlink reference signal generation unit 3079.

[0263]

The higher layer processing unit 301 performs processing of the Medium Access Control (MAC) layer, the Packet Data Convergence Protocol (PDCP) layer, the Radio Link Control (RLC) layer, and the Radio Resource Control (RRC) layer. The higher layer processing unit 301 generates control information for control of the receiver 305 and the transmitter 307, and outputs the generated control information to the controller 303.

[0264]

The radio resource control unit 3011 included in the higher layer processing unit 301 generates, or acquires from a higher node, downlink data, RRC signaling, and a MAC Control Element (CE) to be mapped to the downlink shared channel, and outputs the data resulting from the generation or the acquirement to the HARQ control unit 3013. The radio resource control unit 3011 manages various configuration information for each of the terminal apparatuses 1. For example, the radio resource control unit 3011 performs, for example, management of the serving cell configured for the terminal apparatus 1.

[0265]

The scheduling unit 3013 included in the higher layer processing unit 301 manages radio resources for the shared channel and control channel to be allocated to the terminal apparatus 1. In a case of allocating radio resources for the shared channel to the terminal apparatus 1, the scheduling unit 3013 generates an uplink grant indicating the allocation of the radio resources for the shared channel, and outputs the generated uplink grant to the transmitter 307.

[0266]

Based on the control information from the higher layer processing unit 301, the controller 303 generates a control signal for control of the receiver 305 and the

AT&T et al. Ex. 1002 p. 69 of 382

transmitter 307. The controller 303 outputs the generated control signal to the receiver 305 and the transmitter 307 to control the receiver 305 and the transmitter 307.

[0267]

In accordance with the control signal input from the controller 303, the receiver 305 demultiplexes, demodulates, and decodes the reception signal received from the terminal apparatus 1 through the transmit and receive antenna 309, and outputs information resulting from the decoding to the higher layer processing unit 301.

[0268]

The radio receiving unit 3057 orthogonally demodulates the uplink signal received via the transmit and receive antenna 309, and converts the orthogonally-demodulated analog signal to a digital signal. The radio receiving unit 3057 performs Fast Fourier Transform (FFT) on the digital signal, extracts a signal in the frequency domain, and outputs the resulting signal to the demultiplexing unit 3055.

[0269]

The demultiplexing unit 1055 demultiplexes the signal input from the radio receiving unit 3057 into signals such as a control channel, shared channel, and a reference signal channel. Note that the demultiplexing is performed based on radio resource allocation information that is determined in advance by the base station apparatus 3 using the radio resource control unit 3011 and that is included in the uplink grant notified to each of the terminal apparatuses 1. The demultiplexing unit 3055 compensates for the control channel and the shared channel, based on the channel estimate input from the channel measurement unit 3059. The demultiplexing unit 3055 outputs, to the channel measurement unit 3059, a reference signal channel resulting from the demultiplexing.

[0270]

The demultiplexing unit 3055 acquires modulation symbols of the uplink data and modulation symbols of the uplink control information (HARQ-ACK) from the control channel and the shared channel resulting from the demultiplexing. The demultiplexing unit 3055 outputs, to the data demodulation and/or decoding unit 3051, the modulation symbols of the uplink data acquired from the shared channel signal. The demultiplexing unit 3055 outputs, to the control information demodulation and/or decoding unit 3053, the modulation symbols of the uplink control information (HARQ-ACK) acquired from the control channel or the shared channel.

[0271]

The channel measurement unit 3059 measures the channel estimate, the channel quality, and the like, based on the uplink reference signal input from the demultiplexing unit 3055, and outputs a result of the measurement to the demultiplexing unit 3055 and the higher layer processing unit 301.

[0272]

AT&T et al. Ex. 1002 p. 70 of 382

The data demodulation and/or decoding unit 3051 decodes the uplink data from the modulation symbols of the uplink data input from the demultiplexing unit 3055. The data demodulation and/or decoding unit 3051 outputs the decoded uplink data to the higher layer processing unit 301.

[0273]

The control information demodulation and/or decoding unit 3053 decodes the HARQ-ACK from the modulation symbols of the HARQ-ACK input from the demultiplexing unit 3055. The control information demodulation and/or decoding unit 3053 outputs the decoded HARQ-ACK to the higher layer processing unit 301.

[0274]

In accordance with the control signal input from the controller 303, the transmitter 307 generates a downlink reference signal, codes and modulates the downlink control information and downlink data input from the higher layer processing unit 301, multiplexes the control channel, the shared channel, and the reference signal channel, and transmits a signal resulting from the multiplexing to the terminal apparatus 1 through the transmit and receive antenna 309.

[0275]

The coding unit 3071 codes the downlink control information and downlink data input from the higher layer processing unit 301. The modulation unit 3073 modulates the coded bits input from the coding unit 3071, in compliance with the modulation scheme such as BPSK, QPSK, 16 QAM, and 64 QAM. The modulation unit 3073 may apply precoding to the modulation symbol. The precoding may include a transmission precode. Note that the precoding may be multiplication by (application of) a precoder.

[0276]

The downlink reference signal generation unit 3079 generates a downlink reference signal. The multiplexing unit 3075 multiplexes the modulation symbols of each channel and the downlink reference signal to generate transmission symbols.

[0277]

The multiplexing unit 3075 may apply precoding to the transmission symbols. The precoding applied to the transmission symbols by the multiplexing unit 3075 may be applied to the downlink reference signal and/or the modulation symbols. The precoding applied to the downlink reference signal and the precoding applied to the modulation symbols may be the same or different from each other.

[0278]

The radio transmitting unit 3077 performs Inverse Fast Fourier Transform (IFFT) on the multiplexed transmission symbols and the like to generate time symbols. The radio transmitting unit 3077 performs OFDM modulation on the time symbols to generate a baseband digital signal, converts the baseband digital signal into an analog signal, generates an in-phase component and an orthogonal component of an intermediate

AT&T et al. Ex. 1002 p. 71 of 382

frequency from the analog signal, removes frequency components unnecessary for the intermediate frequency band, converts (up-converts) the signal of the intermediate frequency into a signal of a high frequency, and removes unnecessary frequency components to generate a Carrier signal, an RF signal, or the like. The radio transmitting unit 3077 power-amplifies the carrier signal and outputs the amplified carrier signal to the transmit and receive antenna 309 for transmission.

[0279]

(1) To accomplish the object described above, aspects of the present invention are contrived to provide the following measures. Specifically, a first aspect of the present invention is a terminal apparatus including a receiver configured to receive a transport block in a PDSCH scheduled by using downlink control information, and a decoding unit configured to decode a first code block group included in the transport block, the first code block group including one or more code blocks, and a sequence included in the one or more code blocks being provided, based at least on a redundancy version, and in a case that the downlink control information indicates flushing of a first soft bit corresponding to the first code block group, the redundancy version of the one or more code blocks being configured to a prescribed value, and in a case that the downlink control information does not indicate flushing of the first soft bit, the redundancy version of the one or more code blocks being indicated by the downlink control information.

[0280]

(2) In the first aspect of the present invention, in a case that the downlink control information indicates flushing of a second soft bit corresponding to the transport block, the redundancy version of the one or more code blocks is indicated by the downlink control information.

[0281]

(3) A second aspect of the present invention is a base station apparatus including a transmitter configured to schedule a PDSCH for a transport block by using downlink control information, and a coding unit configured to configure and code a first code block group included in the transport block, the first code block group including one or more code blocks, and a sequence included in the one or more code blocks being provided, based at least on a redundancy version, and in a case that the downlink control information indicates flushing of a first soft bit corresponding to the first code block group, the redundancy version of the one or more code blocks being configured to a prescribed value, and in a case that the downlink control information does not indicate flushing of the first soft bit, the redundancy version of the one or more code blocks being indicated by the downlink control information.

[0282]

(4) In the second aspect of the present invention, in a case that the downlink control information indicates flushing of a second soft bit corresponding to the transport

AT&T et al. Ex. 1002 p. 72 of 382

block, the redundancy version of the one or more code blocks is indicated by the downlink control information.

[0283]

(5) A third aspect of the present invention is a terminal apparatus including a receiver configured to receive a transport block, a decoding unit configured to decode multiple CBs included in the transport block, and a transmitter configured to transmit HARQ-ACKs corresponding to multiple CBG, the multiple CBs including one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs being greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, each of the multiple CBs being included in any one of the multiple CBGs, the multiple CBGs including one or more first CBGs and one or more second CBGs, a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs being greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and a first CBG of the one or more first CBGs including a greatest number of the one or more second CBs.

[0284]

(6) A fourth aspect of the present invention is a terminal apparatus including a receiver configured to receive a transport block, a decoding unit configured to decode multiple CBs included in the transport block, and a transmitter configured to transmit HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, the multiple CBs including one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs being greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, each of the multiple CBs being included in any one of the multiple CBGs, the multiple CBGs including one or more first CBGs and one or more second CBGs, a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs being greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more second CBGs being greater than an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more first CBGs.

[0285]

(7) A fifth aspect of the present invention is a terminal apparatus including: a receiver configured to receive a transport block, a decoding unit configured to decode multiple CBs included in the transport block, and a transmitter configured to transmit HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, the multiple CBs including one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs being greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, each of the multiple CBs being included in any one of the multiple CBGs, the multiple CBGs

AT&T et al. Ex. 1002 p. 73 of 382

including one or more first CBGs and one or more second CBGs, a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a first CBG of the one or more first CBGs being greater than a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a second CBG of the one or more second CBG, indexes of the one or more first CBGs being smaller than indexes of the one or more second CBGs, indexes of the multiple CBs included in the one or more first CBGs being smaller than indexes of the multiple CBs included in the one or more second CBGs, and indexes of the one or more first CBs being greater than indexes of the one or more second CBs.

[0286]

(8) A sixth aspect of the present invention is a base station apparatus including a coding unit configured to segment a transport block into multiple CBs and to code each of the multiple CBs, a transmitter configured to transmit the transport block, and a receiver configured to receive HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, the multiple CBs including one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs being greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, each of the multiple CBs being included in any one of the multiple CBGs, the multiple CBGs including one or more first CBGs and one or more second CBGs, a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs being greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and a first CBG of the one or more first CBGs including a greatest number of the one or more second CBs.

[0287]

(9) A seventh aspect of the present invention is a base station apparatus including a coding unit configured to segment a transport block into multiple CBs and to code each of the multiple CBs, a transmitter configured to transmit the transport block, and a receiver configured to receive HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, the multiple CBs including one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs being greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, each of the multiple CBs being included in any one of the multiple CBGs, the multiple CBGs including one or more first CBGs and one or more second CBGs, a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs being greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more second CBGs being greater than an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more first CBGs.

[0288]

AT&T et al. Ex. 1002 p. 74 of 382

(10) An eighth aspect of the present invention is a base station apparatus including a coding unit configured to segment a transport block into multiple CBs and to code each of the multiple CBs, a transmitter configured to transmit the transport block, and a receiver configured to receive HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, the multiple CBs including one or more first CBs and one or more second CBs, a first size of a first CB of the one or more first CBs being greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, each of the multiple CBs being included in any one of the multiple CBGs, the multiple CBGs including one or more first CBGs and one or more second CBGs, a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a first CBG of the one or more first CBGs being greater than a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a second CBG of the one or more second CBGs, indexes of the one or more first CBGs being smaller than indexes of the one or more second CBGs, indexes of the multiple CBs included in the one or more first CBGs being smaller than indexes of the multiple CBs included in the one or more second CBGs, and indexes of the one or more first CBs being greater than indexes of the one or more second CBs.

[0289]

A program running on the terminal apparatus 1 and the base station apparatus 3 according to the present invention may be a program controlling a Central Processing Unit (CPU) and the like (program causing a computer to function) in such a manner as to realize the functions of the above-described embodiment according to the present invention. The information handled in these apparatuses is temporarily stored in a Random Access Memory (RAM) while being processed. Thereafter, the information is stored in various types of Read Only Memory (ROM) such as a Flash ROM and a Hard Disk Drive (HDD), and when necessary, is read by the CPU to be modified or rewritten.

[0290]

Note that the terminal apparatus 1 and the base station apparatus 3 according to the above-described embodiment may be partially achieved by a computer. In that case, this configuration may be realized by recording a program for realizing such control functions on a computer-readable recording medium and causing a computer system to read the program recorded on the recording medium for execution.

[0291]

Note that it is assumed that the "computer system" mentioned here refers to a computer system built into the terminal apparatus 1 or the base station apparatus 3, and the computer system includes an OS and hardware components such as a peripheral device. Furthermore, the "computer-readable recording medium" refers to a portable medium such as a flexible disk, a magneto-optical disk, a ROM, a CD-ROM, and the like, and a storage apparatus such as a hard disk built into the computer system.

[0292]

AT&T et al. Ex. 1002 p. 75 of 382

Moreover, the "computer-readable recording medium" may include a medium that dynamically retains a program for a short period of time, such as a communication line that is used for transmission of the program over a network such as the Internet or over a communication line such as a telephone line, and may also include a medium that retains a program for a fixed period of time, such as a volatile memory within the computer system for functioning as a server or a client in such a case. Furthermore, the program may be configured to realize some of the functions described above, and also may be configured to be capable of realizing the functions described above in combination with a program already recorded in the computer system.

[0293]

The terminal apparatus 1 and the base station apparatus 3 according to the above-described embodiment may be achieved as an aggregation (apparatus group) including multiple apparatuses. Each of the apparatuses constituting such an apparatus group may include at least one of each function or each functional block of the terminal apparatus 1 and base station apparatus 3 according to the above-described embodiment. The apparatus group may include each general function or each functional block of the terminal apparatus 1 and the base station apparatus 3. Furthermore, the terminal apparatus 1 and the base station apparatus 3 according to the above-described embodiment can also communicate with the base station apparatus as the aggregation.

[0294]

Furthermore, the base station apparatus 3 according to the above-described embodiment may serve as an Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (EUTRAN). The base station apparatus 3 according to the above-described embodiment may have at least one of the functions of a node higher than an eNodeB.

[0295]

Furthermore, some or all portions of each of the terminal apparatus 1 and the base station apparatus 3 according to the above-described embodiment may be typically achieved as an LSI which is an integrated circuit or may be achieved as a chip set. The functional blocks of each of the terminal apparatus 1 and the base station apparatus 3 may be individually achieved as a chip, or some or all of the functional blocks may be integrated into a chip. Furthermore, a circuit integration technique is not limited to the LSI, and may be realized with a dedicated circuit or a general-purpose processor. Furthermore, in a case that with advances in semiconductor technology, a circuit integration technology with which an LSI is replaced appears, it is also possible to use an integrated circuit based on the technology.

[0296]

Furthermore, each functional block or various characteristics of the apparatuses used in the above-described embodiment may be implemented or performed on an electric circuit, for example, an integrated circuit or multiple integrated circuits. An

AT&T et al. Ex. 1002 p. 76 of 382

electric circuit designed to perform the functions described in the present specification may include a general-purpose processor, a Digital Signal Processor (DSP), an Application Specific Integrated Circuit (ASIC), a Field Programmable Gate Array (FPGA), or other programmable logic devices, discrete gates or transistor logic, discrete hardware components, or a combination thereof. The general-purpose processor may be a microprocessor or may be a processor of known type, a controller, a micro-controller, or a state machine instead. The above-mentioned electric circuit may include a digital circuit, or may include an analog circuit. Furthermore, in a case that with advances in semiconductor technology, a circuit integration technology appears that replaces the present integrated circuits, it is also possible to use a new integrated circuit based on the technology according to one or more aspects of the present invention.

[0297]

Furthermore, according to the above-described embodiment, the terminal apparatus has been described as an example of a communication apparatus, but the present invention is not limited to such a terminal apparatus, and is applicable to a terminal apparatus or a communication apparatus of a fixed-type or a stationary-type electronic apparatus installed indoors or outdoors, for example, such as an Audio-Video (AV) apparatus, a kitchen apparatus, a cleaning or washing machine, an air-conditioning apparatus, office equipment, a vending machine, and other household apparatuses.

[0298]

The embodiments of the present invention have been described in detail above referring to the drawings, but the specific configuration is not limited to the embodiments and includes, for example, an amendment to a design that falls within the scope that does not depart from the gist of the present invention. Various modifications are possible within the scope of the present invention defined by claims, and embodiments that are made by suitably combining technical means disclosed according to the different embodiments are also included in the technical scope of the present invention. Furthermore, a configuration in which constituent elements, described in the respective embodiments and having mutually the same effects, are substituted for one another is also included in the technical scope of the present invention.

Cross-Reference of Related Application

This application relates to the application of Application No. 2017-115881, filed June 13, 2017, which claims priority based on the above application. The contents of the above application are incorporated herein by reference.

Reference Signs List

[0299]

1 (1A, 1B, 1C) Terminal apparatus

AT&T et al. Ex. 1002 p. 77 of 382

3 Base station apparatus
101 Higher layer processing unit
103 Controller
105 Receiver
107 Transmitter
109 Transmit and receive antenna
1011 Radio resource control unit
1013 Scheduling unit
1051 Decoding unit
1053 Demodulation unit
1055 Demultiplexing unit
1057 Radio receiving unit
1059 Channel measurement unit
1071 Coding unit
1073 Shared channel generation unit
1075 Control channel generation unit
1077 Multiplexing unit
1079 Radio transmitting unit
10711 Uplink reference signal generation unit
301 Higher layer processing unit
303 Controller
305 Receiver
307 Transmitter
309 Transmit and receive antenna
3000 Transmission process
3001 Coding processing unit
3002 Scrambling processing unit
3003 Modulation map processing unit
3004 Layer map processing unit
3005 Transmission precode processing unit
3006 Precode processing unit
3007 Resource element map processing unit
3008 Baseband signal generation processing unit
3011 Radio resource control unit
3013 Scheduling unit
3051 Data demodulation and/or decoding unit
3053 Control information demodulation and/or decoding unit
3055 Demultiplexing unit
3057 Radio receiving unit

AT&T et al. Ex. 1002 p. 78 of 382

3059 Channel measurement unit
3071 Coding unit
3073 Modulation unit
3075 Multiplexing unit
3077 Radio transmitting unit
3079 Downlink reference signal generation unit
401 Segmentation and CRC attachment unit
4001 CRC attachment unit
4002 Coding unit
4003 Sub-block interleaver unit
4004 Bit collection unit
4005 Bit selection and pruning unit
4006 Concatenation unit
4011 Code block segmentation unit
4012 CRC attachment unit

AT&T et al. Ex. 1002 p. 79 of 382

Claims

[Claim 1]

A terminal apparatus comprising:

a receiver configured to receive a transport block;

a decoding unit configured to decode multiple CBs included in the transport block; and

a transmitter configured to transmit HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein

the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs,

a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs,

each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs,

the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs,

a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and

a first CBG of the one or more first CBGs includes a greatest number of the one or more second CBs.

[Claim 2]

A terminal apparatus comprising:

a receiver configured to receive a transport block;

a decoding unit configured to decode multiple CBs included in the transport block; and

a transmitter configured to transmit HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein

the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs,

a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the second CBs,

each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs,

the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs,

a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and

AT&T et al. Ex. 1002 p. 80 of 382

an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more second CBGs is greater than an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more first CBGs.

[Claim 3]

A terminal apparatus comprising:

a receiver configured to receive a transport block;

a decoding unit configured to decode multiple CBs included in the transport block; and

a transmitter configured to transmit HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein

the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs,

a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs,

each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs,

the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs,

a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a first CBG of the one or more first CBGs is greater than a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a second CBG of the one or more second CBGs,

indexes of the one or more first CBGs are smaller than indexes of the one or more second CBGs,

indexes of the multiple CBs included in the one or more first CBGs are smaller than indexes of the multiple CBs included in the one or more second CBGs, and

indexes of the one or more first CBs are greater than indexes of the one or more second CBs.

[Claim 4]

A base station apparatus comprising:

a coding unit configured to segment a transport block into multiple CBs and to code each of the multiple CBs;

a transmitter configured to transmit the transport block, and

a receiver configured to receive HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein

the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs,

a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs,

each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs,

the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs,

AT&T et al. Ex. 1002 p. 81 of 382

a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and

a first CBG of the one or more first CBGs includes a greatest number of the one or more second CBs.

[Claim 5]

A base station apparatus comprising:

a coding unit configured to segment a transport block into multiple CBs and to code each of the multiple CBs,

a transmitter configured to transmit the transport block, and

a receiver configured to receive HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein

the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs,

a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs,

each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs,

the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs,

a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and

an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more second CBGs is greater than an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more first CBGs.

[Claim 6]

A base station apparatus comprising:

a coding unit configured to segment a transport block into multiple CBs and to code each of the multiple CBs;

a transmitter configured to transmit the transport block, and

a receiver configured to receive HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein

the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs,

a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs,

each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs,

the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs,

AT&T et al. Ex. 1002 p. 82 of 382

a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a first CBG of the one or more first CBGs is greater than a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a second CBG of the one or more second CBGs,

indexes of the one or more first CBGs are smaller than indexes of the one or more second CBGs,

indexes of the multiple CBs included in the one or more first CBGs are smaller than indexes of the multiple CBs included in the one or more second CBGs, and

indexes of the one or more first CBs are greater than indexes of the one or more second CBs.

[Claim 7]

A communication method for a terminal apparatus, the communication method comprising the steps of:

receiving a transport block;

decoding multiple CBs included in the transport block; and

transmitting HARQ-ACKs corresponding to multiple CBG, wherein

the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs,

a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs,

each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs,

the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs,

a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and

a first CBG of the one or more first CBGs includes a greatest number of the one or more second CBs.

[Claim 8]

A communication method for a terminal apparatus, the communication method comprising the steps of:

receiving a transport block;

decoding multiple CBs included in the transport block; and

transmitting HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein

the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs,

a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs,

each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs,

AT&T et al. Ex. 1002 p. 83 of 382

the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs,

a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and

an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more second CBGs is greater than an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more first CBGs.

[Claim 9]

A communication method for a terminal apparatus, the communication method comprising the steps of:

receiving a transport block;

decoding multiple CBs included in the transport block, and

transmitting HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein

the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs,

a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs,

each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs,

the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs,

a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a first CBG of the one or more first CBGs is greater than a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a second CBG of the one or more second CBGs,

indexes of the one or more first CBGs are smaller than indexes of the one or more second CBGs,

indexes of the multiple CBs included in the one or more first CBGs are smaller than indexes of the multiple CBs included in the one or more second CBGs, and

indexes of the one or more first CBs are greater than indexes of the one or more second CBs.

[Claim 10]

A communication method for a base station apparatus, the communication method comprising the steps of:

segmenting a transport block into multiple CBs and coding each of the multiple CBs,

transmitting the transport block, and

receiving HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein

the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs,

AT&T et al. Ex. 1002 p. 84 of 382

a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs,

each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs,

the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs,

a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and

a first CBG of the one or more first CBGs includes a greatest number of the one or more second CBs.

[Claim 11]

A communication method for a base station apparatus, the communication method comprising the steps of:

segmenting a transport block into multiple CBs and coding each of the multiple CBs;

transmitting the transport block, and

receiving HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein

the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs,

a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs,

each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs,

the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs,

a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, and

an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more second CBGs is greater than an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more first CBGs.

[Claim 12]

A communication method for a base station apparatus, the communication method comprising the steps of:

segmenting a transport block into multiple CBs and coding each of the multiple CBs,

transmitting the transport block, and

receiving HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs, wherein

the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs,

AT&T et al. Ex. 1002 p. 85 of 382

a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs,

each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs,

the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs,

a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a first CBG of the one or more first CBGs is greater than a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a second CBG of the one or more second CBGs,

indexes of the one or more first CBGs are smaller than indexes of the one or more second CBGs,

indexes of the multiple CBs included in the one or more first CBGs are smaller than indexes of the multiple CBs included in the one or more second CBGs, and

indexes of the one or more first CBs are greater than indexes of the one or more second CBs.

AT&T et al. Ex. 1002 p. 86 of 382

Abstract

A terminal apparatus capable of efficiently performing uplink and/or downlink communication is provided. Multiple CBs included in the transport block is decoded. HARQ-ACKs corresponding to multiple CBG are transmitted. The multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs. A first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs. Each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs. The multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs. A first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs.

AT&T et al. Ex. 1002 p. 87 of 382

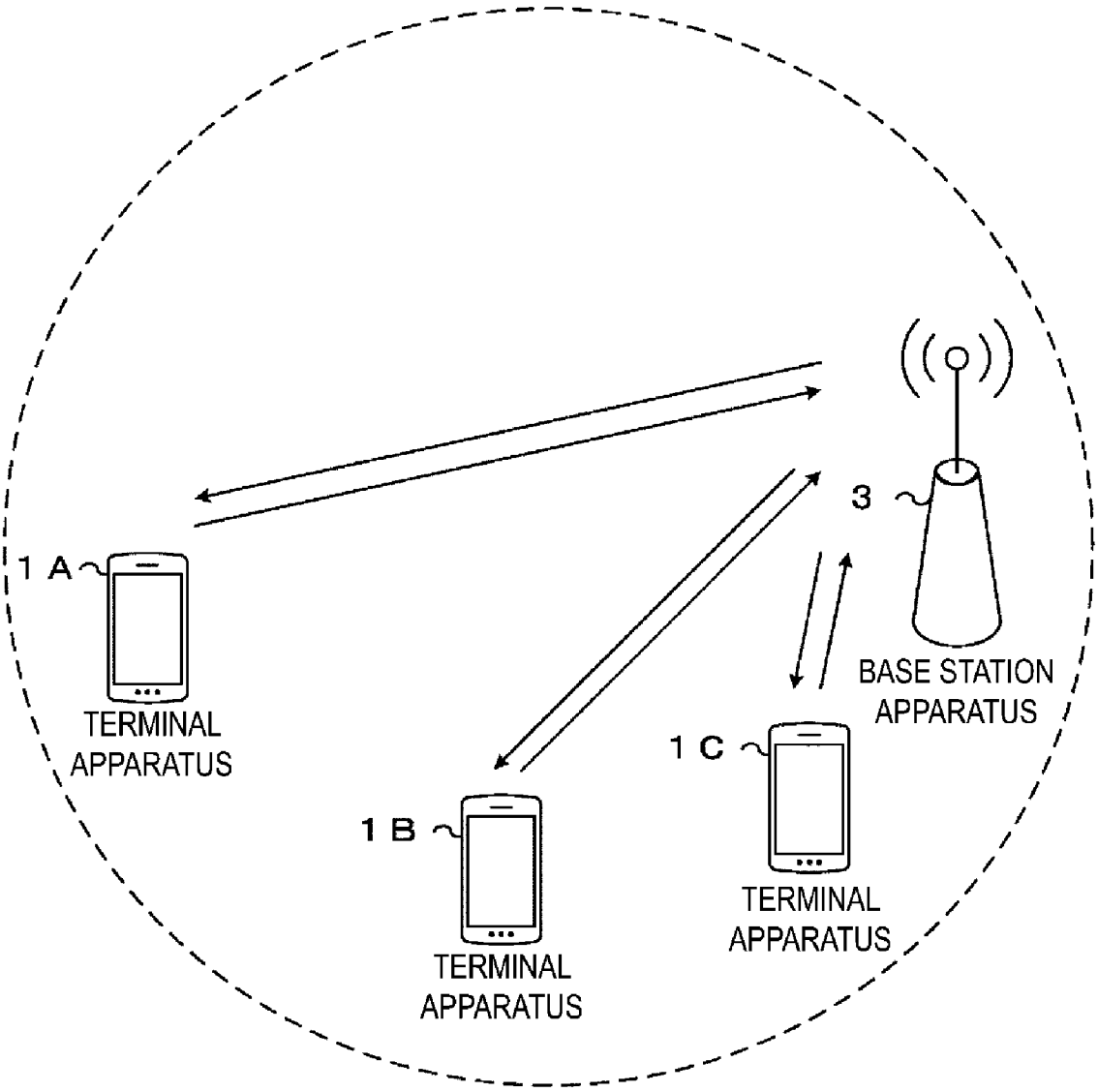


FIG. 1

AT&T et al. Ex. 1002 p. 88 of 382

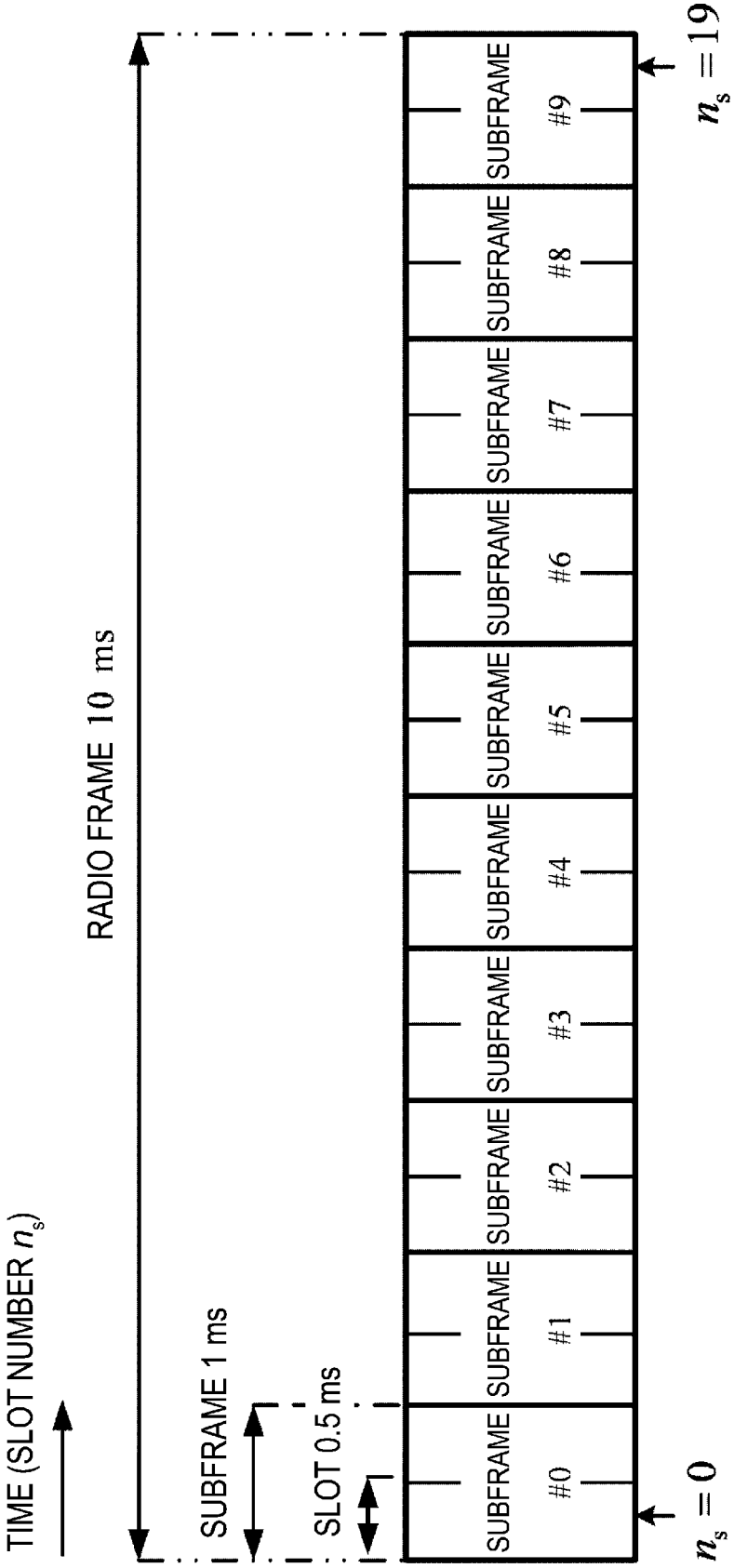
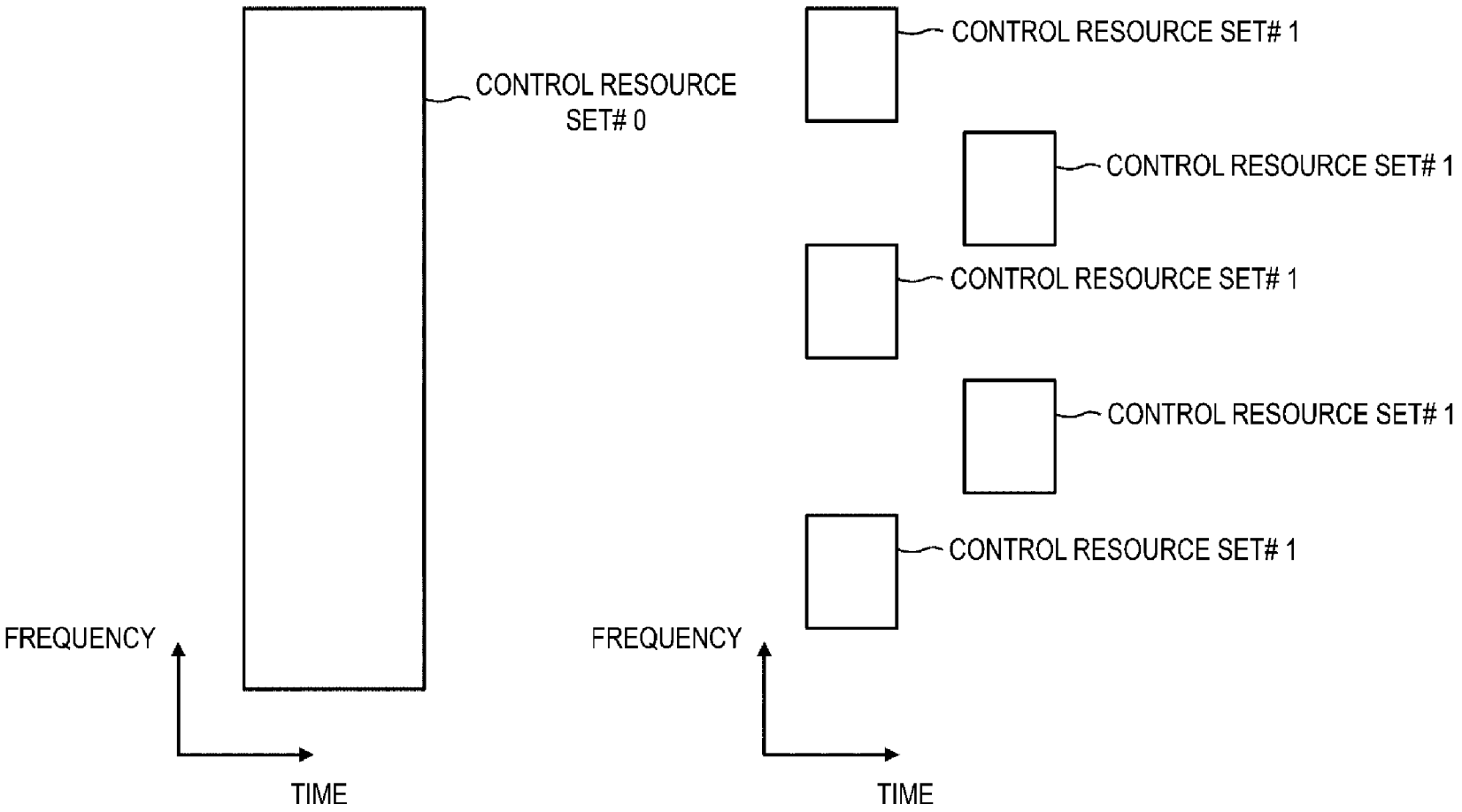


FIG. 2

AT&T et al. Ex. 1002 p. 89 of 382



(a) Localized resource (b) Distributed resource

FIG. 3

AT&T et al. Ex. 1002 p. 90 of 382

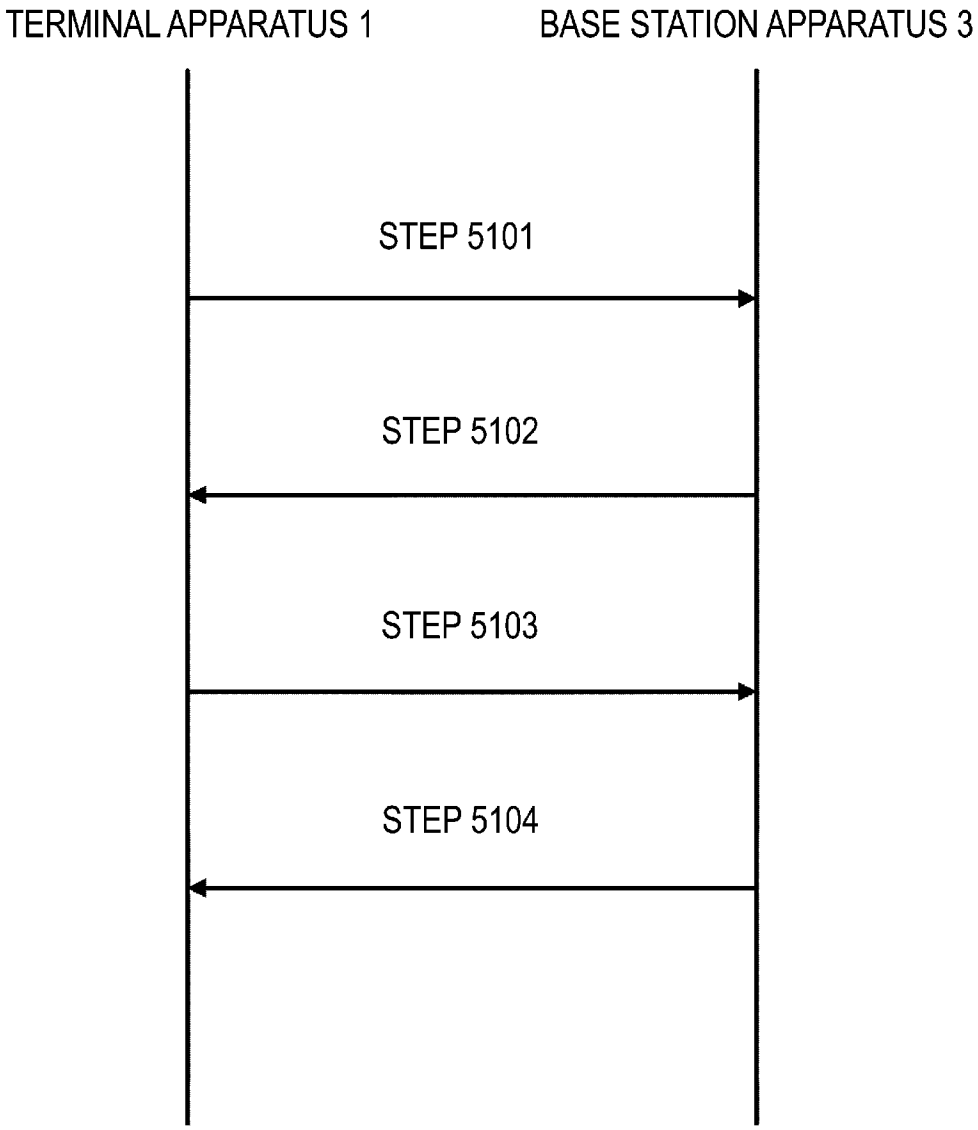


FIG. 4

AT&T et al. Ex. 1002 p. 91 of 382

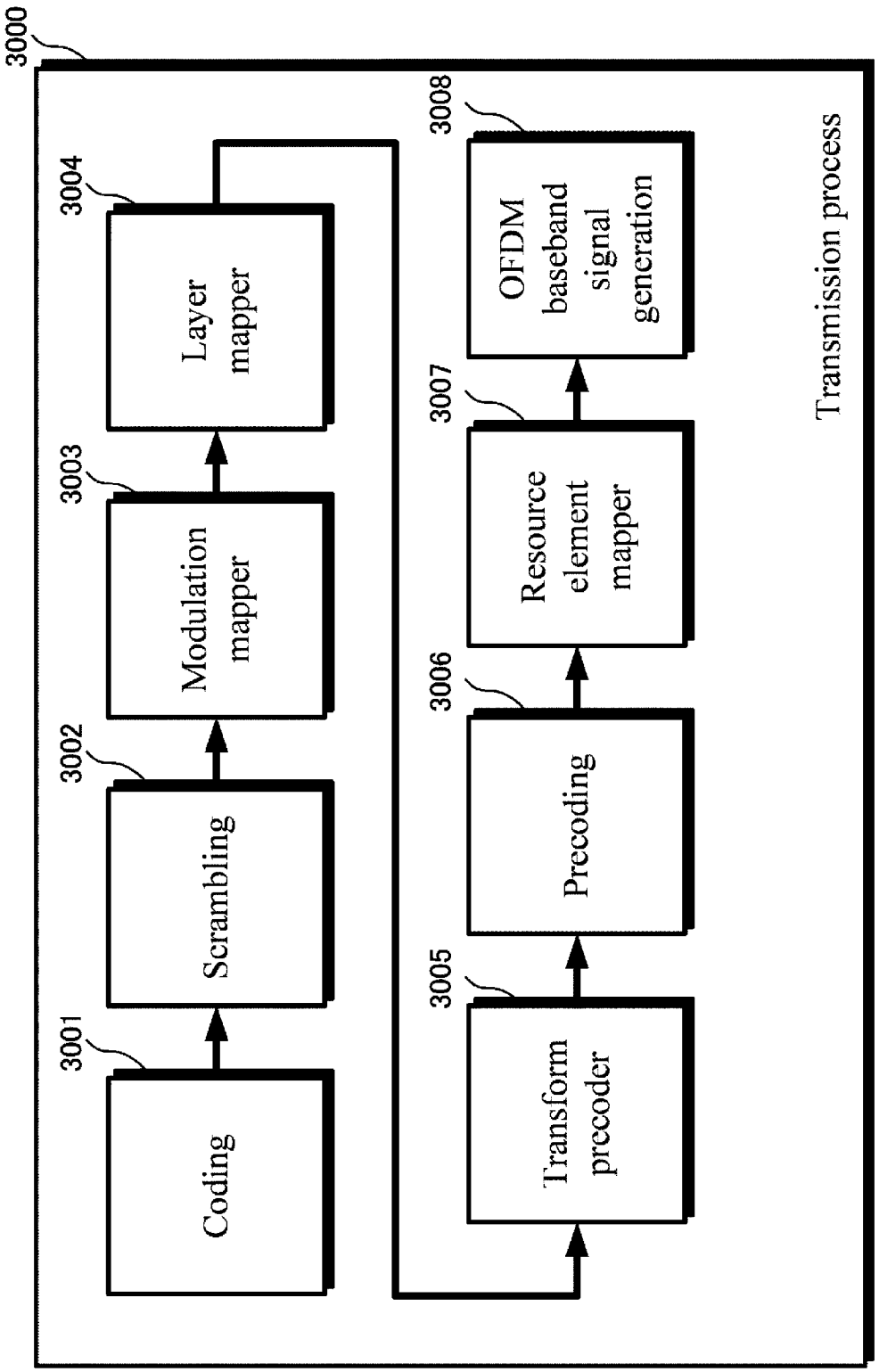


FIG. 5

AT&T et al. Ex. 1002 p. 92 of 382

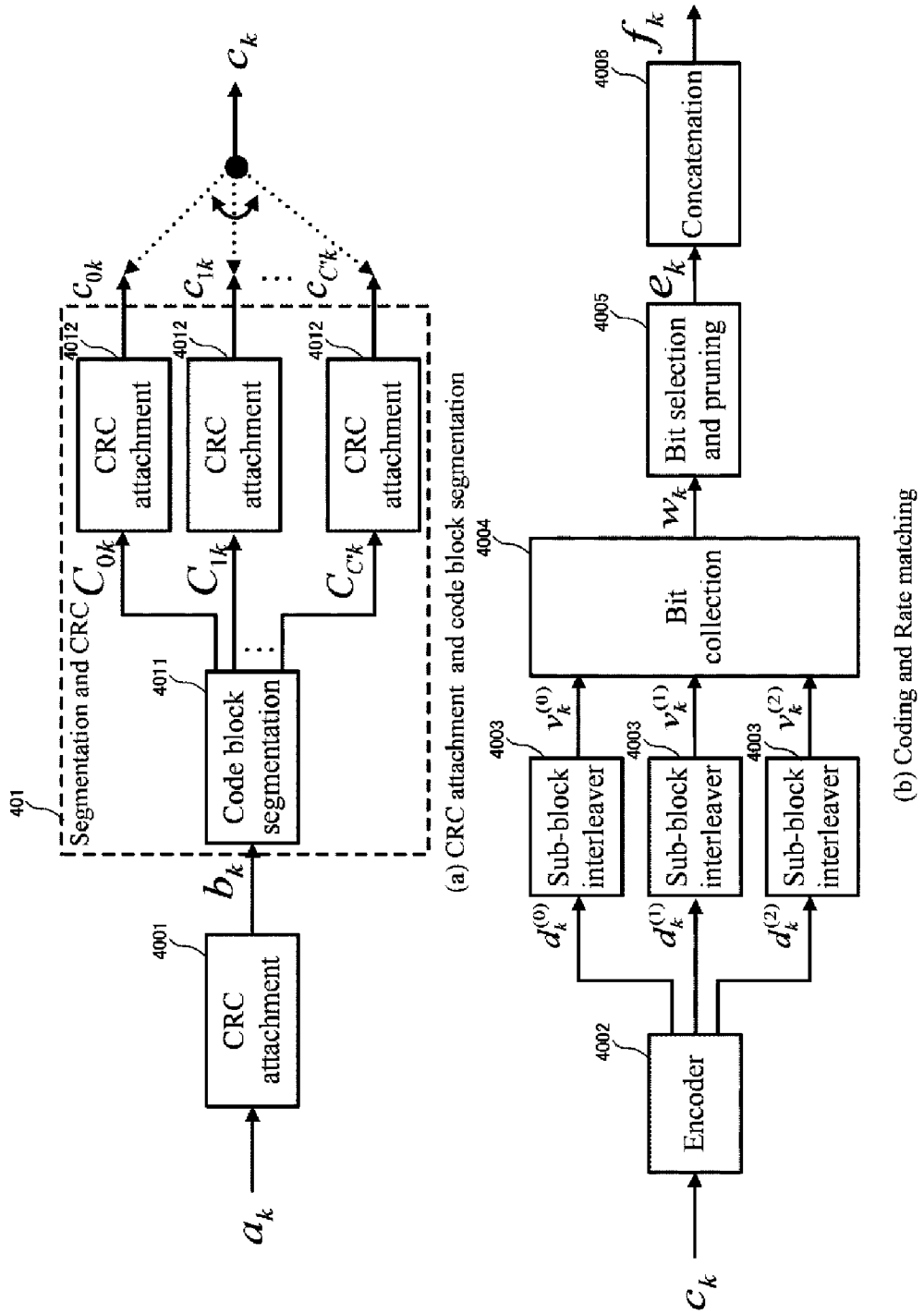
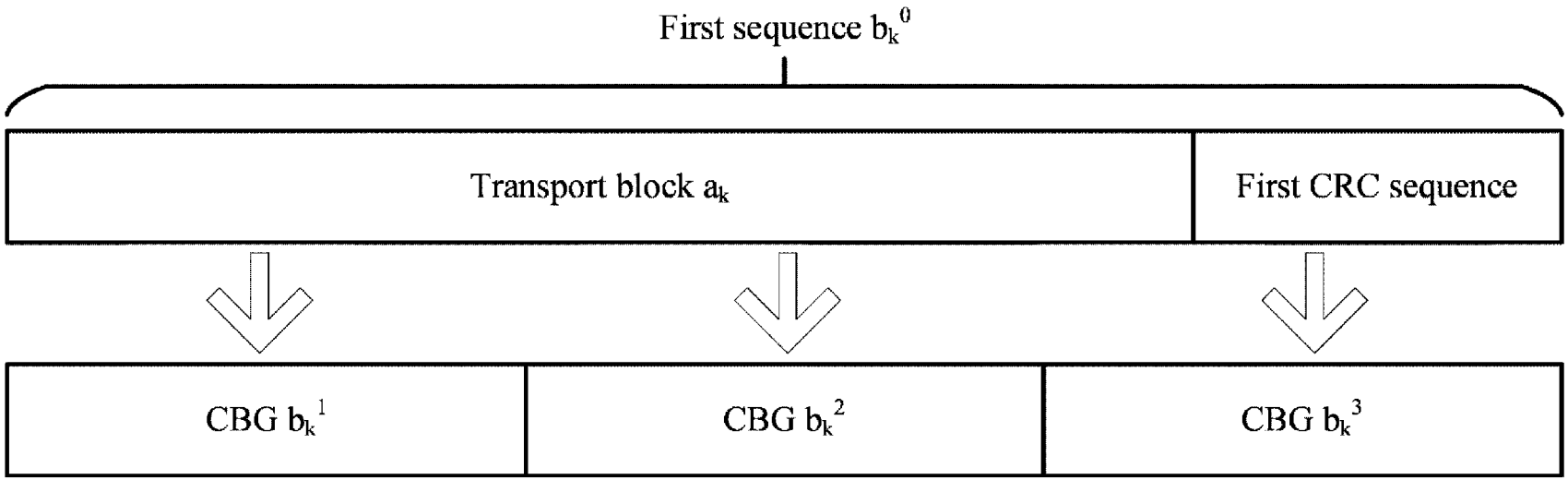


FIG. 6

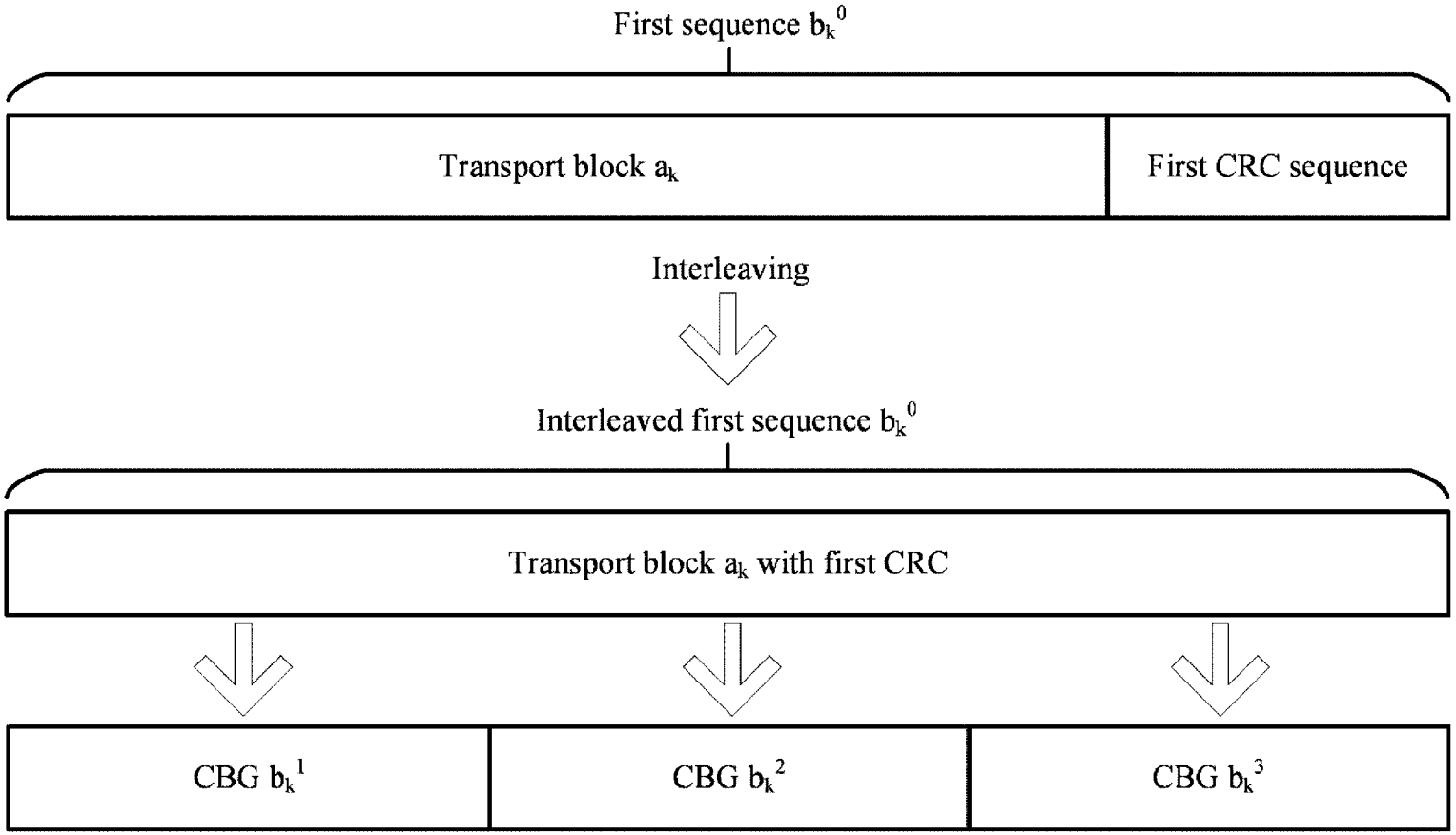
AT&T et al. Ex. 1002 p. 93 of 382



CBG is constructed without interleaving the first sequence b_k

FIG. 7

AT&T et al. Ex. 1002 p. 94 of 382



CBG is constructed with interleaving the first sequence b_k

FIG. 8

AT&T et al. Ex. 1002 p. 95 of 382

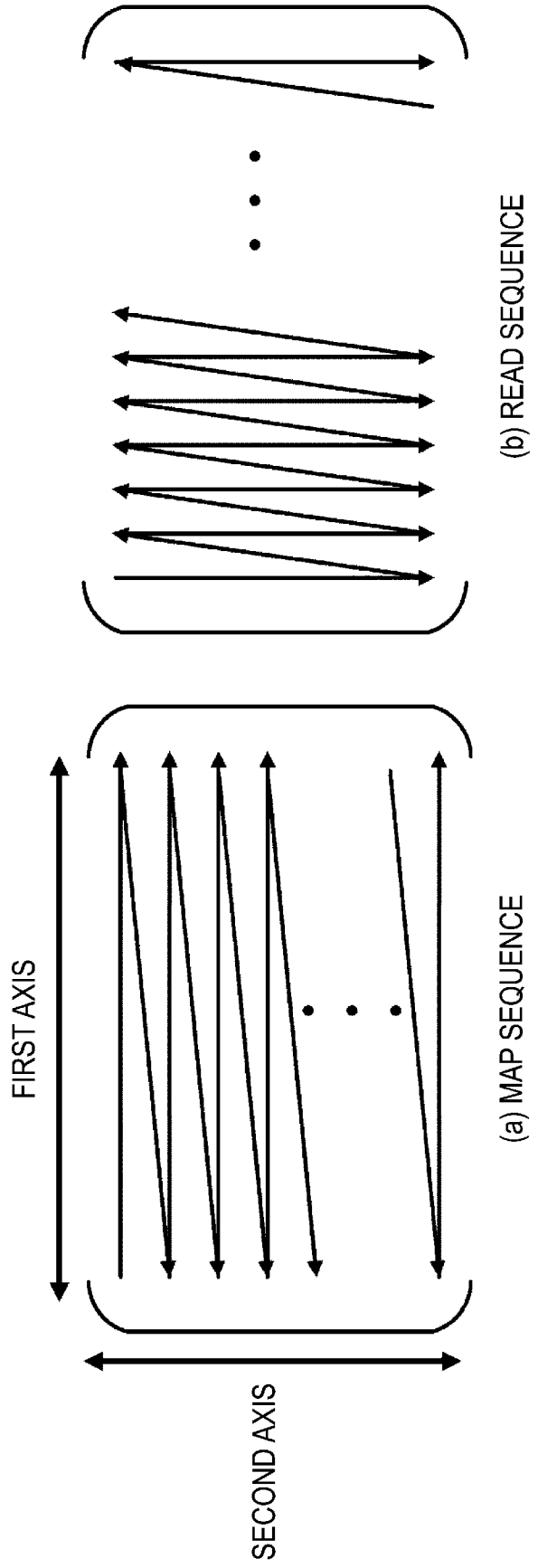


FIG. 9

AT&T et al. Ex. 1002 p. 96 of 382

if $B \leq Z$

$L = 0$

Number of code blocks: $N_{CB} = 1$

$B' = B$

else

$L = 24$

Number of code blocks: $N_{CB} = ceil(B/(Z-L))$.

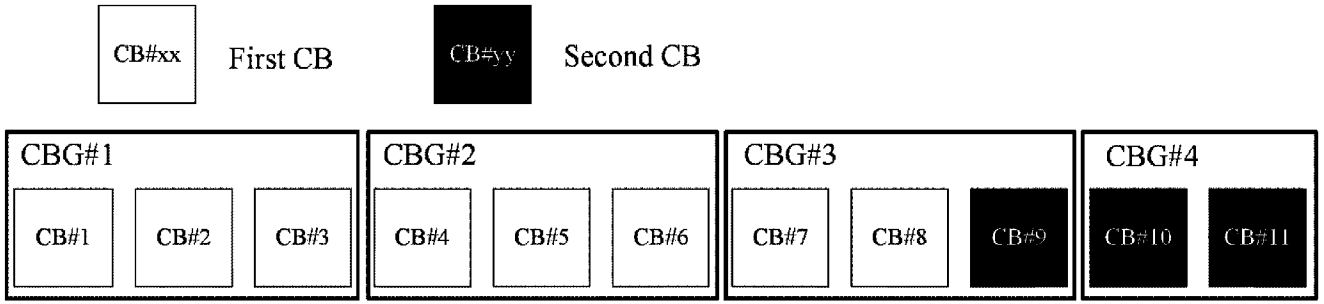
$B' = B + N_{CB} \cdot L$

end if

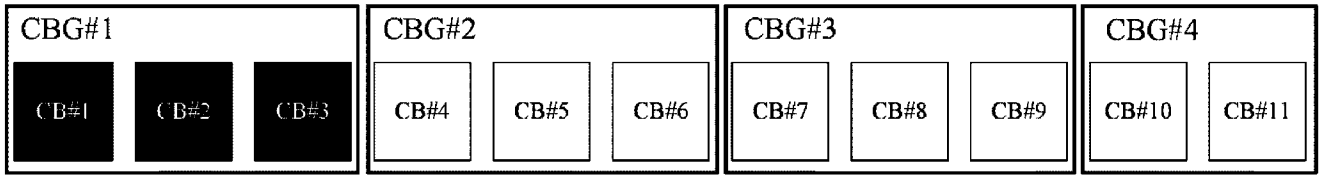
B: Length of the second sequence b_k
Z: Maximum code block size
N_{CB}: Number of code blocks
B' : Length of the sequence b_k including Third CRC bits
L: Length of the Third CRC bits

FIG. 10

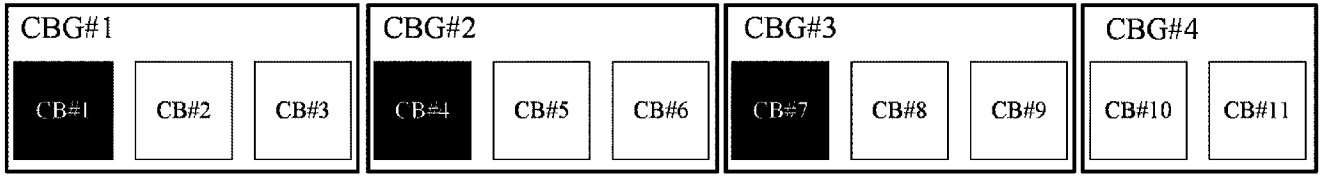
AT&T et al. Ex. 1002 p. 97 of 382



(a) CBG configuration 1



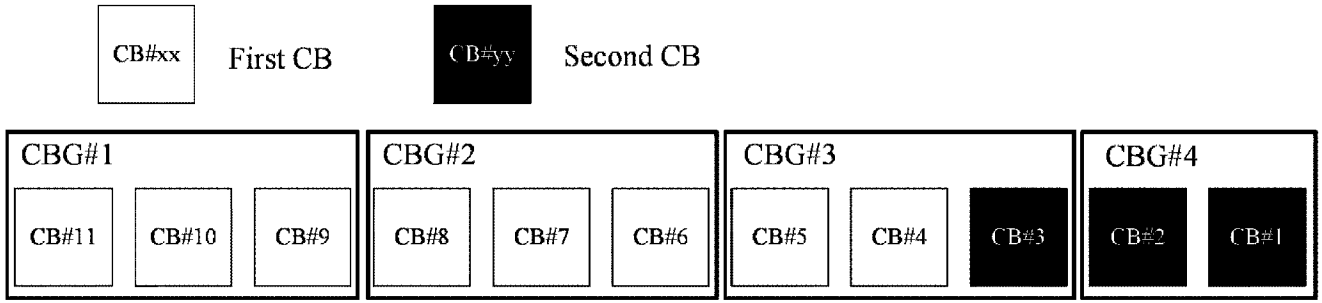
(b) CBG configuration 2



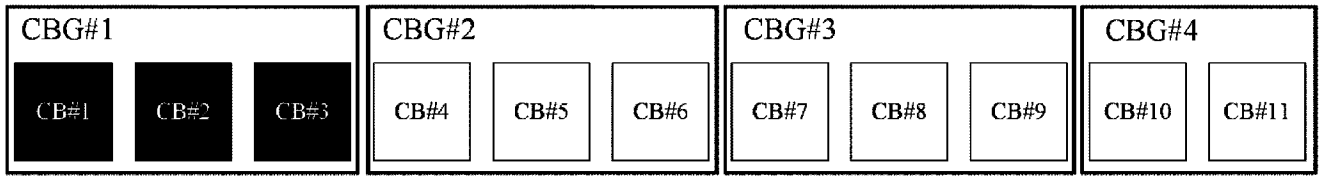
(c) CBG configuration 3

FIG. 11

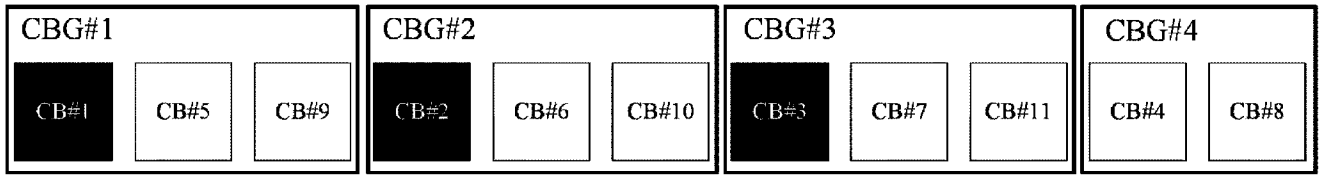
AT&T et al. Ex. 1002 p. 98 of 382



(a) CBG configuration 1



(b) CBG configuration 2



(c) CBG configuration 3

FIG. 12

AT&T et al. Ex. 1002 p. 99 of 382

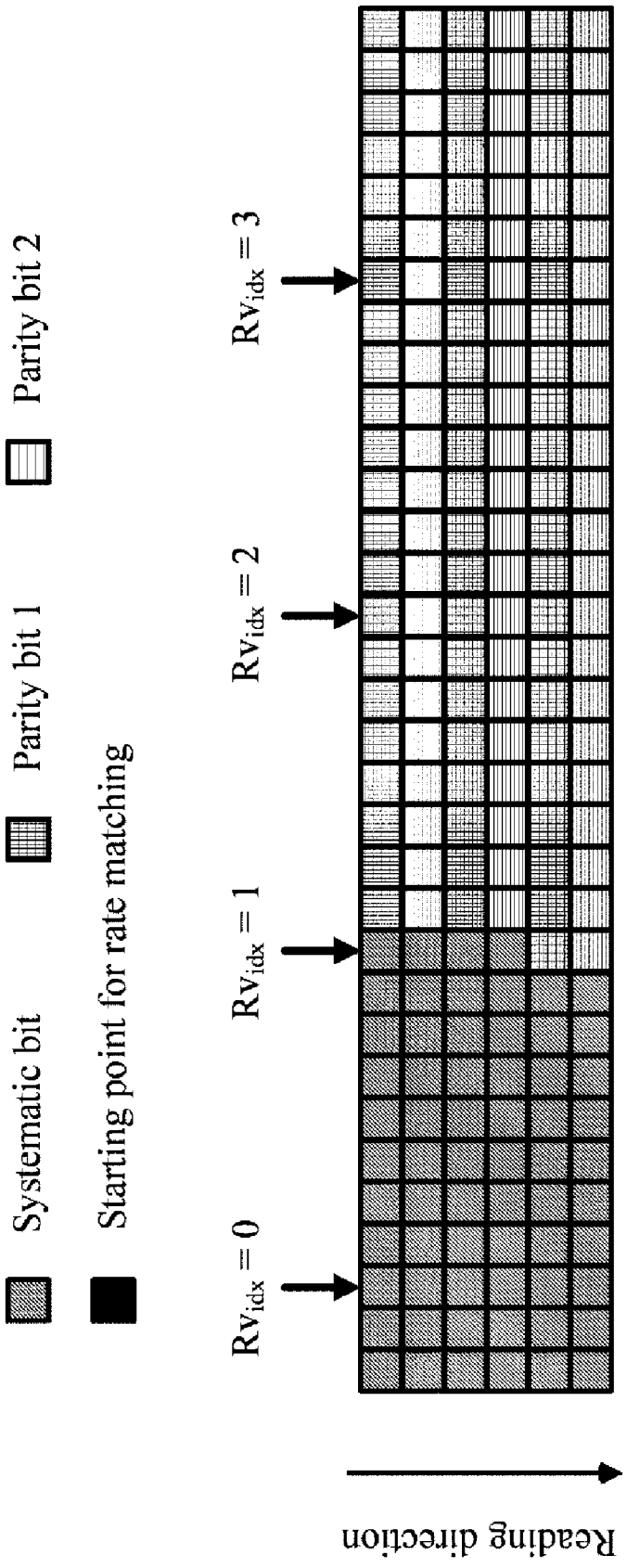


FIG. 13

AT&T et al. Ex. 1002 p. 100 of 382

Set $k_0 = R_{subblock}^{TC} \cdot \left(2 \cdot \left\lceil \frac{N_{cb}}{8R_{subblock}^{TC}} \right\rceil \cdot rv_{idx} + 2 \right)$,

Set $k = 0$ and $j = 0$

while $\{ k < E \}$

if $w_{(k_0+j) \bmod N_{cb}} \neq <NULL>$

$e_k = w_{(k_0+j) \bmod N_{cb}}$

$k = k + 1$

end if

$j = j + 1$

end while

FIG. 14

AT&T et al. Ex. 1002 p. 101 of 382

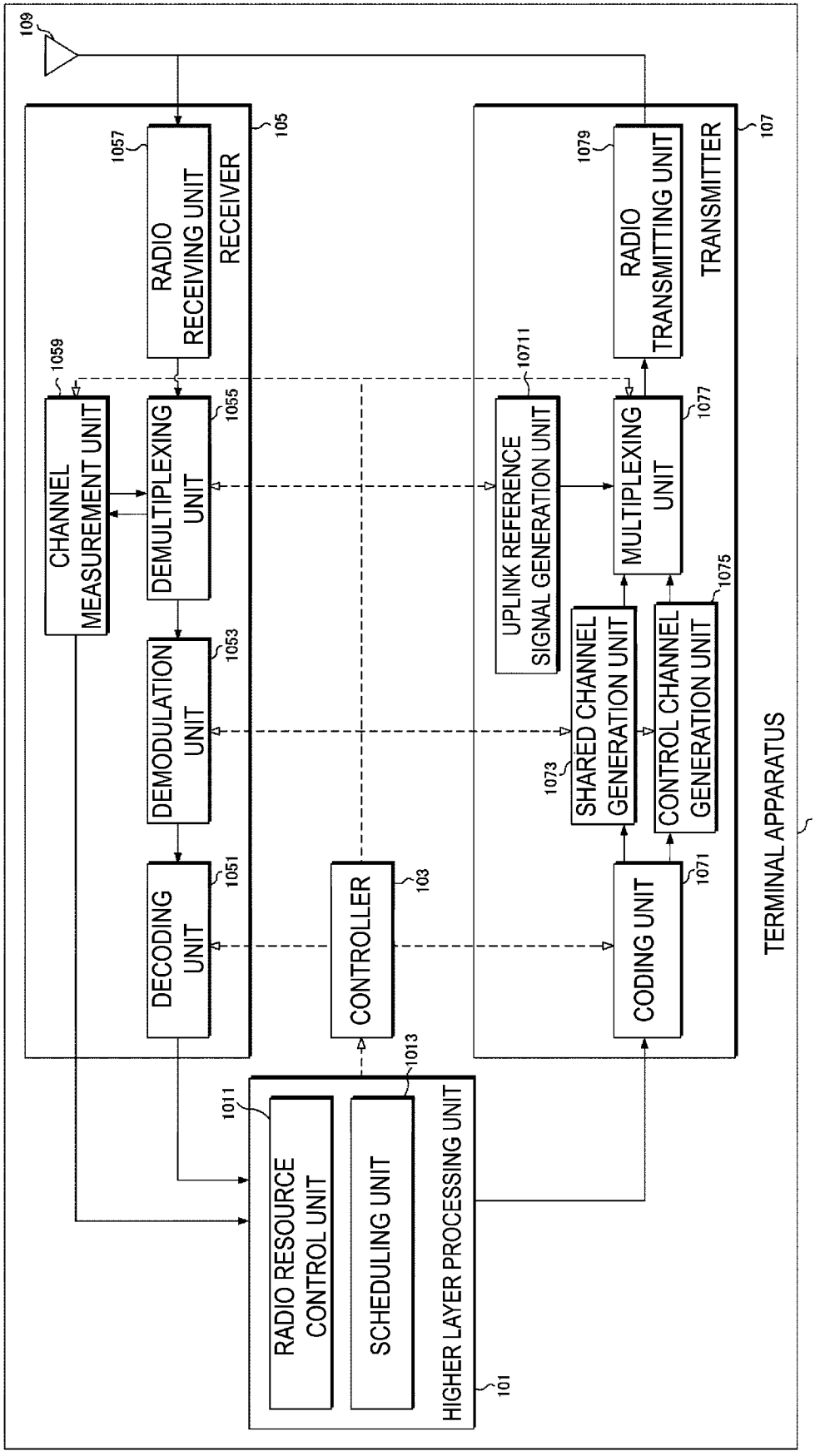


FIG. 15

AT&T et al. Ex. 1002 p. 102 of 382

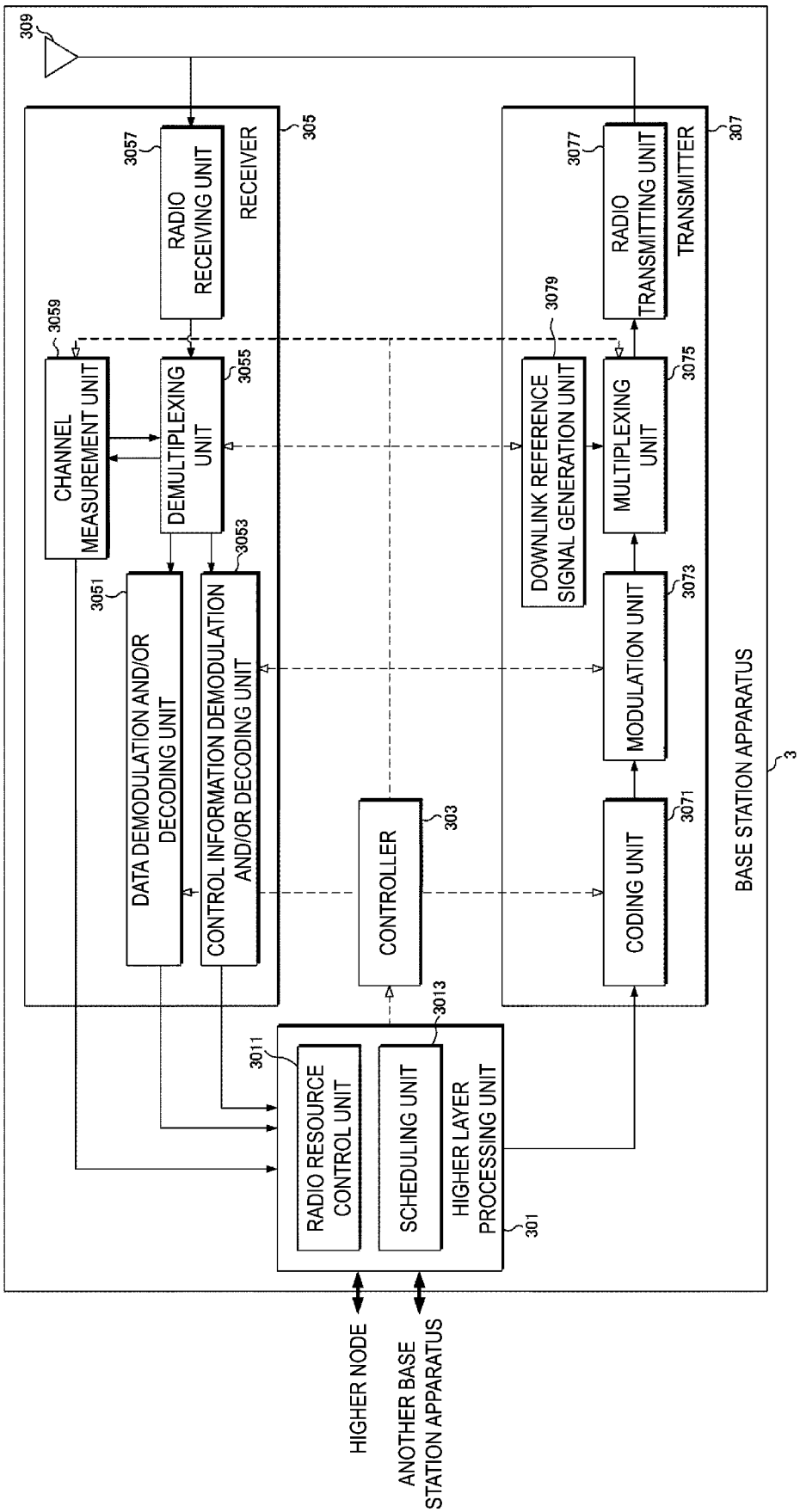


FIG. 16

AT&T et al. Ex. 1002 p. 103 of 382

18R00530/US

Attorney Docket No. 70404.

COMBINED DECLARATION/ASSIGNMENT FOR UTILITY OR DESIGN APPLICATION

Title	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD

As a below named INVENTOR/ASSIGNOR, I hereby declare that:

This declaration ☐ The attached application, or

is directed to: ☒ United States application or PCT international application number PCT/JP2018/019870 filed on May 23, 2018.

The above-identified application was made or authorized to be made by me.

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the application.

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above-identified specification, including the claims.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in 37 CFR § 1.56.

WHEREAS, Sharp Kabushiki Kaisha (hereinafter referred to as "ASSIGNEE") having places of business at: 1, Takumi-cho, Sakai-ku, Sakai City, Osaka 590-8522, Japan, is desirous of acquiring the entire right, title, and interest in, to, and under said invention and any Letters Patent that may be granted therefore in the United States and in any and all foreign countries;

NOW, THEREFORE, TO ALL WHOM IT MAY CONCERN: Be it known that in consideration of the payment by ASSIGNEE to ASSIGNOR of the sum of One Dollar ($1.00), the receipt of which is hereby acknowledged, and for other good and valuable consideration, ASSIGNOR hereby sells, assigns, and transfers to ASSIGNEE the full and exclusive right, title, and interest to the said invention and all Letters Patent of the United States to be obtained therefore on said application or any continuation, division, renewal, substitute, or reissue thereof for the full term or terms for which the same may be granted; and all Letters Patent and applications therefore through the world, including all the rights accruing by virtue of the International Convention for the Protection of Industrial Property or other relevant International Treaties and Arrangements.

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 and sale;

ASSIGNOR further covenants that ASSIGNEE will, upon its request, be provided promptly with all pertinent facts and documents relating to said application, said invention, and said Letters Patent as may be known and accessible to ASSIGNOR and will testify as to the same in any interference or litigation related thereto and will promptly execute and deliver to ASSIGNEE or its legal representative any and all papers, instruments, or affidavits required to apply for, obtain, maintain, and enforce said application, said invention, and said Letters Patent which may be necessary or desirable to carry out the purposes hereof.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this declaration is punishable under 18 U.S.C. 1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

LEGAL NAME OF FIRST INVENTOR/ASSIGNOR

Inventor: YOSHIMURA, Tomoki Date: October 4, 2019

Signature: Tomoki Yoshimura

LEGAL NAME OF SECOND INVENTOR/ASSIGNOR

Inventor: SUZUKI, Shouichi Date: October 4, 2019

Signature: Shouichi Suzuki

LEGAL NAME OF THIRD INVENTOR/ASSIGNOR	
Inventor: OHUCHI, Wataru	Date: October 4, 2019
Signature: Wataru Ohuchi	
LEGAL NAME OF FOURTH INVENTOR/ASSIGNOR	
Inventor: LIU, Liqing	Date: October 4, 2019
Signature: Liu Liqing	

Docket Number
70404.4720/ha

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Tomoki YOSHIMURA et al. Application No.: Currently unknown Filing or 371(c) Date: Concurrently herewith Title: TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD	

EXPRESS REQUEST TO BEGIN NATIONAL EXAMINATION PROCEDURES

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

Dear Sir:

This is an express request to begin national examination procedures under 35 U.S.C. § 371(f). As required by 35 U.S.C. § 371(c), this submission includes a copy of the International Application as filed, unless a copy of the International Application has already been communicated by the International Bureau; an English language translation of the International Application as filed if the International Application was filed in a language other than English; an oath or declaration of the inventor(s); and the national fee.

Respectfully submitted,

Dated: December 6, 2019

/Joseph R. Keating #37,368/
Attorney for Applicant

KEATING & BENNETT, LLP
1800 Alexander Bell Drive, Suite 200
Reston, VA 20191
Telephone: (571) 313-7440
Facsimile: (571) 313-7421

Joseph R. Keating
Registration No. 37,368

Doc code: IDS
Doc description: Information Disclosure Statement (IDS) Filed

PTO/SB/08a (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. 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	
First Named Inventor	Tomoki YOSHIMURA
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	70404.4720/ha

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					

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							

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]

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	
	First Named Inventor	Tomoki YOSHIMURA
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	70404.4720/ha

	1	Official Communication issued in International Patent Application No. PCT/JP2018/019870, mailed on August 14, 2018.	X
	2	"3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Study on New Radio (NR) Access Technology Physical Layer Aspects (Release 15)", 3GPP TR 38.802 V0.0.3, March 2016, pp. 1-19.	☐
	3	NTT DOCOMO, "New SID Proposal: Study on New Radio Access Technology", 3GPP TSG RAN Meeting #71, RP-160671, March 7-10, 2016, 8 pages.	☐
	4	INTERDIGITAL INC., "Code Block Segmentation for Data Channel", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, R1-1708357, May 15-19, 2017, 2 pages.	☐
	5	LG ELECTRONICS, "Consideration on CB group construction and configuration", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, R1-1707660, May 15-19, 2017, 4 pages.	☐
	6	NTT DOCOMO, "CBG construction", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, R1-1708483, May 15-19, 2017, pp. 1-5.	☐

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	
	First Named Inventor	Tomoki YOSHIMURA
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	70404.4720/ha

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	/Joseph R. Keating #37,368/	Date (YYYY-MM-DD)	2019-12-06
Name/Print	Joseph R. Keating	Registration Number	37,368

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/019870

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H04L1/16(2006.01)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)
Int. Cl. H04L1/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	NTT DOCOMO, INC., CBG construction [online], 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1708483, May 2017	1-12
Y	LG Electronics, Consideration on CB group construction and configuration [online], 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1707660, May 2017	1-12
Y	InterDigital Inc., Code Block Segmentation for Data Channel [online], 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1708357, May 2017	1-12

☐ 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
02.08.2018	14.08.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０１９８７０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04L1/16(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04L1/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	NTT DOCOMO, INC., CBG construction[online], 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1708483, 2017.05	１－１２
Y	LG Electronics, Consideration on CB group construction and configuration[online], 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1707660, 2017.05	１－１２
Y	InterDigital Inc., Code Block Segmentation for Data Channel[online], 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1708357, 2017.05	１－１２

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ０２．０８．２０１８	国際調査報告の発送日 １４．０８．２０１８
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｋ　３４６３ 谷岡　佳彦 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５６

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（２０１５年１月）

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	
Filing Date:	
Title of Invention:	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD
First Named Inventor/Applicant Name:	Tomoki YOSHIMURA
Filer:	Andrew Marcon Deschere/Michelle Rhodes
Attorney Docket Number:	70404.4720/ha

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:				
NATIONAL STAGE FEE	1631	1	300	300
NATL STAGE SEARCH FEE - REPORT PROVIDED	1642	1	520	520
NATIONAL STAGE EXAM - ALL OTHER CASES	1633	1	760	760
Pages:				
NATL STAGE APPL SZ FEE PER 50 PGS >100	1681	1	400	400
Claims:				
INDEPENDENT CLAIMS IN EXCESS OF 3	1614	9	460	4140
Miscellaneous-Filing:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**6120**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	37938308
Application Number:	16619970
International Application Number:	PCT/JP2018/019870
Confirmation Number:	1165
Title of Invention:	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD
First Named Inventor/Applicant Name:	Tomoki YOSHIMURA
Customer Number:	54072
Filer:	Andrew Marcon Deschere/Michelle Rhodes
Filer Authorized By:	Andrew Marcon Deschere
Attorney Docket Number:	70404.4720/ha
Receipt Date:	06-DEC-2019
Filing Date:	
Time Stamp:	09:24:01
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$6120
RAM confirmation Number	E2019B6024232148
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	Power of Attorney	70404-4720-PTO-20191206-Signed-Power-of-Attorney-Sharp-PTOAIA82B.pdf	695832 fb44e2c7be4acb7569c5f22c2b42d39a5f95d4a5	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Application Data Sheet	70404-4720-PTO-20191206-ADS-aia0014_r14-Sharp.pdf	1226731 8b2d935daf7560ba7bbb491b4ff2044db10accca	no	9
Warnings:					
Information:					
3		70404-4720-PTO-20191206-Specification.pdf	369239 2ce7e9b97b49518789f177a84c8e66e372e70caf	yes	72

Multipart Description/PDF files in .zip description

Document Description	Start	End
Specification	1	64
Claims	65	71
Abstract	72	72

Warnings:					
Information:					
4	Drawings-other than black and white line drawings	70404-4720-PTO-20191206-Drawings.pdf	795275 cb2b5f69cffa7dd72cf532c626d46b5177359622	no	16
Warnings:					
Information:					
5	Oath or Declaration filed	70404-4720-PTO-20191206-Signed-Declaration-and-Assignment.pdf	247537 b81d5bce2a9d846cf99b8a75271a33bcf1695f57	no	2

Warnings:					
Information:					
6	Documents submitted with 371 Applications	70404-4720-PTO-20191206-Express_Request-to-Begin-National-Stage.pdf	14666 430a48bb7dd2cb8eeb534f759ec091b443ecdea3	no	1
Warnings:					
Information:					
7	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	70404-4720-PTO-20191206-US_IDS_Form__SB_08a.pdf	1034967 130fb118b7fc9da79b87a4aed3f4feca2ce335a3	no	4
Warnings:					
Information:					

A U.S. Patent Number Citation or a U.S. Publication Number Citation is required in the Information Disclosure Statement (IDS) form for autoloading of data into USPTO systems. You may remove the form to add the required data in order to correct the Informational Message if you are citing U.S. References. If you chose not to include U.S. References, the image of the form will be processed and be made available within the Image File Wrapper (IFW) system. However, no data will be extracted from this form. Any additional data such as Foreign Patent Documents or Non Patent Literature will be manually reviewed and keyed into USPTO systems.

8		70404-4720-Prior_Art-20191206-References.pdf	2627241 5e4b28a79520037deaf06620f6bb37df8be323c0	yes	40

Multipart Description/PDF files in .zip description

Document Description	Start	End
Other Reference-Patent/App/Search documents	1	2
Non Patent Literature	3	21
Non Patent Literature	22	29
Non Patent Literature	30	31
Non Patent Literature	32	35
Non Patent Literature	36	40

Warnings:					
Information:					
9	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	38712 a645f7e24673d4fe876fe94fa2990f1fbaab9ff6	no	2
Warnings:					

Information:	
Total Files Size (in bytes):	7050200

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.

DocCode – SCORE

SCORE Placeholder Sheet for IFW Content

Application Number: 16619970 Document Date: 12/06/2019

The presence of this form in the IFW record indicates that the following document type was received in electronic format on the date identified above. This content is stored in the SCORE database.

Since this was an electronic submission, there is no physical artifact folder, no artifact folder is recorded in PALM, and no paper documents or physical media exist. The TIFF images in the IFW record were created from the original documents that are stored in SCORE.

- Drawing

At the time of document entry (noted above):

- USPTO employees may access SCORE content via DAV or via the SCORE web page.
- External customers may access SCORE content via PAIR using the Supplemental Content tab.

Form Revision Date: March 1, 2019

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し (注意　電子データが原本となります)

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	PCT/JP2018/019870
0-2	国際出願日	2018年 05月 23日 (23.05.2018)
0-3	(受付印)	RO/JP

0-4	様式 PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、	
0-4-1	右記によって作成された。	JPO-PAS i330
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	18R00530
I	発明の名称	端末装置、基地局装置、および、通信方法
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	すべての指定国 (all designated States)
II-4ja	名称	シャープ株式会社
II-4en	Name:	SHARP KABUSHIKI KAISHA
II-5ja	あて名	5908522 日本国 大阪府堺市堺区匠町１番地
II-5en	Address:	1, Takumi-cho, Sakai-ku, Sakai City, Osaka 5908522 Japan
II-6	国籍(国名)	日本国 JP
II-7	住所(国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	06-6606-5594
II-9	ファクシミリ番号	06-6606-5587
II-11	出願人登録番号	000005049
III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	発明者である (inventor only)
III-1-3	右の指定国についての発明者である。	
III-1-4ja	氏名(姓名)	吉村　友樹
III-1-4en	Name (LAST, First):	YOSHIMURA, Tomoki
III-1-5ja	あて名	
III-1-5en	Address:	

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し (注意　電子データが原本となります)

III-2	その他の出願人又は発明者	
III-2-1	この欄に記載した者は	発明者である (inventor only)
III-2-3	右の指定国についての発明者である。	
III-2-4ja	氏名(姓名)	鈴木　翔一
III-2-4en	Name (LAST, First):	SUZUKI, Shouichi
III-2-5ja	あて名	
III-2-5en	Address:	
III-3	その他の出願人又は発明者	
III-3-1	この欄に記載した者は	発明者である (inventor only)
III-3-3	右の指定国についての発明者である。	
III-3-4ja	氏名(姓名)	大内　渉
III-3-4en	Name (LAST, First):	OHUCHI, Wataru
III-3-5ja	あて名	
III-3-5en	Address:	
III-4	その他の出願人又は発明者	
III-4-1	この欄に記載した者は	発明者である (inventor only)
III-4-3	右の指定国についての発明者である。	
III-4-4ja	氏名(姓名)	劉　麗清
III-4-4en	Name (LAST, First):	LIU, Liqing
III-4-5ja	あて名	
III-4-5en	Address:	
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	名称	特許業務法人ＨＡＲＡＫＥＮＺＯ　ＷＯＲＬＤ　ＰＡＴＥＮＴ　＆　ＴＲＡＤＥＭＡＲＫ
IV-1-1en	Name:	HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK
IV-1-2ja	あて名	5300041 日本国 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号　大和南森町ビル
IV-1-2en	Address:	Daiwa Minamimorimachi Building, 2-6, Tenjinbashi 2-chome Kita, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 5300041 Japan
IV-1-3	電話番号	06-6351-4384
IV-1-4	ファクシミリ番号	06-6351-5664
IV-1-5	電子メール	iplaw-osk@harakenzo.com
IV-1-6	代理人登録番号	110000338
V	国の指定	
V-1	この願書を用いてされた国際出願は、規則4.9(a)に基づき、国際出願の時点で拘束される全てのPCT締約国を指定し、取得しうるあらゆる種類の保護を求め、及び該当する場合には広域と国内特許の両方を求める国際出願となる。	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-1-1	出願日	2017年 06月 13日 (13.06.2017)
VI-1-2	出願番号	2017-115881
VI-1-3	パリ条約同盟国名又はWTO加盟国名	日本国 JP

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し (注意　電子データが原本となります)

VI-2	**優先権証明書送付の請求** 国際事務局に対して、上記の先の出願のうち、右記のものについては、該当する場合には記載されたアクセスコードを利用し、優先権書類に記載されている事項に係る情報を電子図書館から、取得することを請求する。	VI-1 アクセスコード： EDB2	
VI-3	**引用による補充：** 条約第11条(1)(iii)(d)若しくは(e)に規定する国際出願の要素の全部、又は規則20.5(a)に規定する明細書、請求の範囲若しくは図面の一部がこの国際出願には含まれていないが、受理官庁が条約第11条(1)(iii)に規定する要素の1つ以上を最初に受領した日において優先権を主張する先の出願にそれが完全に含まれている場合には、規則20.6に基づく確認の手続を条件として、その要素又は部分を規則20.6の規定によりこの国際出願に引用して補充することを請求する。		
VII-1	**特定された国際調査機関(ISA)**	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	**申立て**	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て(米国を指定国とする場合)	-	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-	
IX	**照合欄**	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書(申立てを含む)	4	✓
IX-2	明細書	83	✓
IX-3	請求の範囲	10	✓
IX-4	要約	1	✓
IX-5	図面	16	✓
IX-7	合計	114	
	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	-	✓
IX-20	**要約とともに提示する図の番号**	11	
IX-21	**国際出願の使用言語名**	日本語	
X-1	**出願人、代理人又は代表者の記名押印**	(PKCS7 デジタル署名)	
X-1-1	氏名(姓名)	特許業務法人ＨＡＲＡＫＥＮＺＯ　ＷＯＲＬＤ　ＰＡＴＥＮＴ　＆　ＴＲＡＤＥＭＡＲＫ	
X-1-3	権限(署名者が法人の場合)		

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し (注意　電子データが原本となります)

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	2018年 05月 23日 (23.05.2018)
10-2	図面	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	

Digital Access Service
(DAS)

WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: JP

Filing date: 13 Jun 2017 (13.06.2017)

Application number: 2017-115881

Date of availability of document: 14 Jun 2017 (14.06.2017)

The following Offices can retrieve this document by using the access code:
JP, US, SE, NZ, KR, EA, IN, BR, GB, AU, ES, NL, IB, EE, CN, MA, FI, DK

Date of issue of this certificate: 07 Jun 2018 (07.06.2018)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

日　本　国　特　許　庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application:	２０１７年　６月１３日
出願番号 Application Number:	特願２０１７－１１５８８１
パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号 The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is	ＪＰ２０１７－１１５８８１
出願人 Applicant(s):	シャープ株式会社

２０１８年　６月　７日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office　宗像直

【書類名】　特許願
【整理番号】　17J01099
【提出日】　平成29年 6月13日
【あて先】　特許庁長官　殿
【国際特許分類】　H04B　1/76
H04B　7/212
H04B　7/26
H04J 11/00
【発明者】
【住所又は居所】　大阪府堺市堺区匠町１番地　シャープ株式会社内
【氏名】　吉村　友樹
【発明者】
【住所又は居所】　大阪府堺市堺区匠町１番地　シャープ株式会社内
【氏名】　鈴木　翔一
【発明者】
【住所又は居所】　大阪府堺市堺区匠町１番地　シャープ株式会社内
【氏名】　大内　渉
【発明者】
【住所又は居所】　大阪府堺市堺区匠町１番地　シャープ株式会社内
【氏名】　劉　麗清
【特許出願人】
【識別番号】　000005049
【氏名又は名称】　シャープ株式会社
【代理人】
【識別番号】　100160783
【弁理士】
【氏名又は名称】　堅田　裕之
【電話番号】　06-6606-5594
【手数料の表示】
【予納台帳番号】　012313
【納付金額】　14,000円
【提出物件の目録】
【物件名】　明細書　1
【物件名】　特許請求の範囲　1
【物件名】　要約書　1
【物件名】　図面　1
【包括委任状番号】　1611045

【書類名】明細書
【発明の名称】端末装置、基地局装置、および、通信方法
【技術分野】
【０００１】
本発明は、端末装置、基地局装置、および、通信方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution （LTE）」、または、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access : EUTRA」と称する。）が、第三世代パートナーシッププロジェクト（3rd Generation Partnership Project: 3GPP）において検討されている。ＬＴＥにおいて、基地局装置はｅＮｏｄｅＢ（evolved NodeB）、端末装置はＵＥ（User Equipment）とも呼称される。ＬＴＥは、基地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。
【０００３】
３ＧＰＰでは、国際電気通信連合（ITU: International Telecommunication Union）が策定する次世代移動通信システムの規格であるＩＭＴ（International Mobile Telecommunication）―２０２０に提案するため、次世代規格（NR: New Radio）の検討が行われている（非特許文献１）。ＮＲは、単一の技術の枠組みにおいて、ｅＭＢＢ（enhanced Mobile BroadBand）、ｍＭＴＣ（massive Machine Type Communication）、ＵＲＬＬＣ（Ultra Reliable and Low Latency Communication）の３つのシナリオを想定した要求を満たすことが求められている。
【０００４】
上記の要求を満たすため、ＮＲに採用される誤り訂正符号の検討が行われている（非特許文献２）。
【先行技術文献】
【非特許文献】
【０００５】
【非特許文献１】”New SID proposal: Study on New Radio Access Technology”, RP-160671, NTT docomo, 3GPP TSG RAN Meeting #71, Goteborg, Sweden, 7th - 10th March, 2016.
【非特許文献２】”3GPP TR 38.802 V0.0.3 (2016-03)”, R1-165889, 9th June, 2016.
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
本発明は、効率的に上りリンクおよび／または下りリンク通信を行うことができる端末装置、該端末装置に用いられる通信方法、該端末装置に実装される集積回路、効率的に上りリンクおよび／または下りリンク通信を行うことができる基地局装置、該基地局装置に用いられる通信方法、該基地局装置に実装される集積回路を提供する。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
（１）本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の第１の態様は、端末装置であって、トランスポートブロックを受信する受信部と、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを送信する送信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに

含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである。

【０００８】

（２）本発明の第２の態様は、端末装置であって、トランスポートブロックを受信する受信部と、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを送信する送信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい。

【０００９】

（３）本発明の第３の態様は、端末装置であって、トランスポートブロックを受信する受信部と、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを送信する送信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい。

【００１０】

（４）本発明の第４の態様は、基地局装置であって、トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化部と、前記トランスポートブロックを送信する送信部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである。

【００１１】

（５）本発明の第５の態様は、基地局装置であって、トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化部と、前記トランスポートブロックを送信する送信部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、

前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい。

【００１２】

（６）本発明の第６の態様は、基地局装置であって、トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化部と、前記トランスポートブロックを送信する送信部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい。

【００１３】

（７）本発明の第７の態様は、端末装置の通信方法であって、トランスポートブロックを受信するステップと、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化するステップと、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを送信するステップと、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである。

【００１４】

（８）本発明の第８の態様は、端末装置の通信方法であって、トランスポートブロックを受信するステップと、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化するステップと、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを送信するステップと、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい。

【００１５】

（９）本発明の第９の態様は、端末装置の通信方法であって、トランスポートブロックを受信するステップと、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化するステップと、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを送信する

ステップと、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい。

【００１６】

（１０）本発明の第１０の態様は、基地局装置の通信方法であって、トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化するステップと、前記トランスポートブロックを送信するステップと、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを受信するステップと、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである。

【００１７】

（１１）本発明の第１１の態様は、基地局装置の通信方法であって、トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化するステップと、前記トランスポートブロックを送信するステップと、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを受信するステップと、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい。

【００１８】

（１２）本発明の第１２の態様は、基地局装置の通信方法であって、トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化するステップと、前記トランスポートブロックを送信するステップと、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを受信するステップと、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の

第２のＣＢのインデックスより大きい。
【発明の効果】
【００１９】
この発明によれば、端末装置は、効率的に上りリンクおよび／または下りリンク通信を行うことができる。また、基地局装置は、効率的に上りリンクおよび／または下りリンク通信を行うことができる。
【図面の簡単な説明】
【００２０】
【図１】本実施形態の無線通信システムの概念図である。
【図２】本実施形態の一態様に係る無線フレーム、サブフレーム、および、スロットの構成を示す一例である。
【図３】本実施形態の一態様に係る制御リソースセットのマッピングの一例を示した図である。
【図４】本実施形態の一態様に係る第１の初期接続手順（４－ｓｔｅｐ　ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ　ｂａｓｅｄ　ＲＡＣＨ　ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ）の一例を示す図である。
【図５】物理層の送信プロセス３０００の構成の一例を示した図である。
【図６】本実施形態の符号化処理部３００１の構成例を示した図である。
【図７】本実施形態の一態様に係る第１の系列b_k^0が複数の第１の系列グループb_k^n（図７中においては、ｎ＝１～３）に分割される動作の一例を示す図である。
【図８】本実施形態の一態様に係る第１の系列b_k^0が複数の第１の系列グループb_k^n（図８中においては、ｎ＝１～３）に分割される動作の一例を示す図である。
【図９】本実施形態の一態様に係る第１の並び替えの方法を示す一例である。
【図１０】本実施形態の一態様に係るコードブロック分割部４０１１におけるコードブロック数を算出するための第１の手順の一例を示す図である。
【図１１】本実施形態の一態様に係るＣＢＧの構成例を示した図である。
【図１２】本実施形態の一態様に係るＣＢＧの構成例を示した図である。
【図１３】本実施形態の一態様に係る物理チャネルにマップされるビット系列がＲＶ番号に基づき与えられる動作例を示す概略図である。
【図１４】本実施形態の一態様に係るビット選択および切断部４００５のレートマッチ操作の一例を示す図である。
【図１５】本実施形態における端末装置１の構成を示す概略ブロック図である。
【図１６】本実施形態における基地局装置３の構成を示す概略ブロック図である。
【発明を実施するための形態】
【００２１】
以下、本発明の実施形態について説明する。以下の説明に含まれる記載“与えられる”は、“決定される”、または、“設定される”のいずれに読み替えられてもよい。
【００２２】
図１は、本実施形態の無線通信システムの概念図である。図１において、無線通信システムは、端末装置１Ａ～１Ｃ、および基地局装置３を具備する。以下、端末装置１Ａ～１Ｃを端末装置１とも呼称する。
【００２３】
以下、本実施形態の無線フレーム（ｒａｄｉｏ　ｆｒａｍｅ）の構成の一例について説明する。
【００２４】
図２は、本実施形態の一態様に係る無線フレーム、サブフレーム、および、スロットの構成を示す一例である。図２に示す一例では、スロットの長さは０．５ｍｓであり、サブフレームの長さは１ｍｓであり、無線フレームの長さは１０ｍｓである。スロットは、時間領域におけるリソース割り当ての単位であってもよい。スロットは、１つのトランスポートブロックがマップされる単位であってもよい。トランスポートブロックは、１つのスロットにマップされてもよい。トランスポートブロックは、上位層（例えば、ＭＡＣ：Ｍ

ｅｄｉａｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）で規定される所定の間隔（例えば、送信時間間隔（ＴＴＩ：Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ　Ｔｉｍｅ　Ｉｎｔｅｒｖａｌ））内に送信されるデータの単位であってもよい。

【００２５】

スロットの長さは、ＯＦＤＭシンボルの数によって与えられてもよい。例えば、ＯＦＤＭシンボルの数は、７、または、１４であってもよい。スロットの長さは、少なくともＯＦＤＭシンボルの長さに基づき与えられてもよい。ＯＦＤＭシンボルの長さは、第２のサブキャリア間隔に少なくとも基づき与えられてもよい。ＯＦＤＭシンボルの長さは、ＯＦＤＭシンボルの生成に用いられる高速フーリエ変換（ＦＦＴ：Ｆａｓｔ　Ｆｏｕｒｉｅｒ　Ｔｒａｎｓｆｏｒｍ）のポイント数に少なくとも基づき与えられてもよい。ＯＦＤＭシンボルの長さは、該ＯＦＤＭシンボルに付加されるサイクリックプレフィックス（ＣＰ：Ｃｙｃｌｉｃ　Ｐｒｅｆｉｘ）の長さを含んでもよい。ここで、ＯＦＤＭシンボルは、シンボルと呼称されてもよい。また、端末装置１と基地局装置３の間の通信において、ＯＦＤＭ以外の通信方式が使用される場合（例えば、ＳＣ－ＦＤＭＡやＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭが使用される場合等）、生成されるＳＣ－ＦＤＭＡシンボル、および／または、ＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭシンボルはＯＦＤＭシンボルとも呼称される。つまり、ＯＦＤＭシンボルは、ＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭシンボル、および／または、ＳＣ－ＦＤＭＡシンボルを含んでもよい。例えば、スロットの長さは、０．２５ｍｓ、０．５ｍｓ、１ｍｓ、２ｍｓ、３ｍｓであってもよい。ＯＦＤＭはＳＣ－ＦＤＭＡ、または、ＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭを含んでもよい。

【００２６】

ＯＦＤＭは、波形整形（Ｐｕｌｓｅ　Ｓｈａｐｅ）、ＰＡＰＲ低減、帯域外輻射低減、または、フィルタリング、および／または、位相処理（例えば、位相回転等）が適用されたマルチキャリアの通信方式を含む。マルチキャリアの通信方式は、複数のサブキャリアが多重された信号を生成／送信する通信方式であってもよい。

【００２７】

サブフレームの長さは、１ｍｓであってもよい。サブフレームの長さは、第１のサブキャリア間隔に基づき与えられてもよい。例えば、第１のサブキャリア間隔が１５ｋＨｚである場合、サブフレームの長さは１ｍｓであってもよい。サブフレームは、１、または、複数のスロットを含んで構成されてもよい。例えば、サブフレームは２つのスロットを含んで構成されてもよい。

【００２８】

無線フレームは、複数のサブフレームを含んで構成されてもよい。無線フレームのためのサブフレームの数は、例えば、１０であってもよい。無線フレームは、複数のスロットを含んで構成されてもよい。無線フレームのためのスロットの数は、例えば、１０であってもよい。

【００２９】

以下、本実施形態の種々の態様に係る物理チャネルおよび物理シグナルを説明する。端末装置は、物理チャネル、および／または、物理シグナルを送信してもよい。基地局装置は、物理チャネル、および／または、物理シグナルを送信してもよい。

【００３０】

下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理シグナルは、下りリンク信号とも呼称される。上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理シグナルは、上りリンク信号とも呼称される。下りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理チャネルは、物理チャネルとも呼称される。下りリンク物理シグナルおよび上りリンク物理シグナルは、物理シグナルとも呼称される。

【００３１】

端末装置１から基地局装置３への上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理チャネルが少なくとも用いられてもよい。上りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために、物理層によって使用されてもよい。

・ＰＵＣＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｕｐｌｉｎｋ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｃｈａｎｎｅｌ）
・ＰＵＳＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｕｐｌｉｎｋ　Ｓｈａｒｅｄ　Ｃｈａｎｎｅｌ）
・ＰＲＡＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｃｈａｎｎｅｌ）

ＰＵＣＣＨは、上りリンク制御情報（ＵＣＩ：Ｕｐｌｉｎｋ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）を送信するために用いられる。上りリンク制御情報は、下りリンクチャネルのチャネル状態情報（ＣＳＩ：Ｃｈａｎｎｅｌ　Ｓｔａｔｅ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）、初期送信のためのＰＵＳＣＨ（ＵＬ―ＳＣＨ：Ｕｐｌｉｎｋ―Ｓｈａｒｅｄ　Ｃｈａｎｎｅｌ）リソースを要求するために用いられるスケジューリングリクエスト（ＳＲ：Ｓｃｈｅｄｕｌｉｎｇ　Ｒｅｑｕｅｓｔ）、下りリンクデータ（ＴＢ：Ｔｒａｎｓｐｏｒｔ　ｂｌｏｃｋ、ＭＡＣ　ＰＤＵ：Ｍｅｄｉｕｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｐｒｏｔｏｃｏｌ　Ｄａｔａ　Ｕｎｉｔ、ＤＬ―ＳＣＨ：Ｄｏｗｎｌｉｎｋ―Ｓｈａｒｅｄ　Ｃｈａｎｎｅｌ、ＰＤＳＣＨ：Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｄｏｗｎｌｉｎｋ　Ｓｈａｒｅｄ　Ｃｈａｎｎｅｌ）に対するＨＡＲＱ―ＡＣＫ（Ｈｙｂｒｉｄ　Ａｕｔｏｍａｔｉｃ　Ｒｅｐｅａｔ　ｒｅｑｕｅｓｔ　ＡＣＫｎｏｗｌｅｄｇｅｍｅｎｔ）を含む。ＨＡＲＱ―ＡＣＫは、ＡＣＫ（ａｃｋｎｏｗｌｅｄｇｅｍｅｎｔ）またはＮＡＣＫ（ｎｅｇａｔｉｖｅ―ａｃｋｎｏｗｌｅｄｇｅｍｅｎｔ）を示す。ＨＡＲＱ―ＡＣＫを、ＨＡＲＱフィードバック、ＨＡＲＱ制御情報、および、ＡＣＫ／ＮＡＣＫとも称する。ＨＡＲＱ―ＡＣＫは、ＣＢＧ（Ｃｏｄｅ　Ｂｌｏｃｋ　Ｇｒｏｕｐ）のためのＨＡＲＱ―ＡＣＫを含んでもよい。トランスポートブロックに含まれるＣＢＧの一部または全部のためのＨＡＲＱ―ＡＣＫがＰＵＣＣＨ、または、ＰＵＳＣＨにおいて送信されてもよい。

【００３２】

チャネル状態情報（ＣＳＩ：Ｃｈａｎｎｅｌ　Ｓｔａｔｅ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）は、チャネル品質指標（ＣＱＩ：Ｃｈａｎｎｅｌ　Ｑｕａｌｉｔｙ　Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ）とランク指標（ＲＩ：Ｒａｎｋ　Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ）を含んでもよい。チャネル品質指標は、プレコーダ行列指標（ＰＭＩ：Ｐｒｅｃｏｄｅｒ　Ｍａｔｒｉｘ　Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ）を含んでもよい。チャネル状態情報はプレコーダ行列指標を含んでもよい。ＣＱＩは、チャネル品質（伝搬強度）に関連する指標であり、ＰＭＩは、プレコーダを指示する指標である。ＲＩは、送信ランク（または、送信レイヤ数）を指示する指標である。

【００３３】

ＰＵＳＣＨは、上りリンクデータ（ＴＢ、ＭＡＣ　ＰＤＵ、ＵＬ―ＳＣＨ、ＰＵＳＣＨ）を送信するために用いられる。ＰＵＳＣＨは、上りリンクデータと共にＨＡＲＱ―ＡＣＫおよび／またはチャネル状態情報を送信するために用いられてもよい。ＰＵＳＣＨはチャネル状態情報のみ、または、ＨＡＲＱ―ＡＣＫおよびチャネル状態情報のみを送信するために用いられてもよい。ＰＵＳＣＨは、ランダムアクセスメッセージ３を送信するために用いられる。

【００３４】

ＰＲＡＣＨは、ランダムアクセスプリアンブル（ランダムアクセスメッセージ１）を送信するために用いられる。ＰＲＡＣＨは、初期コネクション確立（ｉｎｉｔｉａｌ　ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ　ｅｓｔａｂｌｉｓｈｍｅｎｔ）プロシージャ、ハンドオーバプロシージャ、コネクション再確立（ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ　ｒｅ―ｅｓｔａｂｌｉｓｈｍｅｎｔ）プロシージャ、上りリンクデータの送信に対する同期（タイミング調整）、およびＰＵＳＣＨ（ＵＬ―ＳＣＨ）リソースの要求の少なくとも一部を示すために用いられてもよい。ランダムアクセスプリアンブルは、端末装置１の上位層より与えられるインデックス（ランダムアクセスプリアンブルインデックス）を基地局装置３に通知するために用いられてもよい。

【００３５】

ランダムアクセスプリアンブルは、物理ルートシーケンスインデックスｕに対応するＺａｄｏｆｆ―Ｃｈｕ系列をサイクリックシフトすることによって与えられてもよい。Ｚａｄｏｆｆ―Ｃｈｕ系列は、物理ルートシーケンスインデックスｕに基づいて生成されてもよい。１つのセルにおいて、複数のランダムアクセスプリアンブルが定義されてもよい。

ランダムアクセスプリアンブルは、ランダムアクセスプリアンブルのインデックス少なくとも基づき特定されてもよい。ランダムアクセスプリアンブルの異なるインデックスに対応する異なるランダムアクセスプリアンブルは、物理ルートシーケンスインデックスｕとサイクリックシフトの異なる組み合わせに対応してもよい。物理ルートシーケンスインデックスｕ、および、サイクリックシフトは、システム情報に含まれる情報に少なくとも基づいて与えられてもよい。物理ルートシーケンスインデックスｕは、ランダムアクセスプリアンブルに含まれる系列を識別するインデックスであってもよい。ランダムアクセスプリアンブルは、物理ルートシーケンスインデックスｕに少なくとも基づき特定されてもよい。

【００３６】

端末装置１から基地局装置３への上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理シグナルが用いられてもよい。上りリンク物理シグナルは、上位層から出力された情報を送信するために使用されないくてもよいが、物理層によって使用される。

・上りリンク参照信号（ＵＬ　ＲＳ：Ｕｐｌｉｎｋ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）

本実施形態において、少なくとも以下の２つのタイプの上りリンク参照信号が少なくとも用いられてもよい。

・ＤＭＲＳ（Ｄｅｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）

・ＳＲＳ（Ｓｏｕｎｄｉｎｇ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）

ＤＭＲＳは、ＰＵＳＣＨ、および／または、ＰＵＣＣＨの送信に関連する。ＤＭＲＳは、ＰＵＳＣＨまたはＰＵＣＣＨと多重されてもよい。基地局装置３は、ＰＵＳＣＨまたはＰＵＣＣＨの伝搬路補正を行なうためにＤＭＲＳを使用する。以下、ＰＵＳＣＨとＤＭＲＳを共に送信することを、単にＰＵＳＣＨを送信すると称する。該ＤＭＲＳは該ＰＵＳＣＨに対応してもよい。以下、ＰＵＣＣＨとＤＭＲＳを共に送信することを、単にＰＵＣＣＨを送信すると称する。該ＤＭＲＳは該ＰＵＣＣＨに対応してもよい。

【００３７】

ＳＲＳは、ＰＵＳＣＨ、および／または、ＰＵＣＣＨの送信に関連しなくてもよい。ＳＲＳは、ＰＵＳＣＨ、および／または、ＰＵＣＣＨの送信に関連してもよい。基地局装置３は、チャネル状態の測定のためにＳＲＳを用いてもよい。ＳＲＳは、上りリンクスロットにおけるサブフレームの最後、または、最後から所定数のＯＦＤＭシンボルにおいて送信されてもよい。

【００３８】

基地局装置３から端末装置１への下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理チャネルが用いられてもよい。下りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために、物理層によって使用されてもよい。

・ＰＢＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｂｒｏａｄｃａｓｔ　Ｃｈａｎｎｅｌ）

・ＰＤＣＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｄｏｗｎｌｉｎｋ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｃｈａｎｎｅｌ）

・ＰＤＳＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｄｏｗｎｌｉｎｋ　Ｓｈａｒｅｄ　Ｃｈａｎｎｅｌ）

ＰＢＣＨは、端末装置１において共通に用いられるマスターインフォメーションブロック（ＭＩＢ：Ｍａｓｔｅｒ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ　Ｂｌｏｃｋ、ＢＣＨ、Ｂｒｏａｄｃａｓｔ　Ｃｈａｎｎｅｌ）を報知するために用いられる。ＰＢＣＨは、所定の送信間隔に基づき送信されてもよい。例えば、ＰＢＣＨは、８０ｍｓの間隔で送信されてもよい。ＰＢＣＨに含まれる情報の少なくとも一部は、８０ｍｓごとに更新されてもよい。ＰＢＣＨは、２８８サブキャリアにより構成されてもよい。ＰＢＣＨは、２、３、または、４ＯＦＤＭシンボルを含んで構成されてもよい。ＭＩＢは、同期信号の識別子（インデックス）に関連する情報を含んでもよい。ＭＩＢは、ＰＢＣＨが送信されるスロットの番号、サブフレームの番号、および、無線フレームの番号の少なくとも一部を指示する情報を含んでもよい。第１の設定情報はＭＩＢに含まれてもよい。該第１の設定情報は、ランダムアクセスメッセージ２、ランダムアクセスメッセージ３、ランダムアクセスメッセージ４の

一部または全部に少なくとも用いられる設定情報であってもよい。

【００３９】

ＰＤＣＣＨは、下りリンク制御情報（ＤＣＩ：Ｄｏｗｎｌｉｎｋ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）を送信するために用いられる。下りリンク制御情報は、ＤＣＩフォーマットとも呼称される。下りリンク制御情報は、下りリンクグラント（ｄｏｗｎｌｉｎｋ　ｇｒａｎｔ）または上りリンクグラント（ｕｐｌｉｎｋ　ｇｒａｎｔ）のいずれかを少なくとも含んでもよい。下りリンクグラントは、下りリンクアサインメント（ｄｏｗｎｌｉｎｋ　ａｓｓｉｇｎｍｅｎｔ）または下りリンク割り当て（ｄｏｗｎｌｉｎｋ　ａｌｌｏｃａｔｉｏｎ）とも呼称される。上りリンクグラントと下りリンクグラントは、まとめてグラントとも呼称される。

【００４０】

１つの下りリンクグラントは、１つのサービングセル内の１つのＰＤＳＣＨのスケジューリングのために少なくとも用いられる。下りリンクグラントは、該下りリンクグラントが送信されたスロットと同じスロット内のＰＤＳＣＨのスケジューリングのために少なくとも用いられてもよい。

【００４１】

１つの上りリンクグラントは、１つのサービングセル内の１つのＰＵＳＣＨのスケジューリングのために少なくとも用いられてもよい。

【００４２】

下りリンク制御情報は、どのＣＢＧが実際に送信されたかを示す情報を含んでもよい。どのＣＢＧが実際に送信されたかを示す情報は、ＣＢＧの送信を指示する情報とも呼称される。ＣＢＧの送信を指示する情報は、下りリンク制御情報によってスケジューリングされるＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに含まれて実際に送信されるＣＢＧを示してもよい。ＣＢＧの送信を指示する情報は、該ＣＢＧの送信を指示する情報を含む下りリンク制御情報によりスケジューリングされるＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに含まれるトランスポートブロックに含まれるＣＢＧの数N_{CBG}、および／または、該トランスポートブロックに含まれるＣＢＧの最大数N_{CBG_max}に少なくとも基づき与えられるビットマップであってもよい。該ビットマップに含まれるビットのそれぞれは１つのＣＢＧに対応してもよい。ＣＢＧが送信されることを示すために、該ビットは‘１’にセットされてもよい。ＣＢＧが送信されないことを示すために、該ビットは‘０’にセットされてもよい。なお、ＣＢＧの送信を指示する情報が下りリンクグラントに含まれる場合には、ＰＤＳＣＨに含まれて実際に送信されるＣＢＧを示してもよい。また、ＣＢＧの送信を指示する情報が上りリンクグラントに含まれる場合には、ＰＵＳＣＨに含まれて再送信されるＣＢＧを示してもよい。

【００４３】

下りリンク制御情報は、ソフトビットの処理方法を指示する情報を含んで送信されてもよい。ソフトビットの処理方法は、ソフトビットをフラッシュする処理が含んでもよい。“ソフトビットをフラッシュする”とは、“所定の記憶容量にストア（保存）されるソフトビットを該所定の記憶容量から消去すること”であってもよい。所定の記憶容量は、例えばメモリ、バッファ、ディスク等であってもよい。ソフトビットの処理方法を指示する情報は、トランスポートブロックに含まれるＣＢＧの数N_{CBG}、および／または、トランスポートブロックに含まれるＣＢＧの最大数N_{CBG_max}に少なくとも基づき与えられるビットマップであってもよい。ソフトビットの処理方法を指示する情報は、ＣＢＧに対応するストアされたソフトビットがフラッシュされるか否かを指示する情報であってもよい。ＣＢＧに対応するストアされたソフトビットは、ＣＢＧに含まれるＣＢに対応するストアされたソフトビットであってもよい。該ビットマップに含まれるビットのそれぞれは１つのＣＢＧに対応してもよい。ＣＢＧに対応するソフトビットをフラッシュすることを端末装置１に指示するために、該ビットは‘１’にセットされてもよい。ＣＢＧに対応するソフトビットをフラッシュしないことを端末装置１に指示するために、該ビットは‘０’にセットされてもよい。

【００４４】
“ＣＢＧに対応するストアされたソフトビットがフラッシュされるか否か”は、“ＣＢＧに対応するソフトビットが復号に用いられるか否か”であってもよい。例えば、ＣＢＧの復号のために、該ＣＢＧに対応するソフトビットが用いられるか否かがソフトビットの処理方法を指示する情報に少なくとも基づき与えられてもよい。ＣＢＧに対応するソフトビットは、ＣＢＧに対応し、ソフトバッファにストアされたソフトビットであってもよい。該ＣＢＧは、直前に送信されたＣＢＧであってもよい。例えば、ＣＢＧに対応するソフトビットが復号に用いられないことを端末装置１に指示するために該ビットは‘１’にセットされてもよい。ＣＢＧに対応するソフトビットが復号に用いられることを端末装置１に指示するために該ビットは‘０’にセットされてもよい。
【００４５】
“ＣＢＧに対応するストアされたソフトビットがフラッシュされるか否か”は、“ＣＢＧの受信データと、該ＣＢＧに対応するソフトビットが結合されるか否か”であってもよい。該ＣＢＧの復号において、該ＣＢＧの受信データと、該ソフトビットが結合されるか否かがソフトビットの処理方法を指示する情報に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、該ＣＢＧの受信データと該ストアされたソフトビットが結合されないことを端末装置１に指示するために該ビットは‘１’にセットされてもよい。該ＣＢＧの受信データと該ストアされたソフトビットが結合されることを端末装置１に指示するために該ビットは‘０’にセットされてもよい。
【００４６】
端末装置１は、トランスポートブロックに含まれるコードブロックのデコード（復号）に失敗した場合に、該コードブロックのソフトビットの一部、または、全部をストアしてもよい。端末装置１は、ソフトビットの処理方法を指示する情報に基づいて、コードブロックのソフトビットをフラッシュしてもよい。例えば、端末装置１は、ソフトビットの処理方法を指示する情報によってＣＢＧに対応するソフトビットをフラッシュすることを指示された場合、該ＣＢＧに含まれるコードブロックのソフトビットをフラッシュしてもよい。
【００４７】
トランスポートブロックに対応するストアされたソフトビットがフラッシュされるか否かは、所定のＨＡＲＱプロセスに対応するトランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報に含まれる新データ指標の値が、該所定のＨＡＲＱプロセスに対応する直前のトランスポートブロックのための新データ指標に対して切り替わっているか否かに少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、端末装置１は、所定のＨＡＲＱプロセスに対応するトランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報を受信し、該下りリンク制御情報に含まれる新データ指標の値が、該所定のＨＡＲＱプロセスに対応する直前のトランスポートブロックのための新データ指標に対して切り替わっている場合に、該直前のトランスポートブロックのためのソフトビットをフラッシュしてもよい。
【００４８】
“トランスポートブロックに対応するストアされたソフトビットがフラッシュされるか否か”は、“トランスポートブロックに対応するソフトビットが復号に用いられるか否か”であってもよい。“トランスポートブロックに対応するストアされたソフトビットがフラッシュされるか否か”は、“トランスポートブロックの受信データと、該トランスポートブロックに対応するソフトビットが結合されるか否か”であってもよい。
【００４９】
トランスポートブロックの初期送信のためのＰＤＳＣＨ、および／またはＰＵＳＣＨをスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報は、ＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報を含まなくてもよい。トランスポートブロックの初期送信のためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨのスケジュー

リングに用いられる下りリンク制御情報は、ＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報を含んでもよい。トランスポートブロックの初期送信のためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報に含まれるＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報は、あらかじめ定義されたビット系列（例えば、全て０の系列、または、全て１の系列）にセットされてもよい。トランスポートブロックの初期送信のためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報において、ＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報に用いられる領域（ビットフィールド、情報ビット、ビット領域、ビット数）は、予めリザーブされてもよい。トランスポートブロックの初期送信のためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報に含まれるＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報のための領域（ビットフィールド、情報ビット、ビット領域、ビット数）は、ＭＣＳ、および／または、ＴＢＳの設定のために少なくとも用いられてもよい。

【００５０】

トランスポートブロックためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨが初期送信であるか否かは、該トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報に含まれる新データ指標に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応するトランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨが初期送信であるか否かは、該トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報に含まれる新データ指標が、該所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応し、直前に送信されたトランスポートブロックに対応する新データ指標に対して切り替わっているか否かに基づき与えられてもよい。

【００５１】

トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨの再送信のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報は、ＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報を含んでもよい。

【００５２】

下りリンク制御情報は、新データ指標（ＮＤＩ：Ｎｅｗ　Ｄａｔａ　Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ）を含んでもよい。新データ指標は、該新データ指標に対応するトランスポートブロックが初期送信であるか否かを少なくとも示すために用いられてもよい。新データ指標は、所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応し、直前に送信されたトランスポートブロックと、該ＨＡＲＱプロセス番号に対応し、該新データ指標を含む下りリンク制御情報によりスケジューリングされるＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに含まれるトランスポートブロックが同一であるか否かを示す情報であってもよい。ＨＡＲＱプロセス番号は、ＨＡＲＱプロセスの識別に用いられる番号である。ＨＡＲＱプロセス番号は下りリンク制御情報に含まれてもよい。ＨＡＲＱプロセスは、ＨＡＲＱの管理を行うプロセスである。新データ指標は、所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応し、該新データ指標を含む下りリンク制御情報によりスケジューリングされたＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに含まれるトランスポートブロックの送信が、該所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応し、直前に送信されたＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに含まれるトランスポートブロックの再送であるか否かを示してもよい。該下りリンク制御情報によりスケジューリングされた該ＰＤＳＣＨ、および／または、該ＰＵＳＣＨに含まれる該トランスポートブロックの送信が、該直前に送信されたトランスポートブロックの再送であるか否かは、該新データ指標が該直前に送信されたトランスポートブロックに対応する新データ指標に対して切り替わっている（または、トグルしている）か否かに基づき与えられてもよい。

【００５３】

端末装置１は、ＰＤＣＣＨの探索のために、１または複数の制御リソースセットが設定

される。端末装置１は、設定された制御リソースセットにおいてＰＤＣＣＨの受信を試みる。

【００５４】

以下、制御リソースセットについて説明する。

【００５５】

図３は、本実施形態の一態様に係る制御リソースセットのマッピングの一例を示した図である。制御リソースセットは、１つまたは複数の制御チャネルがマップされうる時間周波数領域を示してもよい。制御リソースセットは、端末装置１がＰＤＣＣＨの受信を試みる領域であってもよい。図３（ａ）に示されるように、制御リソースセットは、連続的なリソース（Ｌｏｃａｌｉｚｅｄ　ｒｅｓｏｕｒｃｅ）により構成されてもよい。また、図３（ｂ）に示されるように、制御リソースセットは、非連続的なリソース（ｄｉｓｔｒｉｂｕｔｅｄ　ｒｅｓｏｕｒｃｅ）により構成されてもよい。

【００５６】

周波数領域において、制御リソースセットのマッピングの単位はリソースブロックであってもよい。時間領域において、制御リソースセットのマッピングの単位はＯＦＤＭシンボルであってもよい。

【００５７】

制御リソースセットの周波数領域は、サービングセルのシステム帯域幅と同一であってもよい。また、制御リソースセットの周波数領域は、サービングセルのシステム帯域幅に少なくとも基づき与えられてもよい。制御リソースセットの周波数領域は、上位層のシグナリング、および／下りリンク制御情報に少なくとも基づき与えられてもよい。制御リソースセットの周波数領域は、同期信号、または、ＰＢＣＨの帯域幅に少なくとも基づき与えられてもよい。制御リソースセットの周波数領域は、同期信号、または、ＰＢＣＨの帯域幅と同一であってもよい。

【００５８】

制御リソースセットの時間領域は、上位層のシグナリング、および／または、下りリンク制御情報に少なくとも基づき与えられてもよい。

【００５９】

制御リソースセットは、共通制御リソースセット（Ｃｏｍｍｏｎ　ｃｏｎｔｒｏｌ　ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｓｅｔ）および専用制御リソースセット（Ｄｅｄｉｃａｔｅｄ　ｃｏｎｔｒｏｌ　ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｓｅｔ）の一方または両方を少なくとも含んでもよい。共通制御リソースセットは、複数の端末装置１に対して共通に設定される制御リソースセットであってもよい。共通制御リソースセットは、ＭＩＢ、第１のシステム情報、第２のシステム情報、共通ＲＲＣシグナリング、セルＩＤ、等に少なくとも基づき与えられてもよい。専用制御リソースセットは、端末装置１のために専用的に用いられるように設定される制御リソースセットであってもよい。専用制御リソースセットは、専用ＲＲＣシグナリング、および／または、Ｃ―ＲＮＴＩの値に少なくとも基づき与えられてもよい。

【００６０】

制御リソースセットは、端末装置１がモニタする制御チャネル（または、制御チャネルの候補）のセットであってもよい。制御リソースセットは、端末装置１がモニタする制御チャネル（または、制御チャネルの候補）のセットを含んでもよい。制御リソースセットは、１または複数の探索領域（サーチスペース、ＳＳ：Ｓｅａｒｃｈ　Ｓｐａｃｅ）を含んで構成されてもよい。制御リソースセットは、探索領域であってもよい。

【００６１】

探索領域は、１または複数のＰＤＣＣＨ候補（ＰＤＣＣＨ　ｃａｎｄｉｄａｔｅ）を含んで構成される。端末装置１は、探索領域に含まれるＰＤＣＣＨ候補を受信し、ＰＤＣＣＨの受信を試みる。ここで、ＰＤＣＣＨ候補は、ブラインド検出候補（ｂｌｉｎｄ　ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ　ｃａｎｄｉｄａｔｅ）とも呼称される。

【００６２】

探索領域は、ＣＳＳ（Ｃｏｍｍｏｎ　Ｓｅａｒｃｈ　Ｓｐａｃｅ、共通探索領域）およ

びＵＳＳ（ＵＥ―ｓｐｅｃｉｆｉｃ　Ｓｅａｒｃｈ　Ｓｐａｃｅ）の一方または両方を少なくとも含んでもよい。ＣＳＳは、複数の端末装置１に対して共有に設定される探索領域であってもよい。ＵＳＳは、端末装置１のために専用的に用いられる設定を含む探索領域であってもよい。ＣＳＳは、ＭＩＢ、第１のシステム情報、第２のシステム情報、共通ＲＲＣシグナリング、セルＩＤ、等に少なくとも基づき与えられてもよい。ＵＳＳは、専用ＲＲＣシグナリング、および／または、Ｃ―ＲＮＴＩの値に少なくとも基づき与えられてもよい。

【００６３】

共通制御リソースセットは、ＣＳＳおよびＵＳＳの一方または両方を少なくとも含んでもよい。専用制御リソースセットは、ＣＳＳおよびＵＳＳの一方または両方を少なくとも含んでもよい。専用制御リソースセットは、ＣＳＳを含まなくてもよい。ＣＳＳで検出されるＰＤＣＣＨによりＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨがスケジューリングされる場合、送信プロセス３０００に適用される動作は、所定の条件１１および第１の設定情報に関わらず動作２であってもよい。ＵＳＳで検出されるＰＤＣＣＨによりＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨがスケジューリングされる場合、送信プロセス３０００に適用される動作は、所定の条件１１、および／または、第１の設定情報に少なくとも基づき与えられてもよい。

【００６４】

探索領域の物理リソースは制御チャネルの構成単位（ＣＣＥ：Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｃｈａｎｎｅｌ　Ｅｌｅｍｅｎｔ）により構成される。ＣＣＥは所定の数のリソース要素グループ（ＲＥＧ：Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｅｌｅｍｅｎｔ　Ｇｒｏｕｐ）により構成される。例えば、ＣＣＥは６個のＲＥＧにより構成されてもよい。ＲＥＧは１つのＰＲＢ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｂｌｏｃｋ）の１ＯＦＤＭシンボルにより構成されてもよい。つまり、ＲＥＧは１２個のリソースエレメント（ＲＥ：Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｅｌｅｍｅｎｔ）を含んで構成されてもよい。ＰＲＢは、単にＲＢ（Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｂｌｏｃｋ）とも呼称される。

【００６５】

ＰＤＳＣＨは、下りリンクデータ（ＴＢ、ＭＡＣ　ＰＤＵ、ＤＬ―ＳＣＨ、ＰＤＳＣＨ）を送信するために用いられる。ＰＤＳＣＨは、ランダムアクセスメッセージ２（ランダムアクセスレスポンス）を送信するために少なくとも用いられる。ＰＤＳＣＨは、初期アクセスのために用いられるパラメータを含むシステム情報を送信するために少なくとも用いられる。

【００６６】

下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理シグナルが用いられてもよい。下りリンク物理シグナルは、上位層から出力された情報を送信するために使用されなくてもよいが、物理層によって使用されてもよい。

・同期信号（ＳＳ：Ｓｙｎｃｈｒｏｎｉｚａｔｉｏｎ　ｓｉｇｎａｌ）
・下りリンク参照信号（ＤＬ　ＲＳ：Ｄｏｗｎｌｉｎｋ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）

同期信号は、端末装置１が下りリンクの周波数領域および時間領域の同期をとるために用いられる。同期信号は、ＰＳＳ（Ｐｒｉｍａｒｙ　Ｓｙｎｃｈｒｏｎｉｚａｔｉｏｎ　Ｓｉｇｎａｌ）、および、ＳＳＳ（Ｓｅｃｏｎｄ　Ｓｙｎｃｈｒｏｎｉｚａｔｉｏｎ　Ｓｉｇｎａｌ）を少なくとも含む。

【００６７】

下りリンク参照信号は、端末装置１が下りリンク物理チャネルの伝搬路補正を行なうために少なくとも用いられる。下りリンク参照信号は、端末装置１が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために少なくとも用いられる。

【００６８】

本実施形態において、以下の２つのタイプの下りリンク参照信号が用いられる。

・ＤＭＲＳ（ＤｅＭｏｄｕｌａｔｉｏｎ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）

・Ｓｈａｒｅｄ　ＲＳ（Ｓｈａｒｅｄ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）
　ＤＭＲＳは、ＰＤＣＣＨ、および／または、ＰＤＳＣＨの送信に対応する。ＤＭＲＳは、ＰＤＣＣＨまたはＰＤＳＣＨに多重される。端末装置１は、ＰＤＣＣＨまたはＰＤＳＣＨの伝搬路補正を行なうために該ＰＤＣＣＨまたは該ＰＤＳＣＨと対応するＤＭＲＳを使用してもよい。以下、ＰＤＣＣＨと該ＰＤＣＣＨと対応するＤＭＲＳが共に送信されることは、単にＰＤＣＣＨが送信されると呼称される。以下、ＰＤＳＣＨと該ＰＤＳＣＨと対応するＤＭＲＳが共に送信されることは、単にＰＤＳＣＨが送信されると呼称される。
【００６９】
　Ｓｈａｒｅｄ　ＲＳは、少なくともＰＤＣＣＨの送信に対応してもよい。Ｓｈａｒｅｄ　ＲＳは、ＰＤＣＣＨに多重されてもよい。端末装置１は、ＰＤＣＣＨの伝搬路補正を行うためにＳｈａｒｅｄ　ＲＳを使用してもよい。以下、ＰＤＣＣＨとＳｈａｒｅｄ　ＲＳが共に送信されることは、単にＰＤＣＣＨが送信されるとも呼称される。
【００７０】
　ＤＭＲＳは、端末装置１に個別に設定されるＲＳであってもよい。ＤＭＲＳの系列は、端末装置１に個別に設定されるパラメータに少なくとも基づいて与えられてもよい。ＤＭＲＳは、ＰＤＣＣＨ、および／または、ＰＤＳＣＨのために個別に送信されてもよい。一方、Ｓｈａｒｅｄ　ＲＳは、複数の端末装置１に共通に設定されるＲＳであってもよい。Ｓｈａｒｅｄ　ＲＳの系列は、端末装置１に個別に設定されるパラメータとは関係なく与えられてもよい。例えば、Ｓｈａｒｅｄ　ＲＳの系列は、スロットの番号、ミニスロットの番号、および、セルＩＤ（ｉｄｅｎｔｉｔｙ）の少なくとも一部に基づいて与えられてもよい。Ｓｈａｒｅｄ　ＲＳは、ＰＤＣＣＨ、および／または、ＰＤＳＣＨが送信されているか否かに関わらず送信されるＲＳであってもよい。
【００７１】
　ＢＣＨ、ＵＬ―ＳＣＨおよびＤＬ―ＳＣＨは、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御（ＭＡＣ：Ｍｅｄｉｕｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）層で用いられるチャネルはトランスポートチャネルと呼称される。ＭＡＣ層で用いられるトランスポートチャネルの単位は、トランスポートブロックまたはＭＡＣ　ＰＤＵとも呼称される。ＭＡＣ層においてトランスポートブロック毎にＨＡＲＱ（Ｈｙｂｒｉｄ　Ａｕｔｏｍａｔｉｃ　Ｒｅｐｅａｔ　ｒｅＱｕｅｓｔ）の制御が行なわれる。トランスポートブロックは、ＭＡＣ層が物理層に渡す（ｄｅｌｉｖｅｒ）データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に変調処理が行なわれる。
【００７２】
　基地局装置３と端末装置１は、上位層（ｈｉｇｈｅｒ　ｌａｙｅｒ）において信号をやり取り（送受信）してもよい。例えば、基地局装置３と端末装置１は、無線リソース制御（ＲＲＣ：　Ｒａｄｉｏ　Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）層において、ＲＲＣシグナリング（ＲＲＣ　ｍｅｓｓａｇｅ：　Ｒａｄｉｏ　Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　ｍｅｓｓａｇｅ、ＲＲＣ　ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ：　Ｒａｄｉｏ　Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎとも称される）を送受信してもよい。また、基地局装置３と端末装置１は、ＭＡＣ層において、ＭＡＣ　ＣＥ（Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｅｌｅｍｅｎｔ）を送受信してもよい。ここで、ＲＲＣシグナリング、および／または、ＭＡＣ　ＣＥを、上位層の信号（ｈｉｇｈｅｒ　ｌａｙｅｒ　ｓｉｇｎａｌｉｎｇ）とも称する。
【００７３】
　ＰＵＳＣＨおよびＰＤＳＣＨは、ＲＲＣシグナリング、および、ＭＡＣ　ＣＥを送信するために少なくとも用いられる。ここで、基地局装置３よりＰＤＳＣＨで送信されるＲＲＣシグナリングは、セル内における複数の端末装置１に対して共通のＲＲＣシグナリングであってもよい。セル内における複数の端末装置１に対して共通のＲＲＣシグナリングは、共通ＲＲＣシグナリングとも呼称される。基地局装置３からＰＤＳＣＨで送信されるＲＲＣシグナリングは、ある端末装置１に対して専用のＲＲＣシグナリング（ｄｅｄｉｃａｔｅｄ　ｓｉｇｎａｌｉｎｇまたはＵＥ　ｓｐｅｃｉｆｉｃ　ｓｉｇｎａｌｉｎｇとも呼

称される）であってもよい。端末装置１に対して専用のＲＲＣシグナリングは、専用ＲＲＣシグナリングとも呼称される。セルスペシフィックパラメータは、セル内における複数の端末装置１に対して共通のＲＲＣシグナリング、または、ある端末装置１に対して専用のＲＲＣシグナリングを用いて送信されてもよい。ＵＥスペシフィックパラメータは、ある端末装置１に対して専用のＲＲＣシグナリングを用いて送信されてもよい。専用ＲＲＣシグナリングを含むＰＤＳＣＨは、第１の制御リソースセット内のＰＤＣＣＨによってスケジュールされてもよい。第１の設定情報は、専用ＲＲＣシグナリングに含まれてもよい。該第１の設定情報は、少なくともＵＳＳに含まれるＰＤＣＣＨでスケジューリングされるＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに適用される設定情報であってもよい。第１の設定情報は、共通ＲＲＣシグナリングに含まれてもよい。該第１の設定情報は、少なくともＣＳＳに含まれるＰＤＣＣＨでスケジューリングされるＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに適用される設定情報であってもよい。第１の設定情報は、共通ＲＲＣシグナリングに含まれなくてもよい。

【００７４】

ＢＣＣＨ（Ｂｒｏａｄｃａｓｔ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　ＣＨａｎｎｅｌ）、ＣＣＣＨ（Ｃｏｍｍｏｎ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　ＣＨａｎｎｅｌ）、および、ＤＣＣＨ（Ｄｅｄｉｃａｔｅｄ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　ＣＨａｎｅｅｌ）は、ロジカルチャネルである。例えば、ＢＣＣＨは、ＭＩＢを送信するために用いられる上位層のチャネルである。また、ＢＣＣＨは、システム情報を送信するために用いられる上位層のチャネルである。なお、システム情報には、ＳＩＢ１（Ｓｙｓｔｅｍ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ　Ｂｌｏｃｋ　ｔｙｐｅ１）が含まれてもよい。また、システム情報には、ＳＩＢ２（Ｓｙｓｔｅｍ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ　Ｂｌｏｃｋ　ｔｙｐｅ２）を含むＳＩ（Ｓｙｓｔｅｍ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）メッセージが含まれてもよい。また、ＣＣＣＨ（Ｃｏｍｍｏｎ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｃｈａｎｎｅｌ）は、複数の端末装置１において共通な情報を送信するために用いられる上位層のチャネルである。ここで、ＣＣＣＨは、例えば、ＲＲＣ接続されていない端末装置１のために用いられる。また、ＤＣＣＨ（Ｄｅｄｉｃａｔｅｄ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｃｈａｎｎｅｌ）は、端末装置１に個別の制御情報（ｄｅｄｉｃａｔｅｄ　ｃｏｎｔｒｏｌ　ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）を送信するために用いられる上位層のチャネルである。ここで、ＤＣＣＨは、例えば、ＲＲＣ接続されている端末装置１のために用いられる。

【００７５】

ロジカルチャネルにおけるＢＣＣＨは、トランスポートチャネルにおいてＢＣＨ、ＤＬ―ＳＣＨ、または、ＵＬ―ＳＣＨにマップされてもよい。ロジカルチャネルにおけるＣＣＣＨは、トランスポートチャネルにおいてＤＬ―ＳＣＨまたはＵＬ―ＳＣＨにマップされてもよい。ロジカルチャネルにおけるＤＣＣＨは、トランスポートチャネルにおいてＤＬ―ＳＣＨまたはＵＬ―ＳＣＨにマップされてもよい。

【００７６】

トランスポートチャネルにおけるＵＬ―ＳＣＨは、物理チャネルにおいてＰＵＳＣＨにマップされる。トランスポートチャネルにおけるＤＬ―ＳＣＨは、物理チャネルにおいてＰＤＳＣＨにマップされる。トランスポートチャネルにおけるＢＣＨは、物理チャネルにおいてＰＢＣＨにマップされる。

【００７７】

以下、初期接続の方法例を説明する。

【００７８】

基地局装置３は、基地局装置３によって制御される通信可能範囲（または、通信エリア）を備える。通信可能範囲は、１、または、複数のセル（または、サービングセル、サブセル、ビーム等）に分割され、セルごとに端末装置１との通信を管理することができる。一方、端末装置１は、複数のセルの中から少なくとも１つのセルを選択し、基地局装置３との接続確立を試みる。ここで、端末装置１と基地局装置３の少なくとも１つのセルとの接続が確立された第１の状態は、ＲＲＣ接続（ＲＲＣ　Ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ）とも呼称される。また、端末装置１が基地局装置３のどのセルとの接続も確立されていない第２の

状態は、ＲＲＣアイドルとも呼称される。また、端末装置１と基地局装置３の少なくとも１つのセルとの接続が確立されているが、端末装置１と基地局装置３の間で一部の機能が制限される第３の状態は、ＲＲＣ中断（ＲＲＣ　ｓｕｓｐｅｎｄｅｄ）とも呼称される。ＲＲＣ中断は、ＲＲＣ不活性（ＲＲＣ　ｉｎａｃｔｉｖｅ）とも呼称される。

【００７９】

ＲＲＣアイドルの端末装置１は、基地局装置３の少なくとも１つのセルとの接続確立を試みてもよい。ここで、端末装置１が接続を試みるセルは、ターゲットセルとも呼称される。図４は、本実施形態の一態様に係る第１の初期接続手順（４―ｓｔｅｐ　ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ　ｂａｓｅｄ　ＲＡＣＨ　ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ）の一例を示す図である。第１の初期接続手順は、ステップ５１０１～５１０４の一部を少なくとも含んで構成される。

【００８０】

ステップ５１０１は、端末装置１がターゲットセルに物理チャネルを介して、初期接続のための応答を要求するステップである。または、ステップ５１０１は、端末装置１がターゲットセルに物理チャネルを介して最初の送信を行うステップである。ここで、該物理チャネルは、例えば、ＰＲＡＣＨであってもよい。該物理チャネルは、初期接続のための応答を要求するために専用的に用いられるチャネルであってもよい。また、該物理チャネルは、ＰＲＡＣＨであってもよい。ステップ５１０１において、端末装置１より該物理チャネルを介して送信されるメッセージは、ランダムアクセスメッセージ１とも呼称される。

【００８１】

端末装置１は、ステップ５１０１の実施に先立って、下りリンクの時間周波数同期を行う。第１の状態において端末装置１が下りリンクの時間周波数同期を行うために同期信号が用いられる。

【００８２】

同期信号は、ターゲットセルのＩＤ（セルＩＤ）を含んで送信されてもよい。同期信号は、セルＩＤに少なくとも基づき生成される系列を含んで送信されてもよい。同期信号がセルＩＤを含むことは、セルＩＤに基づき同期信号の系列が与えられることであってもよい。同期信号は、ビーム（または、プレコーダ）が適用され、送信されてもよい。

【００８３】

ビームは、方向に応じてアンテナ利得が異なる現象を示す。ビームは、アンテナの指向性に少なくとも基づき与えられてもよい。また、ビームは、搬送波信号の位相変換に少なくとも基づき与えられてもよい。また、ビームは、プレコーダが適用されることにより与えられてもよい。

【００８４】

端末装置１は、ターゲットセルより送信されるＰＢＣＨを受信する。ＰＢＣＨは、端末装置１がターゲットセルと接続するために用いられる重要なシステム情報を含む重要情報ブロック（ＭＩＢ：Ｍａｓｔｅｒ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ　Ｂｌｏｃｋ、ＥＩＢ：Ｅｓｓｅｎｔｉａｌ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ　Ｂｌｏｃｋ）を含んで送信されてもよい。重要情報ブロックは、システム情報である。重要情報ブロックは、無線フレームの番号に関する情報を含んでもよい。重要情報ブロックは、複数の無線フレームで構成されるスーパーフレーム内における位置に関する情報（例えば、スーパーフレーム内におけるシステムフレーム番号（ＳＦＮ：Ｓｙｓｔｅｍ　Ｆｒａｍｅ　Ｎｕｍｂｅｒ）の少なくとも一部を示す情報）を含んでもよい。また、ＰＢＣＨは、同期信号のインデックスを含んでもよい。重要情報ブロックは、トランスポートチャネルにおいてＢＣＨにマップされてもよい。重要情報ブロックは、ロジカルチャネルにおいてＢＣＣＨにマップされてもよい。

【００８５】

端末装置１は、第１の制御制御リソースセットのモニタリングを実施する。第１の制御リソースセットは、第１のシステム情報のためのＰＤＳＣＨのスケジューリングのために少なくとも用いられる。第１のシステム情報は、端末装置１がターゲットセルに接続するために重要なシステム情報を含んでもよい。第１のシステム情報は、下りリンクの種々の

設定に関する情報を含んでもよい。第１のシステム情報は、ＰＲＡＣＨの種々の設定に関する情報を含んでもよい。第１のシステム情報は、上りリンクの種々の設定に関する情報を含んでもよい。第１のシステム情報は、ランダムアクセスメッセージ３送信に設定される信号波形を指示する情報（ＯＦＤＭまたはＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭ）を含んでもよい。第１のシステム情報は、ＭＩＢに含まれる情報以外のシステム情報の一部を少なくとも含んでもよい。第１のシステム情報は、トランスポートチャネルにおいて、ＢＣＨにマップされてもよい。第１のシステム情報は、ロジカルチャネルにおいてＢＣＣＨにマップされてもよい。第１のシステム情報は、ＳＩＢ１（Ｓｙｓｔｅｍ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ　Ｂｌｏｃｋ　ｔｙｐｅ１）を少なくとも含んでもよい。第１のシステム情報は、ＳＩＢ２（Ｓｙｓｔｅｍ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ　Ｂｌｏｃｋ　ｔｙｐｅ１）を少なくとも含んでもよい。第１の制御リソースセットは、ランダムアクセスメッセージ２のためのＰＤＳＣＨのスケジューリングのために用いられてもよい。なお、ＳＩＢ１は、ＲＲＣ接続を行なうために必要な測定に関する情報を含んでもよい。また、ＳＩＢ２は、セル内の複数の端末装置１間で、共通、および／または、共有されるチャネルに関する情報を含んでもよい。

【００８６】

ステップ５１０２は、基地局装置３が端末装置１に対して、ランダムアクセスメッセージ１への応答を行うステップである。該応答は、ランダムアクセスメッセージ２とも呼称される。ランダムアクセスメッセージ２は、ＰＤＳＣＨを介して送信されてもよい。ランダムアクセスメッセージ２を含むＰＤＳＣＨは、ＰＤＣＣＨによりスケジューリングされる。該ＰＤＣＣＨに含まれるＣＲＣビットは、ＲＡ－ＲＮＴＩ（Ｒｏｎｄｏｍ　ａｃｃｅｓｓ　－　ＲＮＴＩ）によりスクランブルされてもよい。ランダムアクセスメッセージ２は、特別な上りリンクグラントを含んで送信されてもよい。該特別な上りリンクグラントは、ランダムアクセスレスポンスグラントとも呼称される。該特別な上りリンクグラントは、ランダムアクセスメッセージ２を含むＰＤＳＣＨに含まれてもよい。ランダムアクセスレスポンスグラントは、少なくともＴｅｍｐｏｒａｒｙ　Ｃ－ＲＮＴＩを含んで送信されてもよい。ＲＡ－ＲＮＴＩは、ランダムアクセスメッセージ２のモニタリングのために用いられるＲＮＴＩであってもよい。ＲＡ－ＲＮＴＩは、端末装置１によって送信されるランダムアクセスメッセージ１のプリアンブルインデックスに少なくとも基づき与えられてもよい。ＲＡ－ＲＮＴＩは、該ランダムアクセスメッセージ１の送信に用いられる無線リソース（例えば、ＰＲＢのインデックス、サブキャリアインデックス、ＯＦＤＭシンボルのインデックス、スロットのインデックス、サブフレームのインデックスの一部または全部を含んでもよい）に少なくとも基づき与えられてもよい。Ｔｅｍｐｏｒａｒｙ　Ｃ－ＲＮＴＩは、ランダムアクセスメッセージ４のモニタリングのために用いられるＲＮＴＩであってもよい。Ｔｅｍｐｏｒａｒｙ　Ｃ－ＲＮＴＩは、ランダムアクセスレスポンスグラントに含まれてもよい。

【００８７】

ステップ５１０３は、端末装置１がターゲットセルに対して、ＲＲＣ接続のリクエストを送信するステップである。該ＲＲＣ接続のリクエストは、ランダムアクセスメッセージ３とも呼称される。ランダムアクセスメッセージ３は、ランダムアクセスレスポンスグラントによりスケジューリングされるＰＵＳＣＨを介して送信されてもよい。ランダムアクセスメッセージ３は、端末装置１の識別に用いられるＩＤを含んでもよい。該ＩＤは、上位層で管理されるＩＤであってもよい。該ＩＤは、Ｓ－ＴＭＳＩ（ＳＡＥ　Ｔｅｍｐｏｒａｒｙ　Ｍｏｂｉｌｅ　Ｓｕｂｓｃｒｉｂｅｒ　Ｉｄｅｎｔｉｔｙ）であってもよい。ランダムアクセスメッセージ３は、ロジカルチャネルにおいてＣＣＣＨにマップされてもよい。ランダムアクセスメッセージ３は、トランスポートチャネルにおいてＵＬ－ＳＣＨにマップされてもよい。

【００８８】

ステップ５１０４は、基地局装置３が端末装置１に対して、衝突解決メッセージ（Ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ　ｒｅｓｏｌｕｔｉｏｎ　ｍｅｓｓａｇｅ）を送信するステップである

。衝突解決メッセージは、ランダムアクセスメッセージ４とも呼称される。端末装置１は、ランダムアクセスメッセージ３送信後に、ランダムアクセスメッセージ４を含むＰＤＳＣＨをスケジューリングするＰＤＣＣＨのモニタリングを行う。ランダムアクセスメッセージ４は、衝突回避用ＩＤが含まれてもよい。ここで、衝突回避用ＩＤは、複数の端末装置１が同一の無線リソースを用いて信号を送信する衝突を解決するために用いられる。衝突回避用ＩＤは、ＵＥ　ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ　ｒｅｓｏｌｕｔｉｏｎ　ｉｄｅｎｔｉｔｙとも呼称される。ランダムアクセスメッセージ４は、ロジカルチャネルにおいてＣＣＣＨにマップされてもよい。ランダムアクセスメッセージ４は、トランスポートチャネルにおいてＤＬ―ＳＣＨにマップされてもよい。

【００８９】

ステップ５１０４において、端末装置１の識別に用いられるＩＤ（例えば、Ｓ―ＴＭＳＩ）を含むランダムアクセスメッセージ３を送信した該端末装置１は、衝突解決メッセージを含むランダムアクセスメッセージ４をモニタする。該ランダムアクセスメッセージ４に含まれる衝突回避用ＩＤが、該端末装置１の識別に用いられる該ＩＤと等しい場合に、該端末装置１は衝突解決が成功裏に完了したとみなし、Ｃ―ＲＮＴＩフィールドにＴｅｍｐｏｒａｒｙ　Ｃ―ＲＮＴＩの値をセットしてもよい。Ｃ―ＲＮＴＩフィールドにＴｅｍｐｏｒａｒｙ　Ｃ―ＲＮＴＩの値がセットされた端末装置１は、ＲＲＣ接続（または、初期接続手順）が成功裏に完了したとみなされる。

【００９０】

以下、基地局装置３、および／または、端末装置１が備える送信プロセス３０００の説明を行う。

【００９１】

図５は、物理層の送信プロセス３０００の構成の一例を示した図である。送信プロセス（Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ　ｐｒｏｃｅｓｓ）３０００は、符号化処理部（ｃｏｄｉｎｇ）３００１、スクランブル処理部（Ｓｃｒａｍｂｌｉｎｇ）３００２、変調マップ処理部（Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ　ｍａｐｐｅｒ）３００３、レイヤマップ処理部（Ｌａｙｅｒ　ｍａｐｐｅｒ）３００４、送信プレコード処理部（Ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ｐｒｅｃｏｄｅｒ）３００５、プレコード処理部（Ｐｒｅｃｏｄｅｒ）３００６、リソースエレメントマップ処理部（Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｅｌｅｍｅｎｔ　ｍａｐｐｅｒ）３００７、ベースバンド信号生成処理部（ＯＦＤＭ　ｂａｓｅｂａｎｄ　ｓｉｇｎａｌ　ｇｅｎｅｒａｔｉｏｎ）３００８、の一部または全部を少なくとも含んで構成される。

【００９２】

符号化処理部３００１は、誤り訂正符号化処理により、上位層より送られる（または、通知される、送達される、送信される、渡される等）トランスポートブロック（または、データブロック、トランスポートデータ、送信データ、送信符号、送信ブロック、ペイロード、情報、情報ブロック等）を符号化ビット（ｃｏｄｅｄ　ｂｉｔ）に変換する機能を備えてもよい。誤り訂正符号化は、ターボ（Ｔｕｒｂｏ）符号、ＬＤＰＣ（Ｌｏｗ　Ｄｅｎｓｉｔｙ　Ｐａｒｉｔｙ　Ｃｈｅｃｋ）符号、畳み込み符号（ｃｏｎｖｏｌｕｔｉｏｎａｌ　ｃｏｄｅまたはＴａｉｌ　ｂｉｔｉｎｇ　ｃｏｎｖｏｌｕｔｉｏｎａｌ　ｃｏｄｅ等）、繰り返し符号の一部または全部を少なくとも含む。符号化処理部３００１は、符号化ビットをスクランブル処理部３００２に送る機能を備える。符号化処理部３００１の動作の詳細は後述される。

【００９３】

スクランブル処理部３００２は、スクランブル処理により、符号化ビットをスクランブルビット（ｓｃｒａｍｂｌｅ　ｂｉｔ）に変換する機能を備えてもよい。スクランブルされたビットは、符号化ビットとスクランブル系列に、２を法とする和をとることにより得られてもよい。つまり、スクランブルは、符号化ビットとスクランブル系列に２を法とする和をとることであってもよい。スクランブル系列は、固有な系列（例えばＣ―ＲＮＴＩ）に基づき、擬似ランダム関数により生成される系列であってもよい。

【００９４】

変調マップ処理部３００３は、変調マップ処理によりスクランブルビットを変調後の系列（変調シンボル）に変換する機能を備えてもよい。変調シンボルは、スクランブルビットに対して、ＱＰＳＫ（Ｑｕａｄｅｒａｔｕｒｅ　Ｐｈａｓｅ　Ｓｈｉｆｔ　Ｋｅｙｉｎｇ）、１６ＱＡＭ（Ｑｕａｄｅｒａｔｕｒｅ　Ａｍｐｌｉｔｕｄｅ　Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）、６４ＱＡＭ、２５６ＱＡＭ等の変調処理が施されることにより得られてもよい。

【００９５】

レイヤマップ処理部３００４は、変調シンボルを各レイヤにマッピングする機能を備えてもよい。レイヤ（ｌａｙｅｒ）とは、空間領域における物理層信号の多重度に関する指標であってもよい。例えば、レイヤ数が１の場合、空間多重が行われないことを意味している。また、レイヤ数が２の場合、２種類の変調シンボルが空間多重されることを意味している。

【００９６】

例えば、送信プレコード処理部３００５は、各レイヤにマッピングされた変調シンボルに送信プレコード処理を施すことにより送信シンボルを生成する機能を備えてもよい。変調シンボル、および／または、送信シンボルは、複素数値シンボルであってもよい。送信プレコード処理は、ＤＦＴ拡散（ＤＦＴ　ｓｐｒｅａｄ，　ＤＦＴ　ｓｐｒｅａｄｉｎｇ）等による処理を含む。送信プレコード処理部３００５において、上位層の信号に含まれる情報に基づき、送信プレコード処理が施されるか否かが与えられてもよい。送信プレコード処理部３００５において、第１のシステム情報に含まれる情報に少なくとも基づき、送信プレコード処理が施されるか否かが与えられてもよい。送信プレコード処理部３００５において、第１のシステム情報に含まれる情報に少なくとも基づき、ランダムアクセスメッセージ３の送信プレコード処理が施されるか否かが与えられてもよい。送信プレコード処理部３００５において、制御チャネルに含まれる情報に基づき、送信プレコード処理を施すか否かが与えられてもよい。また、送信プレコード処理部３００５において、あらかじめ設定される情報に基づき、送信プレコード処理を施すか否かが与えられてもよい。

【００９７】

例えば、プレコード処理部３００６は、送信シンボルに対して、プレコーダを乗算することにより、送信アンテナポートごとの送信シンボルを生成する機能を備えてもよい。送信アンテナポートは、論理的なアンテナのポートである。１つの送信アンテナポートは、複数の物理アンテナにより構成されてもよい。論理的なアンテナポートは、プレコーダにより識別されてもよい。

【００９８】

アンテナポートは、あるアンテナポートのあるシンボルが搬送するチャネルが同じアンテナポートの他のシンボルが搬送するチャネルから推定されることができるものと定義される。すなわち、例えば、第１の物理チャネルと第１の参照信号が、同一のアンテナポートのシンボルで搬送（ｃｏｎｖｅｙ）される場合、第１の物理チャネルの伝搬路補償を第１の参照信号によって行うことができる。ここで、同一のアンテナポートとは、アンテナポートの番号（アンテナポートを識別するための番号）が、同一であることであってもよい。ここで、該シンボルは、例えば、ＯＦＤＭシンボルの少なくとも一部であってもよい。また、該シンボルは、リソースエレメントであってもよい。

【００９９】

例えば、リソースエレメントマップ処理部３００７は、送信アンテナポートにマップされた送信シンボルをリソースエレメントにマッピングする処理を行う機能を備えてもよい。リソースエレメントマップ処理部３００７におけるリソースエレメントへのマッピング方法の詳細は後述される。

【０１００】

ベースバンド信号生成処理部３００８は、リソースエレメントにマップされた送信シンボルを、ベースバンド信号に変換する機能を備えてもよい。送信シンボルをベースバンド信号に変換する処理は、例えば、逆フーリエ変換処理（ＩＦＦＴ：　Ｉｎｖｅｒｓｅ　Ｆ

ａｓｔ　Ｆｏｕｒｉｅｒ　Ｔｒａｎｓｆｏｒｍ）や、ウィンドウ処理（Ｗｉｎｄｏｗｉｎｇ）、フィルタリング処理（Ｆｉｌｔｅｒ　ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ）等を含んでもよい。

【０１０１】

以下、符号化処理部３００１の動作の詳細を説明する。

【０１０２】

図６は、本実施形態の符号化処理部３００１の構成例を示した図である。符号化処理部３００１は、ＣＲＣ付加（ＣＲＣ　ａｔｔａｃｈｍｅｎｔ）部４００１、分割およびＣＲＣ付加（Ｓｅｇｍｅｎｔａｔｉｏｎ　ａｎｄ　ＣＲＣ）部４０１、符号化（Ｅｎｃｏｄｅｒ）部４００２、サブブロックインターリーバ（Ｓｕｂ―ｂｌｏｃｋ　ｉｎｔｅｒｌｅａｖｅｒ）部４００３、ビット収集（Ｂｉｔ　ｃｏｌｌｅｃｔｉｏｎ）部４００４、ビット選択および切断（Ｂｉｔ　ｓｅｌｅｃｔｉｏｎ　ａｎｄ　ｐｒｕｎｉｎｇ）部４００５、結合（Ｃｏｎｃａｔｅｎａｔｉｏｎ）部４００６の少なくとも１つを含んで構成される。ここで、分割およびＣＲＣ付加部４０１は、コードブロック分割部４０１１と、１つまたは複数のＣＲＣ付加部４０１２の少なくとも１つを含んで構成される。

【０１０３】

トランスポートブロックa_kは、ＣＲＣ付加部４００１に入力される。ＣＲＣ付加部４００１は、入力されるトランスポートブロックに基づき、誤り検出用の冗長ビットとして、第１のＣＲＣ系列を生成してもよい。生成された第１のＣＲＣ系列はトランスポートブロックに付加される。第１のＣＲＣ系列が付加されたトランスポートブロックを含む第１の系列b_k^0は、ＣＲＣ付加部４００１より出力される。

【０１０４】

第１のＣＲＣ系列は、トランスポートブロックに対応するＣＲＣ系列であってもよい。第１のＣＲＣ系列は、トランスポートブロックが成功裏に復号化されたか否かの決定のために用いられてもよい。第１のＣＲＣ系列は、トランスポートブロックのエラー検出のために用いられてもよい。第１の系列b_k^0は、第１のＣＲＣ系列が付加されたトランスポートブロックであってもよい。

【０１０５】

第１の系列b_k^0は、１または複数の第１の系列グループに分割されてもよい。第１の系列グループは、符号ブロックのグループ（ＣＢＧ：Ｃｏｄｅ　Ｂｌｏｃｋ　Ｇｒｏｕｐ）とも呼称される。

【０１０６】

図７は、本実施形態の一態様に係る第１の系列b_k^0が複数の第１の系列グループb_k^n（図７中においては、ｎ＝１～３）に分割される動作の一例を示す図である。第１の系列グループb_k^nは、それぞれ等しい長さの系列であってもよいし、異なる長さであってもよい。第１のＣＲＣ系列は、一つの第１の系列グループ（図７においては、第１の系列グループb_k^n）のみにマップされてもよい。

【０１０７】

図８は、本実施形態の一態様に係る第１の系列b_k^0が複数の第１の系列グループb_k^n（図８中においては、ｎ＝１～３）に分割される動作の一例を示す図である。第１の系列b_k^0は、第１の規範に基づき並び替え（ｉｎｔｅｒｌｅａｖｅ、インターリーブ）が施され、インターリーブ後の第１の系列b_k^0（Ｉｎｔｅｒｌｅａｖｅｄ　ｆｉｒｓｔ　ｓｅｑｕｅｎｃｅ　b_k^0）。インターリーブ後の第１の系列b_k^0は、複数の第１の系列グループb_k^nに分割されてもよい。つまり、第１の系列b_k^0とインターリーブ後の第１の系列b_k^0の順序は異なってもよい。

【０１０８】

第１の規範は、疑似ランダム関数（例えば、Ｍ系列、ゴールド系列等）を含んでもよい。第１の規範に基づく並び替えは、第１の並び替えを含んでもよい。第１の規範に基づく並び替えは、第１の規範に基づくビットインターリーブであってもよい。

【０１０９】

図９は、本実施形態の一態様に係る第１の並び替えの方法を示す一例である。図９に示

されるように系列を２次元のブロックＢにマップしてもよい。ブロックＢは、第１の軸と第２の軸を少なくとも備える。第１の軸は、横軸、または、列（ｃｏｌｕｍｎ）とも呼称される。第２の軸は、縦軸、または、行（ｒｏｗ）とも呼称される。ブロックＢにおいて、第１の軸上の一点および第２の軸上の一点により特定される点（ｅｎｔｒｙ）は系列のマッピングの単位である。系列は、ブロックＢ上において、第１の軸方向にマップされてもよい（図９（ａ）に示される）。系列が第１の軸方向にマップされること（ｗｒｉｔｅ）は、系列が第１の軸を優先してマップされることであってもよい。次いで、ブロックＢにマップされた系列は、第２の軸方向に読み取り（ｒｅａｄ）されてもよい。

【０１１０】

つまり、第１の並び替えは以下の手順を少なくとも含んでもよい。

（ａ）入力された系列は、第１の軸方向にマップされる

（ｂ）該第１の軸方向にマップされた系列は、第２の軸方向にリードされる

第１の系列グループb_k^nごとに第１の規範に基づく並び替えが施されてもよい。

【０１１１】

第１の系列グループb_k^nは、第１の系列グループb_k^nに少なくとも基づき生成される第２のＣＲＣ系列が付加されてもよい。第２のＣＲＣ系列は、第１のＣＲＣ系列と異なる長さであってもよい。第２のＣＲＣ系列と第１のＣＲＣ系列の生成方法は異なってもよい。第２のＣＲＣ系列は、ｎ番目の第１の系列グループb_k^nが成功裏に復号化されたか否かの決定のために用いられてもよい。該第２のＣＲＣ系列は、ｎ番目の第１の系列グループb_k^nのエラー検出のために用いられてもよい。該第２のＣＲＣ系列は、ｎ番目の第１の系列グループb_k^nに付加される第２のＣＲＣ系列であってもよい。第１の系列グループb_k^nの数がコードブロックの数N_{CB}と等しい、または、第１の系列グループb_k^nの数がコードブロックの数N_{CB}より大きい場合、第１の系列グループb_k^nそれぞれに対して第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。第１の系列グループb_k^nの数がコードブロックの数N_{CB}より小さい場合、該第１の系列グループb_k^nそれぞれに対して第２のＣＲＣ系列が付加されてもよい。例えば、第１の系列グループb_k^nに１つのコードブロックのみが含まれる場合、該第１の系列グループb_k^nに第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。また、第１の系列グループb_k^nに２つ以上のコードブロックが含まれる場合、該第１の系列グループb_k^nに第２のＣＲＣ系列が付加されてもよい。トランスポートブロックに対応する第１の系列グループb_k^nの数が１である場合、該第１の系列グループb_k^nに第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。

【０１１２】

第２の系列b_kは、コードブロック分割部４０１１に入力されてもよい。コードブロック分割部４０１１に入力される第２の系列b_kは、第１の系列グループb_k^nごとに入力されてもよい。第１の系列b_k^0が第１の系列グループb_k^nに分割される場合、コードブロック分割部４０１１に入力される第２の系列b_kは、ｎ番目（ｎは１以上の整数）の第１の系列グループb_k^nであってもよい。第１の系列b_k^0が第１の系列グループb_k^nに分割されない場合、コードブロック分割部４０１１に入力される第２の系列b_kは、第１の系列b_k^0であってもよい。

【０１１３】

図１０は、本実施形態の一態様に係るコードブロック分割部４０１１におけるコードブロック数を算出するための第１の手順の一例を示す図である。Ｂは第２の系列b_kのビット数を示す。N_{CB}は第２の系列b_kのコードブロック数を示す。Ｂ’はそれぞれのコードブロックに付加される第３のＣＲＣ系列と第２の系列b_kのビット数の合計を示す。Ｌは１つのコードブロックに付加される第３のＣＲＣ系列のビット数を示す。

【０１１４】

第２の系列b_kのビット数Ｂが最大コードブロック長Ｚ以下である場合、第３のＣＲＣ系列のビット数Ｌ＝０であり、かつ、コードブロック数N_{CB}＝１であり、Ｂ’＝Ｂである。一方、第２の系列b_kのビット数Ｂが最大コードブロック長Ｚより大きい場合、Ｌ＝２４であり、コードブロック数N_{CB}＝ｆｌｏｏｒ（Ｂ／（Ｚ—Ｌ））で与えられてもよ

い。ここで、ｆｌｏｏｒ（＊）は、＊を下回らない条件の下で最小の整数を出力する関数である。ｆｌｏｏｒ（＊）は、天井関数とも呼称される。

【０１１５】

第２の系列b_kのビット数Ｂは、第１の系列a_kのビット数Ａと、第１のＣＲＣビットp_kのビット数Ｐの和により与えられてもよい。つまり、第２の系列b_kのビット数Ｂ＝Ａ＋Ｐで与えられてもよい。

【０１１６】

第２の系列b_kのビット数Ｂは、第２のＣＲＣ系列のビット数を含んでもよい。

【０１１７】

最大コードブロック長Ｚは、６１４４であってもよいし、８１９２であってもよい。最大コードブロック長Ｚは、上記以外の値であってもよい。最大コードブロック長Ｚは、符号化手順に用いられる誤り訂正符号化の方式に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、最大コードブロック長Ｚは、符号化手順にターボ符号が用いられる場合に６１４４であってもよい。例えば、最大コードブロック長Ｚは、符号化手順にＬＤＰＣ（Ｌｏｗ　Ｄｅｎｓｉｔｙ　Ｐａｒｉｔｙ　Ｃｈｅｃｋ）符号が用いられる場合に８１９２であってもよい。ＬＤＰＣ符号は、ＱＣ―ＬＤＰＣ（Ｑｕａｓｉ―Ｃｙｃｌｉｃ　ＬＤＰＣ）符号であってもよい。ＬＤＰＣ符号は、ＬＤＰＣ―ＣＣ（ＬＤＰＣ―Ｃｏｎｖｏｌｕｔｉｏｎａｌ　ｃｏｄｅｓ）符号化であってもよい。

【０１１８】

コードブロック分割部４０１１は、算出されるコードブロック数N_{CB}に少なくとも基づき、第２の系列b_kをN_{CB}個のコードブロックC_rに分割する。ここで、ｒはコードブロックのインデックスを示す。コードブロックのインデックスｒは０からN_{CB}―１の範囲に含まれる整数値により与えられる。

【０１１９】

コードブロック分割部４０１１によるコードブロック分割処理により、第１のコードブロックサイズを備える第１のコードブロックと、第２のコードブロックサイズを備える第２のコードブロックが少なくとも与えられてもよい。

【０１２０】

第２のＣＲＣ付加部４０１２は、コードブロックごとに第３のＣＲＣ系列を付加する機能を備えてもよい。例えば、コードブロック数N_{CB}＝１である場合、コードブロックに対して第３のＣＲＣ系列は付加されなくてもよい。これは、コードブロック数N_{CB}＝１である場合にＬ＝０であることに対応する。一方、コードブロック数N_{CB}が１より大きい場合、コードブロックのそれぞれに対してビット数Ｌの第３のＣＲＣ系列が付加されてもよい。コードブロック数N_{CB}が１より大きいことは、第２の系列b_kが複数のコードブロックに分割されることに対応する。第２のＣＲＣ付加部４０１２の出力は、コードブロックc_{rk}と呼称される。コードブロックc_{rk}は、ｒ番目のコードブロックである。

【０１２１】

１または複数のコードブロックにより、符号ブロックのグループ（ＣＢＧ）が構成されてもよい。N_{CB}個のコードブロックは、N_{CBG}個のＣＢＧに分割されてもよい。N_{CBG}はトランスポートブロックに含まれるＣＢＧの数である。例えば、トランスポートブロックに含まれるＣＢＧの数N_{CBG}は上位層の信号、および／または、仕様書の記載等に基づき与えられ、１つのＣＢＧにおけるコードブロックの数$N_{CB\ per\ CBG}$はトランスポートブロックサイズに少なくとも基づき与えられてもよい。また、１つのＣＢＧにおけるコードブロックの数$N_{CB\ per\ CBG}$は上位層の信号、および／または、仕様書の記載等に基づき与えられ、トランスポートブロックに含まれるＣＢＧの数N_{CBG}はトランスポートブロックサイズに少なくとも基づき与えられてもよい。また、１つのＣＢＧにおけるコードブロックの数$N_{CB\ per\ CBG}$およびトランスポートブロックに含まれるＣＢＧの数N_{CBG}はＴＢＳに少なくとも基づき与えられてもよい。ＴＢＳ（Ｔｒａｎｓｐｏｒｔ　Ｂｌｏｃｋ　Ｓｉｚｅ）はトランスポートブロックサイズである。

【０１２２】
トランスポートブロックは、第１のＣＢＧと第２のＣＢＧを少なくとも含んでもよい。第１のＣＢＧは$N_{CB\ per\ CBG}$個のコードブロックを含んで構成されるＣＢＧであってもよい。第２のＣＢＧは、第１のＣＢＧに含まれるコードブロック数より少ないコードブロックを含んで構成されるＣＢＧであってもよい。第２のＣＢＧは$N_{CB\ per\ CBG}$－１個のコードブロックを含んで構成されるＣＢＧであってもよい。
【０１２３】
以下、第１のコードブロックサイズが第２のコードブロックサイズよりも大きいことを仮定し、ＣＢＧの構成方法を説明する。
【０１２４】
図１１は、本実施形態の一態様に係るＣＢＧの構成例を示した図である。図１１において、白塗りのブロックは第１のコードブロックを示し、黒塗りのブロックは第２のコードブロックを示す。図１１において、ＣＢＧの数は４に設定され、各ＣＢＧに３つまたは２つのコードブロックが含まれる。つまり、図１１において、ＣＢＧ＃１、ＣＢＧ＃２、および、ＣＢＧ＃３は第１のＣＢＧに含まれる。また、図１１において、ＣＢＧ＃４は第２のＣＢＧに含まれる。図１１（ａ）に示される一例では、第１のＣＢＧに第１のコードブロックが多く含まれ、第２のＣＢＧに第２のコードブロックのみが含まれる。このような場合、例えば、ＣＢＧ＃１とＣＢＧ＃４に含まれるビット数の差が大きくなり、特にＣＢＧ＃４が無線チャネルに特有のバースト誤りへの耐性が劣化する問題が生ずる。
【０１２５】
図１１（ｂ）において、ＣＢＧ＃１に第２のコードブロックのみが含まれ、ＣＢＧ＃２～４に第１のコードブロックが含まれる。これにより、第１のＣＢＧと第２のＣＢＧに含まれるビット数の差を低減することが可能である。
【０１２６】
図１１（ｃ）において、ＣＢＧ＃１～３に第１のコードブロックと第２のコードブロックが含まれ、ＣＢＧ＃４に第１のコードブロックが含まれる。これにより、第１のＣＢＧと第２のＣＢＧに含まれるビット数の差を低減することが可能である。
【０１２７】
第２の系列b_kは１または複数の第１のコードブロックと１または複数の第２のコードブロックを少なくとも含んでもよい。第１のコードブロックのコードブロックサイズは、第２のコードブロックのコードブロックサイズよりも大きくてもよい。１または複数の第１のコードブロックと１または複数の第２のコードブロックはそれぞれ、複数のＣＢＧのいずれかに含まれてもよい。
【０１２８】
１または複数の第１のコードブロックと１または複数の第２のコードブロックはそれぞれ、複数のＣＢＧのいずれかにマップされてもよい。複数のＣＢＧは、第１のＣＢＧと第２のＣＢＧを含んでもよい。第１のＣＢＧに含まれるコードブロックの数は第２のコードブロックに含まれるコードブロックの数より多くてもよい。例えば、第１のＣＢＧに含まれるコードブロックの数は$N_{CB\ per\ CBG}$であってもよい。第２のＣＢＧに含まれるコードブロックの数は$N_{CB\ per\ CBG}$－１であってもよい。つまり、第１のＣＢＧに含まれるコードブロックの数と第２のＣＢＧに含まれるコードブロックの数の差はたかだか１であってもよい。
【０１２９】
１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる第１のコードブロックの数と第２のコードブロックの数の第１の合計数は、１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる第１のコードブロックの数と第２のコードブロックの数の第２の合計数よりも大きくてもよい。最も多く第２のコードブロックを含むＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧのいずれかであってもよい。
【０１３０】
最も少なく第２のコードブロックを含むＣＢＧは、１または複数の第２のＣＢＧのいず

れかであってもよい。
【０１３１】
１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第１のコードブロックの数の合計値は、１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第１のコードブロックの数の合計値より大きくてもよい。
【０１３２】
１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のコードブロックの数の合計値は、１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のコードブロックの数の合計値より大きくてもよい。
【０１３３】
１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第１のコードブロックの数の合計値を第２のＣＢＧの数で割った値は、１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第１のコードブロックの数の合計値を第１のＣＢＧの数で割った値より大きくてもよい。
【０１３４】
１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のコードブロックの数の合計値を第１のＣＢＧの数で割った値は、１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のコードブロックの数の合計値を第２のＣＢＧの数で割った値より大きくてもよい。
【０１３５】
図１２は、本実施形態の一態様に係るＣＢＧの構成例を示した図である。図１２において、第２のコードブロックのインデックスは＃１～３であり、第１のコードブロックのインデックスは＃４～１１である。つまり、図１２において、第２のコードブロックのインデックスは第１のコードブロックのインデックスより小さくなるよう、コードブロックのインデックスが付されている。つまり、第２のコードブロックのインデックスは、第１のコードブロックのインデックスより小さくてもよい。
【０１３６】
第１のＣＢＧに付されるインデックスは、第２のＣＢＧに付されるインデックスより小さくてもよい。
【０１３７】
図１２（ａ）において、ＣＢＧ＃４に含まれるコードブロックのインデックスは、ＣＢＧ＃１～３に含まれるコードブロックのインデックスより小さい。図１２（ａ）において、例えば、ＣＢＧ＃１とＣＢＧ＃４に含まれるビット数の差が大きくなり、特にＣＢＧ＃４が無線チャネルに特有のバースト誤りへの耐性が劣化する問題が生ずる。
【０１３８】
図１２（ｂ）において、ＣＢＧ＃１～３に含まれるコードブロックのインデックスは、ＣＢＧ＃４に含まれるコードブロックのインデックスより小さい。これにより、第１のＣＢＧと第２のＣＢＧに含まれるビット数の差を低減することが可能である。
【０１３９】
図１２（ｃ）において、ＣＢＧ＃１～３に含まれるコードブロックのインデックスの最小値は、ＣＢＧ＃４に含まれるコードブロックのインデックスの最小値より小さい。これにより、第１のＣＢＧと第２のＣＢＧに含まれるビット数の差を低減することが可能である。
【０１４０】
第１のＣＢＧに付されるインデックスが第２のＣＢＧに付されるインデックスより小さく、かつ、第２のコードブロックのインデックスが第１のコードブロックのインデックスより小さい場合、第１のＣＢＧに含まれるコードブロックのインデックスは第２のＣＢＧに含まれるコードブロックのインデックスより小さくてもよい。
【０１４１】
第１のＣＢＧに付されるインデックスが第２のＣＢＧに付されるインデックスより小さく、かつ、第２のコードブロックのインデックスが第１のコードブロックのインデックスより小さい場合、第１のＣＢＧに含まれるコードブロックのインデックスの最小値は第２

のＣＢＧに含まれるコードブロックのインデックスの最小値より小さくてもよい。
【０１４２】
第１のＣＢＧに付されるインデックスが第２のＣＢＧに付されるインデックスより大きく、かつ、第２のコードブロックのインデックスが第１のコードブロックのインデックスより大きい場合、第１のＣＢＧに含まれるコードブロックのインデックスは第２のＣＢＧに含まれるコードブロックのインデックスより大きくてもよい。
【０１４３】
第１のＣＢＧに付されるインデックスが第２のＣＢＧに付されるインデックスより大きく、かつ、第２のコードブロックのインデックスが第１のコードブロックのインデックスより大きい場合、第１のＣＢＧに含まれるコードブロックのインデックスの最大値は第２のＣＢＧに含まれるコードブロックのインデックスの最大値より大きくてもよい。
【０１４４】
ＣＢＧに対して、第２のＣＲＣ系列が付加されてもよい。第２のＣＲＣ系列は該第２のＣＲＣ系列に含まれるビット系列に少なくとも基づき与えられてもよい。ＣＢＧの数N_{CBG}とコードブロックの数N_{CB}が等しい、または、ＣＢＧの数N_{CBG}がコードブロックの数N_{CB}より大きい場合に、該ＣＢＧに対して第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。ＣＢＧの数N_{CBG}がコードブロックの数N_{CB}より小さい場合に、該ＣＢＧに対して第２のＣＲＣ系列が付加されてもよい。例えば、１つのＣＢＧに含まれるコードブロックの数$N_{CB\ per\ CBG}$が１である場合、該ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。また、１つのＣＢＧに含まれるコードブロックの数$N_{CB\ per\ CBG}$が２以上である場合、該ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されてもよい。ＣＢＧの数N_{CBG}が１である場合、該ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。
【０１４５】
ＣＢＧごとに第１の規範に基づく並び替えが行われてもよい。
【０１４６】
符号化部４００２は、所与のコードブロックc_kに対して誤り訂正符号化を施す機能を備える。所与のコードブロックc_kは、ｒ番目のコードブロックc_{rk}が入力される。符号化部４００２は、コードブロックc_kに対して誤り訂正符号化を施し、符号化ビット系列（Ｃｏｄｅｄ　ｂｉｔ　ｓｅｑｕｅｎｃｅ）を出力する。誤り訂正符号化方式としてターボ符号が用いられる場合、符号化ビット系列は$d_k^{(0)}$、$d_k^{(1)}$、$d_k^{(2)}$である。ここで、$d_k^{(0)}$は、組織ビット（ｓｙｓｔｅｍａｔｉｃ　ｂｉｔ）とも呼称される。$d_k^{(1)}$および$d_k^{(2)}$は、パリティビット（ｐａｒｉｔｙ　ｂｉｔ）とも呼称される。
【０１４７】
符号化ビット系列は、１または複数の系列より構成されてもよい。符号化ビット系列を構成する系列の数は、N_{seq}とも呼称される。誤り訂正符号化方式としてターボ符号が用いられる場合、符号化ビット系列は３つの系列（$d_k^{(0)}$、$d_k^{(1)}$、$d_k^{(2)}$）より構成されてもよい。つまり、誤り訂正符号化方式としてターボ符号が用いられる場合、$N_{seq}=3$であってもよい。誤り訂正符号化方式としてＬＤＰＣ符号が用いられる場合、符号化ビット系列は２つの系列（$d_k^{(0)}$、$d_k^{(1)}$）より構成されてもよい。つまり、誤り訂正符号化方式としてＬＤＰＣ符号が用いられる場合、$N_{seq}=2$であってもよい。誤り訂正符号化方式としてＬＤＰＣ符号が用いられる場合、N_{seq}は２以外の値であってもよい。例えば、誤り訂正符号化方式としてＬＤＰＣ符号が用いられる場合、N_{seq}は１であってもよい。
【０１４８】
符号化部４００２より出力される符号化ビット系列は、サブブロックインターリーバ部４００３またはビット収集部４００４に入力される。符号化部４００２より出力される符号化ビット系列がサブブロックインターリーバ部４００３に入力されるか否かは、適用される誤り訂正符号化方式に少なくとも基づき与えられてもよい。
【０１４９】

サブブロックインターリーバ部４００３は、入力された符号化ビット系列の並び替え（ｓｏｒｔ、ｉｎｔｅｒｌｅａｖｅ）により、再配置ビット系列ｖ$_k$（ｎ）を出力する。ｎは０からN_{seq}－１の範囲に含まれる整数である。サブブロックインターリーバ部４００３による符号化ビットの並び替えは、第１の並び替えに基づく。サブブロックインターリーバの列（第１の軸）の要素の数$C_{subblock}$は３２である。サブブロックインターリーバの行（第２の軸）の要素の数$R_{subblock}$は、以下の数式（１）を満たす最も小さい整数であってもよい。ここで、Ｄは系列ｄ$_k$（ｎ）のそれぞれのビット数である。

【０１５０】

【数１】

$$D \le \left(R_{subblock} \times C_{subblock}\right)$$

【０１５１】

サブブロックインターリーバ部４００３の出力である再配置ビット系列ｖ$_k$（ｎ）のそれぞれのビット数K_Πは、以下の数式（２）によって与えられてもよい。

【０１５２】

【数２】

$$K_\Pi = \left(R_{subblock} \times C_{subblock}\right)$$

【０１５３】

例えば、サブブロックインターリーバ部４００３は、入力される符号化ビット系列に基づき、第１の順列処理が適用されるか否かが与えられてもよい。例えば、入力される符号化ビット系列ｄ$_k$（０）またはｄ$_k$（１）に対して、第１の順列処理が適用されなくてもよい。一方、入力される符号化ビット系列ｄ$_k$（２）に対して、第１の順列処理が適用されてもよい。

【０１５４】

第１の順列処理は、列方向の並び替え（ｉｎｔｅｒ－ｃｏｌｕｍｎ　ｐｅｒｍｕｔａｔｉｏｎ）であってもよい。サブブロックインターリーバ部４００３において適用される第１の順列処理のために用いられる第１のパターンＰはＰ＝［０、１６、８、２４、４、２０、１２、２８、２、１８、１０、２６、６、２２、１４、３０、１、１７、９、２５、５、２１、１３、２９、３、１９、１１、２７、７、２３、１５、３１］であってもよい。

【０１５５】

符号化ビット系列がビット収集部４００４に入力される場合、再配置ビットｖ$_k$（ｎ）＝ｄ$_k$（ｎ）であってもよい。

【０１５６】

ビット収集部４００４は、再配置ビット系列ｖ$_k$（ｎ）を並び替えること（再配置）に基づき、仮想巡回バッファ（Ｖｉｒｔｕａｌ　ｃｉｒｃｕｌａｒ　ｂｕｆｆｅｒ）を生成する。例えば、仮想巡回バッファｗ$_k$は、ｗ$_k$＝ｖ$_k$（０）、$w_{K\Pi+2k}$＝ｖ$_k$（１）、$w_{K\Pi+2k+1}$＝ｖ$_k$（２）に基づき生成されてもよい。ここで、K_Πは、ｖ$_k$（０）のビット数である。ターボ符号において、K_wは、$K_w = 3K_\Pi$で示される値である。ビット収集部４００４は、仮想巡回バッファｗ$_k$を出力する。

【０１５７】

仮想巡回バッファｗ$_k$は、N_{seq}個の再配置ビット系列ｖ$_k$（ｎ）を所定の手順に基づき並び替えることにより生成されてもよい。仮想巡回バッファｗ$_k$は、ビット選択および切断部４００５に入力される。

【０１５８】
ビット選択および切断部４００５は、仮想巡回バッファｗｋに対してレートマッチ操作を施し、レートマッチ系列ｅｋを生成する。図１４は、本実施形態の一態様に係るビット選択および切断部４００５のレートマッチ操作の一例を示す図である。仮想巡回バッファｗｋからレートマッチ系列ｅｋが得られる。レートマッチ系列ｅｋのビット数はＥである。レートマッチ系列ｅｋのビット数Ｅは、トランスポートブロック（または、ＣＢＧ）のためのリソース割り当て情報等に少なくとも基づき与えられる。図１４のｒｖｉｄｘは、対応するトランスポートブロックの送信に対するＲＶ（ｒｅｄｕｎｄａｎｃｙ　ｖｅｒｓｉｏｎ）番号である。ＲＶ番号は、下りリンク制御情報に含まれる情報によって示されてもよい。ＲＶ番号は、上位層の信号に少なくとも基づき設定されてもよい。Ｎｃｂはコードブロックあたりのソフトバッファサイズであり、ビット数によって表現されてもよい。Ｎｃｂは、以下の数式（３）によって与えられてもよい。

【０１５９】
【数３】

$$N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{N_{CB}} \right\rfloor, K_w\right)$$

【０１６０】
ここで、ＮＩＲは、入力ビット系列ａｋあたりのソフトバッファサイズに関連する値であり、ビットの数によって表現される。ＮＩＲは、以下の数式（４）によって与えられてもよい。

【０１６１】
【数４】

$$N_{IR} = \left\lfloor \frac{N_{soft}}{K_C \cdot K_{\mathrm{MIMO}} \cdot \min\left(M_{\mathrm{DL\_HARQ}}, M_{\mathrm{limit}}\right)} \right\rfloor$$

【０１６２】
図１３は、本実施形態の一態様に係る物理チャネルにマップされるビット系列がＲＶ番号に基づき与えられる動作例を示す概略図である。図１３において、斜線で示されるブロックは、組織ビットｄｋ（０）がマップされる領域である。図１３において、格子線で示されるブロックは、パリティビットｄｋ（１）がマップされる領域である。図１３において、横線で示されるブロックは、パリティビットｄｋ（２）がマップされる領域である。図１３に示される組織ビットとパリティビットで構成される領域は、仮想巡回バッファである。図１３において、仮想巡回バッファは、縦方向に読み取りが行われる。

【０１６３】
レートマッチ系列ｅｋは、仮想巡回バッファｗｋおよびＲＶ番号に少なくとも基づき与えられてもよい。レートマッチ系列ｅｋの開始位置は、ＲＶ番号に少なくとも基づき与えられてもよい。

【０１６４】
ＫＭＩＭＯは、端末装置１が設定されている送信モードに基づいて受信される１つの共有チャネル送信が含むことができるトランスポートブロックの最大数と同じであってもよい。ＫＭＩＭＯは、所定の送信方法において、所定の期間に受信可能なトランスポートブロックの最大数に関連してもよい。

【０１６５】
ここで、ＭＤＬ＿ＨＡＲＱは、下りリンクＨＡＲＱプロセスの最大数であってもよい。ＭＤＬ＿ＨＡＲＱは、対応する１つのサービングセルにおいて並行して管理される下りリンクＨＡＲＱプロセスの最大数であってもよい。ＭＤＬ＿ＨＡＲＱは、上位層の信号に少なくとも基づき与えられてもよい。ＦＤＤサービングセルに対して、ＭＤＬ＿ＨＡＲＱは

８であってもよい。ＴＤＤサービングセルに対して、M_{DL_HARQ}は上りリンク／下りリンク設定（ＵＬ／ＤＬ　ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ）に対応してもよい。ここで、M_{limit}は８である。上りリンク／下りリンク設定は、ＴＤＤにおいて用いられ、無線フレームにおける下りリンクサブフレームと上りリンクサブフレームのマッピングを示す。

【０１６６】

ここで、K_cは、｛１、３／２、２、８／３、３、および、５｝のうちの何れか１つであってもよいし、その他の値であってもよい。

【０１６７】

ここで、N_{soft}は、ＵＥカテゴリ、または、下りリンクＵＥカテゴリに応じたソフトチャネルビットの総数であってもよい。ここで、ソフトチャネルビットは、ソフトビットとも呼称される。ソフトビットは、誤り訂正復号後に算出されるビットのためのＬＬＲ（Ｌｏｇ　Ｌｉｋｅｌｉｈｏｏｄ　Ｒａｔｉｏ）等に基づき与えられる情報であってもよい。例えば、ソフトビットは、ＬＬＲに少なくとも基づき与えられる量であってもよい。ソフトビットは、ＬＬＲに関連する値であってもよい。

【０１６８】

ビット選択および切断部４００５より生成されるｒ番目のコードブロックに対応するレートマッチ系列e_kは、レートマッチ系列e_{rk}とも呼称される。N_{CB}個のレートマッチ系列e_{rk}が結合されることにより、符号化出力系列$f_{k,n}$が生成されてもよい。複数のＣＢＧに対応する$f_{k,n}$が結合され、符号化出力系列f_kが生成されてもよい。

【０１６９】

符号化出力系列$f_{k,n}$に対して、第１の規範に基づき並び替えが行われることにより並び替え後の符号化出力系列$f_{k,n}$が与えられてもよい。複数のＣＢＧに対応する該符号化出力系列$f_{k,n}$が結合され、符号化出力系列f_kが生成されてもよい。

【０１７０】

$N_{CB\ per\ CBG}$個のレートマッチ系列e_{rk}が結合されることにより、符号化出力系列f_kが生成されてもよい。

【０１７１】

符号化出力系列f_kは、第２の並び替えが適用されてもよい。第２の並び替えは以下の手順を少なくとも含んでもよい。

（ａ）入力された系列は、第１の軸方向にマップされる

（ｂ）該第１の軸方向にマップされた系列は、第２の軸方向にマップされる

第２の並び替えにおいて入力される系列は、トランスポートブロックに対応する変調方式の変調次数、および、トランスポートブロックの送信レイヤ数の一方または両方に少なくとも基づき与えられる系列であってもよい。第２の並び替えにおいて入力される系列のそれぞれの要素（符号化変調シンボル）の数は、トランスポートブロックに対応する変調方式の変調次数とトランスポートブロックの送信レイヤ数の積により与えられてもよい。符号化変調シンボルは、符号化出力系列f_kの一部を含むグループである。符号化出力系列f_kの一部を含むグループそれぞれが変調されることによって１つの変調シンボルが生成される。１つのトランスポートブロックが１レイヤにマップされる場合、１つの符号化変調シンボルは、トランスポートブロックに対する変調方式の変調次数と同じ数の符号化出力系列f_kを含んでもよい。１つのトランスポートブロックが２レイヤにマップされる場合、１つの符号化変調シンボルは、それぞれのトランスポートブロックに対する変調方式の変調次数Q_mに２を乗算した数と同じ数の符号化出力系列f_kを含んでもよい。

【０１７２】

第２の並び替えにおいて出力される系列は、出力系列h_kとも呼称される。符号化出力系列f_kに対して第２の並び替えが適用されない場合、出力系列h_kは符号化出力系列f_kより構成されてもよい。

【０１７３】

以下、リソースエレメントマップ処理部３００７の動作詳細を説明する。

【０１７４】
リソースエレメントマップ処理部３００７は、送信シンボルをリソースエレメントにマップする処理を行う。リソースエレメントマップ処理部３００７において、送信シンボルは第１のマップ処理または第２のマップ処理が適用されてもよい。第１のマップ処理は、送信シンボルが第１の軸方向にマップされることであってもよい。第２のマップ処理は、送信シンボルが第２の軸方向にマップされることであってもよい。
【０１７５】
第１の軸は周波数軸（サブキャリアインデックス）に対応してもよい。第２の軸は時間軸（ＯＦＤＭシンボルインデックス）に対応してもよい。つまり、第１のマップ処理はＦｒｅｑｕｅｎｃｙ　ｆｉｒｓｔ　ｍａｐｐｉｎｇとも呼称される。また、第２のマップ処理はＴｉｍｅ　ｆｉｒｓｔ　ｍａｐｐｉｎｇとも呼称される。
【０１７６】
第１のマップ処理、および／または、第２のマップ処理は、さらに第２の順列処理を含んでもよい。第２の順列処理は、列方向の並び替えであってもよい。第２の順列処理は、周波数方向の並び替えであってもよい。第２の順列処理は、時間方向の並び替えであってもよい。
【０１７７】
以下、ＭＡＣ層のＨＡＲＱ手順について説明を行う。ＭＡＣ層のＨＡＲＱ手順の一例として、下りリンク送信の場合を例にとり説明を行うが、ＭＡＣ層のＨＡＲＱ手順の一部または全部は下りリンク送信に適用されてもよい。
【０１７８】
ＭＡＣエンティティは、少なくとも１つのＨＡＲＱエンティティが定義されてもよい。ＭＡＣエンティティは、１または複数のＨＡＲＱエンティティを管理する主体（エンティティ）であってもよい。ＭＡＣエンティティは、ＭＡＣ層の処理を管理する主体であってもよい。ＨＡＲＱエンティティは、１または複数のＨＡＲＱプロセスを管理する主体（エンティティ）である。それぞれのＨＡＲＱプロセスは、ＨＡＲＱプロセス番号に関連してもよい。ＨＡＲＱプロセス番号は、ＨＡＲＱプロセスのための識別子であってもよい。ＨＡＲＱエンティティは、ＨＡＲＱ情報（ＨＡＲＱ　ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）をＨＡＲＱプロセスに出力することができる。例えば、ＨＡＲＱエンティティは、所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応するＨＡＲＱ情報を、所定のＨＡＲＱプロセス番号に関連するＨＡＲＱプロセスに出力することができる。ＨＡＲＱ情報は、ＮＤＩ、ＴＢＳ、ＨＡＲＱプロセス番号、ＲＶの一部または全部を少なくとも含む。
【０１７９】
下りリンクの送信方法として空間多重方式が設定される場合、１または２つのトランスポートブロックの入力がＴＴＩ（Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ　Ｔｉｍｅ　Ｉｎｔｅｒｖａｌ）ごとに期待されてもよい。下りリンクの送信方法として、空間多重方式が設定されない場合、１つのトランスポートブロックの入力がＴＴＩごとに期待されてもよい。
【０１８０】
ＴＴＩは、トランスポートブロックがマップされる単位であってもよい。ＴＴＩは、少なくともスロット、および／または、サブフレームに含まれるＯＦＤＭシンボルの数に基づき与えられてもよい。ＴＴＩは、下りリンクのスロットに適用されるサブキャリア間隔に少なくとも基づき与えられてもよい。ＴＴＩごとにＨＡＲＱプロセスが設定されてもよい。
【０１８１】
少なくとも所定のＴＴＩにおいて下りリンク割り当てが指示された場合、ＭＡＣエンティティは、ＨＡＲＱ情報に基づき、物理層から渡されたトランスポートブロックと該トランスポートブロックに関連する該ＨＡＲＱ情報を該トランスポートブロックに関連するＨＡＲＱプロセスに割り当てる。
【０１８２】
所定のＨＡＲＱプロセスに関連する送信が発生するＴＴＩごとに、１または２つのトラ

ンスポートブロックと該トランスポートブロックに関連するＨＡＲＱ情報がＨＡＲＱエンティティより渡される。

【０１８３】

ＨＡＲＱエンティティより渡されるトランスポートブロックと該トランスポートブロックに関連するＨＡＲＱ情報ごとに、ＨＡＲＱプロセスは条件１が少なくとも満たされた場合に該トランスポートブロックの送信が初期送信（ｎｅｗ　ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ）であると想定する。

【０１８４】

条件１は、新データ指標が直前の送信に対してトグルしている（切り替わっている）ことである。該新データ指標は、該ＨＡＲＱ情報に含まれてもよい。該直前の送信は、該トランスポートブロックに対応する送信、および／または、第２のトランスポートブロックの送信であってもよい。該第２のトランスポートブロックは、直前に送信されたトランスポートブロックであってもよい。該第２のトランスポートブロックは、該トランスポートブロックに関連するＨＡＲＱプロセスのソフトバッファにストア（保存）されたソフトビットに対応するトランスポートブロックであってもよい。該トランスポートブロックに関連するＨＡＲＱプロセス番号と、該第２のトランスポートブロックに関連するＨＡＲＱプロセス番号は関連してもよい。該トランスポートブロックに関連するＨＡＲＱプロセス番号と、該第２のトランスポートブロックに関連するＨＡＲＱプロセス番号は同一であってもよい。

【０１８５】

条件１が少なくとも満たされない、および／または、所定の条件が満たされる場合に、該トランスポートブロックの送信が再送信であると想定する。

【０１８６】

該トランスポートブロックの送信が初期送信である場合、ＭＡＣエンティティは受信データの復号を試みてもよい。該受信データは、該トランスポートブロックを含む受信データであってもよい。該トランスポートブロックの送信が再送信であり、かつ、該第２のトランスポートブロックの復号が成功裏に実施されなかった場合、ＭＡＣエンティティは該受信データと該第２のトランスポートブロックに対応する該ソフトビットを結合（ｃｏｍｂｉｎｅ）し第３のトランスポートブロックを生成し、該第３のトランスポートブロックの復号を試みてもよい。

【０１８７】

条件２が満たされた場合、ＭＡＣエンティティは該トランスポートブロックに対してＡＣＫを生成してもよい。条件２は、条件２Ａおよび条件２Ｂの少なくとも一方が満たされることであってもよい。条件２Ａは、ＭＡＣエンティティにおいて試みられた該トランスポートブロックのための復号が成功裏に実施されたことであってもよい。条件２Ｂは、該トランスポートブロックのための復号が以前に成功裏に完了していることであってもよい。

【０１８８】

条件２が満たされない場合、ＭＡＣエンティティは該ソフトバッファにストアされたデータをＭＡＣエンティティが復号を試みたデータに置き換えてもよい。条件２が満たされない場合、ＭＡＣエンティティは該ソフトバッファにストアされた該ソフトビットを該トランスポートブロックの復号に基づき生成されるソフトビットに置き換えてもよい。条件２が満たされない場合、該トランスポートブロックに対してＮＡＣＫを生成してもよい。

【０１８９】

該ソフトバッファにストアされたデータをＭＡＣエンティティが復号を試みたデータに置き換えることは、該ソフトバッファにストアされたデータがフラッシュされる（流される）ことに対応する。該ソフトバッファにストアされた該ソフトビットを該トランスポートブロックの復号に基づき生成されるソフトビットに置き換えることは、該ソフトバッファにストアされたデータがフラッシュされることに対応する。

【０１９０】

ＭＡＣエンティティにおいて、該ソフトバッファがフラッシュされることは、該ソフトバッファに含まれるトランスポートブロックの全てのビットのためのソフトビットがフラッシュされることに対応してもよい。

【０１９１】

以下、物理層の下りリンクのＨＡＲＱ手順について説明を行う。

【０１９２】

送信プロセス３０００において動作１が実施される場合、下りリンク制御情報にソフトビットの処理方法を指示する情報が含まれてもよい。端末装置１は、該下りリンク制御情報の受信に基づき、ＣＢＧに対応するストアされたソフトビットの処理方法を切り替えてもよい。

【０１９３】

トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報は、該トランスポートブロックのためのＲＶ番号を指示する情報を含んでもよい。該ＲＶ番号を指示する情報は、該トランスポートブロックに用いられるＲＶ番号であってもよい。

【０１９４】

トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報は、該トランスポートブロックに含まれる１または複数のＣＢＧそれぞれのためのＲＶ番号を指示する情報が含まれなくてもよい。

【０１９５】

送信プロセス３０００において動作１が実施される場合、ＲＶ番号の設定はＣＢＧごとに与えられもよい。送信プロセス３０００において動作１が実施される場合、所定のＣＢＧに用いられるＲＶ番号はトランスポートブロックのためのＲＶ番号と異なってもよい。該所定のＣＢＧは該トランスポートブロックに含まれてもよい。該トランスポートブロックのためのＲＶ番号は、該トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報により指示されてもよい。該トランスポートブロックのためのＲＶ番号は、該下りリンク制御情報のＲＶフィールドに含まれてもよい。該トランスポートブロックのためのＲＶ番号は、上位層（ＭＡＣエンティティ）に渡される（ｄｅｌｉｖｅｒ）ＲＶ番号であってもよい。該トランスポートブロックのためのＲＶ番号はＭＡＣ層で管理されるＲＶ番号であってもよい。該所定のＣＢＧは、ＣＢＧの送信を指示する情報により送信されることが指示されたＣＢＧであってもよい。該ＣＢＧの送信を指示する情報は、該下りリンク制御情報に含まれてもよい。該所定のＣＢＧは、ソフトビットの処理方法を指示する情報によりソフトバッファをフラッシュすることが指示されたＣＢＧであってもよい。該所定のＣＢＧは、ソフトビットの処理方法を指示する情報により、該所定のＣＢＧの復号において該所定のＣＢＧに対応するソフトビットが用いられないことが指示されたＣＢＧであってもよい。該所定のＣＢＧは、ソフトビットの処理方法を指示する情報により、該所定のＣＢＧの受信データと該所定のＣＢＧに対応するストアされたソフトビットが結合されないことが指示されたＣＢＧであってもよい。ソフトビットの処理方法を指示する情報は該下りリンク制御情報に含まれてもよい。

【０１９６】

該所定のＣＢＧのためのＲＶ番号は、所定のＲＶ番号であってもよい。該所定のＲＶ番号は、該トランスポートブロックの初期送信のために設定されるＲＶ番号であってもよい。該所定のＲＶ番号は、あらかじめ設定された値であってもよい。該所定のＲＶ番号は０（$RV_{idx}=0$）であってもよい。該所定のＲＶ番号は、上位層の信号に少なくとも基づき与えられてもよい。該所定のＣＢＧ以外のＣＢＧのためのＲＶ番号は、該トランスポートブロックのためのＲＶ番号に基づき与えられてもよい。該所定のＣＢＧ以外のＣＢＧのためのＲＶ番号は、該トランスポートブロックのためのＲＶ番号であってもよい。

【０１９７】

該ＣＢＧの送信を指示する情報により送信が指示され、かつ、該ソフトビットの処理方

法を指示する情報によりＣＢＧに対応するソフトビットがフラッシュされることが指示されないＣＢＧのためのＲＶ番号は、該トランスポートブロックのためのＲＶ番号であってもよい。

【０１９８】

送信プロセス３０００において動作２が実施される場合、トランスポートブロックに含まれる全てのコードブロックのＲＶ番号は、該トランスポートブロックのためのＲＶ番号に少なくとも基づき与えられてもよい。送信プロセス３０００において動作２が実施される場合、トランスポートブロックに含まれる全てのコードブロックのＲＶ番号は共通に設定されてもよい。

【０１９９】

送信プロセス３０００において動作１が実施される場合、トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報に、該トランスポートブロックに含まれるＣＢＧそれぞれのためのＲＶ番号を設定する情報が含まれてもよい。

【０２００】

該ＣＢＧそれぞれのためのＲＶ番号を設定する情報に少なくとも基づき、該ＣＢＧに対応するソフトビットがフラッシュされることが指示されるか否かが与えられてもよい。

【０２０１】

送信プロセス３０００において動作２が実施される場合、トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報に、該トランスポートブロックのためのＲＶ番号を設定する情報が含まれてもよい。

【０２０２】

以下、本発明の一態様の送信プロセス３０００におけるチャネルの生成方法の一例を説明する。

【０２０３】

所定の条件１１に少なくとも基づき送信プロセス３０００に適用される動作が与えられてもよい。送信プロセス３０００に適用される動作は、少なくとも動作１と動作２を含んでもよい。所定の条件１１に少なくとも基づき送信プロセス３０００に適用される動作が動作１であるか動作２であるかが与えられてもよい。

【０２０４】

送信プロセス３０００において、所定の条件１１に少なくとも基づき動作１と動作２が切り替わってもよい。例えば、送信プロセス３０００において、所定の条件１１が少なくとも満たされる場合に動作１が適用されてもよい。また、送信プロセス３０００において、所定の条件１１が少なくとも満たされない場合に動作２が適用されてもよい。

【０２０５】

所定の条件１１は、チャネルの送信に用いられる信号波形が第１の信号波形であることを含んでもよい。例えば、チャネルの送信に用いられる信号波形が第１の信号波形である場合に送信プロセス３０００において動作１が適用されてもよい。また、チャネルの送信に用いられる信号波形が第２の信号波形である場合に送信プロセス３０００において動作２が適用されてもよい。第１の信号波形はＯＦＤＭであってもよい。第２の信号波形はＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭであってもよい。

【０２０６】

チャネルの送信に用いられる信号波形が第１の信号波形であるか第２の信号波形であるかは、ＭＩＢ、第１のシステム情報、第２のシステム情報、共通ＲＲＣシグナリング、専用ＲＲＣシグナリング、下りリンク制御情報の一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。

【０２０７】

所定の条件１１は、チャネルの送信において変調シンボルに送信プレコード処理が施されることを含んでもよい。例えば、チャネルの送信において変調シンボルに送信プレコード処理が施されない場合に送信プロセス３０００において動作１が適用されてもよい。ま

た、チャネルの送信において変調シンボルに送信プレコード処理が施されない場合に送信プロセス３０００において動作２が適用されてもよい。

【０２０８】

チャネルの送信において変調シンボルに送信プレコード処理が施されるか否かは、ＭＩＢ、第１のシステム情報、第２のシステム情報、共通ＲＲＣシグナリング、専用ＲＲＣシグナリング、下りリンク制御情報の一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。

【０２０９】

所定の条件１１は、チャネルの送信において符号化出力系列f_kに第２の並び替えが適用されることを含んでもよい。例えば、チャネルの送信において符号化出力系列f_kに第２の並び替えが適用される場合に、送信プロセス３０００において動作１が適用されてもよい。また、チャネルの送信において符号化出力系列f_kに第２の並び替えが適用されない場合に、送信プロセス３０００において動作２が適用されてもよい。また、チャネルの送信において符号化出力系列f_kに第２の並び替えが適用される場合に、送信プロセス３０００において動作２が適用されてもよい。また、チャネルの送信において符号化出力系列f_kに第２の並び替えが適用されない場合に、送信プロセス３０００において動作１が適用されてもよい。

【０２１０】

チャネルの送信において符号化出力系列f_kに第２の並び替えが適用されるか否かは、ＭＩＢ、第１のシステム情報、第２のシステム情報、共通ＲＲＣシグナリング、専用ＲＲＣシグナリング、下りリンク制御情報の一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。

【０２１１】

所定の条件１１は、チャネルの送信において送信シンボルに対して第１のマップ処理が適用されることを含んでもよい。例えば、チャネルの送信において送信シンボルに対して第１のマップ処理が適用される場合に、送信プロセス３０００において動作１が適用されてもよい。また、チャネルの送信において送信シンボルに対して第２のマップ処理が適用される場合に送信プロセス３０００において動作２が適用されてもよい。また、チャネルの送信において送信シンボルに対して第１のマップ処理が適用される場合に、送信プロセス３０００において動作２が適用されてもよい。また、チャネルの送信において送信シンボルに対して第２のマップ処理が適用される場合に送信プロセス３０００において動作１が適用されてもよい。

【０２１２】

チャネルの送信において送信シンボルに対して第１のマップ処理が適用されるか第２のマップ処理が適用されるかは、ＭＩＢ、第１のシステム情報、第２のシステム情報、共通ＲＲＣシグナリング、専用ＲＲＣシグナリング、下りリンク制御情報の一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。

【０２１３】

動作１は、以下の動作１Ａから動作１Ｉの一部または全部を少なくとも含んでもよい。

（１Ａ）第１の系列b_k^0を第１の系列グループに分割すること

（１Ｂ）第１の系列b_k^0に対して第１の規範に基づく並び替えが施されること

（１Ｃ）第１の系列グループb_k^nごとに第１の規範に基づく並び替えが施されること

（１Ｄ）第１の系列グループb_k^nに第２のＣＲＣ系列を付加すること

（１Ｅ）ＣＢＧに対して第１の規範に基づく並び替えが行われること

（１Ｆ）送信シンボルに対して第２の順列処理が施されること

（１Ｇ）ＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨの送信をスケジューリングする下りリンク制御情報に、ＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報が含まれること

（１Ｈ）ＣＢＧごとに生成されるＨＡＲＱ―ＡＣＫがフィードバックされること

（１Ｉ）下りリンク制御情報にＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビ

ットの処理方法を指示する情報が含まれて送信されること
　動作１Ｇにおいて、該ＰＤＳＣＨ、および／または、該ＰＵＳＣＨの初期送信の場合、該ＣＢＧの送信を指示する情報はリザーブされてもよい。また、該ＰＤＳＣＨ、および／または、該ＰＵＳＣＨの初期送信の場合、該ソフトビットの処理方法を指示する情報はリザーブされてもよい。動作１Ｇにおける該下りリンク制御情報は、第１の下りリンク制御情報のフォーマット（第１のＤＣＩフォーマット）で送信されてもよい。
　【０２１４】
　動作１Ｈは、所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応し、下りリンク制御情報によりスケジューリングされたＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに含まれるトランスポートブロックの送信が、該所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応し、直前に送信されたトランスポートブロックの再送である場合に、該下りリンク制御情報にＣＢＧごとに生成されるＨＡＲＱ―ＡＣＫが含まれること、であってもよい。
　【０２１５】
　動作１Ｈは、第１のＨＡＲＱ―ＡＣＫに第２のＨＡＲＱ―ＡＣＫが含まれることであってもよい。第２のＨＡＲＱ―ＡＣＫは、ＣＢＧごとに生成されるＨＡＲＱ―ＡＣＫであってもよい。第２のＨＡＲＱ―ＡＣＫは、ＣＢＧのためのＨＡＲＱ―ＡＣＫであってもよい。動作１Ｈは、第１のＨＡＲＱ―ＡＣＫに第３のＨＡＲＱ―ＡＣＫが含まれないことであってもよい。第３のＨＡＲＱ―ＡＣＫは、トランスポートブロックごとに生成されるＨＡＲＱ―ＡＣＫであってもよい。第３のＨＡＲＱ―ＡＣＫは、トランスポートブロックのためのＨＡＲＱ―ＡＣＫであってもよい。
　【０２１６】
　動作２は、動作１に含まれる動作の一部または全部が行われないことであってもよい。つまり、動作２は、以下の動作２Ａから動作２Ｉの一部または全部を少なくとも含んでもよい。
（２Ａ）第１の系列b_k^0が第１の系列グループに分割されないこと
（２Ｂ）第１の系列b_k^0に対して第１の規範に基づく並び替えが施されないこと
（２Ｃ）第１の系列グループb_k^nごとに第１の規範に基づく並び替えが施されないこと
（２Ｄ）第１の系列グループb_k^nに第２のＣＲＣ系列を付加しないこと
（２Ｅ）ＣＢＧに対して第１の規範に基づく並び替えが行われないこと
（２Ｆ）送信シンボルに対して第２の順列処理が施されないこと
（２Ｇ）ＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨの送信をスケジューリングする下りリンク制御情報に、ＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報が含まれることによってスケジューリングされること
（２Ｈ）ＣＢＧごとに生成されるＨＡＲＱ―ＡＣＫがフィードバックされないこと
（２Ｉ）下りリンク制御情報にＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報が含まれないで送信されること（または、下りリンク制御情報にＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報にあらかじめ設定されたビット系列が入力されること）
　動作２Ｇにおける該下りリンク制御情報は、第２の下りリンク制御情報のフォーマット（第２のＤＣＩフォーマット）で送信されてもよい。
　【０２１７】
　動作２Ｈは、所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応し、下りリンク制御情報によりスケジューリングされたＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに含まれるトランスポートブロックの送信が、該所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応し、直前に送信されたトランスポートブロックの再送である場合に、該下りリンク制御情報にＣＢＧごとに生成されるＨＡＲＱ―ＡＣＫが含まれないこと、であってもよい。
　【０２１８】
　動作２Ｈは、第１のＨＡＲＱ―ＡＣＫに第２のＨＡＲＱ―ＡＣＫが含まれないことであってもよい。動作２Ｈは、第１のＨＡＲＱ―ＡＣＫに第３のＨＡＲＱ―ＡＣＫフィードバックが含まれることであってもよい。

【０２１９】
送信プロセス３０００において適用される動作が動作１であるか動作２であるかは、所定の条件１１および第１の設定情報に少なくとも基づき与えられてもよい。第１の設定情報は、上位層のシグナリング、および／または、下りリンク制御情報に含まれてもよい。例えば、所定の条件１１が満たされた場合に、第１の設定情報に基づき送信プロセス３０００において動作１が適用されるか動作２が適用されるかが与えられてもよい。また、所定の条件１１が満たされた場合に、第１の設定情報に基づかず送信プロセス３０００において動作２が適用されてもよい。
【０２２０】
第１の設定情報は、トランスポートブロックに含まれるＣＢＧの数N_{CBG}を含んでもよい。所定の条件１１が満たされた場合に、N_{CBG}の値に少なくとも基づき送信プロセス３０００において動作１が適用されるか動作２が適用されるかが与えられてもよい。例えば、所定の条件１１が満たされた場合に、N_{CBG}が１より大きい値であれば送信プロセス３０００に適用される動作は動作１であってもよい。また、所定の条件１１が満たされた場合に、N_{CBG}が１であれば送信プロセス３０００に適用される動作は動作２であってもよい。
【０２２１】
第１の設定情報は、トランスポートブロックに含まれるＣＢＧの最大数N_{CBG_max}を含んでもよい。所定の条件１１が満たされた場合に、N_{CBG_max}の値に少なくとも基づき送信プロセス３０００において動作１が適用されるか動作２が適用されるかが与えられてもよい。例えば、所定の条件１１が満たされた場合に、N_{CBG_max}が１より大きい値であり、かつ、N_{CBG}が１より大きい値であれば送信プロセス３０００に適用される動作は動作１であってもよく、それ以外の場合に、送信プロセス３０００に適用される動作は動作１であってもよい。つまり、第１の設定情報は、N_{CBG_max}とN_{CBG}を少なくとも含んでもよい。
【０２２２】
送信プロセス３０００において適用される動作が動作１であるか動作２であるかは、第１の設定情報に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、N_{CBG}が１より大きい値であれば送信プロセス３０００に適用される動作は動作１であってもよい。また、N_{CBG}が１であれば送信プロセス３０００に適用される動作は動作２であってもよい。
【０２２３】
例えば、N_{CBG_max}が１より大きい値であり、かつ、N_{CBG}が１より大きい値であれば送信プロセス３０００に適用される動作は動作１であってもよい。また、N_{CBG_max}が１である場合、および／または、N_{CBG}が１である場合に送信プロセス３０００に適用される動作は動作２であってもよい。
【０２２４】
動作２は、動作１Ａから動作１Ｆの一部または全部を少なくとも含んでもよい。所定の条件１１に基づき動作２が適用されるか否かは、上位層のシグナリング、および／または、下りリンク制御情報に含まれる第２の設定情報に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、第２の設定情報により動作２が適用されることがトリガされた場合に、所定の条件１１に基づき動作２が適用されるか否かが与えられてもよい。また、第２の設定情報により動作２が適用されないことがトリガされた場合に、所定の条件１１に関わらず第２の動作が適用されなくてもよい。
【０２２５】
端末装置１において動作１の一部または全部の実施がサポートされているか否かを示す機能情報は、端末装置１により上位層の信号を用いて送信されてもよい。端末装置１において動作１の一部または全部の実施がサポートされているか否かを示す機能情報は、信号波形ごとに与えられてもよい。例えば、ＯＦＤＭのための該機能情報とＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭのための該機能情報が端末装置１より送信されてもよい。
【０２２６】

動作１が適用される場合、ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されてもよい。動作２が適用される場合、ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。第１のＨＡＲＱ―ＡＣＫに第２のＨＡＲＱ―ＡＣＫが含まれることが設定された場合、ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されてもよい。第１のＨＡＲＱ―ＡＣＫに第３のＣＲＣが含まれることが設定された場合、ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。第１のＨＡＲＱ―ＡＣＫに第３のＨＡＲＱ―ＡＣＫが含まれることが設定されない場合、ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。第１のＨＡＲＱ―ＡＣＫに第３のＣＲＣが含まれることが設定されない場合、ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。

【０２２７】

以下、端末装置１、および／または、基地局装置３が備えるチャネルの受信方法を説明する。

【０２２８】

チャネルの受信において、端末装置１、および／または、基地局装置３は、送信プロセス３０００に基づきチャネルが生成されることに基づき、復調処理や復号処理を行う。復号されたトランスポートブロックに含まれる第１のＣＲＣ系列に少なくとも基づき、該トランスポートブロックが成功裏に復号されたか否かが与えられてもよい。トランスポートブロックのためのＨＡＲＱ―ＡＣＫは、該トランスポートブロックが成功裏に復号されたか否かに基づき与えられてもよい。

【０２２９】

端末装置１は、トランスポートブロックが成功裏に復号された場合、該トランスポートブロックのためのＡＣＫを生成してもよい。端末装置１は、ＣＢＧが成功裏に復号されなかった場合、該トランスポートブロックのためのＮＡＣＫを生成してもよい。トランスポートブロックが成功裏に復号されることは、該トランスポートブロックの全てのコードブロックが成功裏に復号されたことを意味してもよい。

【０２３０】

チャネルの受信において、ＣＢＧが成功裏に復号されたか否かが、第２のＣＲＣ系列に少なくとも基づき与えられてもよい。チャネルの受信において、ＣＢＧが成功裏に復号されたか否かが、第３のＣＲＣ系列に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、ＣＢＧが成功裏に復号化されたか否かは、該ＣＢＧに含まれる全てのコードブロックに付加される第３のＣＲＣ系列に基づき与えられてもよい。ＣＢＧのためのＨＡＲＱ―ＡＣＫは、該ＣＢＧが成功裏に復号化されたか否かに基づき与えられてもよい。

【０２３１】

端末装置１は、ＣＢＧが成功裏に復号された場合、該ＣＢＧのためのＡＣＫを生成してもよい。端末装置１は、ＣＢＧが成功裏に復号されなかった場合、該ＣＢＧのためのＮＡＣＫを生成してもよい。ＣＢＧが成功裏に復号されることは、該ＣＢＧの全てのコードブロックが成功裏に復号されたことを意味してもよい。

【０２３２】

送信プロセス３０００において動作１が実施される場合と、該送信プロセス３０００において動作２が実施される場合とで、ＨＡＲＱ―ＡＣＫのフィードバック方法の設定が切り替えられてもよい。送信プロセス３０００において動作１が実施される場合、ＨＡＲＱ―ＡＣＫのフィードバックのためのＰＵＣＣＨの設定として第１のＰＵＣＣＨ設定が与えられてもよい。送信プロセス３０００において動作２が実施される場合、ＨＡＲＱ―ＡＣＫのフィードバックのためのＰＵＣＣＨの設定として第２のＰＵＣＣＨ設定が与えられてもよい。

【０２３３】

ＰＵＣＣＨの設定は、ＰＵＣＣＨフォーマット、ＰＵＣＣＨ送信に用いられるＯＦＤＭシンボルの数、ＰＵＣＣＨに適用される送信方法、ＰＵＣＣＨに含まれて送信される上りリンク制御情報に適用される符号化方法、無線リソースの設定の一部または全部を含んでもよい。

【０２３４】

第１のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨフォーマットは第１のＰＵＣＣＨフォーマットであってもよい。例えば、第１のＰＵＣＣＨフォーマットは、少なくともＺ$_1$ビット以下の上りリンク制御情報の送信のために用いられるＰＵＣＣＨフォーマットであってもよい。Ｚ$_1$は、１であってもよいし、２であってもよいし、その他の値であってもよい。第２のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨフォーマットは第２のＰＵＣＣＨフォーマットであってもよい。第２のＰＵＣＣＨフォーマットは、少なくともＺ$_2$ビット以上の上りリンク制御情報の送信のために用いられるＰＵＣＣＨフォーマットであってもよい。Ｚ$_2$は、２であってもよいし、３であってもよいし、その他の値であってもよい。

【０２３５】

第１のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨ送信に用いられるＯＦＤＭシンボルの数は、第１のＯＦＤＭシンボル数であってもよい。第１のＯＦＤＭシンボル数は、１であってもよいし、２であってもよいし、その他の値であってもよい。第２のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨ送信に用いられるＯＦＤＭシンボルの数は、第２のＯＦＤＭシンボル数であってもよい。第２のＯＦＤＭシンボル数は、７であってもよいし、１４であってもよいし、その他の値であってもよい。

【０２３６】

第１のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨに適用される送信方法のために系列選択（Ｓｅｑｕｅｎｃｅ　ｓｅｌｅｃｔｉｏｎ）が設定されてもよい。系列選択は、送信される系列に基づき、上りリンク制御情報が通知される送信方法であってもよい。例えば、送信される系列の巡回シフト量に基づき、上りリンク制御情報が通知されてもよい。第１のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨに適用される送信方法のためにＤＦＴ拡散が用いられなくてもよい。第２のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨに適用される送信方法のためにＯＦＤＭが用いられてもよい。第２のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨに適用される送信方法のためにＤＦＴ拡散が用いられてもよい。

【０２３７】

第１のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨに含まれて送信される上りリンク制御情報に適用される第１の符号化方式は繰り返し符号であってもよい。第１の符号化方式は、リードマラー符号であってもよい。第２のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨに含まれて送信される上りリンク制御情報に適用される第２の符号化方式はリードマラー符号であってもよい。第２の符号化方式は畳み込み符号であってもよい。第２の符号化方式はポーラー符号であってもよい。

【０２３８】

例えば、トランスポートブロックの初期送信のためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報に基づくＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ―ＡＣＫは、第１のＰＵＣＣＨフォーマットを用いて送信されてもよい。また、ＣＢＧの送信を指示する情報を含む下りリンク制御情報に基づくＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ―ＡＣＫは、第２のＰＵＣＣＨフォーマットを用いて送信されてもよい。また、ＣＢＧの送信を指示する情報を含まない下りリンク制御情報に基づくＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ―ＡＣＫは、第１のＰＵＣＣＨフォーマットを用いて送信されてもよい。

【０２３９】

また、第２のＰＵＣＣＨフォーマットが設定されない場合、ＣＢＧに基づくＰＤＳＣＨの再送信は適用されなくてもよい。つまり、第２のＰＵＣＣＨフォーマットが設定されることによって、ＣＢＧに基づくＰＤＳＣＨの再送信は適用されてもよい。第２のＰＵＣＣＨフォーマットが設定されない場合、所定の条件１１に関わらず、送信プロセス３０００において動作２が適用されてもよい。第２のＰＵＣＣＨフォーマットが設定される場合、送信プロセス３０００において動作１が適用されるか動作２が適用されるかは、少なくとも所定の条件に基づき与えられてもよい。

【０２４０】

また、第２のＰＵＣＣＨフォーマットが設定されない場合、ＣＢＧに基づくＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ―ＡＣＫは、ＰＵＳＣＨを用いて送信されてもよい。

【０２４１】
また、第２のＰＵＣＣＨフォーマットが設定されない場合、ＣＢＧに基づくＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ―ＡＣＫは、複数の第１のＰＵＣＣＨフォーマットを集約して送信されてもよい。このような場合、第１のＰＵＣＣＨフォーマットを集約して用いることが設定されてもよい。
【０２４２】
また、１つのトランスポートブロックに対する複数のＣＢＧのすべてがＡＣＫまたはＮＡＣＫである場合、対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫは、第１のＰＵＣＣＨフォーマットを用いて送信されてもよい。つまり、１つのトランスポートブロックに対する複数のＣＢＧのすべてがＡＣＫまたはＮＡＣＫである場合には、１つのＨＡＲＱ―ＡＣＫビットを用いて送信されてもよい。
【０２４３】
以下、本発明の端末装置１の装置構成について説明する。
【０２４４】
図１５は、本実施形態における端末装置１の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置１は、上位層処理部１０１、制御部１０３、受信部１０５、送信部１０７および、送受信アンテナ１０９の少なくとも１つを含んで構成される。上位層処理部１０１は、無線リソース制御部１０１１、スケジューリング部１０１３の少なくとも１つを含んで構成される。受信部１０５は、復号化部１０５１、復調部１０５３、多重分離部１０５５、無線受信部１０５７とチャネル測定部１０５９の少なくとも１つを含んで構成される。送信部１０７は、符号化部１０７１、共有チャネル生成部１０７３、制御チャネル生成部１０７５、多重部１０７７、無線送信部１０７９と上りリンク参照信号生成部１０７１１の少なくとも１つを含んで構成される。
【０２４５】
上位層処理部１０１は、ユーザの操作等により生成された上りリンクデータを、送信部１０７に出力する。また、上位層処理部１０１は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol: PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の処理を行なう。また、上位層処理部１０１は制御チャネルで受信された下りリンク制御情報などに基づき、受信部１０５、および送信部１０７の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部１０３に出力する。
【０２４６】
上位層処理部１０１が備える無線リソース制御部１０１１は、自装置の各種設定情報の管理を行なう。例えば、無線リソース制御部１０１１は、設定されたサービングセルの管理を行なう。また、無線リソース制御部１０１１は、上りリンクの各チャネルに配置される情報を生成し、送信部１０７に出力する。無線リソース制御部１０１１は、受信した下りリンクデータの復号に成功した場合には、ＡＣＫを生成し送信部１０７にＡＣＫを出力し、受信した下りリンクデータの復号に失敗した場合には、ＮＡＣＫを生成し、送信部１０７にＮＡＣＫを出力する。
【０２４７】
上位層処理部１０１が備えるスケジューリング部１０１３は、受信部１０５を介して受信した下りリンク制御情報を記憶する。スケジューリング部１０１３は、上りリンクグラントを受信したサブフレームから４つ後のサブフレームにおいて、受信された上りリンクグラントに従ってＰＵＳＣＨを送信するよう、制御部１０３を介して送信部１０７を制御する。スケジューリング部１０１３は、下りリンクグラントを受信したサブフレームにおいて、受信された下りリンクグラントに従って共有チャネルを受信するよう、制御部１０３を介して受信部１０５を制御する。
【０２４８】
制御部１０３は、上位層処理部１０１からの制御情報に基づいて、受信部１０５、および送信部１０７の制御を行なう制御信号を生成する。制御部１０３は、生成した制御信号

を受信部１０５、および送信部１０７に出力して受信部１０５、および送信部１０７の制御を行なう。

【０２４９】

受信部１０５は、制御部１０３から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ１０９を介して基地局装置３から受信した受信信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部１０１に出力する。

【０２５０】

無線受信部１０５７は、送受信アンテナ１０９を介して受信した下りリンクの信号を直交復調し、直交復調されたアナログ信号をディジタル信号に変換する。例えば、無線受信部１０５７は、ディジタル信号に対して高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）を行い、周波数領域の信号を抽出してもよい。

【０２５１】

多重分離部１０５５は、抽出した信号を制御チャネル、共有チャネル、および、参照信号チャネルに、それぞれ分離する。多重分離部１０５５は、分離した参照信号チャネルをチャネル測定部１０５９に出力する。

【０２５２】

復調部１０５３は、制御チャネル、および、共有チャネルに対して、ＱＰＳＫ、１６ＱＡＭ（Quadrature Amplitude Modulation）、６４ＱＡＭ等の変調方式に対する復調を行ない、復号化部１０５１へ出力する。

【０２５３】

復号化部１０５１は、下りリンクデータの復号を行い、復号した下りリンクデータを上位層処理部１０１へ出力する。チャネル測定部１０５９は、参照信号チャネルから下りリンクの伝搬路の推定値を算出し、多重分離部１０５５へ出力する。チャネル測定部１０５９は、チャネル状態情報を算出し、尚且つ、チャネル状態情報を上位層処理部１０１へ出力する。

【０２５４】

送信部１０７は、制御部１０３から入力された制御信号に従って、上りリンク参照信号チャネルを生成し、上位層処理部１０１から入力された上りリンクデータや上りリンク制御情報を符号化および変調し、共有チャネル、制御チャネル、参照信号チャネルを多重し、送受信アンテナ１０９を介して基地局装置３に送信する。

【０２５５】

符号化部１０７１は、上位層処理部１０１から入力された上りリンク制御情報と上りリンクデータを符号化し、符号化ビットを共有チャネル生成部１０７３および／または制御チャネル生成部１０７５に出力する。

【０２５６】

共有チャネル生成部１０７３は、符号化部１０７１から入力された符号化ビットを変調して変調シンボルを生成し、変調シンボルをＤＦＴすることによって共有チャネルを生成し、多重部１０７７へ出力してもよい。共有チャネル生成部１０７３は、符号化部１０７１から入力された符号化ビットを変調して共有チャネルを生成し、多重部１０７７へ出力してもよい。

【０２５７】

制御チャネル生成部１０７５は、符号化部１０７１から入力された符号化ビット、および／または、ＳＲに基づいて、制御チャネルを生成し、多重部１０７７へ出力する。

【０２５８】

上りリンク参照信号生成部１０７１１は上りリンク参照信号を生成し、生成した上りリンク参照信号を多重部１０７７へ出力する。

【０２５９】

多重部１０７７は、制御部１０３から入力された制御信号に従って、共有チャネル生成部１０７３から入力された信号および／または制御チャネル生成部１０７５から入力された信号、および／または、上りリンク参照信号生成部１０７１１から入力された上りリン

ク参照信号を、送信アンテナポート毎に上りリンクのリソースエレメントに多重する。
【０２６０】
無線送信部１０７９は、多重された信号を逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform: IFFT）を行い、ベースバンドのディジタル信号を生成し、ベースバンドのディジタル信号をアナログ信号に変換し、アナログ信号から中間周波数の同相成分および直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換（アップコンバート: up convert）し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送受信アンテナ１０９に出力して送信する。
【０２６１】
以下、本発明の基地局装置３の装置構成について説明する。
【０２６２】
図１６は、本実施形態における基地局装置３の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置３は、上位層処理部３０１、制御部３０３、受信部３０５、送信部３０７、および、送受信アンテナ３０９、を含んで構成される。また、上位層処理部３０１は、無線リソース制御部３０１１とスケジューリング部３０１３を含んで構成される。また、受信部３０５は、データ復調／復号部３０５１、制御情報復調／復号部３０５３、多重分離部３０５５、無線受信部３０５７とチャネル測定部３０５９を含んで構成される。また、送信部３０７は、符号化部３０７１、変調部３０７３、多重部３０７５、無線送信部３０７７と下りリンク参照信号生成部３０７９を含んで構成される。
【０２６３】
上位層処理部３０１は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol: PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の処理を行なう。また、上位層処理部３０１は、受信部３０５、および送信部３０７の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部３０３に出力する。
【０２６４】
上位層処理部３０１が備える無線リソース制御部３０１１は、下りリンクの共有チャネルに配置される下りリンクデータ、ＲＲＣ　ｓｉｇｎａｌｉｎｇ、ＭＡＣ　ＣＥ（Control Element）を生成し、又は上位ノードから取得し、ＨＡＲＱ制御部３０１３に出力する。また、無線リソース制御部３０１１は、端末装置１各々の各種設定情報の管理をする。例えば、無線リソース制御部３０１１は、端末装置１に設定したサービングセルの管理などを行なう。
【０２６５】
上位層処理部３０１が備えるスケジューリング部３０１３は、端末装置１に割り当てる共有チャネルや制御チャネルの無線リソースの管理をしている。スケジューリング部３０１３は、端末装置１に共有チャネルの無線リソースを割り当てた場合には、共有チャネルの無線リソースの割り当てを示す上りリンクグラントを生成し、生成した上りリンクグラントを送信部３０７へ出力する。
【０２６６】
制御部３０３は、上位層処理部３０１からの制御情報に基づいて、受信部３０５、および送信部３０７の制御を行なう制御信号を生成する。制御部３０３は、生成した制御信号を受信部３０５、および送信部３０７に出力して受信部３０５、および送信部３０７の制御を行なう。
【０２６７】
受信部３０５は、制御部３０３から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ３０９を介して端末装置１から受信した受信信号を分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部３０１に出力する。
【０２６８】
無線受信部３０５７は、送受信アンテナ３０９を介して受信された上りリンクの信号を直交復調し、直交復調されたアナログ信号をディジタル信号に変換する。無線受信部３０

５７は、ディジタル信号に対して高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）を行い、周波数領域の信号を抽出し多重分離部３０５５に出力する。

【０２６９】

多重分離部１０５５は、無線受信部３０５７から入力された信号を制御チャネル、共有チャネル、参照信号チャネルなどの信号に分離する。尚、この分離は、予め基地局装置３が無線リソース制御部３０１１で決定し、各端末装置１に通知した上りリンクグラントに含まれる無線リソースの割り当て情報に基づいて行なわれる。多重分離部３０５５は、チャネル測定部３０５９から入力された伝搬路の推定値から、制御チャネルと共有チャネルの伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部３０５５は、分離した参照信号チャネルをチャネル測定部３０５９に出力する。

【０２７０】

多重分離部３０５５は、分離した制御チャネルと共有チャネルから、上りリンクデータの変調シンボルと上りリンク制御情報（ＨＡＲＱ―ＡＣＫ）の変調シンボルを取得する。多重分離部３０５５は、共有チャネルの信号から取得した上りリンクデータの変調シンボルをデータ復調／復号部３０５１へ出力する。多重分離部３０５５は、制御チャネルまたは共有チャネルから取得した上りリンク制御情報（ＨＡＲＱ―ＡＣＫ）の変調シンボルを制御情報復調／復号部３０５３へ出力する。

【０２７１】

チャネル測定部３０５９は、多重分離部３０５５から入力された上りリンク参照信号から伝搬路の推定値、チャネルの品質などを測定し、多重分離部３０５５および上位層処理部３０１に出力する。

【０２７２】

データ復調／復号部３０５１は、多重分離部３０５５から入力された上りリンクデータの変調シンボルから上りリンクデータを復号する。データ復調／復号部３０５１は、復号された上りリンクデータを上位層処理部３０１へ出力する。

【０２７３】

制御情報復調／復号部３０５３は、多重分離部３０５５から入力されたＨＡＲＱ―ＡＣＫの変調シンボルからＨＡＲＱ―ＡＣＫを復号する。制御情報復調／復号部３０５３は、復号したＨＡＲＱ―ＡＣＫを上位層処理部３０１へ出力する。

【０２７４】

送信部３０７は、制御部３０３から入力された制御信号に従って、下りリンク参照信号を生成し、上位層処理部３０１から入力された下りリンク制御情報、下りリンクデータを符号化、および変調し、制御チャネル、共有チャネル、参照信号チャネルを多重して、送受信アンテナ３０９を介して端末装置１に信号を送信する。

【０２７５】

符号化部３０７１は、上位層処理部３０１から入力された下りリンク制御情報、および、下りリンクデータの符号化を行なう。変調部３０７３は、符号化部３０７１から入力された符号化ビットをＢＰＳＫ、ＱＰＳＫ、１６ＱＡＭ、６４ＱＡＭ等の変調方式で変調する。変調部３０７３は、変調シンボルにプリコーディングを適用してもよい。プレコーディングは、送信プレコードを含んでもよい。なお、プレコーディングとは、プレコーダが乗算される（適用される）ことであってもよい。

【０２７６】

下りリンク参照信号生成部３０７９は下りリンク参照信号を生成する。多重部３０７５は、各チャネルの変調シンボルと下りリンク参照信号を多重し、送信シンボルを生成する。

【０２７７】

多重部３０７５は、送信シンボルにプレコーディングを適用してもよい。多重部３０７５が送信シンボルに適用するプレコーディングは、下りリンク参照信号、および／または、変調シンボルに対して適用されてもよい。また、下りリンク参照信号に適用されるプレコーディングと、変調シンボルに対して適用されるプレコーディングは、同一であっても

よいし、異なってもよい。
【０２７８】
無線送信部３０７７は、多重された送信シンボルなどを逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform: IFFT）して、時間シンボルを生成する。無線送信部３０７７は、時間シンボルに対してＯＦＤＭ方式の変調を行い、ベースバンドのディジタル信号を生成し、ベースバンドのディジタル信号をアナログ信号に変換し、アナログ信号から中間周波数の同相成分および直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換（アップコンバート: up convert）し、余分な周波数成分を除去し、搬送波信号（Carrier signal, Carrier, RF signal等）を生成する。無線送信部３０７７は、搬送波信号に対して、電力増幅し、送受信アンテナ３０９に出力して送信する。
【０２７９】
（１）上記の目的を達成するために、本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の第１の態様は、端末装置であって、下りリンク制御情報によりスケジューリングされるＰＤＳＣＨにおいてトランスポートブロックを受信する受信部と、前記トランスポートブロックに含まれる第１のコードブロックグループを復号化する復号化部と、を備え、前記第１のコードブロックグループは、１または複数のコードブロックを含み、前記１または複数のコードブロックに含まれる系列は、リダンダンシーバージョンに少なくとも基づき与えられ、前記下りリンク制御情報において、前記第１のコードブロックグループに対応する第１のソフトビットをフラッシュすることが指示された場合、前記１または複数のコードブロックのリダンダンシーバージョンは所定の値に設定され、前記下りリンク制御情報において、前記第１のソフトビットをフラッシュすることが指示されない場合、前記１または複数のコードブロックの前記リダンダンシーバージョンは前記下りリンク制御情報により指示される。
【０２８０】
（２）また、本発明の第１の態様において、前記下りリンク制御情報において、前記トランスポートブロックに対応する第２のソフトビットをフラッシュすることが指示された場合、前記１または複数のコードブロックの前記リダンダンシーバージョンは前記下りリンク制御情報により指示される。
【０２８１】
（３）また、本発明の第２の態様は、基地局装置であって、トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨを下りリンク制御情報でスケジューリングする送信部と、前記トランスポートブロックに含まれる第１のコードブロックグループを設定し、符号化する符号化部と、を備え、前記第１のコードブロックグループは、１または複数のコードブロックを含み、前記１または複数のコードブロックに含まれる系列は、リダンダンシーバージョンに少なくとも基づき与えられ、前記下りリンク制御情報において、前記第１のコードブロックグループに対応する第１のソフトビットをフラッシュすることが指示された場合、前記１または複数のコードブロックのリダンダンシーバージョンは所定の値に設定され、前記下りリンク制御情報において、前記第１のソフトビットをフラッシュすることが指示されない場合、前記１または複数のコードブロックの前記リダンダンシーバージョンは前記下りリンク制御情報により指示される。
【０２８２】
（４）また、本発明の第２の態様において、前記下りリンク制御情報において、前記トランスポートブロックに対応する第２のソフトビットをフラッシュすることが指示された場合、前記１または複数のコードブロックの前記リダンダンシーバージョンは前記下りリンク制御情報により指示される。
【０２８３】
（５）また、本発明の第３の態様は、端末装置であって、トランスポートブロックを受信する受信部と、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを送信する送信部

と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである。

【０２８４】

（６）また、本発明の第４の態様は、端末装置であって、トランスポートブロックを受信する受信部と、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを送信する送信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい。

【０２８５】

（７）また、本発明の第５の態様は、端末装置であって、トランスポートブロックを受信する受信部と、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを送信する送信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい。

【０２８６】

（８）また、本発明の第６の態様は、基地局装置であって、トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化部と、前記トランスポートブロックを送信する送信部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである。

【０２８７】

（９）また、本発明の第７の態様は、基地局装置であって、トランスポートブロックを

複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化部と、前記トランスポートブロックを送信する送信部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい。

【０２８８】

（１０）また、本発明の第８の態様は、基地局装置であって、トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化部と、前記トランスポートブロックを送信する送信部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい。

【０２８９】

本発明に関わる端末装置１、基地局装置３、で動作するプログラムは、本発明に関わる上記実施形態の機能を実現するように、ＣＰＵ（Central Processing Unit）等を制御するプログラム（コンピュータを機能させるプログラム）であっても良い。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的にＲＡＭ（Random Access Memory）に蓄積され、その後、Ｆｌａｓｈ　ＲＯＭ（Read Only Memory)などの各種ＲＯＭやＨＤＤ（Hard Disk Drive）に格納され、必要に応じてＣＰＵによって読み出し、修正・書き込みが行われる。

【０２９０】

尚、上述した実施形態における端末装置１、基地局装置３の一部、をコンピュータで実現するようにしても良い。その場合、この制御機能を実現するためのプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。

【０２９１】

尚、ここでいう「コンピュータシステム」とは、端末装置１、基地局装置３に内蔵されたコンピュータシステムであって、ＯＳや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータが読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ＲＯＭ、ＣＤ―ＲＯＭ等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

【０２９２】

さらに「コンピュータが読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含

んでも良い。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

【０２９３】

また、上述した実施形態における端末装置１、基地局装置３は、複数の装置から構成される集合体（装置グループ）として実現することもできる。装置グループを構成する装置の各々は、上述した実施形態に関わる端末装置１、基地局装置３の各機能または各機能ブロックの少なくとも一つを備えてもよい。装置グループとして、端末装置１、基地局装置３の一通りの各機能または各機能ブロックを有していればよい。また、上述した実施形態に関わる端末装置１、基地局装置３は、集合体としての基地局装置と通信することも可能である。

【０２９４】

また、上述した実施形態における基地局装置３は、ＥＵＴＲＡＮ（Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network）であってもよい。また、上述した実施形態における基地局装置３は、ｅＮｏｄｅＢに対する上位ノードの機能の少なくとも一つを有してもよい。

【０２９５】

また、上述した実施形態における端末装置１、基地局装置３の一部、又は全部を典型的には集積回路であるＬＳＩとして実現してもよいし、チップセットとして実現してもよい。端末装置１、基地局装置３の各機能ブロックは個別にチップ化してもよいし、一部、又は全部を集積してチップ化してもよい。また、集積回路化の手法はＬＳＩに限らず専用回路、又は汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩によりＬＳＩに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

【０２９６】

また、上述した実施形態に用いた装置の各機能ブロック、または諸特徴は、電気回路、たとえば、集積回路あるいは複数の集積回路で実装または実行され得る。本明細書で述べられた機能を実行するように設計された電気回路は、汎用用途プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（ＤＳＰ）、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）、またはその他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア部品、またはこれらを組み合わせたものを含んでよい。汎用用途プロセッサは、マイクロプロセッサであってもよいし、従来型のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであっても良い。前述した電気回路は、ディジタル回路で構成されていてもよいし、アナログ回路で構成されていてもよい。また、半導体技術の進歩により現在の集積回路に代替する集積回路化の技術が出現した場合、本発明の一又は複数の態様は当該技術による新たな集積回路を用いることも可能である。

【０２９７】

また、上述した実施形態では、通信装置の一例として端末装置を記載したが、本願発明は、これに限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、ＡＶ機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置にも適用出来る。

【０２９８】

以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

【符号の説明】

【０２９９】
１（１Ａ、１Ｂ、１Ｃ）　端末装置
３　基地局装置
１０１　上位層処理部
１０３　制御部
１０５　受信部
１０７　送信部
１０９　送受信アンテナ
１０１１　無線リソース制御部
１０１３　スケジューリング部
１０５１　復号化部
１０５３　復調部
１０５５　多重分離部
１０５７　無線受信部
１０５９　チャネル測定部
１０７１　符号化部
１０７３　共有チャネル生成部
１０７５　制御チャネル生成部
１０７７　多重部
１０７９　無線送信部
１０７１１　上りリンク参照信号生成部
３０１　上位層処理部
３０３　制御部
３０５　受信部
３０７　送信部
３０９　送受信アンテナ
３０００　送信プロセス
３００１　符号化処理部
３００２　スクランブル処理部
３００３　変調マップ処理部
３００４　レイヤマップ処理部
３００５　送信プレコード処理部
３００６　プレコード処理部
３００７　リソースエレメントマップ処理部
３００８　ベースバンド信号生成処理部
３０１１　無線リソース制御部
３０１３　スケジューリング部
３０５１　データ復調／復号部
３０５３　制御情報復調／復号部
３０５５　多重分離部
３０５７　無線受信部
３０５９　チャネル測定部
３０７１　符号化部
３０７３　変調部
３０７５　多重部
３０７７　無線送信部
３０７９　下りリンク参照信号生成部
４０１　分割およびＣＲＣ付加部
４００１　ＣＲＣ付加部
４００２　符号化部

４００３　サブブロックインターリーバ部
４００４　ビット収集部
４００５　ビット選択および切断部
４００６　結合部
４０１１　コードブロック分割部
４０１２　ＣＲＣ付加部

【書類名】特許請求の範囲
【請求項１】
　トランスポートブロックを受信する受信部と、
　前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、
　複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを送信する送信部と、を備え、
　前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、
　前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、
　前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、
　前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、
　前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、
　最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである端末装置。
【請求項２】
　トランスポートブロックを受信する受信部と、
　前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、
　複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを送信する送信部と、を備え、
　前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、
　前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、
　前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、
　前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、
　前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、
　前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい端末装置。
【請求項３】
　トランスポートブロックを受信する受信部と、
　前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、
　複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを送信する送信部と、を備え、
　前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、
　前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、
　前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、
　前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、
　前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、
　前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、
　前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、
　前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい端末装置。
【請求項４】

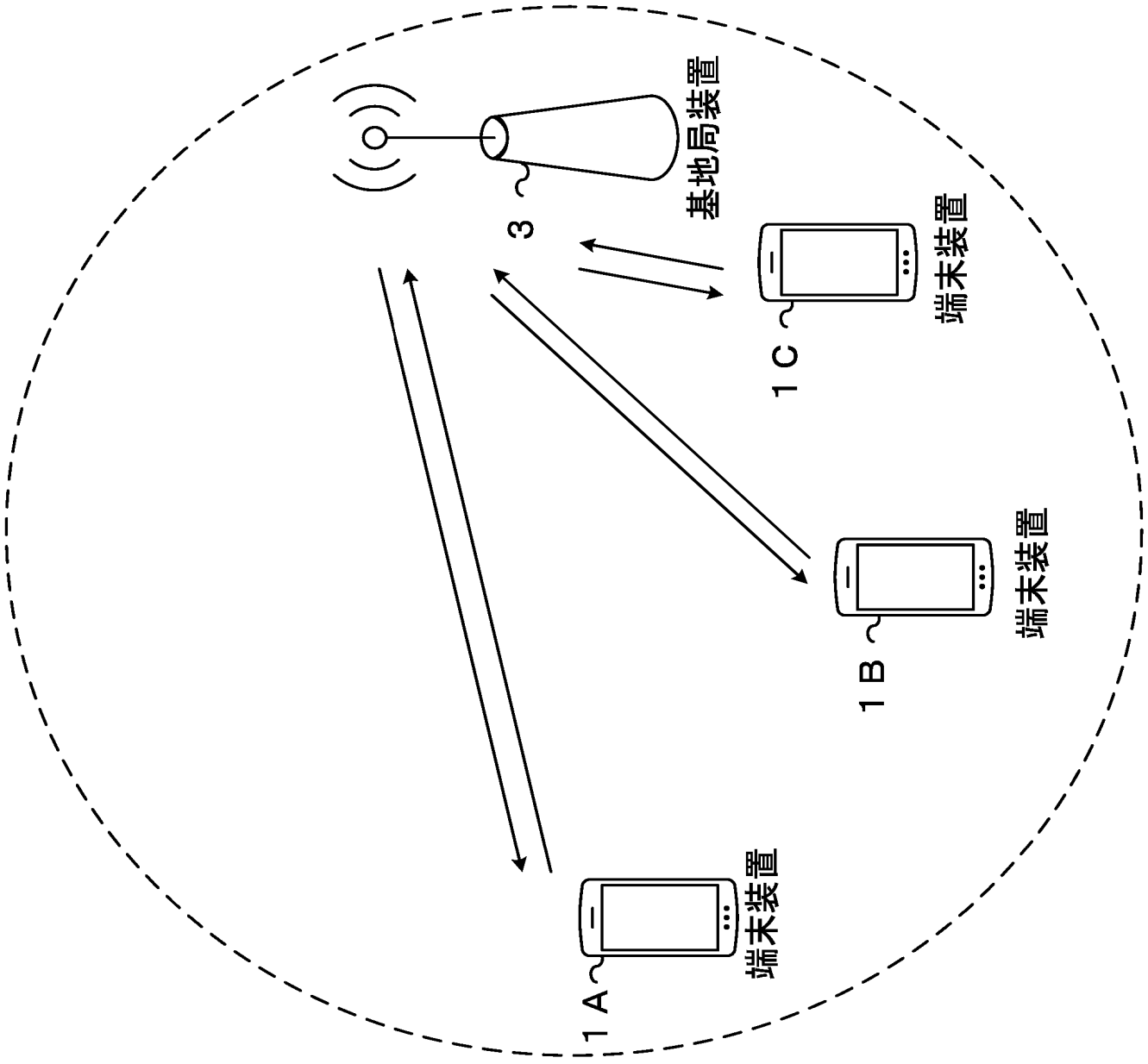
トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化部と、
前記トランスポートブロックを送信する送信部と、
複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、
前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、
前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、
前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、
前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、
前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、
最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである基地局装置。
【請求項５】
トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化部と、
前記トランスポートブロックを送信する送信部と、
複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、
前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、
前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、
前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、
前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、
前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、
前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい基地局装置。
【請求項６】
トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化部と、
前記トランスポートブロックを送信する送信部と、
複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、
前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、
前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、
前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、
前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、
前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、
前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、
前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、
前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい基地局装置。
【請求項７】
端末装置の通信方法であって、
トランスポートブロックを受信するステップと、

前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化するステップと、
複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを送信するステップと、を備え、
前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、
前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、
前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、
前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、
前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、
最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである通信方法。
【請求項８】
端末装置の通信方法であって、
トランスポートブロックを受信するステップと、
前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化するステップと、
複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを送信するステップと、を備え、
前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、
前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、
前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、
前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、
前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、
前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい通信方法。
【請求項９】
端末装置の通信方法であって、
トランスポートブロックを受信するステップと、
前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化するステップと、
複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを送信するステップと、を備え、
前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、
前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、
前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、
前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、
前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、
前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、
前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、
前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい通信方法。
【請求項１０】
基地局装置の通信方法であって、

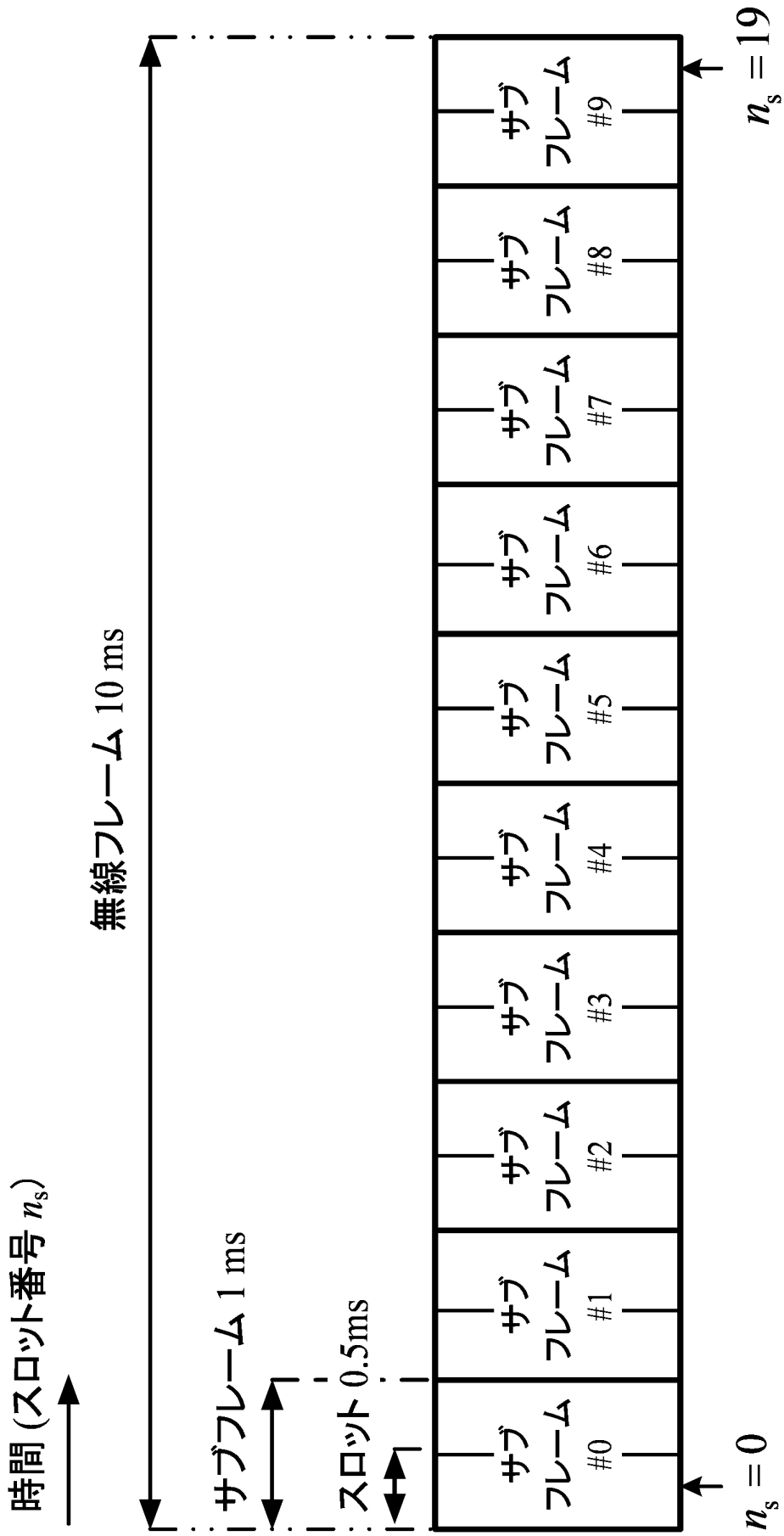
トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化するステップと、
前記トランスポートブロックを送信するステップと、
複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを受信するステップと、を備え、
前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、
前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、
前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、
前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、
前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、
最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである通信方法。
【請求項１１】
基地局装置の通信方法であって、
トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化するステップと、
前記トランスポートブロックを送信するステップと、
複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを受信するステップと、を備え、
前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、
前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、
前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、
前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、
前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、
前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい通信方法。
【請求項１２】
基地局装置の通信方法であって、
トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化するステップと、
前記トランスポートブロックを送信するステップと、
複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを受信するステップと、を備え、
前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、
前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、
前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、
前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、
前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、
前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、
前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、
前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい通信方法。

【書類名】要約書
【要約】
【課題】効率的に上りリンクおよび／または下りリンク通信を行うことができる端末装置を提供する。
【解決手段】トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化し、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ―ＡＣＫを送信し、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きい。
【選択図】図１１

【書類名】図面
【図１】



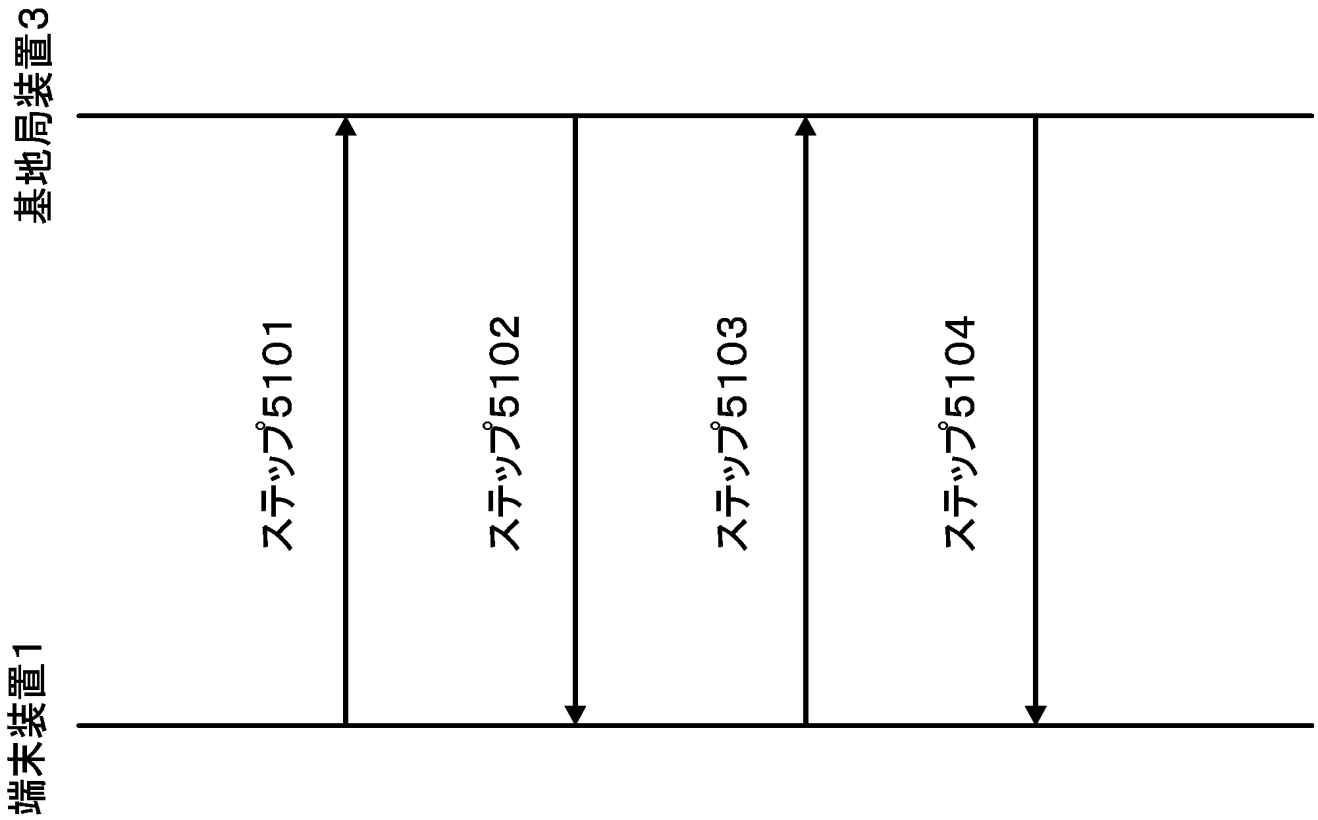
【図２】


時間 (スロット番号 n_s)
無線フレーム 10 ms
サブフレーム 1 ms
スロット 0.5ms
サブフレーム #0
サブフレーム #1
サブフレーム #2
サブフレーム #3
サブフレーム #4
サブフレーム #5
サブフレーム #6
サブフレーム #7
サブフレーム #8
サブフレーム #9
$n_s = 0$
$n_s = 19$

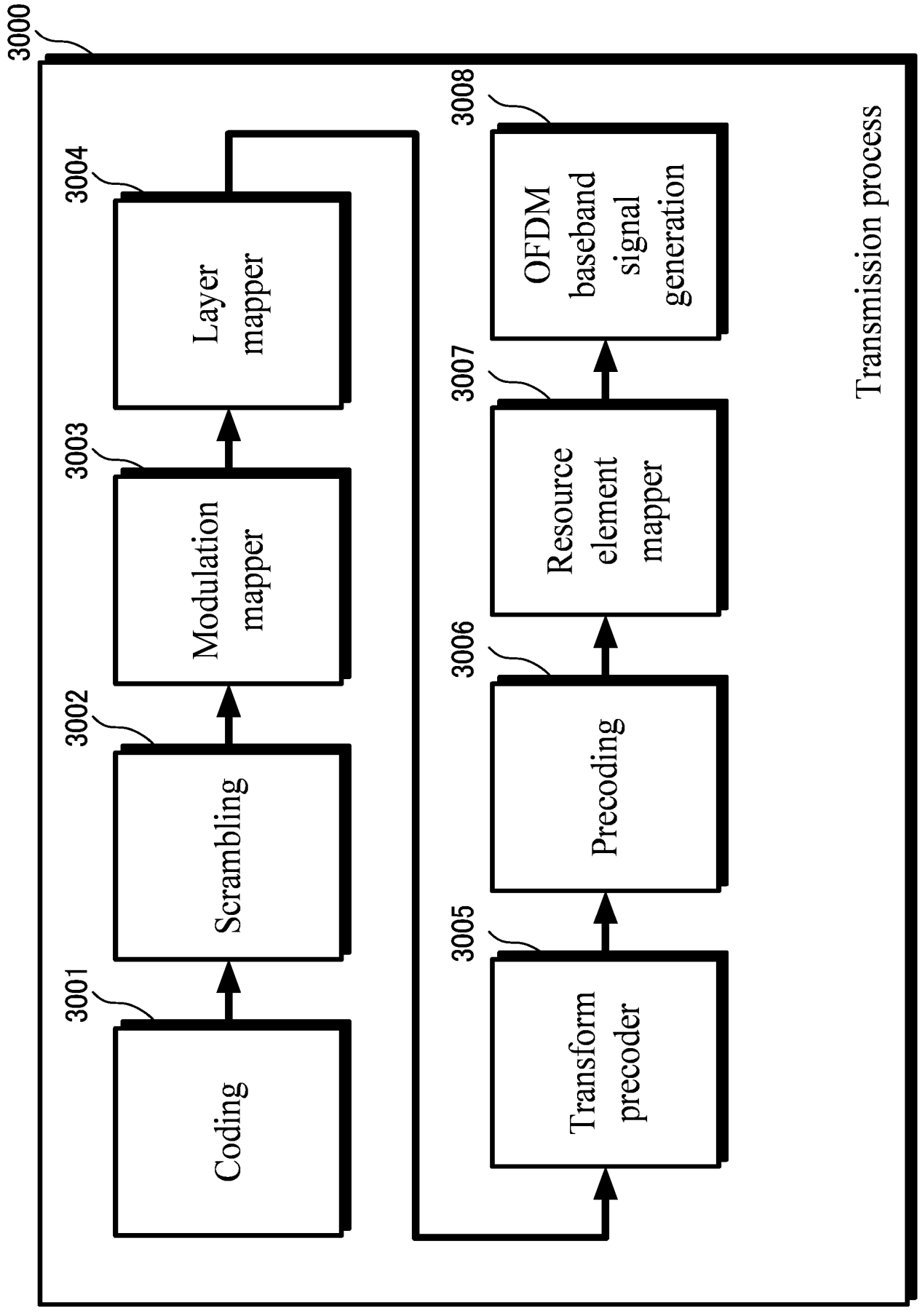
【図３】

制御リソースセット#0
周波数
時間
(a) Localized resource
制御リソースセット#1
制御リソースセット#1
制御リソースセット#1
制御リソースセット#1
周波数
時間
(b) Distributed resource

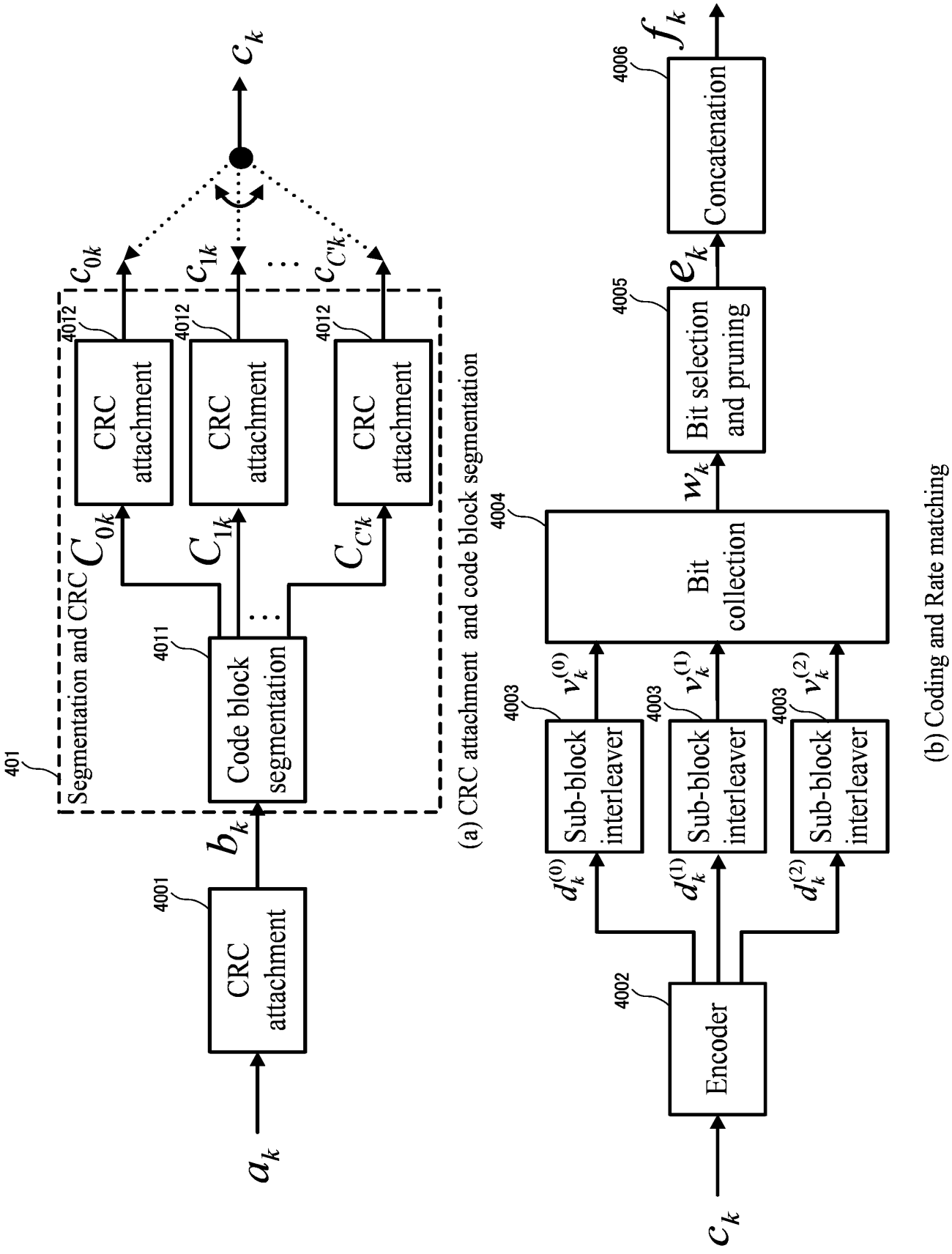
【図４】



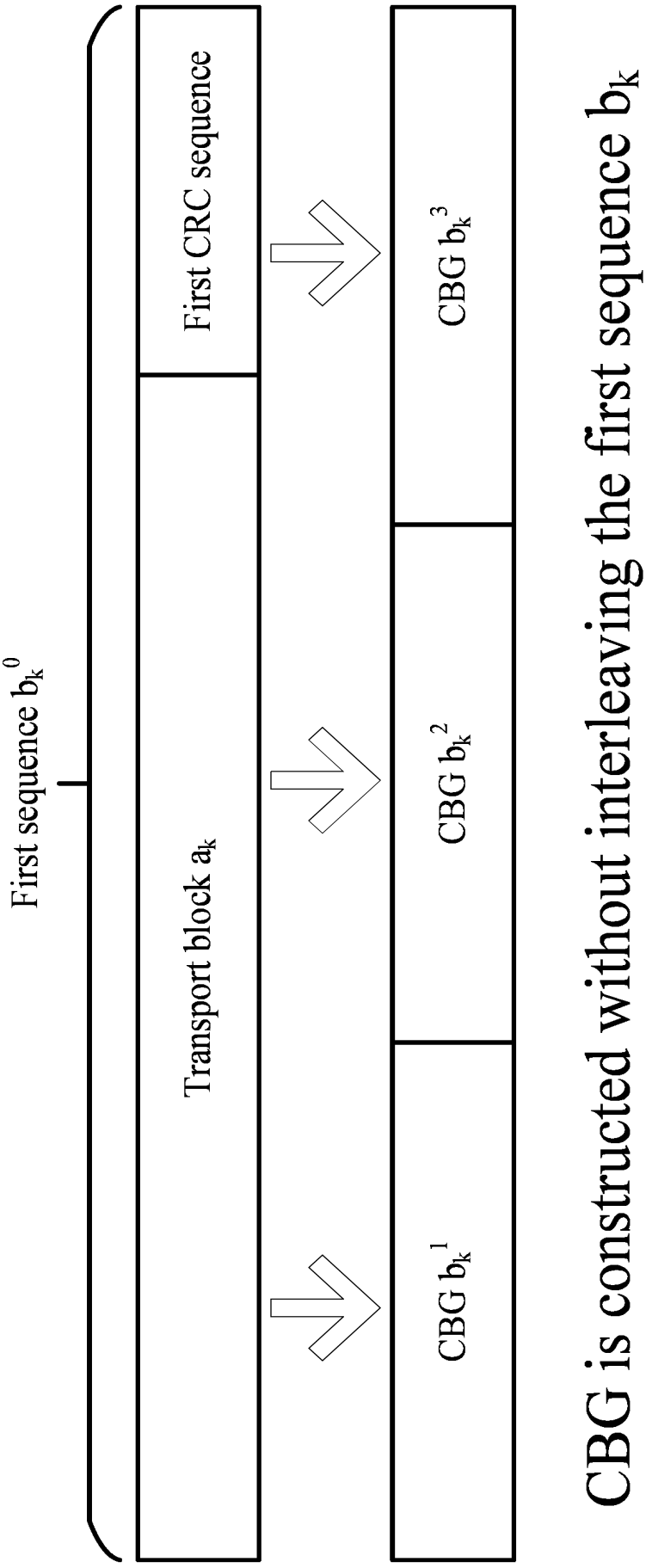
【図５】


3000
Transmission process
3001
Coding
3002
Scrambling
3003
Modulation mapper
3004
Layer mapper
3005
Transform precoder
3006
Precoding
3007
Resource element mapper
3008
OFDM baseband signal generation

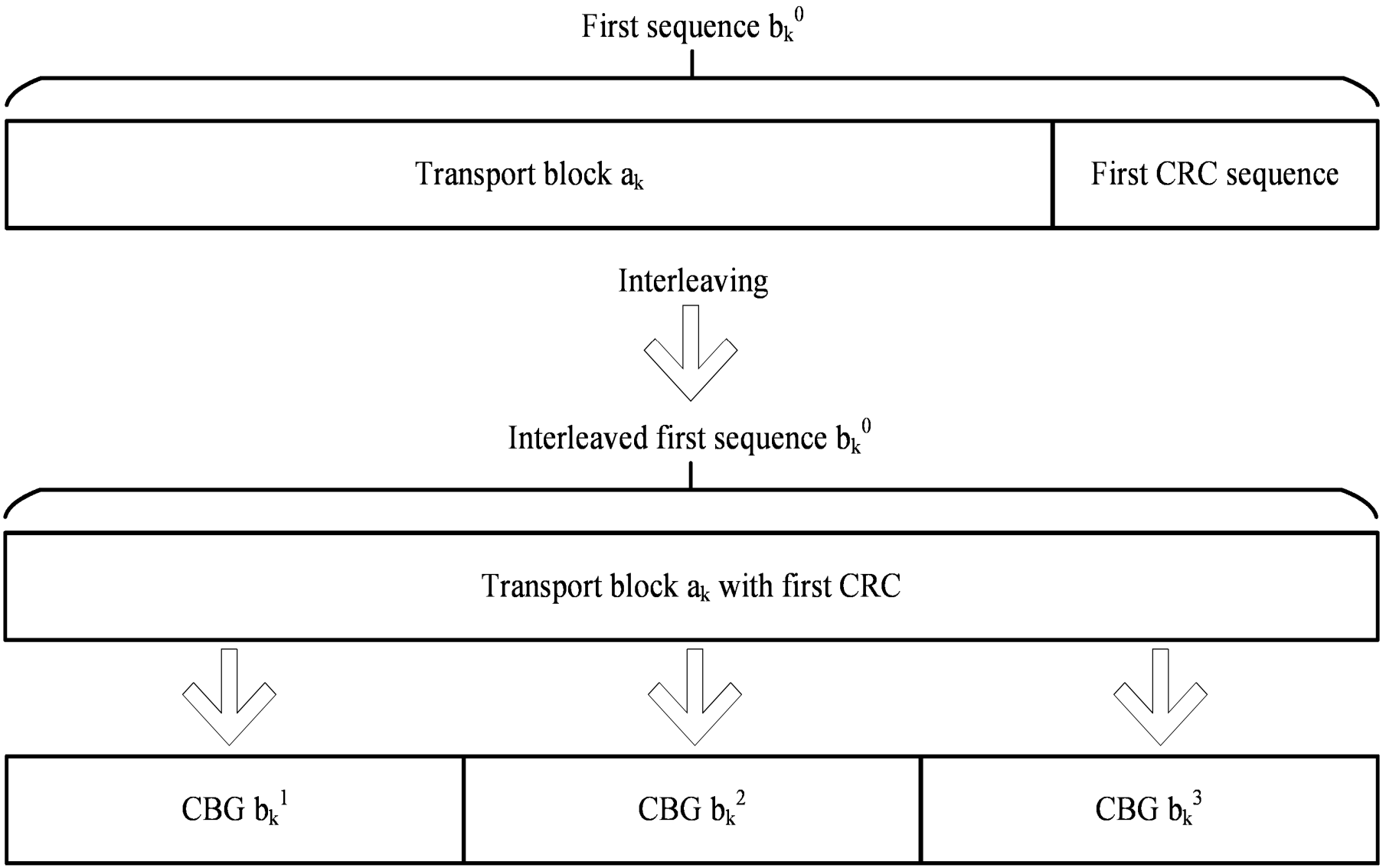
【図６】


a_k
CRC attachment
4001
b_k
401
Segmentation and CRC
Code block segmentation
4011
C_{0k}
C_{1k}
$C_{C'k}$
CRC attachment
CRC attachment
CRC attachment
4012
4012
4012
c_{0k}
c_{1k}
$c_{C'k}$
c_k
(a) CRC attachment and code block segmentation
c_k
Encoder
4002
$d_k^{(0)}$
$d_k^{(1)}$
$d_k^{(2)}$
Sub-block interleaver
Sub-block interleaver
Sub-block interleaver
4003
4003
4003
$v_k^{(0)}$
$v_k^{(1)}$
$v_k^{(2)}$
Bit collection
4004
w_k
Bit selection and pruning
4005
e_k
Concatenation
4006
f_k
(b) Coding and Rate matching

【図７】


First sequence b_k^0
Transport block a_k
First CRC sequence
CBG b_k^1
CBG b_k^2
CBG b_k^3
CBG is constructed without interleaving the first sequence b_k

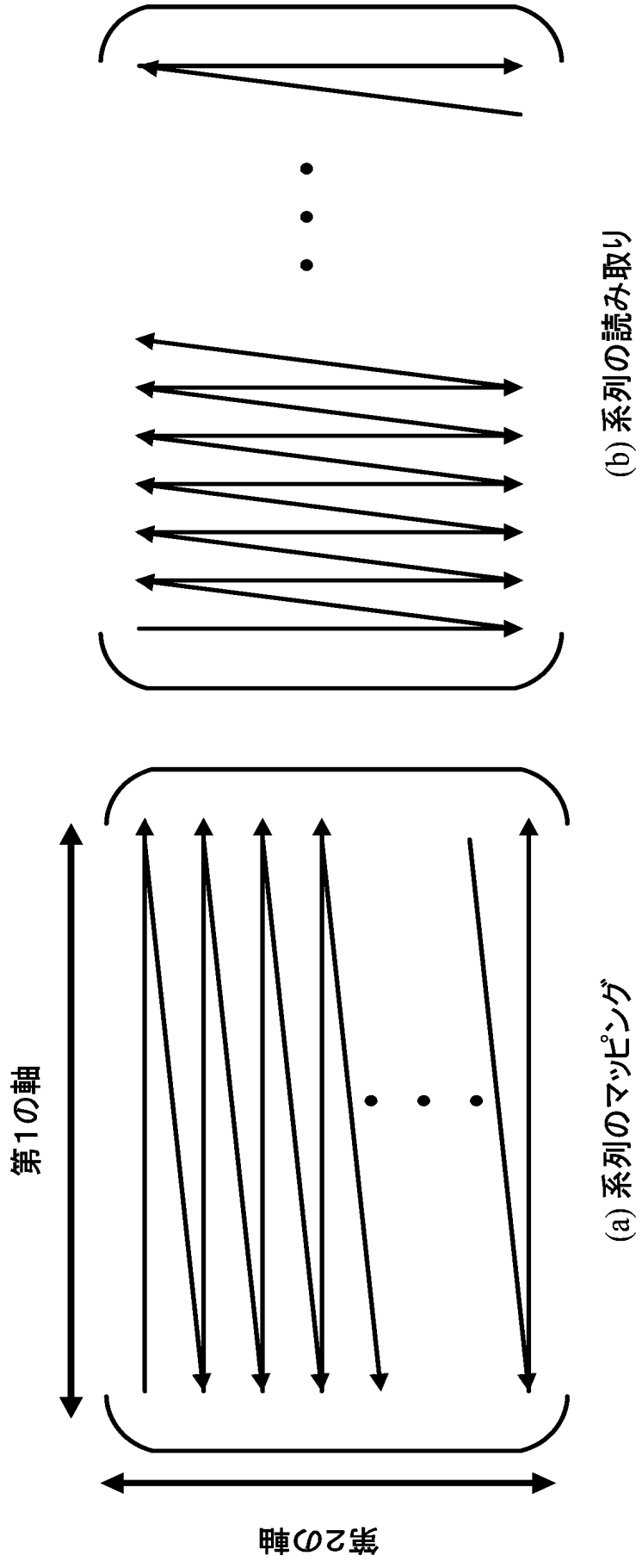
【図８】



CBG is constructed with interleaving the first sequence b_k

AT&T et al. Ex. 1002 p. 186 of 382

【図９】



if $B \le Z$

$L = 0$

Number of code blocks: $N_{CB} = 1$

$B' = B$

else

$L = 24$

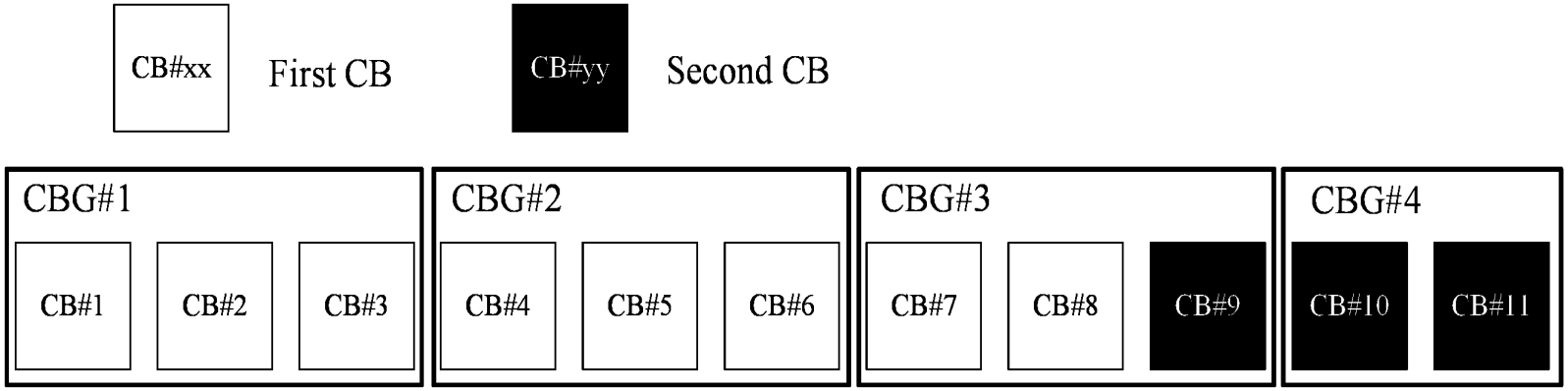
Number of code blocks: $N_{CB} = ceil(B/(Z - L))$.

$B' = B + N_{CB} \cdot L$

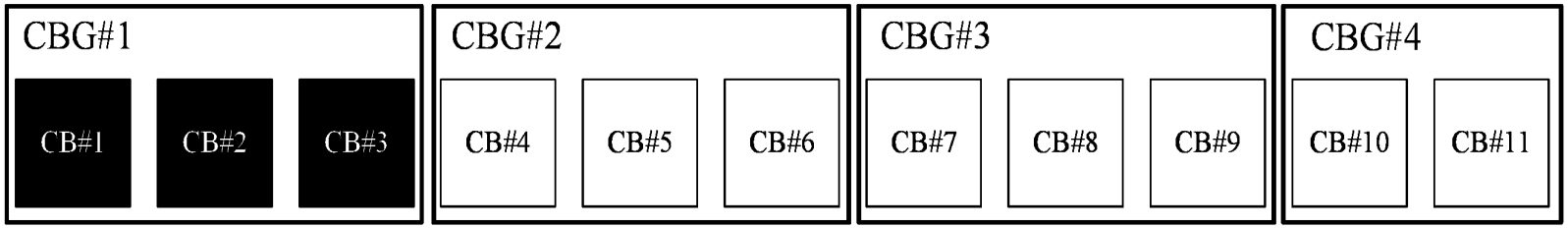
end if

B: Length of the second sequence b_k
Z: Maximum code block size
N_{CB}: Number of code blocks
B' : Length of the sequence b_k including Third CRC bits
L: Length of the Third CRC bits

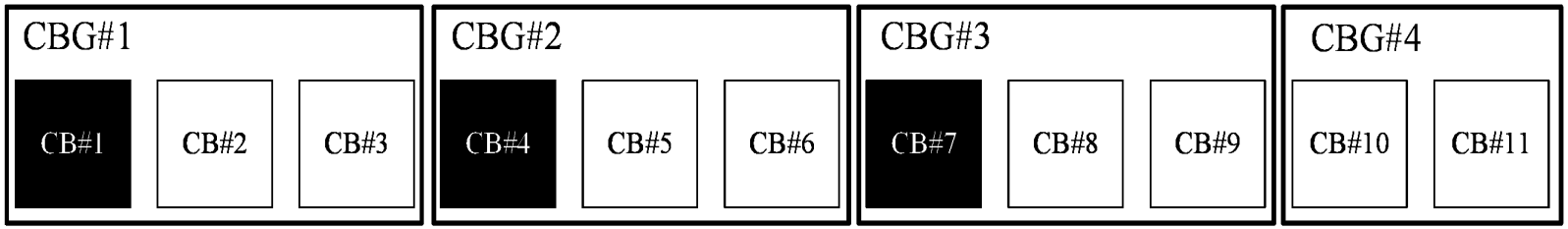
AT&T et al. Ex. 1002 p. 188 of 382



(a) CBG configuration 1

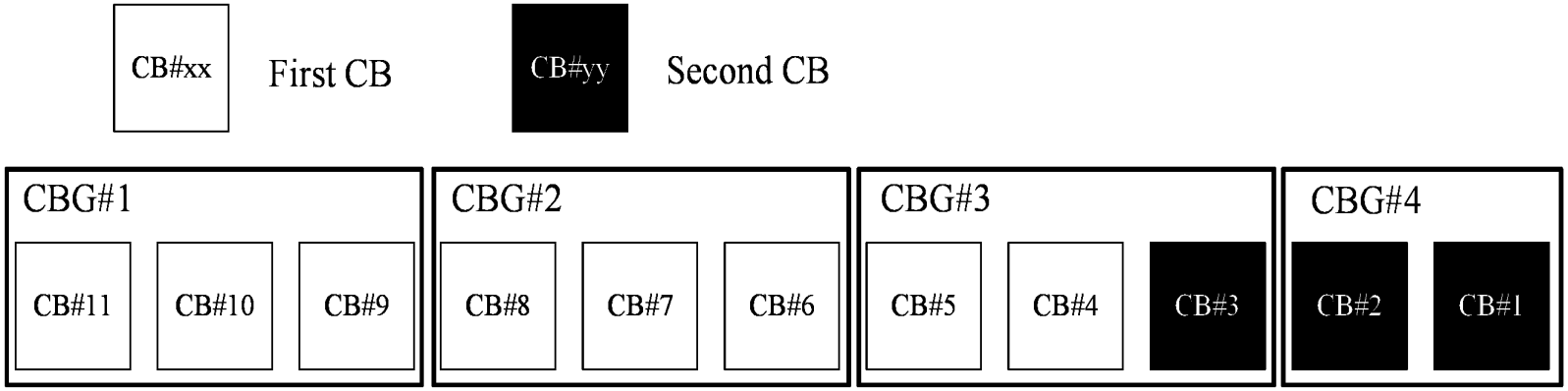


(b) CBG configuration 2

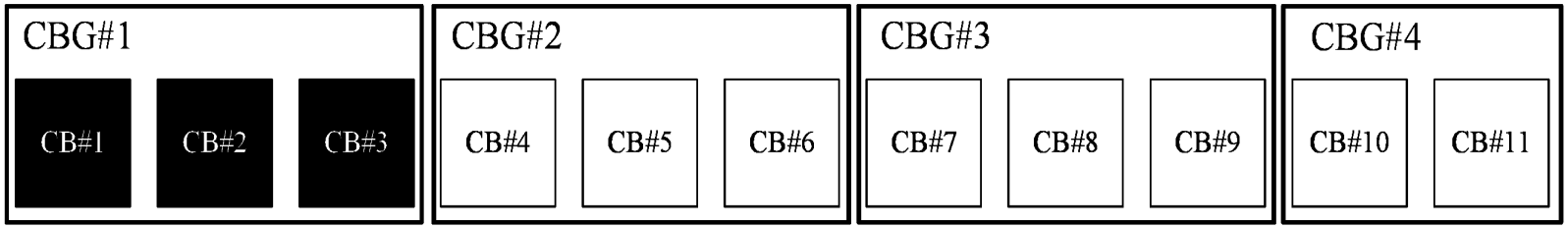


(c) CBG configuration 3

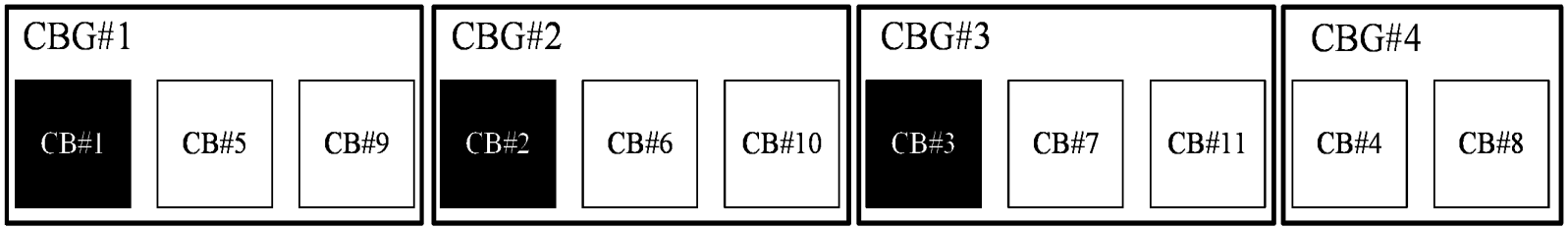
AT&T et al. Ex. 1002 p. 189 of 382



(a) CBG configuration 1



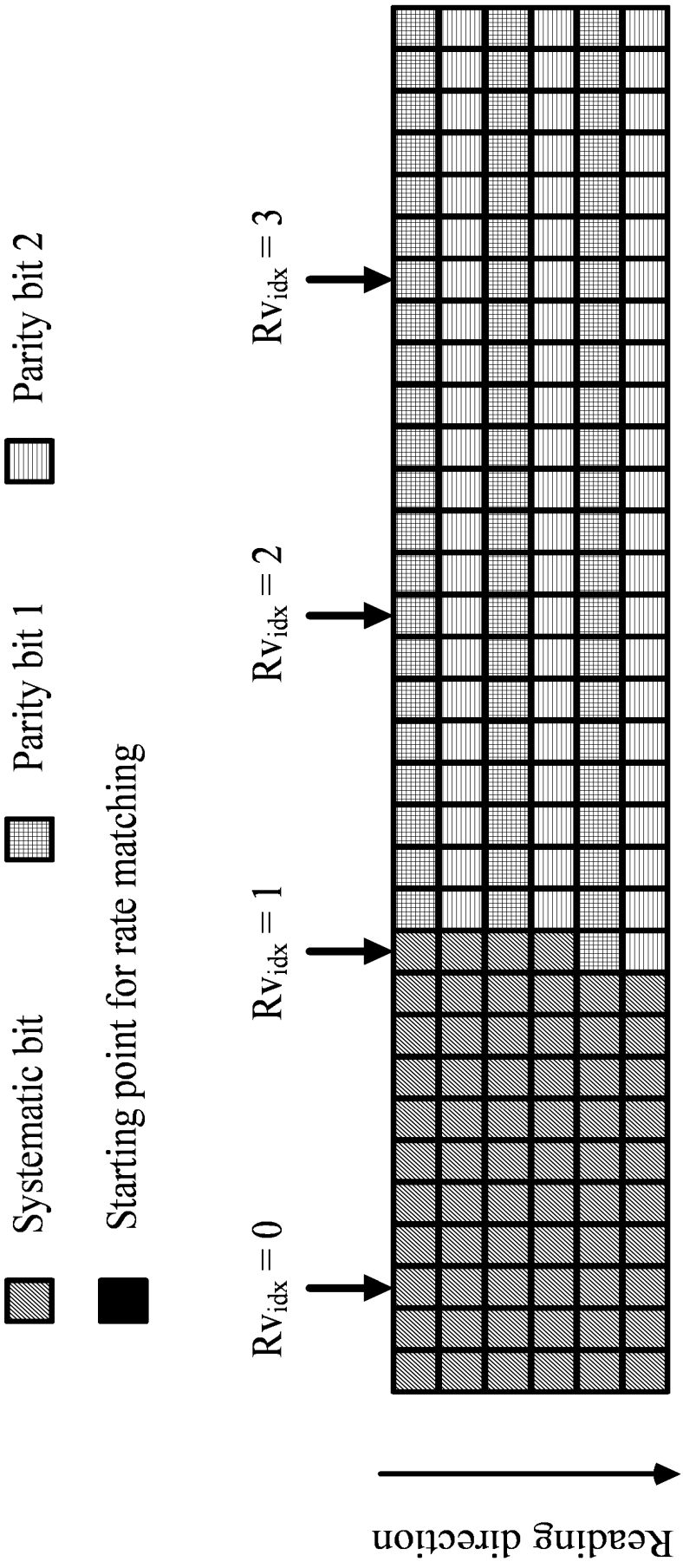
(b) CBG configuration 2



(c) CBG configuration 3

AT&T et al. Ex. 1002 p. 190 of 382

【図１３】


Systematic bit
Parity bit 1
Parity bit 2
Starting point for rate matching
$Rv_{idx} = 0$
$Rv_{idx} = 1$
$Rv_{idx} = 2$
$Rv_{idx} = 3$
Reading direction

$$\text{Set } k_0 = R_{subblock}^{TC} \cdot \left(2 \cdot \left\lceil \frac{N_{cb}}{8R_{subblock}^{TC}} \right\rceil \cdot rv_{idx} + 2 \right),$$

Set $k = 0$ and $j = 0$

while $\{ k < E \}$

if $w_{(k_0+j) \bmod N_{cb}} \neq <NULL>$

$e_k = w_{(k_0+j) \bmod N_{cb}}$

$k = k + 1$

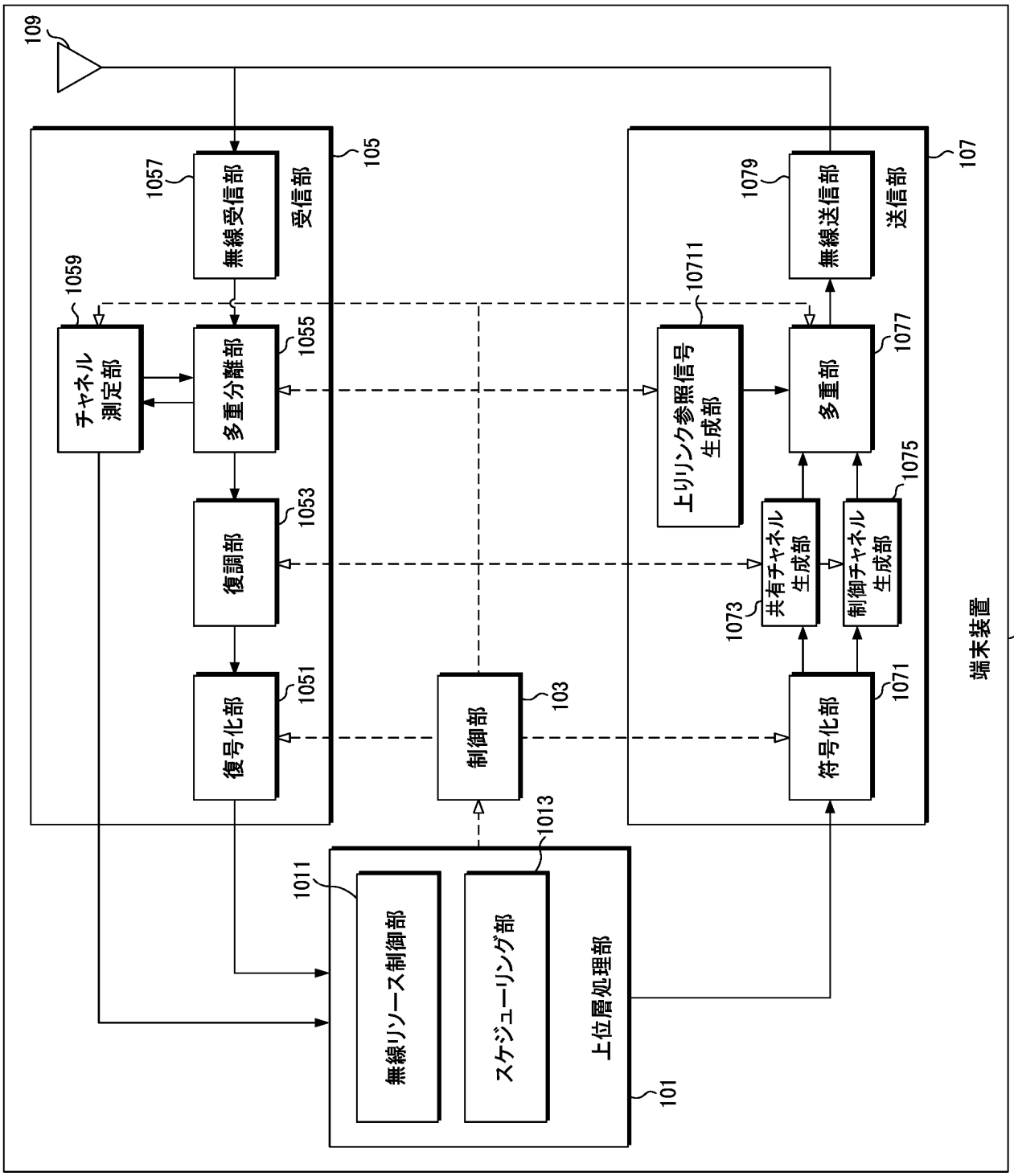
end if

$j = j + 1$

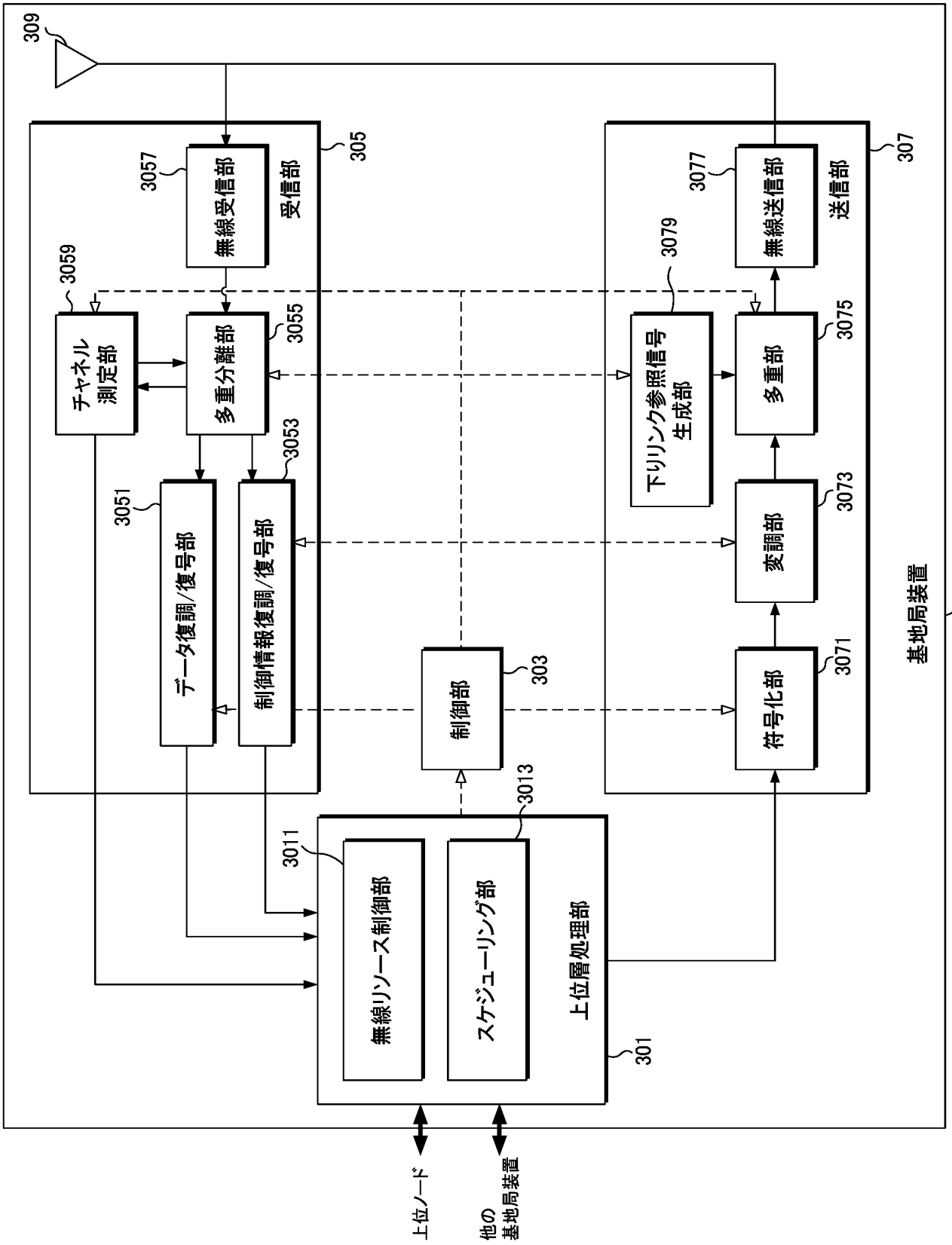
end while

AT&T et al. Ex. 1002 p. 192 of 382

【図１５】


109
受信部
105
1057
無線受信部
1059
チャネル
測定部
多重分離部
1055
復調部
1053
復号化部
1051
制御部
103
1013
1011
無線リソース制御部
スケジューリング部
上位層処理部
101
送信部
107
1079
無線送信部
10711
上りリンク参照信号
生成部
多重部
1077
1075
共有チャネル
生成部
制御チャネル
生成部
1073
符号化部
1071
端末装置
1

【図１６】


309
305
受信部
3057
無線受信部
3059
チャネル測定部
多重分離部
3055
3053
3051
データ復調/復号部
制御情報復調/復号部
制御部
303
3013
3011
無線リソース制御部
スケジューリング部
上位層処理部
301
307
送信部
3077
無線送信部
3079
下りリンク参照信号生成部
多重部
3075
変調部
3073
符号化部
3071
基地局装置
3
上位ノード
他の基地局装置

出願人履歴

０００００５０４９

20160701

住所変更

大阪府堺市堺区匠町１番地

シャープ株式会社

WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:		**PCT/JP2018/019870**
International filing date:		**23 May 2018 (23.05.2018)**
Document type:		**Certified copy of priority document**
Document details:	Country/Office:	**JP**
	Number:	**2017-115881**
	Filing date:	**13 June 2017 (13.06.2017)**
Date of receipt at the International Bureau:		**07 June 2018 (07.06.2018)**

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-*bis*)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年12月20日(20.12.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/230291 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 1/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/019870

(22) 国際出願日： 2018年5月23日(23.05.2018)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2017-115881 2017年6月13日(13.06.2017) JP

(71) 出願人:シャープ株式会社(**SHARP KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町１番地 Osaka (JP).

(72) 発明者:吉村 友樹(**YOSHIMURA, Tomoki**). 鈴木 翔一(**SUZUKI, Shouichi**). 大内 渉(**OHUCHI, Wataru**). 劉 麗清(**LIU, Liqing**).

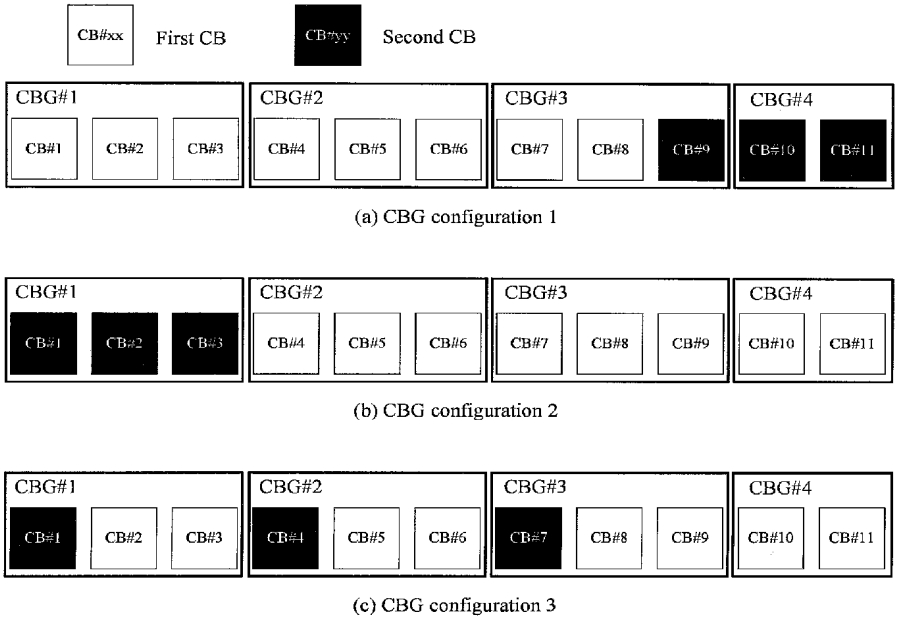
(74) 代理人:特許業務法人ＨＡＲＡＫＥＮＺＯ ＷＯＲＬＤ ＰＡＴＥＮＴ ＆ ＴＲＡＤＥＭＡＲＫ (**HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK**); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号 大和南森町ビル Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) **Title:** TERMINAL DEVICE, BASE STATION DEVICE, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称： 端末装置、基地局装置、および、通信方法

［図11］



(a) CBG configuration 1

(b) CBG configuration 2

(c) CBG configuration 3

(57) **Abstract:** Provided is a terminal device capable of efficiently performing uplink and/or downlink communication. Each of a plurality of CBs included in a transport block is decoded. HARQ-ACKs corresponding respectively to a plurality of CBGs are transmitted. The plurality of CBs include at least one first CB and at least one second CB. A first size of the first CB is greater than a second size of the second CB. Each of the plurality of CBs is included in one of the plurality of CBGs. The plurality of CBGs include at least one first CBG and at least one second CBG. A first total number of the first

WO 2018/230291 A1

［続葉有］

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

CB(s) and the second CB(s) included in each of said at least one first CBG is greater than a second total number of the first CB(s) and the second CB(s) included in each of said at least one second CBG.

(57) 要約:効率的に上りリンクおよび／または下りリンク通信を行うことができる端末装置を提供する。トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化し、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信し、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きい。

明　細　書

発明の名称 ： 端末装置、基地局装置、および、通信方法

技術分野

[0001] 本発明の一様態は、端末装置、基地局装置、および、通信方法に関する。

背景技術

[0002] セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution （LTE）」、または、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access ： EUTRA」と称する。）が、第三世代パートナーシッププロジェクト（3rd Generation Partnership Project: 3GPP）において検討されている。ＬＴＥにおいて、基地局装置はｅＮｏｄｅＢ（evolved NodeB）、端末装置はＵＥ（User Equipment）とも呼称される。ＬＴＥは、基地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。

[0003] ３ＧＰＰでは、国際電気通信連合（ITU: International Telecommunication Union）が策定する次世代移動通信システムの規格であるＩＭＴ（International Mobile Telecommunication）－２０２０に提案するため、次世代規格（NR: New Radio）の検討が行われている（非特許文献１）。ＮＲは、単一の技術の枠組みにおいて、ｅＭＢＢ（enhanced Mobile BroadBand）、ｍＭＴＣ（massive Machine Type Communication）、ＵＲＬＬＣ（Ultra Reliable and Low Latency Communication）の３つのシナリオを想定した要求を満たすことが求められている。

[0004] 上記の要求を満たすため、ＮＲに採用される誤り訂正符号の検討が行われている（非特許文献２）。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：”New SID proposal: Study on New Radio Access Technology”, RP-160671, NTT docomo, 3GPP TSG RAN Meeting #71, Goteborg, Sweden,

7th - 10th March, 2016.

非特許文献2：”3GPP TR 38.802 V0.0.3 (2016-03)”, R1-165889, 9th June, 2016.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、効率的に上りリンクおよび／または下りリンク通信を行うことができる端末装置、該端末装置に用いられる通信方法、該端末装置に実装される集積回路、効率的に上りリンクおよび／または下りリンク通信を行うことができる基地局装置、該基地局装置に用いられる通信方法、該基地局装置に実装される集積回路を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] （１）本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の第１の態様は、端末装置であって、トランスポートブロックを受信する受信部と、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信する送信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである。

[0008] （２）本発明の第２の態様は、端末装置であって、トランスポートブロックを受信する受信部と、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨ

ＡＲＱ－ＡＣＫを送信する送信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい。

[0009] （３）本発明の第３の態様は、端末装置であって、トランスポートブロックを受信する受信部と、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信する送信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい。

[0010] （４）本発明の第４の態様は、基地局装置であって、トランスポートブロ

ックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化部と、前記トランスポートブロックを送信する送信部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである。

[0011] （５）本発明の第５の態様は、基地局装置であって、トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化部と、前記トランスポートブロックを送信する送信部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい。

[0012] （６）本発明の第６の態様は、基地局装置であって、トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化

部と、前記トランスポートブロックを送信する送信部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい。

[0013] （７）本発明の第７の態様は、端末装置の通信方法であって、トランスポートブロックを受信するステップと、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化するステップと、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信するステップと、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである。

[0014] （８）本発明の第８の態様は、端末装置の通信方法であって、トランスポ

ートブロックを受信するステップと、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化するステップと、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信するステップと、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい。

[0015] （９）本発明の第９の態様は、端末装置の通信方法であって、トランスポートブロックを受信するステップと、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化するステップと、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信するステップと、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第

２のＣＢのインデックスより大きい。

[0016] （１０）本発明の第１０の態様は、基地局装置の通信方法であって、トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化するステップと、前記トランスポートブロックを送信するステップと、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを受信するステップと、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである。

[0017] （１１）本発明の第１１の態様は、基地局装置の通信方法であって、トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化するステップと、前記トランスポートブロックを送信するステップと、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを受信するステップと、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい。

[0018] （１２）本発明の第１２の態様は、基地局装置の通信方法であって、トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化するステップと、前記トランスポートブロックを送信するステップと、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを受信するステップと、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい。

発明の効果

[0019] この発明によれば、端末装置は、効率的に上りリンクおよび／または下りリンク通信を行うことができる。また、基地局装置は、効率的に上りリンクおよび／または下りリンク通信を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本実施形態の無線通信システムの概念図である。

[図2]本実施形態の一態様に係る無線フレーム、サブフレーム、および、スロットの構成を示す一例である。

[図3]本実施形態の一態様に係る制御リソースセットのマッピングの一例を示した図である。

[図4]本実施形態の一態様に係る第１の初期接続手順（４－ｓｔｅｐ　ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ　ｂａｓｅｄ　ＲＡＣＨ　ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ）の一例を示

す図である。

[図5]物理層の送信プロセス３０００の構成の一例を示した図である。

[図6]本実施形態の符号化処理部３００１の構成例を示した図である。

[図7]本実施形態の一態様に係る第１の系列b_k^0が複数の第１の系列グループb_k^n（図７中においては、ｎ＝１～３）に分割される動作の一例を示す図である。

[図8]本実施形態の一態様に係る第１の系列b_k^0が複数の第１の系列グループb_k^n（図８中においては、ｎ＝１～３）に分割される動作の一例を示す図である。

[図9]本実施形態の一態様に係る第１の並び替えの方法を示す一例である。

[図10]本実施形態の一態様に係るコードブロック分割部４０１１におけるコードブロック数を算出するための第１の手順の一例を示す図である。

[図11]本実施形態の一態様に係るＣＢＧの構成例を示した図である。

[図12]本実施形態の一態様に係るＣＢＧの構成例を示した図である。

[図13]本実施形態の一態様に係る物理チャネルにマップされるビット系列がＲＶ番号に基づき与えられる動作例を示す概略図である。

[図14]本実施形態の一態様に係るビット選択および切断部４００５のレートマッチ操作の一例を示す図である。

[図15]本実施形態における端末装置１の構成を示す概略ブロック図である。

[図16]本実施形態における基地局装置３の構成を示す概略ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の実施形態について説明する。以下の説明に含まれる記載“与えられる”は、“決定される”、または、“設定される”のいずれに読み替えられてもよい。

[0022] 図１は、本実施形態の無線通信システムの概念図である。図１において、無線通信システムは、端末装置１Ａ～１Ｃ、および基地局装置３を具備する。以下、端末装置１Ａ～１Ｃを端末装置１とも呼称する。

[0023] 以下、本実施形態の無線フレーム（ｒａｄｉｏ　ｆｒａｍｅ）の構成の一例について説明する。

[0024] 図２は、本実施形態の一態様に係る無線フレーム、サブフレーム、および、スロットの構成を示す一例である。図２に示す一例では、スロットの長さは０．５ｍｓであり、サブフレームの長さは１ｍｓであり、無線フレームの長さは１０ｍｓである。スロットは、時間領域におけるリソース割り当ての単位であってもよい。スロットは、１つのトランスポートブロックがマップされる単位であってもよい。トランスポートブロックは、１つのスロットにマップされてもよい。トランスポートブロックは、上位層（例えば、ＭＡＣ：Ｍｅｄｉａｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）で規定される所定の間隔（例えば、送信時間間隔（ＴＴＩ：Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ　Ｔｉｍｅ　Ｉｎｔｅｒｖａｌ））内に送信されるデータの単位であってもよい。

[0025] スロットの長さは、ＯＦＤＭシンボルの数によって与えられてもよい。例えば、ＯＦＤＭシンボルの数は、７、または、１４であってもよい。スロットの長さは、少なくともＯＦＤＭシンボルの長さに基づき与えられてもよい。ＯＦＤＭシンボルの長さは、第２のサブキャリア間隔に少なくとも基づき与えられてもよい。ＯＦＤＭシンボルの長さは、ＯＦＤＭシンボルの生成に用いられる高速フーリエ変換（ＦＦＴ：Ｆａｓｔ　Ｆｏｕｒｉｅｒ　Ｔｒａｎｓｆｏｒｍ）のポイント数に少なくとも基づき与えられてもよい。ＯＦＤＭシンボルの長さは、該ＯＦＤＭシンボルに付加されるサイクリックプレフィックス（ＣＰ：Ｃｙｃｌｉｃ　Ｐｒｅｆｉｘ）の長さを含んでもよい。ここで、ＯＦＤＭシンボルは、シンボルと呼称されてもよい。また、端末装置１と基地局装置３の間の通信において、ＯＦＤＭ以外の通信方式が使用される場合（例えば、ＳＣ－ＦＤＭＡやＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭが使用される場合等）、生成されるＳＣ－ＦＤＭＡシンボル、および／または、ＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭシンボルはＯＦＤＭシンボルとも呼称される。つまり、ＯＦＤＭシンボルは、ＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭシンボル、および／または、ＳＣ－ＦＤＭＡシンボルを含んでもよい。例えば、スロットの長さは、０．２５ｍｓ、０

．５ｍｓ、１ｍｓ、２ｍｓ、３ｍｓであってもよい。ＯＦＤＭはＳＣ－ＦＤＭＡ、または、ＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭを含んでもよい。

[0026] ＯＦＤＭは、波形整形（Ｐｕｌｓｅ　Ｓｈａｐｅ）、ＰＡＰＲ低減、帯域外輻射低減、または、フィルタリング、および／または、位相処理（例えば、位相回転等）が適用されたマルチキャリアの通信方式を含む。マルチキャリアの通信方式は、複数のサブキャリアが多重された信号を生成／送信する通信方式であってもよい。

[0027] サブフレームの長さは、１ｍｓであってもよい。サブフレームの長さは、第１のサブキャリア間隔に基づき与えられてもよい。例えば、第１のサブキャリア間隔が１５ｋＨｚである場合、サブフレームの長さは１ｍｓであってもよい。サブフレームは、１、または、複数のスロットを含んで構成されてもよい。例えば、サブフレームは２つのスロットを含んで構成されてもよい。

[0028] 無線フレームは、複数のサブフレームを含んで構成されてもよい。無線フレームのためのサブフレームの数は、例えば、１０であってもよい。無線フレームは、複数のスロットを含んで構成されてもよい。無線フレームのためのスロットの数は、例えば、１０であってもよい。

[0029] 以下、本実施形態の種々の態様に係る物理チャネルおよび物理シグナルを説明する。端末装置は、物理チャネル、および／または、物理シグナルを送信してもよい。基地局装置は、物理チャネル、および／または、物理シグナルを送信してもよい。

[0030] 下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理シグナルは、下りリンク信号とも呼称される。上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理シグナルは、上りリンク信号とも呼称される。下りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理チャネルは、物理チャネルとも呼称される。下りリンク物理シグナルおよび上りリンク物理シグナルは、物理シグナルとも呼称される。

[0031] 端末装置１から基地局装置３への上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理チャネルが少なくとも用いられてもよい。上りリンク物理チャネ

ルは、上位層から出力された情報を送信するために、物理層によって使用されてもよい。

・ＰＵＣＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｕｐｌｉｎｋ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｃｈａｎｎｅｌ）

・ＰＵＳＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｕｐｌｉｎｋ Ｓｈａｒｅｄ Ｃｈａｎｎｅｌ）

・ＰＲＡＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｃｈａｎｎｅｌ）

ＰＵＣＣＨは、上りリンク制御情報（ＵＣＩ：Ｕｐｌｉｎｋ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）を送信するために用いられる。上りリンク制御情報は、下りリンクチャネルのチャネル状態情報（ＣＳＩ：Ｃｈａｎｎｅｌ Ｓｔａｔｅ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）、初期送信のためのＰＵＳＣＨ（ＵＬ－ＳＣＨ：Ｕｐｌｉｎｋ－Ｓｈａｒｅｄ Ｃｈａｎｎｅｌ）リソースを要求するために用いられるスケジューリングリクエスト（ＳＲ：Ｓｃｈｅｄｕｌｉｎｇ Ｒｅｑｕｅｓｔ）、下りリンクデータ（ＴＢ：Ｔｒａｎｓｐｏｒｔ ｂｌｏｃｋ、ＭＡＣ ＰＤＵ：Ｍｅｄｉｕｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｐｒｏｔｏｃｏｌ Ｄａｔａ Ｕｎｉｔ、ＤＬ－ＳＣＨ：Ｄｏｗｎｌｉｎｋ－Ｓｈａｒｅｄ Ｃｈａｎｎｅｌ、ＰＤＳＣＨ：Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｄｏｗｎｌｉｎｋ Ｓｈａｒｅｄ Ｃｈａｎｎｅｌ）に対するＨＡＲＱ－ＡＣＫ（Ｈｙｂｒｉｄ Ａｕｔｏｍａｔｉｃ Ｒｅｐｅａｔ ｒｅｑｕｅｓｔ ＡＣＫｎｏｗｌｅｄｇｅｍｅｎｔ）を含む。ＨＡＲＱ－ＡＣＫは、ＡＣＫ（ａｃｋｎｏｗｌｅｄｇｅｍｅｎｔ）またはＮＡＣＫ（ｎｅｇａｔｉｖｅ－ａｃｋｎｏｗｌｅｄｇｅｍｅｎｔ）を示す。ＨＡＲＱ－ＡＣＫを、ＨＡＲＱフィードバック、ＨＡＲＱ制御情報、および、ＡＣＫ／ＮＡＣＫとも称する。ＨＡＲＱ－ＡＣＫは、ＣＢＧ（Ｃｏｄｅ Ｂｌｏｃｋ Ｇｒｏｕｐ）のためのＨＡＲＱ－ＡＣＫを含んでもよい。トランスポートブロックに含まれるＣＢＧの一部または全部のためのＨＡＲＱ－ＡＣＫがＰＵＣＣＨ、または、ＰＵＳＣＨにおいて送信されてもよい。

[0032] チャネル状態情報（ＣＳＩ：Ｃｈａｎｎｅｌ Ｓｔａｔｅ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）は、チャネル品質指標（ＣＱＩ：Ｃｈａｎｎｅｌ Ｑｕａｌｉｔｙ Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ）とランク指標（ＲＩ：Ｒａｎｋ Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ）を含んでもよい。チャネル品質指標は、プレコーダ行列指標（ＰＭＩ：Ｐｒｅｃｏｄｅｒ Ｍａｔｒｉｘ Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ）を含んでもよい。チャネル状態情報はプレコーダ行列指標を含んでもよい。ＣＱＩは、チャネル品質（伝搬強度）に関連する指標であり、ＰＭＩは、プレコーダを指示する指標である。ＲＩは、送信ランク（または、送信レイヤ数）を指示する指標である。

[0033] ＰＵＳＣＨは、上りリンクデータ（ＴＢ、ＭＡＣ ＰＤＵ、ＵＬ－ＳＣＨ、ＰＵＳＣＨ）を送信するために用いられる。ＰＵＳＣＨは、上りリンクデータと共にＨＡＲＱ－ＡＣＫおよび／またはチャネル状態情報を送信するために用いられてもよい。ＰＵＳＣＨはチャネル状態情報のみ、または、ＨＡＲＱ－ＡＣＫおよびチャネル状態情報のみを送信するために用いられてもよい。ＰＵＳＣＨは、ランダムアクセスメッセージ３を送信するために用いられる。

[0034] ＰＲＡＣＨは、ランダムアクセスプリアンブル（ランダムアクセスメッセージ１）を送信するために用いられる。ＰＲＡＣＨは、初期コネクション確立（ｉｎｉｔｉａｌ ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ ｅｓｔａｂｌｉｓｈｍｅｎｔ）プロシージャ、ハンドオーバプロシージャ、コネクション再確立（ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ ｒｅ－ｅｓｔａｂｌｉｓｈｍｅｎｔ）プロシージャ、上りリンクデータの送信に対する同期（タイミング調整）、およびＰＵＳＣＨ（ＵＬ－ＳＣＨ）リソースの要求の少なくとも一部を示すために用いられてもよい。ランダムアクセスプリアンブルは、端末装置１の上位層より与えられるインデックス（ランダムアクセスプリアンブルインデックス）を基地局装置３に通知するために用いられてもよい。

[0035] ランダムアクセスプリアンブルは、物理ルートシーケンスインデックスｕに対応するＺａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列をサイクリックシフトすることによっ

て与えられてもよい。Ｚａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列は、物理ルートシーケンスインデックスｕに基づいて生成されてもよい。１つのセルにおいて、複数のランダムアクセスプリアンブルが定義されてもよい。ランダムアクセスプリアンブルは、ランダムアクセスプリアンブルのインデックス少なくとも基づき特定されてもよい。ランダムアクセスプリアンブルの異なるインデックスに対応する異なるランダムアクセスプリアンブルは、物理ルートシーケンスインデックスｕとサイクリックシフトの異なる組み合わせに対応してもよい。物理ルートシーケンスインデックスｕ、および、サイクリックシフトは、システム情報に含まれる情報に少なくとも基づいて与えられてもよい。物理ルートシーケンスインデックスｕは、ランダムアクセスプリアンブルに含まれる系列を識別するインデックスであってもよい。ランダムアクセスプリアンブルは、物理ルートシーケンスインデックスｕに少なくとも基づき特定されてもよい。

[0036] 端末装置１から基地局装置３への上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理シグナルが用いられてもよい。上りリンク物理シグナルは、上位層から出力された情報を送信するために使用されないくてもよいが、物理層によって使用される。

・上りリンク参照信号（ＵＬ　ＲＳ：Ｕｐｌｉｎｋ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）

本実施形態において、少なくとも以下の２つのタイプの上りリンク参照信号が少なくとも用いられてもよい。

・ＤＭＲＳ（Ｄｅｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）

・ＳＲＳ（Ｓｏｕｎｄｉｎｇ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）

ＤＭＲＳは、ＰＵＳＣＨ、および／または、ＰＵＣＣＨの送信に関連する。ＤＭＲＳは、ＰＵＳＣＨまたはＰＵＣＣＨと多重されてもよい。基地局装置３は、ＰＵＳＣＨまたはＰＵＣＣＨの伝搬路補正を行なうためにＤＭＲＳを使用する。以下、ＰＵＳＣＨとＤＭＲＳを共に送信することを、単にＰＵ

ＳＣＨを送信すると称する。該ＤＭＲＳは該ＰＵＳＣＨに対応してもよい。以下、ＰＵＣＣＨとＤＭＲＳを共に送信することを、単にＰＵＣＣＨを送信すると称する。該ＤＭＲＳは該ＰＵＣＣＨに対応してもよい。

[0037] ＳＲＳは、ＰＵＳＣＨ、および／または、ＰＵＣＣＨの送信に関連しなくてもよい。ＳＲＳは、ＰＵＳＣＨ、および／または、ＰＵＣＣＨの送信に関連してもよい。基地局装置３は、チャネル状態の測定のためにＳＲＳを用いてもよい。ＳＲＳは、上りリンクスロットにおけるサブフレームの最後、または、最後から所定数のＯＦＤＭシンボルにおいて送信されてもよい。

[0038] 基地局装置３から端末装置１への下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理チャネルが用いられてもよい。下りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために、物理層によって使用されてもよい。

・ＰＢＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｂｒｏａｄｃａｓｔ Ｃｈａｎｎｅｌ）
・ＰＤＣＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｄｏｗｎｌｉｎｋ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｃｈａｎｎｅｌ）
・ＰＤＳＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｄｏｗｎｌｉｎｋ Ｓｈａｒｅｄ Ｃｈａｎｎｅｌ）

ＰＢＣＨは、端末装置１において共通に用いられるマスターインフォメーションブロック（ＭＩＢ：Ｍａｓｔｅｒ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ Ｂｌｏｃｋ、ＢＣＨ、Ｂｒｏａｄｃａｓｔ Ｃｈａｎｎｅｌ）を報知するために用いられる。ＰＢＣＨは、所定の送信間隔に基づき送信されてもよい。例えば、ＰＢＣＨは、８０ｍｓの間隔で送信されてもよい。ＰＢＣＨに含まれる情報の少なくとも一部は、８０ｍｓごとに更新されてもよい。ＰＢＣＨは、２８８サブキャリアにより構成されてもよい。ＰＢＣＨは、２、３、または、４ＯＦＤＭシンボルを含んで構成されてもよい。ＭＩＢは、同期信号の識別子（インデックス）に関連する情報を含んでもよい。ＭＩＢは、ＰＢＣＨが送信されるスロットの番号、サブフレームの番号、および、無線フレームの番号の少なくとも一部を指示する情報を含んでもよい。第１の設定情報はＭ

ＩＢに含まれてもよい。該第１の設定情報は、ランダムアクセスメッセージ２、ランダムアクセスメッセージ３、ランダムアクセスメッセージ４の一部または全部に少なくとも用いられる設定情報であってもよい。

[0039] ＰＤＣＣＨは、下りリンク制御情報（ＤＣＩ：Ｄｏｗｎｌｉｎｋ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）を送信するために用いられる。下りリンク制御情報は、ＤＣＩフォーマットとも呼称される。下りリンク制御情報は、下りリンクグラント（ｄｏｗｎｌｉｎｋ ｇｒａｎｔ）または上りリンクグラント（ｕｐｌｉｎｋ ｇｒａｎｔ）のいずれかを少なくとも含んでもよい。下りリンクグラントは、下りリンクアサインメント（ｄｏｗｎｌｉｎｋ ａｓｓｉｇｎｍｅｎｔ）または下りリンク割り当て（ｄｏｗｎｌｉｎｋ ａｌｌｏｃａｔｉｏｎ）とも呼称される。上りリンクグラントと下りリンクグラントは、まとめてグラントとも呼称される。

[0040] １つの下りリンクグラントは、１つのサービングセル内の１つのＰＤＳＣＨのスケジューリングのために少なくとも用いられる。下りリンクグラントは、該下りリンクグラントが送信されたスロットと同じスロット内のＰＤＳＣＨのスケジューリングのために少なくとも用いられてもよい。

[0041] １つの上りリンクグラントは、１つのサービングセル内の１つのＰＵＳＣＨのスケジューリングのために少なくとも用いられてもよい。

[0042] 下りリンク制御情報は、どのＣＢＧが実際に送信されたかを示す情報を含んでもよい。どのＣＢＧが実際に送信されたかを示す情報は、ＣＢＧの送信を指示する情報とも呼称される。ＣＢＧの送信を指示する情報は、下りリンク制御情報によってスケジューリングされるＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに含まれて実際に送信されるＣＢＧを示してもよい。ＣＢＧの送信を指示する情報は、該ＣＢＧの送信を指示する情報を含む下りリンク制御情報によりスケジューリングされるＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに含まれるトランスポートブロックに含まれるＣＢＧの数N_{CBG}、および／または、該トランスポートブロックに含まれるＣＢＧの最大数N_{CBG_max}に少なくとも基づき与えられるビットマップであってもよい。該ビットマップ

に含まれるビットのそれぞれは１つのＣＢＧに対応してもよい。ＣＢＧが送信されることを示すために、該ビットは‘１’にセットされてもよい。ＣＢＧが送信されないことを示すために、該ビットは‘０’にセットされてもよい。なお、ＣＢＧの送信を指示する情報が下りリンクグラントに含まれる場合には、ＰＤＳＣＨに含まれて実際に送信されるＣＢＧを示してもよい。また、ＣＢＧの送信を指示する情報が上りリンクグラントに含まれる場合には、ＰＵＳＣＨに含まれて再送信されるＣＢＧを示してもよい。

[0043] 下りリンク制御情報は、ソフトビットの処理方法を指示する情報を含んで送信されてもよい。ソフトビットの処理方法は、ソフトビットをフラッシュする処理が含んでもよい。“ソフトビットをフラッシュする”とは、“所定の記憶容量にストア（保存）されるソフトビットを該所定の記憶容量から消去すること”であってもよい。所定の記憶容量は、例えばメモリ、バッファ、ディスク等であってもよい。ソフトビットの処理方法を指示する情報は、トランスポートブロックに含まれるＣＢＧの数N_{CBG}、および／または、トランスポートブロックに含まれるＣＢＧの最大数N_{CBG_max}に少なくとも基づき与えられるビットマップであってもよい。ソフトビットの処理方法を指示する情報は、ＣＢＧに対応するストアされたソフトビットがフラッシュされるか否かを指示する情報であってもよい。ＣＢＧに対応するストアされたソフトビットは、ＣＢＧに含まれるＣＢに対応するストアされたソフトビットであってもよい。該ビットマップに含まれるビットのそれぞれは１つのＣＢＧに対応してもよい。ＣＢＧに対応するソフトビットをフラッシュすることを端末装置１に指示するために、該ビットは‘１’にセットされてもよい。ＣＢＧに対応するソフトビットをフラッシュしないことを端末装置１に指示するために、該ビットは‘０’にセットされてもよい。

[0044] “ＣＢＧに対応するストアされたソフトビットがフラッシュされるか否か”は、“ＣＢＧに対応するソフトビットが復号に用いられるか否か”であってもよい。例えば、ＣＢＧの復号のために、該ＣＢＧに対応するソフトビットが用いられるか否かがソフトビットの処理方法を指示する情報に少なくと

も基づき与えられてもよい。ＣＢＧに対応するソフトビットは、ＣＢＧに対応し、ソフトバッファにストアされたソフトビットであってもよい。該ＣＢＧは、直前に送信されたＣＢＧであってもよい。例えば、ＣＢＧに対応するソフトビットが復号に用いられないことを端末装置１に指示するために該ビットは‘１’にセットされてもよい。ＣＢＧに対応するソフトビットが復号に用いられることを端末装置１に指示するために該ビットは‘０’にセットされてもよい。

[0045] “ＣＢＧに対応するストアされたソフトビットがフラッシュされるか否か”は、“ＣＢＧの受信データと、該ＣＢＧに対応するソフトビットが結合されるか否か”であってもよい。該ＣＢＧの復号において、該ＣＢＧの受信データと、該ソフトビットが結合されるか否かがソフトビットの処理方法を指示する情報に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、該ＣＢＧの受信データと該ストアされたソフトビットが結合されないことを端末装置１に指示するために該ビットは‘１’にセットされてもよい。該ＣＢＧの受信データと該ストアされたソフトビットが結合されることを端末装置１に指示するために該ビットは‘０’にセットされてもよい。

[0046] 端末装置１は、トランスポートブロックに含まれるコードブロックのデコード（復号）に失敗した場合に、該コードブロックのソフトビットの一部、または、全部をストアしてもよい。端末装置１は、ソフトビットの処理方法を指示する情報に基づいて、コードブロックのソフトビットをフラッシュしてもよい。例えば、端末装置１は、ソフトビットの処理方法を指示する情報によってＣＢＧに対応するソフトビットをフラッシュすることを指示された場合、該ＣＢＧに含まれるコードブロックのソフトビットをフラッシュしてもよい。

[0047] トランスポートブロックに対応するストアされたソフトビットがフラッシュされるか否かは、所定のＨＡＲＱプロセスに対応するトランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報に含まれる新データ指標の値が、該所定のＨＡＲＱ

プロセスに対応する直前のトランスポートブロックのための新データ指標に対して切り替わっているか否かに少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、端末装置１は、所定のＨＡＲＱプロセスに対応するトランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報を受信し、該下りリンク制御情報に含まれる新データ指標の値が、該所定のＨＡＲＱプロセスに対応する直前のトランスポートブロックのための新データ指標に対して切り替わっている場合に、該直前のトランスポートブロックのためのソフトビットをフラッシュしてもよい。

[0048] “トランスポートブロックに対応するストアされたソフトビットがフラッシュされるか否か”は、“トランスポートブロックに対応するソフトビットが復号に用いられるか否か”であってもよい。“トランスポートブロックに対応するストアされたソフトビットがフラッシュされるか否か”は、“トランスポートブロックの受信データと、該トランスポートブロックに対応するソフトビットが結合されるか否か”であってもよい。

[0049] トランスポートブロックの初期送信のためのＰＤＳＣＨ、および／またはＰＵＳＣＨをスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報は、ＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報を含まなくてもよい。トランスポートブロックの初期送信のためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報は、ＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報を含んでもよい。トランスポートブロックの初期送信のためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報に含まれるＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報は、あらかじめ定義されたビット系列（例えば、全て０の系列、または、全て１の系列）にセットされてもよい。トランスポートブロックの初期送信のためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報において、ＣＢＧの送信を指示する情報、および／または

、ソフトビットの処理方法を指示する情報に用いられる領域（ビットフィールド、情報ビット、ビット領域、ビット数）は、予めリザーブされてもよい。トランスポートブロックの初期送信のためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報に含まれるＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報のための領域（ビットフィールド、情報ビット、ビット領域、ビット数）は、ＭＣＳ、および／または、ＴＢＳの設定のために少なくとも用いられてもよい。

[0050] トランスポートブロックためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨが初期送信であるか否かは、該トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報に含まれる新データ指標に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応するトランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨが初期送信であるか否かは、該トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報に含まれる新データ指標が、該所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応し、直前に送信されたトランスポートブロックに対応する新データ指標に対して切り替わっているか否かに基づき与えられてもよい。

[0051] トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨの再送信のスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報は、ＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報を含んでもよい。

[0052] 下りリンク制御情報は、新データ指標（ＮＤＩ：Ｎｅｗ　Ｄａｔａ　Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ）を含んでもよい。新データ指標は、該新データ指標に対応するトランスポートブロックが初期送信であるか否かを少なくとも示すために用いられてもよい。新データ指標は、所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応し、直前に送信されたトランスポートブロックと、該ＨＡＲＱプロセス番号

に対応し、該新データ指標を含む下りリンク制御情報によりスケジューリングされるＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに含まれるトランスポートブロックが同一であるか否かを示す情報であってもよい。ＨＡＲＱプロセス番号は、ＨＡＲＱプロセスの識別に用いられる番号である。ＨＡＲＱプロセス番号は下りリンク制御情報に含まれてもよい。ＨＡＲＱプロセスは、ＨＡＲＱの管理を行うプロセスである。新データ指標は、所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応し、該新データ指標を含む下りリンク制御情報によりスケジューリングされたＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに含まれるトランスポートブロックの送信が、該所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応し、直前に送信されたＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに含まれるトランスポートブロックの再送であるか否かを示してもよい。該下りリンク制御情報によりスケジューリングされた該ＰＤＳＣＨ、および／または、該ＰＵＳＣＨに含まれる該トランスポートブロックの送信が、該直前に送信されたトランスポートブロックの再送であるか否かは、該新データ指標が該直前に送信されたトランスポートブロックに対応する新データ指標に対して切り替わっている（または、トグルしている）か否かに基づき与えられてもよい。

[0053] 端末装置１は、ＰＤＣＣＨの探索のために、１または複数の制御リソースセットが設定される。端末装置１は、設定された制御リソースセットにおいてＰＤＣＣＨの受信を試みる。

[0054] 以下、制御リソースセットについて説明する。

[0055] 図３は、本実施形態の一態様に係る制御リソースセットのマッピングの一例を示した図である。制御リソースセットは、１つまたは複数の制御チャネルがマップされうる時間周波数領域を示してもよい。制御リソースセットは、端末装置１がＰＤＣＣＨの受信を試みる領域であってもよい。図３（ａ）に示されるように、制御リソースセットは、連続的なリソース（Ｌｏｃａｌｉｚｅｄ　ｒｅｓｏｕｒｃｅ）により構成されてもよい。また、図３（ｂ）に示されるように、制御リソースセットは、非連続的なリソース（ｄｉｓｔｒｉｂｕｔｅｄ　ｒｅｓｏｕｒｃｅ）により構成されてもよい。

[0056] 周波数領域において、制御リソースセットのマッピングの単位はリソースブロックであってもよい。時間領域において、制御リソースセットのマッピングの単位はＯＦＤＭシンボルであってもよい。

[0057] 制御リソースセットの周波数領域は、サービングセルのシステム帯域幅と同一であってもよい。また、制御リソースセットの周波数領域は、サービングセルのシステム帯域幅に少なくとも基づき与えられてもよい。制御リソースセットの周波数領域は、上位層のシグナリング、および／下りリンク制御情報に少なくとも基づき与えられてもよい。制御リソースセットの周波数領域は、同期信号、または、ＰＢＣＨの帯域幅に少なくとも基づき与えられてもよい。制御リソースセットの周波数領域は、同期信号、または、ＰＢＣＨの帯域幅と同一であってもよい。

[0058] 制御リソースセットの時間領域は、上位層のシグナリング、および／または、下りリンク制御情報に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0059] 制御リソースセットは、共通制御リソースセット（Ｃｏｍｍｏｎ　ｃｏｎｔｒｏｌ　ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｓｅｔ）および専用制御リソースセット（Ｄｅｄｉｃａｔｅｄ　ｃｏｎｔｒｏｌ　ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｓｅｔ）の一方または両方を少なくとも含んでもよい。共通制御リソースセットは、複数の端末装置１に対して共通に設定される制御リソースセットであってもよい。共通制御リソースセットは、ＭＩＢ、第１のシステム情報、第２のシステム情報、共通ＲＲＣシグナリング、セルＩＤ、等に少なくとも基づき与えられてもよい。専用制御リソースセットは、端末装置１のために専用的に用いられるように設定される制御リソースセットであってもよい。専用制御リソースセットは、専用ＲＲＣシグナリング、および／または、Ｃ－ＲＮＴＩの値に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0060] 制御リソースセットは、端末装置１がモニタする制御チャネル（または、制御チャネルの候補）のセットであってもよい。制御リソースセットは、端末装置１がモニタする制御チャネル（または、制御チャネルの候補）のセットを含んでもよい。制御リソースセットは、１または複数の探索領域（サー

チスペース、ＳＳ：Ｓｅａｒｃｈ　Ｓｐａｃｅ）を含んで構成されてもよい。制御リソースセットは、探索領域であってもよい。

[0061] 探索領域は、１または複数のＰＤＣＣＨ候補（ＰＤＣＣＨ　ｃａｎｄｉｄａｔｅ）を含んで構成される。端末装置１は、探索領域に含まれるＰＤＣＣＨ候補を受信し、ＰＤＣＣＨの受信を試みる。ここで、ＰＤＣＣＨ候補は、ブラインド検出候補（ｂｌｉｎｄ　ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ　ｃａｎｄｉｄａｔｅ）とも呼称される。

[0062] 探索領域は、ＣＳＳ（Ｃｏｍｍｏｎ　Ｓｅａｒｃｈ　Ｓｐａｃｅ、共通探索領域）およびＵＳＳ（ＵＥ－ｓｐｅｃｉｆｉｃ　Ｓｅａｒｃｈ　Ｓｐａｃｅ）の一方または両方を少なくとも含んでもよい。ＣＳＳは、複数の端末装置１に対して共有に設定される探索領域であってもよい。ＵＳＳは、端末装置１のために専用的に用いられる設定を含む探索領域であってもよい。ＣＳＳは、ＭＩＢ、第１のシステム情報、第２のシステム情報、共通ＲＲＣシグナリング、セルＩＤ、等に少なくとも基づき与えられてもよい。ＵＳＳは、専用ＲＲＣシグナリング、および／または、Ｃ－ＲＮＴＩの値に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0063] 共通制御リソースセットは、ＣＳＳおよびＵＳＳの一方または両方を少なくとも含んでもよい。専用制御リソースセットは、ＣＳＳおよびＵＳＳの一方または両方を少なくとも含んでもよい。専用制御リソースセットは、ＣＳＳを含まなくてもよい。ＣＳＳで検出されるＰＤＣＣＨによりＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨがスケジューリングされる場合、送信プロセス３０００に適用される動作は、所定の条件１１および第１の設定情報に関わらず動作２であってもよい。ＵＳＳで検出されるＰＤＣＣＨによりＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨがスケジューリングされる場合、送信プロセス３０００に適用される動作は、所定の条件１１、および／または、第１の設定情報に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0064] 探索領域の物理リソースは制御チャネルの構成単位（ＣＣＥ：Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｃｈａｎｎｅｌ　Ｅｌｅｍｅｎｔ）により構成される。ＣＣＥは所定

の数のリソース要素グループ（ＲＥＧ：Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｅｌｅｍｅｎｔ　Ｇｒｏｕｐ）により構成される。例えば、ＣＣＥは６個のＲＥＧにより構成されてもよい。ＲＥＧは１つのＰＲＢ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｂｌｏｃｋ）の１ＯＦＤＭシンボルにより構成されてもよい。つまり、ＲＥＧは１２個のリソースエレメント（ＲＥ：Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｅｌｅｍｅｎｔ）を含んで構成されてもよい。ＰＲＢは、単にＲＢ（Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｂｌｏｃｋ）とも呼称される。

[0065] ＰＤＳＣＨは、下りリンクデータ（ＴＢ、ＭＡＣ　ＰＤＵ、ＤＬ－ＳＣＨ、ＰＤＳＣＨ）を送信するために用いられる。ＰＤＳＣＨは、ランダムアクセスメッセージ２（ランダムアクセスレスポンス）を送信するために少なくとも用いられる。ＰＤＳＣＨは、初期アクセスのために用いられるパラメータを含むシステム情報を送信するために少なくとも用いられる。

[0066] 下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理シグナルが用いられてもよい。下りリンク物理シグナルは、上位層から出力された情報を送信するために使用されなくてもよいが、物理層によって使用されてもよい。

・同期信号（ＳＳ：Ｓｙｎｃｈｒｏｎｉｚａｔｉｏｎ　ｓｉｇｎａｌ）

・下りリンク参照信号（ＤＬ　ＲＳ：Ｄｏｗｎｌｉｎｋ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）

同期信号は、端末装置１が下りリンクの周波数領域および時間領域の同期をとるために用いられる。同期信号は、ＰＳＳ（Ｐｒｉｍａｒｙ　Ｓｙｎｃｈｒｏｎｉｚａｔｉｏｎ　Ｓｉｇｎａｌ）、および、ＳＳＳ（Ｓｅｃｏｎｄ　Ｓｙｎｃｈｒｏｎｉｚａｔｉｏｎ　Ｓｉｇｎａｌ）を少なくとも含む。

[0067] 下りリンク参照信号は、端末装置１が下りリンク物理チャネルの伝搬路補正を行なうために少なくとも用いられる。下りリンク参照信号は、端末装置１が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために少なくとも用いられる。

[0068] 本実施形態において、以下の２つのタイプの下りリンク参照信号が用いられる。

・ＤＭＲＳ（ＤｅＭｏｄｕｌａｔｉｏｎ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）

・Ｓｈａｒｅｄ　ＲＳ（Ｓｈａｒｅｄ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ）

ＤＭＲＳは、ＰＤＣＣＨ、および／または、ＰＤＳＣＨの送信に対応する。ＤＭＲＳは、ＰＤＣＣＨまたはＰＤＳＣＨに多重される。端末装置１は、ＰＤＣＣＨまたはＰＤＳＣＨの伝搬路補正を行なうために該ＰＤＣＣＨまたは該ＰＤＳＣＨと対応するＤＭＲＳを使用してもよい。以下、ＰＤＣＣＨと該ＰＤＣＣＨと対応するＤＭＲＳが共に送信されることは、単にＰＤＣＣＨが送信されると呼称される。以下、ＰＤＳＣＨと該ＰＤＳＣＨと対応するＤＭＲＳが共に送信されることは、単にＰＤＳＣＨが送信されると呼称される。

[0069] Ｓｈａｒｅｄ　ＲＳは、少なくともＰＤＣＣＨの送信に対応してもよい。Ｓｈａｒｅｄ　ＲＳは、ＰＤＣＣＨに多重されてもよい。端末装置１は、ＰＤＣＣＨの伝搬路補正を行うためにＳｈａｒｅｄ　ＲＳを使用してもよい。以下、ＰＤＣＣＨとＳｈａｒｅｄ　ＲＳが共に送信されることは、単にＰＤＣＣＨが送信されるとも呼称される。

[0070] ＤＭＲＳは、端末装置１に個別に設定されるＲＳであってもよい。ＤＭＲＳの系列は、端末装置１に個別に設定されるパラメータに少なくとも基づいて与えられてもよい。ＤＭＲＳは、ＰＤＣＣＨ、および／または、ＰＤＳＣＨのために個別に送信されてもよい。一方、Ｓｈａｒｅｄ　ＲＳは、複数の端末装置１に共通に設定されるＲＳであってもよい。Ｓｈａｒｅｄ　ＲＳの系列は、端末装置１に個別に設定されるパラメータとは関係なく与えられてもよい。例えば、Ｓｈａｒｅｄ　ＲＳの系列は、スロットの番号、ミニスロットの番号、および、セルＩＤ（ｉｄｅｎｔｉｔｙ）の少なくとも一部に基づいて与えられてもよい。Ｓｈａｒｅｄ　ＲＳは、ＰＤＣＣＨ、および／または、ＰＤＳＣＨが送信されているか否かに関わらず送信されるＲＳであってもよい。

[0071] ＢＣＨ、ＵＬ－ＳＣＨおよびＤＬ－ＳＣＨは、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御（ＭＡＣ：Ｍｅｄｉｕｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｃｏｎｔｒｏｌ）層で用いられるチャネルはトランスポートチャネルと呼称される。ＭＡＣ層で用いられるトランスポートチャネルの単位は、トランスポートブロックまたはＭＡＣ ＰＤＵとも呼称される。ＭＡＣ層においてトランスポートブロック毎にＨＡＲＱ（Ｈｙｂｒｉｄ Ａｕｔｏｍａｔｉｃ Ｒｅｐｅａｔ ｒｅＱｕｅｓｔ）の制御が行なわれる。トランスポートブロックは、ＭＡＣ層が物理層に渡す（ｄｅｌｉｖｅｒ）データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に変調処理が行なわれる。

[0072] 基地局装置３と端末装置１は、上位層（ｈｉｇｈｅｒ ｌａｙｅｒ）において信号をやり取り（送受信）してもよい。例えば、基地局装置３と端末装置１は、無線リソース制御（ＲＲＣ： Ｒａｄｉｏ Ｒｅｓｏｕｒｃｅ Ｃｏｎｔｒｏｌ）層において、ＲＲＣシグナリング（ＲＲＣ ｍｅｓｓａｇｅ： Ｒａｄｉｏ Ｒｅｓｏｕｒｃｅ Ｃｏｎｔｒｏｌ ｍｅｓｓａｇｅ、ＲＲＣ ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ： Ｒａｄｉｏ Ｒｅｓｏｕｒｃｅ Ｃｏｎｔｒｏｌ ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎとも称される）を送受信してもよい。また、基地局装置３と端末装置１は、ＭＡＣ層において、ＭＡＣ ＣＥ（Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｅｌｅｍｅｎｔ）を送受信してもよい。ここで、ＲＲＣシグナリング、および／または、ＭＡＣ ＣＥを、上位層の信号（ｈｉｇｈｅｒ ｌａｙｅｒ ｓｉｇｎａｌｉｎｇ）とも称する。

[0073] ＰＵＳＣＨおよびＰＤＳＣＨは、ＲＲＣシグナリング、および、ＭＡＣ ＣＥを送信するために少なくとも用いられる。ここで、基地局装置３よりＰＤＳＣＨで送信されるＲＲＣシグナリングは、セル内における複数の端末装置１に対して共通のＲＲＣシグナリングであってもよい。セル内における複数の端末装置１に対して共通のＲＲＣシグナリングは、共通ＲＲＣシグナリングとも呼称される。基地局装置３からＰＤＳＣＨで送信されるＲＲＣシグナリングは、ある端末装置１に対して専用のＲＲＣシグナリング（ｄｅｄｉ

ｃａｔｅｄ ｓｉｇｎａｌｉｎｇまたはＵＥ ｓｐｅｃｉｆｉｃ ｓｉｇｎａｌｉｎｇとも呼称される）であってもよい。端末装置１に対して専用のＲＲＣシグナリングは、専用ＲＲＣシグナリングとも呼称される。セルスペシフィックパラメータは、セル内における複数の端末装置１に対して共通のＲＲＣシグナリング、または、ある端末装置１に対して専用のＲＲＣシグナリングを用いて送信されてもよい。ＵＥスペシフィックパラメータは、ある端末装置１に対して専用のＲＲＣシグナリングを用いて送信されてもよい。専用ＲＲＣシグナリングを含むＰＤＳＣＨは、第１の制御リソースセット内のＰＤＣＣＨによってスケジュールされてもよい。第１の設定情報は、専用ＲＲＣシグナリングに含まれてもよい。該第１の設定情報は、少なくともＵＳＳに含まれるＰＤＣＣＨでスケジューリングされるＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに適用される設定情報であってもよい。第１の設定情報は、共通ＲＲＣシグナリングに含まれてもよい。該第１の設定情報は、少なくともＣＳＳに含まれるＰＤＣＣＨでスケジューリングされるＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに適用される設定情報であってもよい。第１の設定情報は、共通ＲＲＣシグナリングに含まれなくてもよい。

[0074] ＢＣＣＨ（Ｂｒｏａｄｃａｓｔ Ｃｏｎｔｒｏｌ ＣＨａｎｎｅｌ）、ＣＣＣＨ（Ｃｏｍｍｏｎ Ｃｏｎｔｒｏｌ ＣＨａｎｎｅｌ）、および、ＤＣＣＨ（Ｄｅｄｉｃａｔｅｄ Ｃｏｎｔｒｏｌ ＣＨａｎｅｅｌ）は、ロジカルチャネルである。例えば、ＢＣＣＨは、ＭＩＢを送信するために用いられる上位層のチャネルである。また、ＢＣＣＨは、システム情報を送信するために用いられる上位層のチャネルである。なお、システム情報には、ＳＩＢ１（Ｓｙｓｔｅｍ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ Ｂｌｏｃｋ ｔｙｐｅ１）が含まれてもよい。また、システム情報には、ＳＩＢ２（Ｓｙｓｔｅｍ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ Ｂｌｏｃｋ ｔｙｐｅ２）を含むＳＩ（Ｓｙｓｔｅｍ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）メッセージが含まれてもよい。また、ＣＣＣＨ（Ｃｏｍｍｏｎ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｃｈａｎｎｅｌ）は、複数の端末装置１において共通な情報を送信するために用いられる上位層のチャネルである。

ここで、ＣＣＣＨは、例えば、ＲＲＣ接続されていない端末装置１のために用いられる。また、ＤＣＣＨ（Ｄｅｄｉｃａｔｅｄ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｃｈａｎｎｅｌ）は、端末装置１に個別の制御情報（ｄｅｄｉｃａｔｅｄ　ｃｏｎｔｒｏｌ　ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）を送信するために用いられる上位層のチャネルである。ここで、ＤＣＣＨは、例えば、ＲＲＣ接続されている端末装置１のために用いられる。

[0075] ロジカルチャネルにおけるＢＣＣＨは、トランスポートチャネルにおいてＢＣＨ、ＤＬ－ＳＣＨ、または、ＵＬ－ＳＣＨにマップされてもよい。ロジカルチャネルにおけるＣＣＣＨは、トランスポートチャネルにおいてＤＬ－ＳＣＨまたはＵＬ－ＳＣＨにマップされてもよい。ロジカルチャネルにおけるＤＣＣＨは、トランスポートチャネルにおいてＤＬ－ＳＣＨまたはＵＬ－ＳＣＨにマップされてもよい。

[0076] トランスポートチャネルにおけるＵＬ－ＳＣＨは、物理チャネルにおいてＰＵＳＣＨにマップされる。トランスポートチャネルにおけるＤＬ－ＳＣＨは、物理チャネルにおいてＰＤＳＣＨにマップされる。トランスポートチャネルにおけるＢＣＨは、物理チャネルにおいてＰＢＣＨにマップされる。

[0077] 以下、初期接続の方法例を説明する。

[0078] 基地局装置３は、基地局装置３によって制御される通信可能範囲（または、通信エリア）を備える。通信可能範囲は、１、または、複数のセル（または、サービングセル、サブセル、ビーム等）に分割され、セルごとに端末装置１との通信を管理することができる。一方、端末装置１は、複数のセルの中から少なくとも１つのセルを選択し、基地局装置３との接続確立を試みる。ここで、端末装置１と基地局装置３の少なくとも１つのセルとの接続が確立された第１の状態は、ＲＲＣ接続（ＲＲＣ　Ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ）とも呼称される。また、端末装置１が基地局装置３のどのセルとの接続も確立されていない第２の状態は、ＲＲＣアイドルとも呼称される。また、端末装置１と基地局装置３の少なくとも１つのセルとの接続が確立されているが、端末装置１と基地局装置３の間で一部の機能が制限される第３の状態は、ＲＲ

Ｃ中断（ＲＲＣ　ｓｕｓｐｅｎｄｅｄ）とも呼称される。ＲＲＣ中断は、ＲＲＣ不活性（ＲＲＣ　ｉｎａｃｔｉｖｅ）とも呼称される。

[0079] ＲＲＣアイドルの端末装置１は、基地局装置３の少なくとも１つのセルとの接続確立を試みてもよい。ここで、端末装置１が接続を試みるセルは、ターゲットセルとも呼称される。図４は、本実施形態の一態様に係る第１の初期接続手順（４－ｓｔｅｐ　ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ　ｂａｓｅｄ　ＲＡＣＨ　ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ）の一例を示す図である。第１の初期接続手順は、ステップ５１０１～５１０４の一部を少なくとも含んで構成される。

[0080] ステップ５１０１は、端末装置１がターゲットセルに物理チャネルを介して、初期接続のための応答を要求するステップである。または、ステップ５１０１は、端末装置１がターゲットセルに物理チャネルを介して最初の送信を行うステップである。ここで、該物理チャネルは、例えば、ＰＲＡＣＨであってもよい。該物理チャネルは、初期接続のための応答を要求するために専用的に用いられるチャネルであってもよい。また、該物理チャネルは、ＰＲＡＣＨであってもよい。ステップ５１０１において、端末装置１より該物理チャネルを介して送信されるメッセージは、ランダムアクセスメッセージ１とも呼称される。

[0081] 端末装置１は、ステップ５１０１の実施に先立って、下りリンクの時間周波数同期を行う。第１の状態において端末装置１が下りリンクの時間周波数同期を行うために同期信号が用いられる。

[0082] 同期信号は、ターゲットセルのＩＤ（セルＩＤ）を含んで送信されてもよい。同期信号は、セルＩＤに少なくとも基づき生成される系列を含んで送信されてもよい。同期信号がセルＩＤを含むことは、セルＩＤに基づき同期信号の系列が与えられることであってもよい。同期信号は、ビーム（または、プレコーダ）が適用され、送信されてもよい。

[0083] ビームは、方向に応じてアンテナ利得が異なる現象を示す。ビームは、アンテナの指向性に少なくとも基づき与えられてもよい。また、ビームは、搬送波信号の位相変換に少なくとも基づき与えられてもよい。また、ビームは

、プレコーダが適用されることにより与えられてもよい。

[0084] 端末装置１は、ターゲットセルより送信されるＰＢＣＨを受信する。ＰＢＣＨは、端末装置１がターゲットセルと接続するために用いられる重要なシステム情報を含む重要情報ブロック（ＭＩＢ：Ｍａｓｔｅｒ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ　Ｂｌｏｃｋ、ＥＩＢ：Ｅｓｓｅｎｔｉａｌ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ　Ｂｌｏｃｋ）を含んで送信されてもよい。重要情報ブロックは、システム情報である。重要情報ブロックは、無線フレームの番号に関する情報を含んでもよい。重要情報ブロックは、複数の無線フレームで構成されるスーパーフレーム内における位置に関する情報（例えば、スーパーフレーム内におけるシステムフレーム番号（ＳＦＮ：Ｓｙｓｔｅｍ　Ｆｒａｍｅ　Ｎｕｍｂｅｒ）の少なくとも一部を示す情報）を含んでもよい。また、ＰＢＣＨは、同期信号のインデックスを含んでもよい。重要情報ブロックは、トランスポートチャネルにおいてＢＣＨにマップされてもよい。重要情報ブロックは、ロジカルチャネルにおいてＢＣＣＨにマップされてもよい。

[0085] 端末装置１は、第１の制御制御リソースセットのモニタリングを実施する。第１の制御リソースセットは、第１のシステム情報のためのＰＤＳＣＨのスケジューリングのために少なくとも用いられる。第１のシステム情報は、端末装置１がターゲットセルに接続するために重要なシステム情報を含んでもよい。第１のシステム情報は、下りリンクの種々の設定に関する情報を含んでもよい。第１のシステム情報は、ＰＲＡＣＨの種々の設定に関する情報を含んでもよい。第１のシステム情報は、上りリンクの種々の設定に関する情報を含んでもよい。第１のシステム情報は、ランダムアクセスメッセージ３送信に設定される信号波形を指示する情報（ＯＦＤＭまたはＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭ）を含んでもよい。第１のシステム情報は、ＭＩＢに含まれる情報以外のシステム情報の一部を少なくとも含んでもよい。第１のシステム情報は、トランスポートチャネルにおいて、ＢＣＨにマップされてもよい。第１のシステム情報は、ロジカルチャネルにおいてＢＣＣＨにマップされてもよい。第１のシステム情報は、ＳＩＢ１（Ｓｙｓｔｅｍ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉ

ｏｎ　Ｂｌｏｃｋ　ｔｙｐｅ１）を少なくとも含んでもよい。第１のシステム情報は、ＳＩＢ２（Ｓｙｓｔｅｍ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ　Ｂｌｏｃｋ　ｔｙｐｅ１）を少なくとも含んでもよい。第１の制御リソースセットは、ランダムアクセスメッセージ２のためのＰＤＳＣＨのスケジューリングのために用いられてもよい。なお、ＳＩＢ１は、ＲＲＣ接続を行なうために必要な測定に関する情報を含んでもよい。また、ＳＩＢ２は、セル内の複数の端末装置１間で、共通、および／または、共有されるチャネルに関する情報を含んでもよい。

[0086] ステップ５１０２は、基地局装置３が端末装置１に対して、ランダムアクセスメッセージ１への応答を行うステップである。該応答は、ランダムアクセスメッセージ２とも呼称される。ランダムアクセスメッセージ２は、ＰＤＳＣＨを介して送信されてもよい。ランダムアクセスメッセージ２を含むＰＤＳＣＨは、ＰＤＣＣＨによりスケジューリングされる。該ＰＤＣＣＨに含まれるＣＲＣビットは、ＲＡ－ＲＮＴＩ（Ｒｏｎｄｏｍ　ａｃｃｅｓｓ　－ＲＮＴＩ）によりスクランブルされてもよい。ランダムアクセスメッセージ２は、特別な上りリンクグラントを含んで送信されてもよい。該特別な上りリンクグラントは、ランダムアクセスレスポンスグラントとも呼称される。該特別な上りリンクグラントは、ランダムアクセスメッセージ２を含むＰＤＳＣＨに含まれてもよい。ランダムアクセスレスポンスグラントは、少なくともＴｅｍｐｏｒａｒｙ　Ｃ－ＲＮＴＩを含んで送信されてもよい。ＲＡ－ＲＮＴＩは、ランダムアクセスメッセージ２のモニタリングのために用いられるＲＮＴＩであってもよい。ＲＡ－ＲＮＴＩは、端末装置１によって送信されるランダムアクセスメッセージ１のプリアンブルインデックスに少なくとも基づき与えられてもよい。ＲＡ－ＲＮＴＩは、該ランダムアクセスメッセージ１の送信に用いられる無線リソース（例えば、ＰＲＢのインデックス、サブキャリアインデックス、ＯＦＤＭシンボルのインデックス、スロットのインデックス、サブフレームのインデックスの一部または全部を含んでもよい）に少なくとも基づき与えられてもよい。Ｔｅｍｐｏｒａｒｙ　Ｃ－

ＲＮＴＩは、ランダムアクセスメッセージ４のモニタリングのために用いられるＲＮＴＩであってもよい。Ｔｅｍｐｏｒａｒｙ　Ｃ－ＲＮＴＩは、ランダムアクセスレスポンスグラントに含まれてもよい。

[0087] ステップ５１０３は、端末装置１がターゲットセルに対して、ＲＲＣ接続のリクエストを送信するステップである。該ＲＲＣ接続のリクエストは、ランダムアクセスメッセージ３とも呼称される。ランダムアクセスメッセージ３は、ランダムアクセスレスポンスグラントによりスケジューリングされるＰＵＳＣＨを介して送信されてもよい。ランダムアクセスメッセージ３は、端末装置１の識別に用いられるＩＤを含んでもよい。該ＩＤは、上位層で管理されるＩＤであってもよい。該ＩＤは、Ｓ－ＴＭＳＩ（ＳＡＥ　Ｔｅｍｐｏｒａｒｙ　Ｍｏｂｉｌｅ　Ｓｕｂｓｃｒｉｂｅｒ　Ｉｄｅｎｔｉｔｙ）であってもよい。ランダムアクセスメッセージ３は、ロジカルチャネルにおいてＣＣＣＨにマップされてもよい。ランダムアクセスメッセージ３は、トランスポートチャネルにおいてＵＬ－ＳＣＨにマップされてもよい。

[0088] ステップ５１０４は、基地局装置３が端末装置１に対して、衝突解決メッセージ（Ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ　ｒｅｓｏｌｕｔｉｏｎ　ｍｅｓｓａｇｅ）を送信するステップである。衝突解決メッセージは、ランダムアクセスメッセージ４とも呼称される。端末装置１は、ランダムアクセスメッセージ３送信後に、ランダムアクセスメッセージ４を含むＰＤＳＣＨをスケジューリングするＰＤＣＣＨのモニタリングを行う。ランダムアクセスメッセージ４は、衝突回避用ＩＤが含まれてもよい。ここで、衝突回避用ＩＤは、複数の端末装置１が同一の無線リソースを用いて信号を送信する衝突を解決するために用いられる。衝突回避用ＩＤは、ＵＥ　ｃｏｎｔｅｎｔｉｏｎ　ｒｅｓｏｌｕｔｉｏｎ　ｉｄｅｎｔｉｔｙとも呼称される。ランダムアクセスメッセージ４は、ロジカルチャネルにおいてＣＣＣＨにマップされてもよい。ランダムアクセスメッセージ４は、トランスポートチャネルにおいてＤＬ－ＳＣＨにマップされてもよい。

[0089] ステップ５１０４において、端末装置１の識別に用いられるＩＤ（例えば

、Ｓ－ＴＭＳＩ）を含むランダムアクセスメッセージ３を送信した該端末装置１は、衝突解決メッセージを含むランダムアクセスメッセージ４をモニタする。該ランダムアクセスメッセージ４に含まれる衝突回避用ＩＤが、該端末装置１の識別に用いられる該ＩＤと等しい場合に、該端末装置１は衝突解決が成功裏に完了したとみなし、Ｃ－ＲＮＴＩフィールドにＴｅｍｐｏｒａｒｙ　Ｃ－ＲＮＴＩの値をセットしてもよい。Ｃ－ＲＮＴＩフィールドにＴｅｍｐｏｒａｒｙ　Ｃ－ＲＮＴＩの値がセットされた端末装置１は、ＲＲＣ接続（または、初期接続手順）が成功裏に完了したとみなされる。

[0090] 以下、基地局装置３、および／または、端末装置１が備える送信プロセス３０００の説明を行う。

[0091] 図５は、物理層の送信プロセス３０００の構成の一例を示した図である。送信プロセス（Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ　ｐｒｏｃｅｓｓ）３０００は、符号化処理部（ｃｏｄｉｎｇ）３００１、スクランブル処理部（Ｓｃｒａｍｂｌｉｎｇ）３００２、変調マップ処理部（Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ　ｍａｐｐｅｒ）３００３、レイヤマップ処理部（Ｌａｙｅｒ　ｍａｐｐｅｒ）３００４、送信プレコード処理部（Ｔｒａｎｓｆｏｒｍ　ｐｒｅｃｏｄｅｒ）３００５、プレコード処理部（Ｐｒｅｃｏｄｅｒ）３００６、リソースエレメントマップ処理部（Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｅｌｅｍｅｎｔ　ｍａｐｐｅｒ）３００７、ベースバンド信号生成処理部（ＯＦＤＭ　ｂａｓｅｂａｎｄ　ｓｉｇｎａｌ　ｇｅｎｅｒａｔｉｏｎ）３００８、の一部または全部を少なくとも含んで構成される。

[0092] 符号化処理部３００１は、誤り訂正符号化処理により、上位層より送られる（または、通知される、送達される、送信される、渡される等）トランスポートブロック（または、データブロック、トランスポートデータ、送信データ、送信符号、送信ブロック、ペイロード、情報、情報ブロック等）を符号化ビット（ｃｏｄｅｄ　ｂｉｔ）に変換する機能を備えてもよい。誤り訂正符号化は、ターボ（Ｔｕｒｂｏ）符号、ＬＤＰＣ（Ｌｏｗ　Ｄｅｎｓｉｔｙ　Ｐａｒｉｔｙ　Ｃｈｅｃｋ）符号、畳み込み符号（ｃｏｎｖｏｌｕｔ

ｉｏｎａｌ　ｃｏｄｅまたはＴａｉｌ　ｂｉｔｉｎｇ　ｃｏｎｖｏｌｕｔｉｏｎａｌ　ｃｏｄｅ等）、繰り返し符号の一部または全部を少なくとも含む。符号化処理部３００１は、符号化ビットをスクランブル処理部３００２に送る機能を備える。符号化処理部３００１の動作の詳細は後述される。

[0093] スクランブル処理部３００２は、スクランブル処理により、符号化ビットをスクランブルビット（ｓｃｒａｍｂｌｅ　ｂｉｔ）に変換する機能を備えてもよい。スクランブルされたビットは、符号化ビットとスクランブル系列に、２を法とする和をとることにより得られてもよい。つまり、スクランブルは、符号化ビットとスクランブル系列に２を法とする和をとることであってもよい。スクランブル系列は、固有な系列（例えばＣ－ＲＮＴＩ）に基づき、擬似ランダム関数により生成される系列であってもよい。

[0094] 変調マップ処理部３００３は、変調マップ処理によりスクランブルビットを変調後の系列（変調シンボル）に変換する機能を備えてもよい。変調シンボルは、スクランブルビットに対して、ＱＰＳＫ（Ｑｕａｄｅｒａｔｕｒｅ　Ｐｈａｓｅ　Ｓｈｉｆｔ　Ｋｅｙｉｎｇ）、１６ＱＡＭ（Ｑｕａｄｅｒａｔｕｒｅ　Ａｍｐｌｉｔｕｄｅ　Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）、６４ＱＡＭ、２５６ＱＡＭ等の変調処理が施されることにより得られてもよい。

[0095] レイヤマップ処理部３００４は、変調シンボルを各レイヤにマッピングする機能を備えてもよい。レイヤ（ｌａｙｅｒ）とは、空間領域における物理層信号の多重度に関する指標であってもよい。例えば、レイヤ数が１の場合、空間多重が行われないことを意味している。また、レイヤ数が２の場合、２種類の変調シンボルが空間多重されることを意味している。

[0096] 例えば、送信プレコード処理部３００５は、各レイヤにマッピングされた変調シンボルに送信プレコード処理を施すことにより送信シンボルを生成する機能を備えてもよい。変調シンボル、および／または、送信シンボルは、複素数値シンボルであってもよい。送信プレコード処理は、ＤＦＴ拡散（ＤＦＴ　ｓｐｒｅａｄ，　ＤＦＴ　ｓｐｒｅａｄｉｎｇ）等による処理を含む。送信プレコード処理部３００５において、上位層の信号に含まれる情報

に基づき、送信プレコード処理が施されるか否かが与えられてもよい。送信プレコード処理部３００５において、第１のシステム情報に含まれる情報に少なくとも基づき、送信プレコード処理が施されるか否かが与えられてもよい。送信プレコード処理部３００５において、第１のシステム情報に含まれる情報に少なくとも基づき、ランダムアクセスメッセージ３の送信プレコード処理が施されるか否かが与えられてもよい。送信プレコード処理部３００５において、制御チャネルに含まれる情報に基づき、送信プレコード処理を施すか否かが与えられてもよい。また、送信プレコード処理部３００５において、あらかじめ設定される情報に基づき、送信プレコード処理を施すか否かが与えられてもよい。

[0097] 例えば、プレコード処理部３００６は、送信シンボルに対して、プレコーダを乗算することにより、送信アンテナポートごとの送信シンボルを生成する機能を備えてもよい。送信アンテナポートは、論理的なアンテナのポートである。１つの送信アンテナポートは、複数の物理アンテナにより構成されてもよい。論理的なアンテナポートは、プレコーダにより識別されてもよい。

[0098] アンテナポートは、あるアンテナポートのあるシンボルが搬送するチャネルが同じアンテナポートの他のシンボルが搬送するチャネルから推定されることができるものと定義される。すなわち、例えば、第１の物理チャネルと第１の参照信号が、同一のアンテナポートのシンボルで搬送（ｃｏｎｖｅｙ）される場合、第１の物理チャネルの伝搬路補償を第１の参照信号によって行うことができる。ここで、同一のアンテナポートとは、アンテナポートの番号（アンテナポートを識別するための番号）が、同一であることであってもよい。ここで、該シンボルは、例えば、ＯＦＤＭシンボルの少なくとも一部であってもよい。また、該シンボルは、リソースエレメントであってもよい。

[0099] 例えば、リソースエレメントマップ処理部３００７は、送信アンテナポートにマップされた送信シンボルをリソースエレメントにマッピングする処理

を行う機能を備えてもよい。リソースエレメントマップ処理部３００７におけるリソースエレメントへのマッピング方法の詳細は後述される。

[0100] ベースバンド信号生成処理部３００８は、リソースエレメントにマップされた送信シンボルを、ベースバンド信号に変換する機能を備えてもよい。送信シンボルをベースバンド信号に変換する処理は、例えば、逆フーリエ変換処理（ＩＦＦＴ： Ｉｎｖｅｒｓｅ Ｆａｓｔ Ｆｏｕｒｉｅｒ Ｔｒａｎｓｆｏｒｍ）や、ウィンドウ処理（Ｗｉｎｄｏｗｉｎｇ）、フィルタリング処理（Ｆｉｌｔｅｒ ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ）等を含んでもよい。

[0101] 以下、符号化処理部３００１の動作の詳細を説明する。

[0102] 図６は、本実施形態の符号化処理部３００１の構成例を示した図である。符号化処理部３００１は、ＣＲＣ付加（ＣＲＣ ａｔｔａｃｈｍｅｎｔ）部４００１、分割およびＣＲＣ付加（Ｓｅｇｍｅｎｔａｔｉｏｎ ａｎｄ ＣＲＣ）部４０１、符号化（Ｅｎｃｏｄｅｒ）部４００２、サブブロックインターリーバ（Ｓｕｂ－ｂｌｏｃｋ ｉｎｔｅｒｌｅａｖｅｒ）部４００３、ビット収集（Ｂｉｔ ｃｏｌｌｅｃｔｉｏｎ）部４００４、ビット選択および切断（Ｂｉｔ ｓｅｌｅｃｔｉｏｎ ａｎｄ ｐｒｕｎｉｎｇ）部４００５、結合（Ｃｏｎｃａｔｅｎａｔｉｏｎ）部４００６の少なくとも１つを含んで構成される。ここで、分割およびＣＲＣ付加部４０１は、コードブロック分割部４０１１と、１つまたは複数のＣＲＣ付加部４０１２の少なくとも１つを含んで構成される。

[0103] トランスポートブロックa_kは、ＣＲＣ付加部４００１に入力される。ＣＲＣ付加部４００１は、入力されるトランスポートブロックに基づき、誤り検出用の冗長ビットとして、第１のＣＲＣ系列を生成してもよい。生成された第１のＣＲＣ系列はトランスポートブロックに付加される。第１のＣＲＣ系列が付加されたトランスポートブロックを含む第１の系列b_k^0は、ＣＲＣ付加部４００１より出力される。

[0104] 第１のＣＲＣ系列は、トランスポートブロックに対応するＣＲＣ系列であってもよい。第１のＣＲＣ系列は、トランスポートブロックが成功裏に復号

化されたか否かの決定のために用いられてもよい。第１のＣＲＣ系列は、トランスポートブロックのエラー検出のために用いられてもよい。第１の系列b_k^0は、第１のＣＲＣ系列が付加されたトランスポートブロックであってもよい。

[0105] 第１の系列b_k^0は、１または複数の第１の系列グループに分割されてもよい。第１の系列グループは、符号ブロックのグループ（ＣＢＧ：Ｃｏｄｅ Ｂｌｏｃｋ Ｇｒｏｕｐ）とも呼称される。

[0106] 図７は、本実施形態の一態様に係る第１の系列b_k^0が複数の第１の系列グループb_k^n（図７中においては、ｎ＝１～３）に分割される動作の一例を示す図である。第１の系列グループb_k^nは、それぞれ等しい長さの系列であってもよいし、異なる長さであってもよい。第１のＣＲＣ系列は、一つの第１の系列グループ（図７においては、第１の系列グループb_k^n）のみにマップされてもよい。

[0107] 図８は、本実施形態の一態様に係る第１の系列b_k^0が複数の第１の系列グループb_k^n（図８中においては、ｎ＝１～３）に分割される動作の一例を示す図である。第１の系列b_k^0は、第１の規範に基づき並び替え（ｉｎｔｅｒｌｅａｖｅ、インターリーブ）が施され、インターリーブ後の第１の系列b_k^0（Ｉｎｔｅｒｌｅａｖｅｄ ｆｉｒｓｔ ｓｅｑｕｅｎｃｅ b_k^0）。インターリーブ後の第１の系列b_k^0は、複数の第１の系列グループb_k^nに分割されてもよい。つまり、第１の系列b_k^0とインターリーブ後の第１の系列b_k^0の順序は異なってもよい。

[0108] 第１の規範は、疑似ランダム関数（例えば、Ｍ系列、ゴールド系列等）を含んでもよい。第１の規範に基づく並び替えは、第１の並び替えを含んでもよい。第１の規範に基づく並び替えは、第１の規範に基づくビットインターリーブであってもよい。

[0109] 図９は、本実施形態の一態様に係る第１の並び替えの方法を示す一例である。図９に示されるように系列を２次元のブロックＢにマップしてもよい。ブロックＢは、第１の軸と第２の軸を少なくとも備える。第１の軸は、横軸

、または、列（ｃｏｌｕｍｎ）とも呼称される。第２の軸は、縦軸、または、行（ｒｏｗ）とも呼称される。ブロックＢにおいて、第１の軸上の一点および第２の軸上の一点により特定される点（ｅｎｔｒｙ）は系列のマッピングの単位である。系列は、ブロックＢ上において、第１の軸方向にマップされてもよい（図９（ａ）に示される）。系列が第１の軸方向にマップされること（ｗｒｉｔｅ）は、系列が第１の軸を優先してマップされることであってもよい。次いで、ブロックＢにマップされた系列は、第２の軸方向に読み取り（ｒｅａｄ）されてもよい。

[0110] つまり、第１の並び替えは以下の手順を少なくとも含んでもよい。

（ａ）入力された系列は、第１の軸方向にマップされる

（ｂ）該第１の軸方向にマップされた系列は、第２の軸方向にリードされる

第１の系列グループb_k^nごとに第１の規範に基づく並び替えが施されてもよい。

[0111] 第１の系列グループb_k^nは、第１の系列グループb_k^nに少なくとも基づき生成される第２のＣＲＣ系列が付加されてもよい。第２のＣＲＣ系列は、第１のＣＲＣ系列と異なる長さであってもよい。第２のＣＲＣ系列と第１のＣＲＣ系列の生成方法は異なってもよい。第２のＣＲＣ系列は、ｎ番目の第１の系列グループb_k^nが成功裏に復号化されたか否かの決定のために用いられてもよい。該第２のＣＲＣ系列は、ｎ番目の第１の系列グループb_k^nのエラー検出のために用いられてもよい。該第２のＣＲＣ系列は、ｎ番目の第１の系列グループb_k^nに付加される第２のＣＲＣ系列であってもよい。第１の系列グループb_k^nの数がコードブロックの数N_{CB}と等しい、または、第１の系列グループb_k^nの数がコードブロックの数N_{CB}より大きい場合、第１の系列グループb_k^nそれぞれに対して第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。第１の系列グループb_k^nの数がコードブロックの数N_{CB}より小さい場合、該第１の系列グループb_k^nそれぞれに対して第２のＣＲＣ系列が付加されてもよい。例えば、第１の系列グループb_k^nに１つのコードブロックのみが含まれる場合、該第１の系列グループb_k^nに第２のＣＲＣ系列が付加されなくて

もよい。また、第１の系列グループb_k^nに２つ以上のコードブロックが含まれる場合、該第１の系列グループb_k^nに第２のＣＲＣ系列が付加されてもよい。トランスポートブロックに対応する第１の系列グループb_k^nの数が１である場合、該第１の系列グループb_k^nに第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。

[0112] 第２の系列b_kは、コードブロック分割部４０１１に入力されてもよい。コードブロック分割部４０１１に入力される第２の系列b_kは、第１の系列グループb_k^nごとに入力されてもよい。第１の系列b_k^0が第１の系列グループb_k^nに分割される場合、コードブロック分割部４０１１に入力される第２の系列b_kは、ｎ番目（ｎは１以上の整数）の第１の系列グループb_k^nであってもよい。第１の系列b_k^0が第１の系列グループb_k^nに分割されない場合、コードブロック分割部４０１１に入力される第２の系列b_kは、第１の系列b_k^0であってもよい。

[0113] 図１０は、本実施形態の一態様に係るコードブロック分割部４０１１におけるコードブロック数を算出するための第１の手順の一例を示す図である。Ｂは第２の系列b_kのビット数を示す。N_{CB}は第２の系列b_kのコードブロック数を示す。Ｂ’はそれぞれのコードブロックに付加される第３のＣＲＣ系列と第２の系列b_kのビット数の合計を示す。Ｌは１つのコードブロックに付加される第３のＣＲＣ系列のビット数を示す。

[0114] 第２の系列b_kのビット数Ｂが最大コードブロック長Ｚ以下である場合、第３のＣＲＣ系列のビット数Ｌ＝０であり、かつ、コードブロック数N_{CB}＝１であり、Ｂ’＝Ｂである。一方、第２の系列b_kのビット数Ｂが最大コードブロック長Ｚより大きい場合、Ｌ＝２４であり、コードブロック数N_{CB}＝ｆｌｏｏｒ（Ｂ／（Ｚ－Ｌ））で与えられてもよい。ここで、ｆｌｏｏｒ（＊）は、＊を下回らない条件の下で最小の整数を出力する関数である。ｆｌｏｏｒ（＊）は、天井関数とも呼称される。

[0115] 第２の系列b_kのビット数Ｂは、第１の系列a_kのビット数Ａと、第１のＣＲＣビットp_kのビット数Ｐの和により与えられてもよい。つまり、第２の系

列b_kのビット数Ｂ＝Ａ＋Ｐで与えられてもよい。

[0116] 第２の系列b_kのビット数Ｂは、第２のＣＲＣ系列のビット数を含んでもよい。

[0117] 最大コードブロック長Ｚは、６１４４であってもよいし、８１９２であってもよい。最大コードブロック長Ｚは、上記以外の値であってもよい。最大コードブロック長Ｚは、符号化手順に用いられる誤り訂正符号化の方式に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、最大コードブロック長Ｚは、符号化手順にターボ符号が用いられる場合に６１４４であってもよい。例えば、最大コードブロック長Ｚは、符号化手順にＬＤＰＣ（Ｌｏｗ Ｄｅｎｓｉｔｙ Ｐａｒｉｔｙ Ｃｈｅｃｋ）符号が用いられる場合に８１９２であってもよい。ＬＤＰＣ符号は、ＱＣ－ＬＤＰＣ（Ｑｕａｓｉ－Ｃｙｃｌｉｃ ＬＤＰＣ）符号であってもよい。ＬＤＰＣ符号は、ＬＤＰＣ－ＣＣ（ＬＤＰＣ－Ｃｏｎｖｏｌｕｔｉｏｎａｌ ｃｏｄｅｓ）符号化であってもよい。

[0118] コードブロック分割部４０１１は、算出されるコードブロック数N_{CB}に少なくとも基づき、第２の系列b_kをN_{CB}個のコードブロックC_{rk}に分割する。ここで、ｒはコードブロックのインデックスを示す。コードブロックのインデックスｒは０からN_{CB}－１の範囲に含まれる整数値により与えられる。

[0119] コードブロック分割部４０１１によるコードブロック分割処理により、第１のコードブロックサイズを備える第１のコードブロックと、第２のコードブロックサイズを備える第２のコードブロックが少なくとも与えられてもよい。

[0120] 第２のＣＲＣ付加部４０１２は、コードブロックごとに第３のＣＲＣ系列を付加する機能を備えてもよい。例えば、コードブロック数N_{CB}＝１である場合、コードブロックに対して第３のＣＲＣ系列は付加されなくてもよい。これは、コードブロック数N_{CB}＝１である場合にＬ＝０であることに対応する。一方、コードブロック数N_{CB}が１より大きい場合、コードブロックのそれぞれに対してビット数Ｌの第３のＣＲＣ系列が付加されてもよい。コードブロック数N_{CB}が１より大きいことは、第２の系列b_kが複数のコードブロッ

クに分割されることに対応する。第２のＣＲＣ付加部４０１２の出力は、コードブロックc_{rk}と呼称される。コードブロックc_{rk}は、ｒ番目のコードブロックである。

[0121] １または複数のコードブロックにより、符号ブロックのグループ（ＣＢＧ）が構成されてもよい。N_{CB}個のコードブロックは、N_{CBG}個のＣＢＧに分割されてもよい。N_{CBG}はトランスポートブロックに含まれるＣＢＧの数である。例えば、トランスポートブロックに含まれるＣＢＧの数N_{CBG}は上位層の信号、および／または、仕様書の記載等に基づき与えられ、１つのＣＢＧにおけるコードブロックの数$N_{CB\ per\ CBG}$はトランスポートブロックサイズに少なくとも基づき与えられてもよい。また、１つのＣＢＧにおけるコードブロックの数$N_{CB\ per\ CBG}$は上位層の信号、および／または、仕様書の記載等に基づき与えられ、トランスポートブロックに含まれるＣＢＧの数N_{CBG}はトランスポートブロックサイズに少なくとも基づき与えられてもよい。また、１つのＣＢＧにおけるコードブロックの数$N_{CB\ per\ CBG}$およびトランスポートブロックに含まれるＣＢＧの数N_{CBG}はＴＢＳに少なくとも基づき与えられてもよい。ＴＢＳ（Ｔｒａｎｓｐｏｒｔ　Ｂｌｏｃｋ　Ｓｉｚｅ）はトランスポートブロックサイズである。

[0122] トランスポートブロックは、第１のＣＢＧと第２のＣＢＧを少なくとも含んでもよい。第１のＣＢＧは$N_{CB\ per\ CBG}$個のコードブロックを含んで構成されるＣＢＧであってもよい。第２のＣＢＧは、第１のＣＢＧに含まれるコードブロック数より少ないコードブロックを含んで構成されるＣＢＧであってもよい。第２のＣＢＧは$N_{CB\ per\ CBG}$－１個のコードブロックを含んで構成されるＣＢＧであってもよい。

[0123] 以下、第１のコードブロックサイズが第２のコードブロックサイズよりも大きいことを仮定し、ＣＢＧの構成方法を説明する。

[0124] 図１１は、本実施形態の一態様に係るＣＢＧの構成例を示した図である。図１１において、白塗りのブロックは第１のコードブロックを示し、黒塗りのブロックは第２のコードブロックを示す。図１１において、ＣＢＧの数は

４に設定され、各ＣＢＧに３つまたは２つのコードブロックが含まれる。つまり、図１１において、ＣＢＧ＃１、ＣＢＧ＃２、および、ＣＢＧ＃３は第１のＣＢＧに含まれる。また、図１１において、ＣＢＧ＃４は第２のＣＢＧに含まれる。図１１（ａ）に示される一例では、第１のＣＢＧに第１のコードブロックが多く含まれ、第２のＣＢＧに第２のコードブロックのみが含まれる。このような場合、例えば、ＣＢＧ＃１とＣＢＧ＃４に含まれるビット数の差が大きくなり、特にＣＢＧ＃４が無線チャネルに特有のバースト誤りへの耐性が劣化する問題が生ずる。

[0125] 図１１（ｂ）において、ＣＢＧ＃１に第２のコードブロックのみが含まれ、ＣＢＧ＃２～４に第１のコードブロックが含まれる。これにより、第１のＣＢＧと第２のＣＢＧに含まれるビット数の差を低減することが可能である。

[0126] 図１１（ｃ）において、ＣＢＧ＃１～３に第１のコードブロックと第２のコードブロックが含まれ、ＣＢＧ＃４に第１のコードブロックが含まれる。これにより、第１のＣＢＧと第２のＣＢＧに含まれるビット数の差を低減することが可能である。

[0127] 第２の系列b_kは１または複数の第１のコードブロックと１または複数の第２のコードブロックを少なくとも含んでもよい。第１のコードブロックのコードブロックサイズは、第２のコードブロックのコードブロックサイズよりも大きくてもよい。１または複数の第１のコードブロックと１または複数の第２のコードブロックはそれぞれ、複数のＣＢＧのいずれかに含まれてもよい。

[0128] １または複数の第１のコードブロックと１または複数の第２のコードブロックはそれぞれ、複数のＣＢＧのいずれかにマップされてもよい。複数のＣＢＧは、第１のＣＢＧと第２のＣＢＧを含んでもよい。第１のＣＢＧに含まれるコードブロックの数は第２のコードブロックに含まれるコードブロックの数より多くてもよい。例えば、第１のＣＢＧに含まれるコードブロックの数は$N_{CB\ per\ CBG}$であってもよい。第２のＣＢＧに含まれるコードブロック

の数は$N_{CB\ per\ CBG}$－１であってもよい。つまり、第１のＣＢＧに含まれるコードブロックの数と第２のＣＢＧに含まれるコードブロックの数の差はたかだか１であってもよい。

[0129] １または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる第１のコードブロックの数と第２のコードブロックの数の第１の合計数は、１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる第１のコードブロックの数と第２のコードブロックの数の第２の合計数よりも大きくてもよい。最も多く第２のコードブロックを含むＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧのいずれかであってもよい。

[0130] 最も少なく第２のコードブロックを含むＣＢＧは、１または複数の第２のＣＢＧのいずれかであってもよい。

[0131] １または複数の第２のＣＢＧに含まれる第１のコードブロックの数の合計値は、１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第１のコードブロックの数の合計値より大きくてもよい。

[0132] １または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のコードブロックの数の合計値は、１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のコードブロックの数の合計値より大きくてもよい。

[0133] １または複数の第２のＣＢＧに含まれる第１のコードブロックの数の合計値を第２のＣＢＧの数で割った値は、１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第１のコードブロックの数の合計値を第１のＣＢＧの数で割った値より大きくてもよい。

[0134] １または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のコードブロックの数の合計値を第１のＣＢＧの数で割った値は、１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のコードブロックの数の合計値を第２のＣＢＧの数で割った値より大きくてもよい。

[0135] 図１２は、本実施形態の一態様に係るＣＢＧの構成例を示した図である。図１２において、第２のコードブロックのインデックスは＃１～３であり、第１のコードブロックのインデックスは＃４～１１である。つまり、図１２

において、第２のコードブロックのインデックスは第１のコードブロックのインデックスより小さくなるよう、コードブロックのインデックスが付されている。つまり、第２のコードブロックのインデックスは、第１のコードブロックのインデックスより小さくてもよい。

[0136] 第１のＣＢＧに付されるインデックスは、第２のＣＢＧに付されるインデックスより小さくてもよい。

[0137] 図１２（ａ）において、ＣＢＧ＃４に含まれるコードブロックのインデックスは、ＣＢＧ＃１～３に含まれるコードブロックのインデックスより小さい。図１２（ａ）において、例えば、ＣＢＧ＃１とＣＢＧ＃４に含まれるビット数の差が大きくなり、特にＣＢＧ＃４が無線チャネルに特有のバースト誤りへの耐性が劣化する問題が生ずる。

[0138] 図１２（ｂ）において、ＣＢＧ＃１～３に含まれるコードブロックのインデックスは、ＣＢＧ＃４に含まれるコードブロックのインデックスより小さい。これにより、第１のＣＢＧと第２のＣＢＧに含まれるビット数の差を低減することが可能である。

[0139] 図１２（ｃ）において、ＣＢＧ＃１～３に含まれるコードブロックのインデックスの最小値は、ＣＢＧ＃４に含まれるコードブロックのインデックスの最小値より小さい。これにより、第１のＣＢＧと第２のＣＢＧに含まれるビット数の差を低減することが可能である。

[0140] 第１のＣＢＧに付されるインデックスが第２のＣＢＧに付されるインデックスより小さく、かつ、第２のコードブロックのインデックスが第１のコードブロックのインデックスより小さい場合、第１のＣＢＧに含まれるコードブロックのインデックスは第２のＣＢＧに含まれるコードブロックのインデックスより小さくてもよい。

[0141] 第１のＣＢＧに付されるインデックスが第２のＣＢＧに付されるインデックスより小さく、かつ、第２のコードブロックのインデックスが第１のコードブロックのインデックスより小さい場合、第１のＣＢＧに含まれるコードブロックのインデックスの最小値は第２のＣＢＧに含まれるコードブロック

のインデックスの最小値より小さくてもよい。

[0142] 第１のＣＢＧに付されるインデックスが第２のＣＢＧに付されるインデックスより大きく、かつ、第２のコードブロックのインデックスが第１のコードブロックのインデックスより大きい場合、第１のＣＢＧに含まれるコードブロックのインデックスは第２のＣＢＧに含まれるコードブロックのインデックスより大きくてもよい。

[0143] 第１のＣＢＧに付されるインデックスが第２のＣＢＧに付されるインデックスより大きく、かつ、第２のコードブロックのインデックスが第１のコードブロックのインデックスより大きい場合、第１のＣＢＧに含まれるコードブロックのインデックスの最大値は第２のＣＢＧに含まれるコードブロックのインデックスの最大値より大きくてもよい。

[0144] ＣＢＧに対して、第２のＣＲＣ系列が付加されてもよい。第２のＣＲＣ系列は該第２のＣＲＣ系列に含まれるビット系列に少なくとも基づき与えられてもよい。ＣＢＧの数N_{CBG}とコードブロックの数N_{CB}が等しい、または、ＣＢＧの数N_{CBG}がコードブロックの数N_{CB}より大きい場合に、該ＣＢＧに対して第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。ＣＢＧの数N_{CBG}がコードブロックの数N_{CB}より小さい場合に、該ＣＢＧに対して第２のＣＲＣ系列が付加されてもよい。例えば、１つのＣＢＧに含まれるコードブロックの数$N_{CB\ per\ CBG}$が１である場合、該ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。また、１つのＣＢＧに含まれるコードブロックの数$N_{CB\ per\ CBG}$が２以上である場合、該ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されてもよい。ＣＢＧの数N_{CBG}が１である場合、該ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。

[0145] ＣＢＧごとに第１の規範に基づく並び替えが行われてもよい。

[0146] 符号化部４００２は、所与のコードブロックc_kに対して誤り訂正符号化を施す機能を備える。所与のコードブロックc_kは、ｒ番目のコードブロックc_{rk}が入力される。符号化部４００２は、コードブロックc_kに対して誤り訂正符号化を施し、符号化ビット系列（Ｃｏｄｅｄ　ｂｉｔ　ｓｅｑｕｅｎｃｅ

）を出力する。誤り訂正符号化方式としてターボ符号が用いられる場合、符号化ビット系列は$d_k^{(0)}$、$d_k^{(1)}$、$d_k^{(2)}$である。ここで、$d_k^{(0)}$は、組織ビット（ｓｙｓｔｅｍａｔｉｃ　ｂｉｔ）とも呼称される。$d_k^{(1)}$および$d_k^{(2)}$は、パリティビット（ｐａｒｉｔｙ　ｂｉｔ）とも呼称される。

[0147] 符号化ビット系列は、１または複数の系列より構成されてもよい。符号化ビット系列を構成する系列の数は、N_{seq}とも呼称される。誤り訂正符号化方式としてターボ符号が用いられる場合、符号化ビット系列は３つの系列（$d_k^{(0)}$、$d_k^{(1)}$、$d_k^{(2)}$）より構成されてもよい。つまり、誤り訂正符号化方式としてターボ符号が用いられる場合、$N_{seq}=3$であってもよい。誤り訂正符号化方式としてＬＤＰＣ符号が用いられる場合、符号化ビット系列は２つの系列（$d_k^{(0)}$、$d_k^{(1)}$）より構成されてもよい。つまり、誤り訂正符号化方式としてＬＤＰＣ符号が用いられる場合、$N_{seq}=2$であってもよい。誤り訂正符号化方式としてＬＤＰＣ符号が用いられる場合、N_{seq}は２以外の値であってもよい。例えば、誤り訂正符号化方式としてＬＤＰＣ符号が用いられる場合、N_{seq}は１であってもよい。

[0148] 符号化部４００２より出力される符号化ビット系列は、サブブロックインターリーバ部４００３またはビット収集部４００４に入力される。符号化部４００２より出力される符号化ビット系列がサブブロックインターリーバ部４００３に入力されるか否かは、適用される誤り訂正符号化方式に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0149] サブブロックインターリーバ部４００３は、入力された符号化ビット系列の並び替え（ｓｏｒｔ、ｉｎｔｅｒｌｅａｖｅ）により、再配置ビット系列$v_k^{(n)}$を出力する。ｎは０から$N_{seq}-1$の範囲に含まれる整数である。サブブロックインターリーバ部４００３による符号化ビットの並び替えは、第１の並び替えに基づく。サブブロックインターリーバの列（第１の軸）の要素の数$C_{subblock}$は３２である。サブブロックインターリーバの行（第２の軸）の要素の数$R_{subblock}$は、以下の数式（１）を満たす最も小さい整数であってもよい。ここで、Ｄは系列$d_k^{(n)}$のそれぞれのビット数である。

[0150] [数1]

$$D \le \left(R_{subblock} \times C_{subblock}\right)$$

[0151] サブブロックインターリーバ部４００３の出力である再配置ビット系列$v_k^{(n)}$のそれぞれのビット数K_Πは、以下の数式（２）によって与えられてもよい。

[0152] [数2]

$$K_\Pi = \left(R_{subblock} \times C_{subblock}\right)$$

[0153] 例えば、サブブロックインターリーバ部４００３は、入力される符号化ビット系列に基づき、第１の順列処理が適用されるか否かが与えられてもよい。例えば、入力される符号化ビット系列$d_k^{(0)}$または$d_k^{(1)}$に対して、第１の順列処理が適用されなくてもよい。一方、入力される符号化ビット系列$d_k^{(2)}$に対して、第１の順列処理が適用されてもよい。

[0154] 第１の順列処理は、列方向の並び替え（ｉｎｔｅｒ－ｃｏｌｕｍｎ　ｐｅｒｍｕｔａｔｉｏｎ）であってもよい。サブブロックインターリーバ部４００３において適用される第１の順列処理のために用いられる第１のパターンＰはＰ＝［０、１６、８、２４、４、２０、１２、２８、２、１８、１０、２６、６、２２、１４、３０、１、１７、９、２５、５、２１、１３、２９、３、１９、１１、２７、７、２３、１５、３１］であってもよい。

[0155] 符号化ビット系列がビット収集部４００４に入力される場合、再配置ビット$v_k^{(n)} = d_k^{(n)}$であってもよい。

[0156] ビット収集部４００４は、再配置ビット系列$v_k^{(n)}$を並び替えること（再配置）に基づき、仮想巡回バッファ（Ｖｉｒｔｕａｌ　ｃｉｒｃｕｌａｒ　ｂｕｆｆｅｒ）を生成する。例えば、仮想巡回バッファw_kは、$w_k = v_k^{(0)}$、$w_{K\Pi+2k} = v_k^{(1)}$、$w_{K\Pi+2k+1} = v_k^{(2)}$に基づき生成されてもよい。ここで、$K_\Pi$は、$v_k^{(0)}$のビット数である。ターボ符号において、$K_w$は、$K_w = 3K_\Pi$で示される値である。ビット収集部４００４は、仮想巡回バッファw_kを出力する。

[0157] 仮想巡回バッファw_kは、N_{seq}個の再配置ビット系列$v_k^{(n)}$を所定の手順に基づき並び替えることにより生成されてもよい。仮想巡回バッファw_kは、ビット選択および切断部４００５に入力される。

[0158] ビット選択および切断部４００５は、仮想巡回バッファw_kに対してレートマッチ操作を施し、レートマッチ系列e_kを生成する。図１４は、本実施形態の一態様に係るビット選択および切断部４００５のレートマッチ操作の一例を示す図である。仮想巡回バッファw_kからレートマッチ系列e_kが得られる。レートマッチ系列e_kのビット数はＥである。レートマッチ系列e_kのビット数Ｅは、トランスポートブロック（または、ＣＢＧ）のためのリソース割り当て情報等に少なくとも基づき与えられる。図１４のrv_{idx}は、対応するトランスポートブロックの送信に対するＲＶ（ｒｅｄｕｎｄａｎｃｙ　ｖｅｒｓｉｏｎ）番号である。ＲＶ番号は、下りリンク制御情報に含まれる情報によって示されてもよい。ＲＶ番号は、上位層の信号に少なくとも基づき設定されてもよい。N_{cb}はコードブロックあたりのソフトバッファサイズであり、ビット数によって表現されてもよい。N_{cb}は、以下の数式（３）によって与えられてもよい。

[0159] [数3]

$$N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{N_{CB}} \right\rfloor, K_w\right)$$

[0160] ここで、N_{IR}は、入力ビット系列a_kあたりのソフトバッファサイズに関連する値であり、ビットの数によって表現される。N_{IR}は、以下の数式（４）によって与えられてもよい。

[0161] [数4]

$$N_{IR} = \left\lfloor \frac{N_{soft}}{K_C \cdot K_{\mathrm{MIMO}} \cdot \min\left(M_{\mathrm{DL\_HARQ}}, M_{\mathrm{limit}}\right)} \right\rfloor$$

[0162] 図１３は、本実施形態の一態様に係る物理チャネルにマップされるビット

系列がＲＶ番号に基づき与えられる動作例を示す概略図である。図１３において、斜線で示されるブロックは、組織ビット$d_k^{(0)}$がマップされる領域である。図１３において、格子線で示されるブロックは、パリティビット$d_k^{(1)}$がマップされる領域である。図１３において、横線で示されるブロックは、パリティビット$d_k^{(2)}$がマップされる領域である。図１３に示される組織ビットとパリティビットで構成される領域は、仮想巡回バッファである。図１３において、仮想巡回バッファは、縦方向に読み取りが行われる。

[0163] レートマッチ系列e_kは、仮想巡回バッファw_kおよびＲＶ番号に少なくとも基づき与えられてもよい。レートマッチ系列e_kの開始位置は、ＲＶ番号に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0164] K_{MIMO}は、端末装置１が設定されている送信モードに基づいて受信される１つの共有チャネル送信が含むことができるトランスポートブロックの最大数と同じであってもよい。K_{MIMO}は、所定の送信方法において、所定の期間に受信可能なトランスポートブロックの最大数に関連してもよい。

[0165] ここで、M_{DL_HARQ}は、下りリンクＨＡＲＱプロセスの最大数であってもよい。M_{DL_HARQ}は、対応する１つのサービングセルにおいて並行して管理される下りリンクＨＡＲＱプロセスの最大数であってもよい。M_{DL_HARQ}は、上位層の信号に少なくとも基づき与えられてもよい。ＦＤＤサービングセルに対して、M_{DL_HARQ}は８であってもよい。ＴＤＤサービングセルに対して、M_{DL_HARQ}は上りリンク／下りリンク設定（ＵＬ／ＤＬ　ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ）に対応してもよい。ここで、M_{limit}は８である。上りリンク／下りリンク設定は、ＴＤＤにおいて用いられ、無線フレームにおける下りリンクサブフレームと上りリンクサブフレームのマッピングを示す。

[0166] ここで、K_cは、｛１、３／２、２、８／３、３、および、５｝のうちの何れか１つであってもよいし、その他の値であってもよい。

[0167] ここで、N_{soft}は、ＵＥカテゴリ、または、下りリンクＵＥカテゴリに応じたソフトチャネルビットの総数であってもよい。ここで、ソフトチャネルビットは、ソフトビットとも呼称される。ソフトビットは、誤り訂正復号後

に算出されるビットのためのＬＬＲ（Ｌｏｇ　Ｌｉｋｅｌｉｈｏｏｄ　Ｒａｔｉｏ）等に基づき与えられる情報であってもよい。例えば、ソフトビットは、ＬＬＲに少なくとも基づき与えられる量であってもよい。ソフトビットは、ＬＬＲに関連する値であってもよい。

[0168] ビット選択および切断部４００５より生成されるｒ番目のコードブロックに対応するレートマッチ系列e_kは、レートマッチ系列e_{rk}とも呼称される。N_{CB}個のレートマッチ系列e_{rk}が結合されることにより、符号化出力系列$f_{k,n}$が生成されてもよい。複数のＣＢＧに対応する$f_{k,n}$が結合され、符号化出力系列f_kが生成されてもよい。

[0169] 符号化出力系列$f_{k,n}$に対して、第１の規範に基づき並び替えが行われることにより並び替え後の符号化出力系列$f_{k,n}$が与えられてもよい。複数のＣＢＧに対応する該符号化出力系列$f_{k,n}$が結合され、符号化出力系列f_kが生成されてもよい。

[0170] $N_{CB\ per\ CBG}$個のレートマッチ系列e_{rk}が結合されることにより、符号化出力系列f_kが生成されてもよい。

[0171] 符号化出力系列f_kは、第２の並び替えが適用されてもよい。第２の並び替えは以下の手順を少なくとも含んでもよい。

（ａ）入力された系列は、第１の軸方向にマップされる

（ｂ）該第１の軸方向にマップされた系列は、第２の軸方向にマップされる

第２の並び替えにおいて入力される系列は、トランスポートブロックに対応する変調方式の変調次数、および、トランスポートブロックの送信レイヤ数の一方または両方に少なくとも基づき与えられる系列であってもよい。第２の並び替えにおいて入力される系列のそれぞれの要素（符号化変調シンボル）の数は、トランスポートブロックに対応する変調方式の変調次数とトランスポートブロックの送信レイヤ数の積により与えられてもよい。符号化変調シンボルは、符号化出力系列f_kの一部を含むグループである。符号化出力系列f_kの一部を含むグループそれぞれが変調されることによって１つの変調シンボルが生成される。１つのトランスポートブロックが１レイヤにマップ

される場合、１つの符号化変調シンボルは、トランスポートブロックに対する変調方式の変調次数と同じ数の符号化出力系列f_kを含んでもよい。１つのトランスポートブロックが２レイヤにマップされる場合、１つの符号化変調シンボルは、それぞれのトランスポートブロックに対する変調方式の変調次数Q_mに２を乗算した数と同じ数の符号化出力系列f_kを含んでもよい。

[0172] 第２の並び替えにおいて出力される系列は、出力系列h_kとも呼称される。符号化出力系列f_kに対して第２の並び替えが適用されない場合、出力系列h_kは符号化出力系列f_kより構成されてもよい。

[0173] 以下、リソースエレメントマップ処理部３００７の動作詳細を説明する。

[0174] リソースエレメントマップ処理部３００７は、送信シンボルをリソースエレメントにマップする処理を行う。リソースエレメントマップ処理部３００７において、送信シンボルは第１のマップ処理または第２のマップ処理が適用されてもよい。第１のマップ処理は、送信シンボルが第１の軸方向にマップされることであってもよい。第２のマップ処理は、送信シンボルが第２の軸方向にマップされることであってもよい。

[0175] 第１の軸は周波数軸（サブキャリアインデックス）に対応してもよい。第２の軸は時間軸（ＯＦＤＭシンボルインデックス）に対応してもよい。つまり、第１のマップ処理はＦｒｅｑｕｅｎｃｙ ｆｉｒｓｔ ｍａｐｐｉｎｇとも呼称される。また、第２のマップ処理はＴｉｍｅ ｆｉｒｓｔ ｍａｐｐｉｎｇとも呼称される。

[0176] 第１のマップ処理、および／または、第２のマップ処理は、さらに第２の順列処理を含んでもよい。第２の順列処理は、列方向の並び替えであってもよい。第２の順列処理は、周波数方向の並び替えであってもよい。第２の順列処理は、時間方向の並び替えであってもよい。

[0177] 以下、ＭＡＣ層のＨＡＲＱ手順について説明を行う。ＭＡＣ層のＨＡＲＱ手順の一例として、下りリンク送信の場合を例にとり説明を行うが、ＭＡＣ層のＨＡＲＱ手順の一部または全部は下りリンク送信に適用されてもよい。

[0178] ＭＡＣエンティティは、少なくとも１つのＨＡＲＱエンティティが定義さ

れてもよい。ＭＡＣエンティティは、１または複数のＨＡＲＱエンティティを管理する主体（エンティティ）であってもよい。ＭＡＣエンティティは、ＭＡＣ層の処理を管理する主体であってもよい。ＨＡＲＱエンティティは、１または複数のＨＡＲＱプロセスを管理する主体（エンティティ）である。それぞれのＨＡＲＱプロセスは、ＨＡＲＱプロセス番号に関連してもよい。ＨＡＲＱプロセス番号は、ＨＡＲＱプロセスのための識別子であってもよい。ＨＡＲＱエンティティは、ＨＡＲＱ情報（ＨＡＲＱ　ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）をＨＡＲＱプロセスに出力することができる。例えば、ＨＡＲＱエンティティは、所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応するＨＡＲＱ情報を、所定のＨＡＲＱプロセス番号に関連するＨＡＲＱプロセスに出力することができる。ＨＡＲＱ情報は、ＮＤＩ、ＴＢＳ、ＨＡＲＱプロセス番号、ＲＶの一部または全部を少なくとも含む。

[0179] 下りリンクの送信方法として空間多重方式が設定される場合、１または２つのトランスポートブロックの入力がＴＴＩ（Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ　Ｔｉｍｅ　Ｉｎｔｅｒｖａｌ）ごとに期待されてもよい。下りリンクの送信方法として、空間多重方式が設定されない場合、１つのトランスポートブロックの入力がＴＴＩごとに期待されてもよい。

[0180] ＴＴＩは、トランスポートブロックがマップされる単位であってもよい。ＴＴＩは、少なくともスロット、および／または、サブフレームに含まれるＯＦＤＭシンボルの数に基づき与えられてもよい。ＴＴＩは、下りリンクのスロットに適用されるサブキャリア間隔に少なくとも基づき与えられてもよい。ＴＴＩごとにＨＡＲＱプロセスが設定されてもよい。

[0181] 少なくとも所定のＴＴＩにおいて下りリンク割り当てが指示された場合、ＭＡＣエンティティは、ＨＡＲＱ情報に基づき、物理層から渡されたトランスポートブロックと該トランスポートブロックに関連する該ＨＡＲＱ情報を該トランスポートブロックに関連するＨＡＲＱプロセスに割り当てる。

[0182] 所定のＨＡＲＱプロセスに関連する送信が発生するＴＴＩごとに、１または２つのトランスポートブロックと該トランスポートブロックに関連するＨ

ＡＲＱ情報がＨＡＲＱエンティティより渡される。

[0183] ＨＡＲＱエンティティより渡されるトランスポートブロックと該トランスポートブロックに関連するＨＡＲＱ情報ごとに、ＨＡＲＱプロセスは条件１が少なくとも満たされた場合に該トランスポートブロックの送信が初期送信（ｎｅｗ　ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ）であると想定する。

[0184] 条件１は、新データ指標が直前の送信に対してトグルしている（切り替わっている）ことである。該新データ指標は、該ＨＡＲＱ情報に含まれてもよい。該直前の送信は、該トランスポートブロックに対応する送信、および／または、第２のトランスポートブロックの送信であってもよい。該第２のトランスポートブロックは、直前に送信されたトランスポートブロックであってもよい。該第２のトランスポートブロックは、該トランスポートブロックに関連するＨＡＲＱプロセスのソフトバッファにストア（保存）されたソフトビットに対応するトランスポートブロックであってもよい。該トランスポートブロックに関連するＨＡＲＱプロセス番号と、該第２のトランスポートブロックに関連するＨＡＲＱプロセス番号は関連してもよい。該トランスポートブロックに関連するＨＡＲＱプロセス番号と、該第２のトランスポートブロックに関連するＨＡＲＱプロセス番号は同一であってもよい。

[0185] 条件１が少なくとも満たされない、および／または、所定の条件が満たされる場合に、該トランスポートブロックの送信が再送信であると想定する。

[0186] 該トランスポートブロックの送信が初期送信である場合、ＭＡＣエンティティは受信データの復号を試みてもよい。該受信データは、該トランスポートブロックを含む受信データであってもよい。該トランスポートブロックの送信が再送信であり、かつ、該第２のトランスポートブロックの復号が成功裏に実施されなかった場合、ＭＡＣエンティティは該受信データと該第２のトランスポートブロックに対応する該ソフトビットを結合（ｃｏｍｂｉｎｅ）し第３のトランスポートブロックを生成し、該第３のトランスポートブロックの復号を試みてもよい。

[0187] 条件２が満たされた場合、ＭＡＣエンティティは該トランスポートブロッ

クに対してＡＣＫを生成してもよい。条件２は、条件２Ａおよび条件２Ｂの少なくとも一方が満たされることであってもよい。条件２Ａは、ＭＡＣエンティティにおいて試みられた該トランスポートブロックのための復号が成功裏に実施されたことであってもよい。条件２Ｂは、該トランスポートブロックのための復号が以前に成功裏に完了していることであってもよい。

[0188] 条件２が満たされない場合、ＭＡＣエンティティは該ソフトバッファにストアされたデータをＭＡＣエンティティが復号を試みたデータに置き換えてもよい。条件２が満たされない場合、ＭＡＣエンティティは該ソフトバッファにストアされた該ソフトビットを該トランスポートブロックの復号に基づき生成されるソフトビットに置き換えてもよい。条件２が満たされない場合、該トランスポートブロックに対してＮＡＣＫを生成してもよい。

[0189] 該ソフトバッファにストアされたデータをＭＡＣエンティティが復号を試みたデータに置き換えることは、該ソフトバッファにストアされたデータがフラッシュされる（流される）ことに対応する。該ソフトバッファにストアされた該ソフトビットを該トランスポートブロックの復号に基づき生成されるソフトビットに置き換えることは、該ソフトバッファにストアされたデータがフラッシュされることに対応する。

[0190] ＭＡＣエンティティにおいて、該ソフトバッファがフラッシュされることは、該ソフトバッファに含まれるトランスポートブロックの全てのビットのためのソフトビットがフラッシュされることに対応してもよい。

[0191] 以下、物理層の下りリンクのＨＡＲＱ手順について説明を行う。

[0192] 送信プロセス３０００において動作１が実施される場合、下りリンク制御情報にソフトビットの処理方法を指示する情報が含まれてもよい。端末装置１は、該下りリンク制御情報の受信に基づき、ＣＢＧに対応するストアされたソフトビットの処理方法を切り替えてもよい。

[0193] トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報は、該トランスポートブロックのためのＲＶ番号を指示する情報を含んでもよい。該ＲＶ番号を指示する

情報は、該トランスポートブロックに用いられるＲＶ番号であってもよい。

[0194] トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報は、該トランスポートブロックに含まれる１または複数のＣＢＧそれぞれのためのＲＶ番号を指示する情報が含まれなくてもよい。

[0195] 送信プロセス３０００において動作１が実施される場合、ＲＶ番号の設定はＣＢＧごとに与えられもよい。送信プロセス３０００において動作１が実施される場合、所定のＣＢＧに用いられるＲＶ番号はトランスポートブロックのためのＲＶ番号と異なってもよい。該所定のＣＢＧは該トランスポートブロックに含まれてもよい。該トランスポートブロックのためのＲＶ番号は、該トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報により指示されてもよい。該トランスポートブロックのためのＲＶ番号は、該下りリンク制御情報のＲＶフィールドに含まれてもよい。該トランスポートブロックのためのＲＶ番号は、上位層（ＭＡＣエンティティ）に渡される（ｄｅｌｉｖｅｒ）ＲＶ番号であってもよい。該トランスポートブロックのためのＲＶ番号はＭＡＣ層で管理されるＲＶ番号であってもよい。該所定のＣＢＧは、ＣＢＧの送信を指示する情報により送信されることが指示されたＣＢＧであってもよい。該ＣＢＧの送信を指示する情報は、該下りリンク制御情報に含まれてもよい。該所定のＣＢＧは、ソフトビットの処理方法を指示する情報によりソフトバッファをフラッシュすることが指示されたＣＢＧであってもよい。該所定のＣＢＧは、ソフトビットの処理方法を指示する情報により、該所定のＣＢＧの復号において該所定のＣＢＧに対応するソフトビットが用いられないことが指示されたＣＢＧであってもよい。該所定のＣＢＧは、ソフトビットの処理方法を指示する情報により、該所定のＣＢＧの受信データと該所定のＣＢＧに対応するストアされたソフトビットが結合されないことが指示されたＣＢＧであってもよい。ソフトビットの処理方法を指示する情報は該下りリンク制御情報に含まれてもよい。

[0196] 該所定のＣＢＧのためのＲＶ番号は、所定のＲＶ番号であってもよい。該所定のＲＶ番号は、該トランスポートブロックの初期送信のために設定されるＲＶ番号であってもよい。該所定のＲＶ番号は、あらかじめ設定された値であってもよい。該所定のＲＶ番号は０（$RV_{idx}=0$）であってもよい。該所定のＲＶ番号は、上位層の信号に少なくとも基づき与えられてもよい。該所定のＣＢＧ以外のＣＢＧのためのＲＶ番号は、該トランスポートブロックのためのＲＶ番号に基づき与えられてもよい。該所定のＣＢＧ以外のＣＢＧのためのＲＶ番号は、該トランスポートブロックのためのＲＶ番号であってもよい。

[0197] 該ＣＢＧの送信を指示する情報により送信が指示され、かつ、該ソフトビットの処理方法を指示する情報によりＣＢＧに対応するソフトビットがフラッシュされることが指示されないＣＢＧのためのＲＶ番号は、該トランスポートブロックのためのＲＶ番号であってもよい。

[0198] 送信プロセス３０００において動作２が実施される場合、トランスポートブロックに含まれる全てのコードブロックのＲＶ番号は、該トランスポートブロックのためのＲＶ番号に少なくとも基づき与えられてもよい。送信プロセス３０００において動作２が実施される場合、トランスポートブロックに含まれる全てのコードブロックのＲＶ番号は共通に設定されてもよい。

[0199] 送信プロセス３０００において動作１が実施される場合、トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報に、該トランスポートブロックに含まれるＣＢＧそれぞれのためのＲＶ番号を設定する情報が含まれてもよい。

[0200] 該ＣＢＧそれぞれのためのＲＶ番号を設定する情報に少なくとも基づき、該ＣＢＧに対応するソフトビットがフラッシュされることが指示されるか否かが与えられてもよい。

[0201] 送信プロセス３０００において動作２が実施される場合、トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨをスケジューリングする下りリンク制御情報に、該トランスポートブロックのためのＲＶ番

号を設定する情報が含まれてもよい。

[0202] 以下、本発明の一態様の送信プロセス３０００におけるチャネルの生成方法の一例を説明する。

[0203] 所定の条件１１に少なくとも基づき送信プロセス３０００に適用される動作が与えられてもよい。送信プロセス３０００に適用される動作は、少なくとも動作１と動作２を含んでもよい。所定の条件１１に少なくとも基づき送信プロセス３０００に適用される動作が動作１であるか動作２であるかが与えられてもよい。

[0204] 送信プロセス３０００において、所定の条件１１に少なくとも基づき動作１と動作２が切り替わってもよい。例えば、送信プロセス３０００において、所定の条件１１が少なくとも満たされる場合に動作１が適用されてもよい。また、送信プロセス３０００において、所定の条件１１が少なくとも満たされない場合に動作２が適用されてもよい。

[0205] 所定の条件１１は、チャネルの送信に用いられる信号波形が第１の信号波形であることを含んでもよい。例えば、チャネルの送信に用いられる信号波形が第１の信号波形である場合に送信プロセス３０００において動作１が適用されてもよい。また、チャネルの送信に用いられる信号波形が第２の信号波形である場合に送信プロセス３０００において動作２が適用されてもよい。第１の信号波形はＯＦＤＭであってもよい。第２の信号波形はＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭであってもよい。

[0206] チャネルの送信に用いられる信号波形が第１の信号波形であるか第２の信号波形であるかは、ＭＩＢ、第１のシステム情報、第２のシステム情報、共通ＲＲＣシグナリング、専用ＲＲＣシグナリング、下りリンク制御情報の一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0207] 所定の条件１１は、チャネルの送信において変調シンボルに送信プレコード処理が施されることを含んでもよい。例えば、チャネルの送信において変調シンボルに送信プレコード処理が施されない場合に送信プロセス３０００において動作１が適用されてもよい。また、チャネルの送信において変調シ

ンボルに送信プレコード処理が施されない場合に送信プロセス３０００において動作２が適用されてもよい。

[0208] チャネルの送信において変調シンボルに送信プレコード処理が施されるか否かは、ＭＩＢ、第１のシステム情報、第２のシステム情報、共通ＲＲＣシグナリング、専用ＲＲＣシグナリング、下りリンク制御情報の一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0209] 所定の条件１１は、チャネルの送信において符号化出力系列f_kに第２の並び替えが適用されることを含んでもよい。例えば、チャネルの送信において符号化出力系列f_kに第２の並び替えが適用される場合に、送信プロセス３０００において動作１が適用されてもよい。また、チャネルの送信において符号化出力系列f_kに第２の並び替えが適用されない場合に、送信プロセス３０００において動作２が適用されてもよい。また、チャネルの送信において符号化出力系列f_kに第２の並び替えが適用される場合に、送信プロセス３０００において動作２が適用されてもよい。また、チャネルの送信において符号化出力系列f_kに第２の並び替えが適用されない場合に、送信プロセス３０００において動作１が適用されてもよい。

[0210] チャネルの送信において符号化出力系列f_kに第２の並び替えが適用されるか否かは、ＭＩＢ、第１のシステム情報、第２のシステム情報、共通ＲＲＣシグナリング、専用ＲＲＣシグナリング、下りリンク制御情報の一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0211] 所定の条件１１は、チャネルの送信において送信シンボルに対して第１のマップ処理が適用されることを含んでもよい。例えば、チャネルの送信において送信シンボルに対して第１のマップ処理が適用される場合に、送信プロセス３０００において動作１が適用されてもよい。また、チャネルの送信において送信シンボルに対して第２のマップ処理が適用される場合に送信プロセス３０００において動作２が適用されてもよい。また、チャネルの送信において送信シンボルに対して第１のマップ処理が適用される場合に、送信プロセス３０００において動作２が適用されてもよい。また、チャネルの送信

において送信シンボルに対して第２のマップ処理が適用される場合に送信プロセス３０００において動作１が適用されてもよい。

[0212] チャネルの送信において送信シンボルに対して第１のマップ処理が適用されるか第２のマップ処理が適用されるかは、ＭＩＢ、第１のシステム情報、第２のシステム情報、共通ＲＲＣシグナリング、専用ＲＲＣシグナリング、下りリンク制御情報の一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0213] 動作１は、以下の動作１Ａから動作１Ｉの一部または全部を少なくとも含んでもよい。（１Ａ）第１の系列b_k^0を第１の系列グループに分割すること

（１Ｂ）第１の系列b_k^0に対して第１の規範に基づく並び替えが施されること

（１Ｃ）第１の系列グループb_k^nごとに第１の規範に基づく並び替えが施されること

（１Ｄ）第１の系列グループb_k^nに第２のＣＲＣ系列を付加すること

（１Ｅ）ＣＢＧに対して第１の規範に基づく並び替えが行われること

（１Ｆ）送信シンボルに対して第２の順列処理が施されること

（１Ｇ）ＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨの送信をスケジューリングする下りリンク制御情報に、ＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報が含まれること

（１Ｈ）ＣＢＧごとに生成されるＨＡＲＱ－ＡＣＫがフィードバックされること

（１Ｉ）下りリンク制御情報にＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報が含まれて送信されること

動作１Ｇにおいて、該ＰＤＳＣＨ、および／または、該ＰＵＳＣＨの初期送信の場合、該ＣＢＧの送信を指示する情報はリザーブされてもよい。また、該ＰＤＳＣＨ、および／または、該ＰＵＳＣＨの初期送信の場合、該ソフトビットの処理方法を指示する情報はリザーブされてもよい。動作１Ｇにおける該下りリンク制御情報は、第１の下りリンク制御情報のフォーマット（

第１のＤＣＩフォーマット）で送信されてもよい。

[0214] 動作１Ｈは、所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応し、下りリンク制御情報によりスケジューリングされたＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに含まれるトランスポートブロックの送信が、該所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応し、直前に送信されたトランスポートブロックの再送である場合に、該下りリンク制御情報にＣＢＧごとに生成されるＨＡＲＱ－ＡＣＫが含まれること、であってもよい。

[0215] 動作１Ｈは、第１のＨＡＲＱ－ＡＣＫに第２のＨＡＲＱ－ＡＣＫが含まれることであってもよい。第２のＨＡＲＱ－ＡＣＫは、ＣＢＧごとに生成されるＨＡＲＱ－ＡＣＫであってもよい。第２のＨＡＲＱ－ＡＣＫは、ＣＢＧのためのＨＡＲＱ－ＡＣＫであってもよい。動作１Ｈは、第１のＨＡＲＱ－ＡＣＫに第３のＨＡＲＱ－ＡＣＫが含まれないことであってもよい。第３のＨＡＲＱ－ＡＣＫは、トランスポートブロックごとに生成されるＨＡＲＱ－ＡＣＫであってもよい。第３のＨＡＲＱ－ＡＣＫは、トランスポートブロックのためのＨＡＲＱ－ＡＣＫであってもよい。

[0216] 動作２は、動作１に含まれる動作の一部または全部が行われないことであってもよい。つまり、動作２は、以下の動作２Ａから動作２Ｉの一部または全部を少なくとも含んでもよい。

（２Ａ）第１の系列b_k^0が第１の系列グループに分割されないこと

（２Ｂ）第１の系列b_k^0に対して第１の規範に基づく並び替えが施されないこと

（２Ｃ）第１の系列グループb_k^nごとに第１の規範に基づく並び替えが施されないこと（２Ｄ）第１の系列グループb_k^nに第２のＣＲＣ系列を付加しないこと

（２Ｅ）ＣＢＧに対して第１の規範に基づく並び替えが行われないこと

（２Ｆ）送信シンボルに対して第２の順列処理が施されないこと

（２Ｇ）ＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨの送信をスケジューリングする下りリンク制御情報に、ＣＢＧの送信を指示する情報、および／また

は、ソフトビットの処理方法を指示する情報が含まれることによってスケジューリングされること

（２Ｈ）ＣＢＧごとに生成されるＨＡＲＱ－ＡＣＫがフィードバックされないこと

（２Ｉ）下りリンク制御情報にＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報が含まれないで送信されること（または、下りリンク制御情報にＣＢＧの送信を指示する情報、および／または、ソフトビットの処理方法を指示する情報にあらかじめ設定されたビット系列が入力されること）

動作２Ｇにおける該下りリンク制御情報は、第２の下りリンク制御情報のフォーマット（第２のＤＣＩフォーマット）で送信されてもよい。

[0217] 動作２Ｈは、所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応し、下りリンク制御情報によりスケジューリングされたＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨに含まれるトランスポートブロックの送信が、該所定のＨＡＲＱプロセス番号に対応し、直前に送信されたトランスポートブロックの再送である場合に、該下りリンク制御情報にＣＢＧごとに生成されるＨＡＲＱ－ＡＣＫが含まれないこと、であってもよい。

[0218] 動作２Ｈは、第１のＨＡＲＱ－ＡＣＫに第２のＨＡＲＱ－ＡＣＫが含まれないことであってもよい。動作２Ｈは、第１のＨＡＲＱ－ＡＣＫに第３のＨＡＲＱ－ＡＣＫフィードバックが含まれることであってもよい。

[0219] 送信プロセス３０００において適用される動作が動作１であるか動作２であるかは、所定の条件１１および第１の設定情報に少なくとも基づき与えられてもよい。第１の設定情報は、上位層のシグナリング、および／または、下りリンク制御情報に含まれてもよい。例えば、所定の条件１１が満たされた場合に、第１の設定情報に基づき送信プロセス３０００において動作１が適用されるか動作２が適用されるかが与えられてもよい。また、所定の条件１１が満たされた場合に、第１の設定情報に基づかず送信プロセス３０００において動作２が適用されてもよい。

[0220] 第１の設定情報は、トランスポートブロックに含まれるＣＢＧの数N_{CBG}を含んでもよい。所定の条件１１が満たされた場合に、N_{CBG}の値に少なくとも基づき送信プロセス３０００において動作１が適用されるか動作２が適用されるかが与えられてもよい。例えば、所定の条件１１が満たされた場合に、N_{CBG}が１より大きい値であれば送信プロセス３０００に適用される動作は動作１であってもよい。また、所定の条件１１が満たされた場合に、N_{CBG}が１であれば送信プロセス３０００に適用される動作は動作２であってもよい。

[0221] 第１の設定情報は、トランスポートブロックに含まれるＣＢＧの最大数N_{CBG_max}を含んでもよい。所定の条件１１が満たされた場合に、N_{CBG_max}の値に少なくとも基づき送信プロセス３０００において動作１が適用されるか動作２が適用されるかが与えられてもよい。例えば、所定の条件１１が満たされた場合に、N_{CBG_max}が１より大きい値であり、かつ、N_{CBG}が１より大きい値であれば送信プロセス３０００に適用される動作は動作１であってもよく、それ以外の場合に、送信プロセス３０００に適用される動作は動作１であってもよい。つまり、第１の設定情報は、N_{CBG_max}とN_{CBG}を少なくとも含んでもよい。

[0222] 送信プロセス３０００において適用される動作が動作１であるか動作２であるかは、第１の設定情報に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、N_{CBG}が１より大きい値であれば送信プロセス３０００に適用される動作は動作１であってもよい。また、N_{CBG}が１であれば送信プロセス３０００に適用される動作は動作２であってもよい。

[0223] 例えば、N_{CBG_max}が１より大きい値であり、かつ、N_{CBG}が１より大きい値であれば送信プロセス３０００に適用される動作は動作１であってもよい。また、N_{CBG_max}が１である場合、および／または、N_{CBG}が１である場合に送信プロセス３０００に適用される動作は動作２であってもよい。

[0224] 動作２は、動作１Ａから動作１Ｆの一部または全部を少なくとも含んでもよい。所定の条件１１に基づき動作２が適用されるか否かは、上位層のシグナリング、および／または、下りリンク制御情報に含まれる第２の設定情報

に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、第２の設定情報により動作２が適用されることがトリガされた場合に、所定の条件１１に基づき動作２が適用されるか否かが与えられてもよい。また、第２の設定情報により動作２が適用されないことがトリガされた場合に、所定の条件１１に関わらず第２の動作が適用されなくてもよい。

[0225] 端末装置１において動作１の一部または全部の実施がサポートされているか否かを示す機能情報は、端末装置１により上位層の信号を用いて送信されてもよい。端末装置１において動作１の一部または全部の実施がサポートされているか否かを示す機能情報は、信号波形ごとに与えられてもよい。例えば、ＯＦＤＭのための該機能情報とＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭのための該機能情報が端末装置１より送信されてもよい。

[0226] 動作１が適用される場合、ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されてもよい。動作２が適用される場合、ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。第１のＨＡＲＱ－ＡＣＫに第２のＨＡＲＱ－ＡＣＫが含まれることが設定された場合、ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されてもよい。第１のＨＡＲＱ－ＡＣＫに第３のＣＲＣが含まれることが設定された場合、ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。第１のＨＡＲＱ－ＡＣＫに第３のＨＡＲＱ－ＡＣＫが含まれることが設定されない場合、ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。第１のＨＡＲＱ－ＡＣＫに第３のＣＲＣが含まれることが設定されない場合、ＣＢＧに第２のＣＲＣ系列が付加されなくてもよい。

[0227] 以下、端末装置１、および／または、基地局装置３が備えるチャネルの受信方法を説明する。

[0228] チャネルの受信において、端末装置１、および／または、基地局装置３は、送信プロセス３０００に基づきチャネルが生成されることに基づき、復調処理や復号処理を行う。復号されたトランスポートブロックに含まれる第１のＣＲＣ系列に少なくとも基づき、該トランスポートブロックが成功裏に復号されたか否かが与えられてもよい。トランスポートブロックのためのＨＡ

ＲＱ－ＡＣＫは、該トランスポートブロックが成功裏に復号されたか否かに基づき与えられてもよい。

[0229] 端末装置１は、トランスポートブロックが成功裏に復号された場合、該トランスポートブロックのためのＡＣＫを生成してもよい。端末装置１は、ＣＢＧが成功裏に復号されなかった場合、該トランスポートブロックのためのＮＡＣＫを生成してもよい。トランスポートブロックが成功裏に復号されることは、該トランスポートブロックの全てのコードブロックが成功裏に復号されたことを意味してもよい。

[0230] チャネルの受信において、ＣＢＧが成功裏に復号されたか否かが、第２のＣＲＣ系列に少なくとも基づき与えられてもよい。チャネルの受信において、ＣＢＧが成功裏に復号されたか否かが、第３のＣＲＣ系列に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、ＣＢＧが成功裏に復号化されたか否かは、該ＣＢＧに含まれる全てのコードブロックに付加される第３のＣＲＣ系列に基づき与えられてもよい。ＣＢＧのためのＨＡＲＱ－ＡＣＫは、該ＣＢＧが成功裏に復号化されたか否かに基づき与えられてもよい。

[0231] 端末装置１は、ＣＢＧが成功裏に復号された場合、該ＣＢＧのためのＡＣＫを生成してもよい。端末装置１は、ＣＢＧが成功裏に復号されなかった場合、該ＣＢＧのためのＮＡＣＫを生成してもよい。ＣＢＧが成功裏に復号されることは、該ＣＢＧの全てのコードブロックが成功裏に復号されたことを意味してもよい。

[0232] 送信プロセス３０００において動作１が実施される場合と、該送信プロセス３０００において動作２が実施される場合とで、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのフィードバック方法の設定が切り替えられてもよい。送信プロセス３０００において動作１が実施される場合、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのフィードバックのためのＰＵＣＣＨの設定として第１のＰＵＣＣＨ設定が与えられてもよい。送信プロセス３０００において動作２が実施される場合、ＨＡＲＱ－ＡＣＫのフィードバックのためのＰＵＣＣＨの設定として第２のＰＵＣＣＨ設定が与えられてもよい。

[0233] ＰＵＣＣＨの設定は、ＰＵＣＣＨフォーマット、ＰＵＣＣＨ送信に用いられるＯＦＤＭシンボルの数、ＰＵＣＣＨに適用される送信方法、ＰＵＣＣＨに含まれて送信される上りリンク制御情報に適用される符号化方法、無線リソースの設定の一部または全部を含んでもよい。

[0234] 第１のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨフォーマットは第１のＰＵＣＣＨフォーマットであってもよい。例えば、第１のＰＵＣＣＨフォーマットは、少なくともＺ$_1$ビット以下の上りリンク制御情報の送信のために用いられるＰＵＣＣＨフォーマットであってもよい。Ｚ$_1$は、１であってもよいし、２であってもよいし、その他の値であってもよい。第２のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨフォーマットは第２のＰＵＣＣＨフォーマットであってもよい。第２のＰＵＣＣＨフォーマットは、少なくともＺ$_2$ビット以上の上りリンク制御情報の送信のために用いられるＰＵＣＣＨフォーマットであってもよい。Ｚ$_2$は、２であってもよいし、３であってもよいし、その他の値であってもよい。

[0235] 第１のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨ送信に用いられるＯＦＤＭシンボルの数は、第１のＯＦＤＭシンボル数であってもよい。第１のＯＦＤＭシンボル数は、１であってもよいし、２であってもよいし、その他の値であってもよい。第２のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨ送信に用いられるＯＦＤＭシンボルの数は、第２のＯＦＤＭシンボル数であってもよい。第２のＯＦＤＭシンボル数は、７であってもよいし、１４であってもよいし、その他の値であってもよい。

[0236] 第１のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨに適用される送信方法のために系列選択（Ｓｅｑｕｅｎｃｅ　ｓｅｌｅｃｔｉｏｎ）が設定されてもよい。系列選択は、送信される系列に基づき、上りリンク制御情報が通知される送信方法であってもよい。例えば、送信される系列の巡回シフト量に基づき、上りリンク制御情報が通知されてもよい。第１のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨに適用される送信方法のためにＤＦＴ拡散が用いられなくてもよい。第２のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨに適用される送信方法の

ためにＯＦＤＭが用いられてもよい。第２のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨに適用される送信方法のためにＤＦＴ拡散が用いられてもよい。

[0237] 第１のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨに含まれて送信される上りリンク制御情報に適用される第１の符号化方式は繰り返し符号であってもよい。第１の符号化方式は、リードマラー符号であってもよい。第２のＰＵＣＣＨ設定において、ＰＵＣＣＨに含まれて送信される上りリンク制御情報に適用される第２の符号化方式はリードマラー符号であってもよい。第２の符号化方式は畳み込み符号であってもよい。第２の符号化方式はポーラー符号であってもよい。

[0238] 例えば、トランスポートブロックの初期送信のためのＰＤＳＣＨ、および／または、ＰＵＳＣＨのスケジューリングに用いられる下りリンク制御情報に基づくＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫは、第１のＰＵＣＣＨフォーマットを用いて送信されてもよい。また、ＣＢＧの送信を指示する情報を含む下りリンク制御情報に基づくＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫは、第２のＰＵＣＣＨフォーマットを用いて送信されてもよい。また、ＣＢＧの送信を指示する情報を含まない下りリンク制御情報に基づくＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫは、第１のＰＵＣＣＨフォーマットを用いて送信されてもよい。

[0239] また、第２のＰＵＣＣＨフォーマットが設定されない場合、ＣＢＧに基づくＰＤＳＣＨの再送信は適用されなくてもよい。つまり、第２のＰＵＣＣＨフォーマットが設定されることによって、ＣＢＧに基づくＰＤＳＣＨの再送信は適用されてもよい。第２のＰＵＣＣＨフォーマットが設定されない場合、所定の条件１１に関わらず、送信プロセス３０００において動作２が適用されてもよい。第２のＰＵＣＣＨフォーマットが設定される場合、送信プロセス３０００において動作１が適用されるか動作２が適用されるかは、少なくとも所定の条件に基づき与えられてもよい。

[0240] また、第２のＰＵＣＣＨフォーマットが設定されない場合、ＣＢＧに基づくＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫは、ＰＵＳＣＨを用いて送信されて

もよい。

[0241] また、第２のＰＵＣＣＨフォーマットが設定されない場合、ＣＢＧに基づくＰＤＳＣＨに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫは、複数の第１のＰＵＣＣＨフォーマットを集約して送信されてもよい。このような場合、第１のＰＵＣＣＨフォーマットを集約して用いることが設定されてもよい。

[0242] また、１つのトランスポートブロックに対する複数のＣＢＧのすべてがＡＣＫまたはＮＡＣＫである場合、対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫは、第１のＰＵＣＣＨフォーマットを用いて送信されてもよい。つまり、１つのトランスポートブロックに対する複数のＣＢＧのすべてがＡＣＫまたはＮＡＣＫである場合には、１つのＨＡＲＱ－ＡＣＫビットを用いて送信されてもよい。

[0243] 以下、本発明の端末装置１の装置構成について説明する。

[0244] 図１５は、本実施形態における端末装置１の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置１は、上位層処理部１０１、制御部１０３、受信部１０５、送信部１０７および、送受信アンテナ１０９の少なくとも１つを含んで構成される。上位層処理部１０１は、無線リソース制御部１０１１、スケジューリング部１０１３の少なくとも１つを含んで構成される。受信部１０５は、復号化部１０５１、復調部１０５３、多重分離部１０５５、無線受信部１０５７とチャネル測定部１０５９の少なくとも１つを含んで構成される。送信部１０７は、符号化部１０７１、共有チャネル生成部１０７３、制御チャネル生成部１０７５、多重部１０７７、無線送信部１０７９と上りリンク参照信号生成部１０７１１の少なくとも１つを含んで構成される。

[0245] 上位層処理部１０１は、ユーザの操作等により生成された上りリンクデータを、送信部１０７に出力する。また、上位層処理部１０１は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol: PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の処理を行なう。また、上位層処理部１０１は制御チャネルで受信された

下りリンク制御情報などに基づき、受信部１０５、および送信部１０７の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部１０３に出力する。

[0246] 上位層処理部１０１が備える無線リソース制御部１０１１は、自装置の各種設定情報の管理を行なう。例えば、無線リソース制御部１０１１は、設定されたサービングセルの管理を行なう。また、無線リソース制御部１０１１は、上りリンクの各チャネルに配置される情報を生成し、送信部１０７に出力する。無線リソース制御部１０１１は、受信した下りリンクデータの復号に成功した場合には、ＡＣＫを生成し送信部１０７にＡＣＫを出力し、受信した下りリンクデータの復号に失敗した場合には、ＮＡＣＫを生成し、送信部１０７にＮＡＣＫを出力する。

[0247] 上位層処理部１０１が備えるスケジューリング部１０１３は、受信部１０５を介して受信した下りリンク制御情報を記憶する。スケジューリング部１０１３は、上りリンクグラントを受信したサブフレームから４つ後のサブフレームにおいて、受信された上りリンクグラントに従ってＰＵＳＣＨを送信するよう、制御部１０３を介して送信部１０７を制御する。スケジューリング部１０１３は、下りリンクグラントを受信したサブフレームにおいて、受信された下りリンクグラントに従って共有チャネルを受信するよう、制御部１０３を介して受信部１０５を制御する。

[0248] 制御部１０３は、上位層処理部１０１からの制御情報に基づいて、受信部１０５、および送信部１０７の制御を行なう制御信号を生成する。制御部１０３は、生成した制御信号を受信部１０５、および送信部１０７に出力して受信部１０５、および送信部１０７の制御を行なう。

[0249] 受信部１０５は、制御部１０３から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ１０９を介して基地局装置３から受信した受信信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部１０１に出力する。

[0250] 無線受信部１０５７は、送受信アンテナ１０９を介して受信した下りリンクの信号を直交復調し、直交復調されたアナログ信号をディジタル信号に変換する。例えば、無線受信部１０５７は、ディジタル信号に対して高速フー

リエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）を行い、周波数領域の信号を抽出してもよい。

[0251] 多重分離部１０５５は、抽出した信号を制御チャネル、共有チャネル、および、参照信号チャネルに、それぞれ分離する。多重分離部１０５５は、分離した参照信号チャネルをチャネル測定部１０５９に出力する。

[0252] 復調部１０５３は、制御チャネル、および、共有チャネルに対して、ＱＰＳＫ、１６ＱＡＭ（Quadrature Amplitude Modulation）、６４ＱＡＭ等の変調方式に対する復調を行ない、復号化部１０５１へ出力する。

[0253] 復号化部１０５１は、下りリンクデータの復号を行い、復号した下りリンクデータを上位層処理部１０１へ出力する。チャネル測定部１０５９は、参照信号チャネルから下りリンクの伝搬路の推定値を算出し、多重分離部１０５５へ出力する。チャネル測定部１０５９は、チャネル状態情報を算出し、尚且つ、チャネル状態情報を上位層処理部１０１へ出力する。

[0254] 送信部１０７は、制御部１０３から入力された制御信号に従って、上りリンク参照信号チャネルを生成し、上位層処理部１０１から入力された上りリンクデータや上りリンク制御情報を符号化および変調し、共有チャネル、制御チャネル、参照信号チャネルを多重し、送受信アンテナ１０９を介して基地局装置３に送信する。

[0255] 符号化部１０７１は、上位層処理部１０１から入力された上りリンク制御情報と上りリンクデータを符号化し、符号化ビットを共有チャネル生成部１０７３および／または制御チャネル生成部１０７５に出力する。

[0256] 共有チャネル生成部１０７３は、符号化部１０７１から入力された符号化ビットを変調して変調シンボルを生成し、変調シンボルをＤＦＴすることによって共有チャネルを生成し、多重部１０７７へ出力してもよい。共有チャネル生成部１０７３は、符号化部１０７１から入力された符号化ビットを変調して共有チャネルを生成し、多重部１０７７へ出力してもよい。

[0257] 制御チャネル生成部１０７５は、符号化部１０７１から入力された符号化ビット、および／または、ＳＲに基づいて、制御チャネルを生成し、多重部

１０７７へ出力する。

[0258] 上りリンク参照信号生成部１０７１１は上りリンク参照信号を生成し、生成した上りリンク参照信号を多重部１０７７へ出力する。

[0259] 多重部１０７７は、制御部１０３から入力された制御信号に従って、共有チャネル生成部１０７３から入力された信号および／または制御チャネル生成部１０７５から入力された信号、および／または、上りリンク参照信号生成部１０７１１から入力された上りリンク参照信号を、送信アンテナポート毎に上りリンクのリソースエレメントに多重する。

[0260] 無線送信部１０７９は、多重された信号を逆高速フーリエ変換（Inverse Fast FourierTransform: IFFT）を行い、ベースバンドのディジタル信号を生成し、ベースバンドのディジタル信号をアナログ信号に変換し、アナログ信号から中間周波数の同相成分および直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換（アップコンバート: up convert）し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送受信アンテナ１０９に出力して送信する。

[0261] 以下、本発明の基地局装置３の装置構成について説明する。

[0262] 図１６は、本実施形態における基地局装置３の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置３は、上位層処理部３０１、制御部３０３、受信部３０５、送信部３０７、および、送受信アンテナ３０９、を含んで構成される。また、上位層処理部３０１は、無線リソース制御部３０１１とスケジューリング部３０１３を含んで構成される。また、受信部３０５は、データ復調／復号部３０５１、制御情報復調／復号部３０５３、多重分離部３０５５、無線受信部３０５７とチャネル測定部３０５９を含んで構成される。また、送信部３０７は、符号化部３０７１、変調部３０７３、多重部３０７５、無線送信部３０７７と下りリンク参照信号生成部３０７９を含んで構成される。

[0263] 上位層処理部３０１は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol:

PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の処理を行なう。また、上位層処理部３０１は、受信部３０５、および送信部３０７の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部３０３に出力する。

[0264] 上位層処理部３０１が備える無線リソース制御部３０１１は、下りリンクの共有チャネルに配置される下りリンクデータ、ＲＲＣ ｓｉｇｎａｌｉｎｇ、ＭＡＣ ＣＥ（Control Element）を生成し、又は上位ノードから取得し、ＨＡＲＱ制御部３０１３に出力する。また、無線リソース制御部３０１１は、端末装置１各々の各種設定情報の管理をする。例えば、無線リソース制御部３０１１は、端末装置１に設定したサービングセルの管理などを行なう。

[0265] 上位層処理部３０１が備えるスケジューリング部３０１３は、端末装置１に割り当てる共有チャネルや制御チャネルの無線リソースの管理をしている。スケジューリング部３０１３は、端末装置１に共有チャネルの無線リソースを割り当てた場合には、共有チャネルの無線リソースの割り当てを示す上りリンクグラントを生成し、生成した上りリンクグラントを送信部３０７へ出力する。

[0266] 制御部３０３は、上位層処理部３０１からの制御情報に基づいて、受信部３０５、および送信部３０７の制御を行なう制御信号を生成する。制御部３０３は、生成した制御信号を受信部３０５、および送信部３０７に出力して受信部３０５、および送信部３０７の制御を行なう。

[0267] 受信部３０５は、制御部３０３から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ３０９を介して端末装置１から受信した受信信号を分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部３０１に出力する。

[0268] 無線受信部３０５７は、送受信アンテナ３０９を介して受信された上りリンクの信号を直交復調し、直交復調されたアナログ信号をディジタル信号に変換する。無線受信部３０５７は、ディジタル信号に対して高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）を行い、周波数領域の信号を抽出し多重

分離部３０５５に出力する。

[0269] 多重分離部１０５５は、無線受信部３０５７から入力された信号を制御チャネル、共有チャネル、参照信号チャネルなどの信号に分離する。尚、この分離は、予め基地局装置３が無線リソース制御部３０１１で決定し、各端末装置１に通知した上りリンクグラントに含まれる無線リソースの割り当て情報に基づいて行なわれる。多重分離部３０５５は、チャネル測定部３０５９から入力された伝搬路の推定値から、制御チャネルと共有チャネルの伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部３０５５は、分離した参照信号チャネルをチャネル測定部３０５９に出力する。

[0270] 多重分離部３０５５は、分離した制御チャネルと共有チャネルから、上りリンクデータの変調シンボルと上りリンク制御情報（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）の変調シンボルを取得する。多重分離部３０５５は、共有チャネルの信号から取得した上りリンクデータの変調シンボルをデータ復調／復号部３０５１へ出力する。多重分離部３０５５は、制御チャネルまたは共有チャネルから取得した上りリンク制御情報（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）の変調シンボルを制御情報復調／復号部３０５３へ出力する。

[0271] チャネル測定部３０５９は、多重分離部３０５５から入力された上りリンク参照信号から伝搬路の推定値、チャネルの品質などを測定し、多重分離部３０５５および上位層処理部３０１に出力する。

[0272] データ復調／復号部３０５１は、多重分離部３０５５から入力された上りリンクデータの変調シンボルから上りリンクデータを復号する。データ復調／復号部３０５１は、復号された上りリンクデータを上位層処理部３０１へ出力する。

[0273] 制御情報復調／復号部３０５３は、多重分離部３０５５から入力されたＨＡＲＱ－ＡＣＫの変調シンボルからＨＡＲＱ－ＡＣＫを復号する。制御情報復調／復号部３０５３は、復号したＨＡＲＱ－ＡＣＫを上位層処理部３０１へ出力する。

[0274] 送信部３０７は、制御部３０３から入力された制御信号に従って、下りリ

ンク参照信号を生成し、上位層処理部３０１から入力された下りリンク制御情報、下りリンクデータを符号化、および変調し、制御チャネル、共有チャネル、参照信号チャネルを多重して、送受信アンテナ３０９を介して端末装置１に信号を送信する。

[0275] 符号化部３０７１は、上位層処理部３０１から入力された下りリンク制御情報、および、下りリンクデータの符号化を行なう。変調部３０７３は、符号化部３０７１から入力された符号化ビットをＢＰＳＫ、ＱＰＳＫ、１６ＱＡＭ、６４ＱＡＭ等の変調方式で変調する。変調部３０７３は、変調シンボルにプリコーディングを適用してもよい。プレコーディングは、送信プレコードを含んでもよい。なお、プレコーディングとは、プレコーダが乗算される（適用される）ことであってもよい。

[0276] 下りリンク参照信号生成部３０７９は下りリンク参照信号を生成する。多重部３０７５は、各チャネルの変調シンボルと下りリンク参照信号を多重し、送信シンボルを生成する。

[0277] 多重部３０７５は、送信シンボルにプレコーディングを適用してもよい。多重部３０７５が送信シンボルに適用するプレコーディングは、下りリンク参照信号、および／または、変調シンボルに対して適用されてもよい。また、下りリンク参照信号に適用されるプレコーディングと、変調シンボルに対して適用されるプレコーディングは、同一であってもよいし、異なってもよい。

[0278] 無線送信部３０７７は、多重された送信シンボルなどを逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform: IFFT）して、時間シンボルを生成する。無線送信部３０７７は、時間シンボルに対してＯＦＤＭ方式の変調を行い、ベースバンドのディジタル信号を生成し、ベースバンドのディジタル信号をアナログ信号に変換し、アナログ信号から中間周波数の同相成分および直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換（アップコンバート: up convert）し、余分な周波数成分を除去し、搬送波信号（Carrier signal, Carrier, RF

signal等）を生成する。無線送信部３０７７は、搬送波信号に対して、電力増幅し、送受信アンテナ３０９に出力して送信する。

[0279] （１）上記の目的を達成するために、本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の第１の態様は、端末装置であって、下りリンク制御情報によりスケジューリングされるＰＤＳＣＨにおいてトランスポートブロックを受信する受信部と、前記トランスポートブロックに含まれる第１のコードブロックグループを復号化する復号化部と、を備え、前記第１のコードブロックグループは、１または複数のコードブロックを含み、前記１または複数のコードブロックに含まれる系列は、リダンダンシーバージョンに少なくとも基づき与えられ、前記下りリンク制御情報において、前記第１のコードブロックグループに対応する第１のソフトビットをフラッシュすることが指示された場合、前記１または複数のコードブロックのリダンダンシーバージョンは所定の値に設定され、前記下りリンク制御情報において、前記第１のソフトビットをフラッシュすることが指示されない場合、前記１または複数のコードブロックの前記リダンダンシーバージョンは前記下りリンク制御情報により指示される。

[0280] （２）また、本発明の第１の態様において、前記下りリンク制御情報において、前記トランスポートブロックに対応する第２のソフトビットをフラッシュすることが指示された場合、前記１または複数のコードブロックの前記リダンダンシーバージョンは前記下りリンク制御情報により指示される。

[0281] （３）また、本発明の第２の態様は、基地局装置であって、トランスポートブロックのためのＰＤＳＣＨを下りリンク制御情報でスケジューリングする送信部と、前記トランスポートブロックに含まれる第１のコードブロックグループを設定し、符号化する符号化部と、を備え、前記第１のコードブロックグループは、１または複数のコードブロックを含み、前記１または複数のコードブロックに含まれる系列は、リダンダンシーバージョンに少なくとも基づき与えられ、前記下りリンク制御情報において、前記第１のコードブロックグループに対応する第１のソフトビットをフラッシュすることが指示

された場合、前記１または複数のコードブロックのリダンダンシーバージョンは所定の値に設定され、前記下りリンク制御情報において、前記第１のソフトビットをフラッシュすることが指示されない場合、前記１または複数のコードブロックの前記リダンダンシーバージョンは前記下りリンク制御情報により指示される。

[0282] （４）また、本発明の第２の態様において、前記下りリンク制御情報において、前記トランスポートブロックに対応する第２のソフトビットをフラッシュすることが指示された場合、前記１または複数のコードブロックの前記リダンダンシーバージョンは前記下りリンク制御情報により指示される。

[0283] （５）また、本発明の第３の態様は、端末装置であって、トランスポートブロックを受信する受信部と、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信する送信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである。

[0284] （６）また、本発明の第４の態様は、端末装置であって、トランスポートブロックを受信する受信部と、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信する送信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数

のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい。

[0285] （７）また、本発明の第５の態様は、端末装置であって、トランスポートブロックを受信する受信部と、前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信する送信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい。

[0286] （８）また、本発明の第６の態様は、基地局装置であって、トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化部と、前記トランスポートブロックを送信する送信部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、前

記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである。

[0287] （９）また、本発明の第７の態様は、基地局装置であって、トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化部と、前記トランスポートブロックを送信する送信部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい。

[0288] （１０）また、本発明の第８の態様は、基地局装置であって、トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化部と、前記トランスポートブロックを送信する送信部と、複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣ

Ｂを含み、前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい。

[0289] 本発明に関わる端末装置１、基地局装置３、で動作するプログラムは、本発明に関わる上記実施形態の機能を実現するように、ＣＰＵ（Central Processing Unit）等を制御するプログラム（コンピュータを機能させるプログラム）であっても良い。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的にＲＡＭ（Random Access Memory）に蓄積され、その後、Ｆｌａｓｈ　ＲＯＭ（Read Only Memory)などの各種ＲＯＭやＨＤＤ（Hard Disk Drive）に格納され、必要に応じてＣＰＵによって読み出し、修正・書き込みが行われる。

[0290] 尚、上述した実施形態における端末装置１、基地局装置３の一部、をコンピュータで実現するようにしても良い。その場合、この制御機能を実現するためのプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。

[0291] 尚、ここでいう「コンピュータシステム」とは、端末装置１、基地局装置３に内蔵されたコンピュータシステムであって、ＯＳや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータが読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ＲＯＭ、ＣＤ－ＲＯＭ等

の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

[0292] さらに「コンピュータが読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでも良い。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

[0293] また、上述した実施形態における端末装置１、基地局装置３は、複数の装置から構成される集合体（装置グループ）として実現することもできる。装置グループを構成する装置の各々は、上述した実施形態に関わる端末装置１、基地局装置３の各機能または各機能ブロックの少なくとも一つを備えてもよい。装置グループとして、端末装置１、基地局装置３の一通りの各機能または各機能ブロックを有していればよい。また、上述した実施形態に関わる端末装置１、基地局装置３は、集合体としての基地局装置と通信することも可能である。

[0294] また、上述した実施形態における基地局装置３は、ＥＵＴＲＡＮ（Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network）であってもよい。また、上述した実施形態における基地局装置３は、ｅＮｏｄｅＢに対する上位ノードの機能の少なくとも一つを有してもよい。

[0295] また、上述した実施形態における端末装置１、基地局装置３の一部、又は全部を典型的には集積回路であるＬＳＩとして実現してもよいし、チップセットとして実現してもよい。端末装置１、基地局装置３の各機能ブロックは個別にチップ化してもよいし、一部、又は全部を集積してチップ化してもよい。また、集積回路化の手法はＬＳＩに限らず専用回路、又は汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩によりＬＳＩに代替する集積

回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

[0296] また、上述した実施形態に用いた装置の各機能ブロック、または諸特徴は、電気回路、たとえば、集積回路あるいは複数の集積回路で実装または実行され得る。本明細書で述べられた機能を実行するように設計された電気回路は、汎用用途プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（ＤＳＰ）、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）、またはその他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア部品、またはこれらを組み合わせたものを含んでよい。汎用用途プロセッサは、マイクロプロセッサであってもよいし、従来型のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであっても良い。前述した電気回路は、ディジタル回路で構成されていてもよいし、アナログ回路で構成されていてもよい。また、半導体技術の進歩により現在の集積回路に代替する集積回路化の技術が出現した場合、本発明の一又は複数の態様は当該技術による新たな集積回路を用いることも可能である。

[0297] また、上述した実施形態では、通信装置の一例として端末装置を記載したが、本願発明は、これに限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、ＡＶ機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置にも適用出来る。

[0298] 以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

〔関連出願の相互参照〕

本出願は、２０１７年６月１３日に出願された出願番号２０１７－１１５８８１号の出願に関するものであって上記出願を基礎として優先権を主張するものである。上記出願の内容は、参照により本明細書に含まれる。

符号の説明

[0299] １（１Ａ、１Ｂ、１Ｃ）　端末装置

３　基地局装置

１０１　上位層処理部

１０３　制御部

１０５　受信部

１０７　送信部

１０９　送受信アンテナ

１０１１　無線リソース制御部

１０１３　スケジューリング部

１０５１　復号化部

１０５３　復調部

１０５５　多重分離部

１０５７　無線受信部

１０５９　チャネル測定部

１０７１　符号化部

１０７３　共有チャネル生成部

１０７５　制御チャネル生成部

１０７７　多重部

１０７９　無線送信部

１０７１１　上りリンク参照信号生成部

３０１　上位層処理部

３０３　制御部

３０５　受信部

３０７　送信部

３０９　送受信アンテナ

３０００　送信プロセス

３００１　符号化処理部

３００２　スクランブル処理部

３００３　変調マップ処理部

３００４　レイヤマップ処理部

３００５　送信プレコード処理部

３００６　プレコード処理部

３００７　リソースエレメントマップ処理部

３００８　ベースバンド信号生成処理部

３０１１　無線リソース制御部

３０１３　スケジューリング部

３０５１　データ復調／復号部

３０５３　制御情報復調／復号部

３０５５　多重分離部

３０５７　無線受信部

３０５９　チャネル測定部

３０７１　符号化部

３０７３　変調部

３０７５　多重部

３０７７　無線送信部

３０７９　下りリンク参照信号生成部

４０１　分割およびＣＲＣ付加部

４００１　ＣＲＣ付加部

４００２　符号化部

４００３　サブブロックインターリーバ部

４００４　ビット収集部

４００５　ビット選択および切断部

４００６　結合部

４０１１　コードブロック分割部

４０１２　ＣＲＣ付加部

請求の範囲

[請求項1] トランスポートブロックを受信する受信部と、

前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、

複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信する送信部と、を備え、

前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、

前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、

前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、

前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、

前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、

最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである端末装置。

[請求項2] トランスポートブロックを受信する受信部と、

前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、

複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信する送信部と、を備え、

前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、

前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズよ

り大きく、

前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、

前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、

前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、

前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい端末装置。

[請求項3] トランスポートブロックを受信する受信部と、

前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化する復号化部と、

複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信する送信部と、を備え、

前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、

前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、

前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、

前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、

前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、

前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、

前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、

前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい端末装置。

[請求項4] トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化部と、

前記トランスポートブロックを送信する送信部と、

複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、

前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、

前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、

前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、

前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、

前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、

最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである基地局装置。

[請求項5] トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化部と、

前記トランスポートブロックを送信する送信部と、

複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、

前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、

前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、

前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、

前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、

前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、

前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい基地局装置。

[請求項6] トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化する符号化部と、

前記トランスポートブロックを送信する送信部と、

複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを受信する受信部と、を備え、

前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、

前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、

前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに

含まれ、

前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、

前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、

前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、

前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、

前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい基地局装置。

[請求項7] 端末装置の通信方法であって、

トランスポートブロックを受信するステップと、

前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化するステップと、

複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信するステップと、を備え、

前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、

前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、

前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、

前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、

前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１の

ＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、

最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである通信方法。

[請求項8] 端末装置の通信方法であって、

トランスポートブロックを受信するステップと、

前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化するステップと、

複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信するステップと、を備え、

前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、

前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、

前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、

前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、

前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、

前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい通信方法。

[請求項9] 端末装置の通信方法であって、

トランスポートブロックを受信するステップと、

前記トランスポートブロックに含まれる複数のＣＢのそれぞれを復号化するステップと、

複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信するステップと、を備え、

前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、

前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、

前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、

前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、

前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、

前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、

前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスより小さく、

前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい通信方法。

[請求項10] 基地局装置の通信方法であって、

トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化するステップと、

前記トランスポートブロックを送信するステップと、

複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを受信するステップと、を備え、

前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、

前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、

前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、

前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、

前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、

最も多い第２のＣＢを含むＣＢＧは、前記１または複数の第１のＣＢＧのいずれかである通信方法。

[請求項11] 基地局装置の通信方法であって、

トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化するステップと、

前記トランスポートブロックを送信するステップと、

複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを受信するステップと、を備え、

前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、

前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、

前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、

前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、

前記１または複数の第１のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第１の合計数は、前記１または複数の第２のＣＢＧのそれぞれに含まれる前記第１のＣＢおよび前記第２のＣＢの第２の合計数より大きく、

前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値は、前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる第２のＣＢの数の平均値より大きい通信方法。

[請求項12] 基地局装置の通信方法であって、

トランスポートブロックを複数のＣＢに分割し、前記複数のＣＢのそれぞれを符号化するステップと、

前記トランスポートブロックを送信するステップと、

複数のＣＢＧのそれぞれに対応するＨＡＲＱ－ＡＣＫを受信するステップと、を備え、

前記複数のＣＢは、１または複数の第１のＣＢと、１または複数の第２のＣＢを含み、

前記第１のＣＢの第１のサイズは前記第２のＣＢの第２のサイズより大きく、

前記複数のＣＢのそれぞれは、前記複数のＣＢＧのいずれか１つに含まれ、

前記複数のＣＢＧは、１または複数の第１のＣＢＧと、１または複数の第２のＣＢＧを含み、

前記第１のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和は、前記第２のＣＢＧに含まれる前記第１のＣＢと前記第２のＣＢの和よりも大きく、

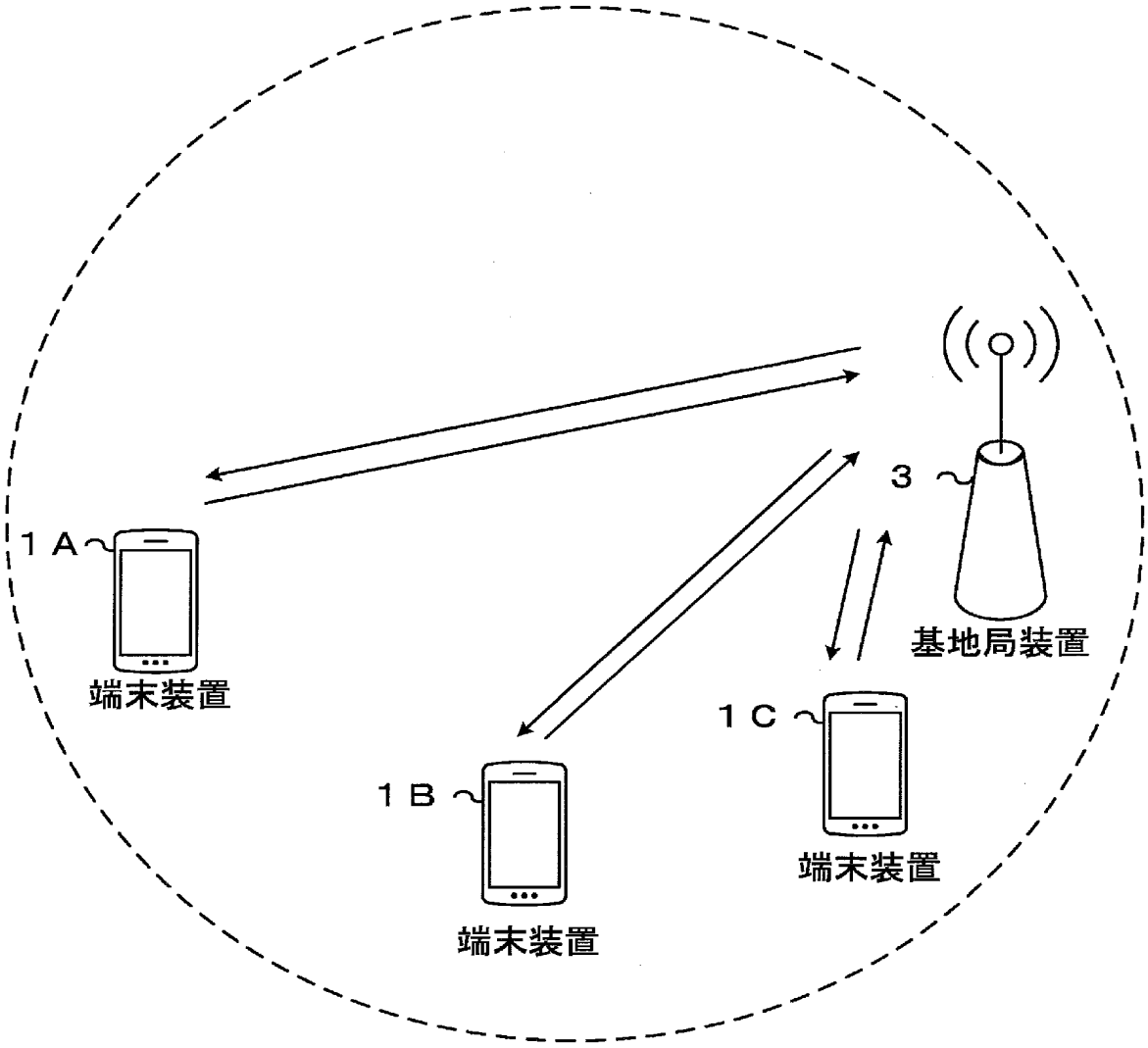
前記１または複数の第１のＣＢＧのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧのインデックスより小さく、

前記１または複数の第１のＣＢＧに含まれる前記複数のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢＧに含まれる前記複数の

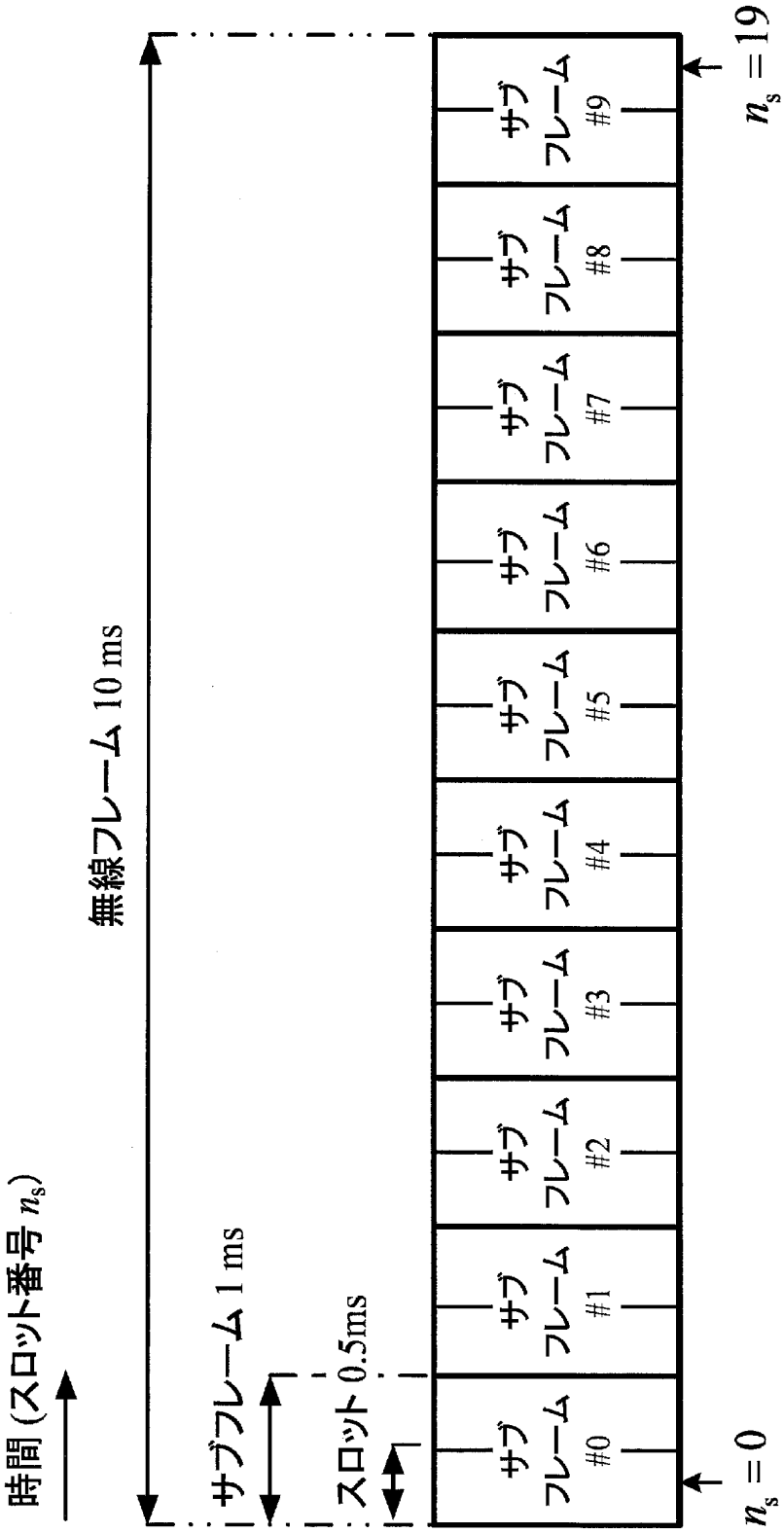
ＣＢのインデックスより小さく、

前記１または複数の第１のＣＢのインデックスは、前記１または複数の第２のＣＢのインデックスより大きい通信方法。

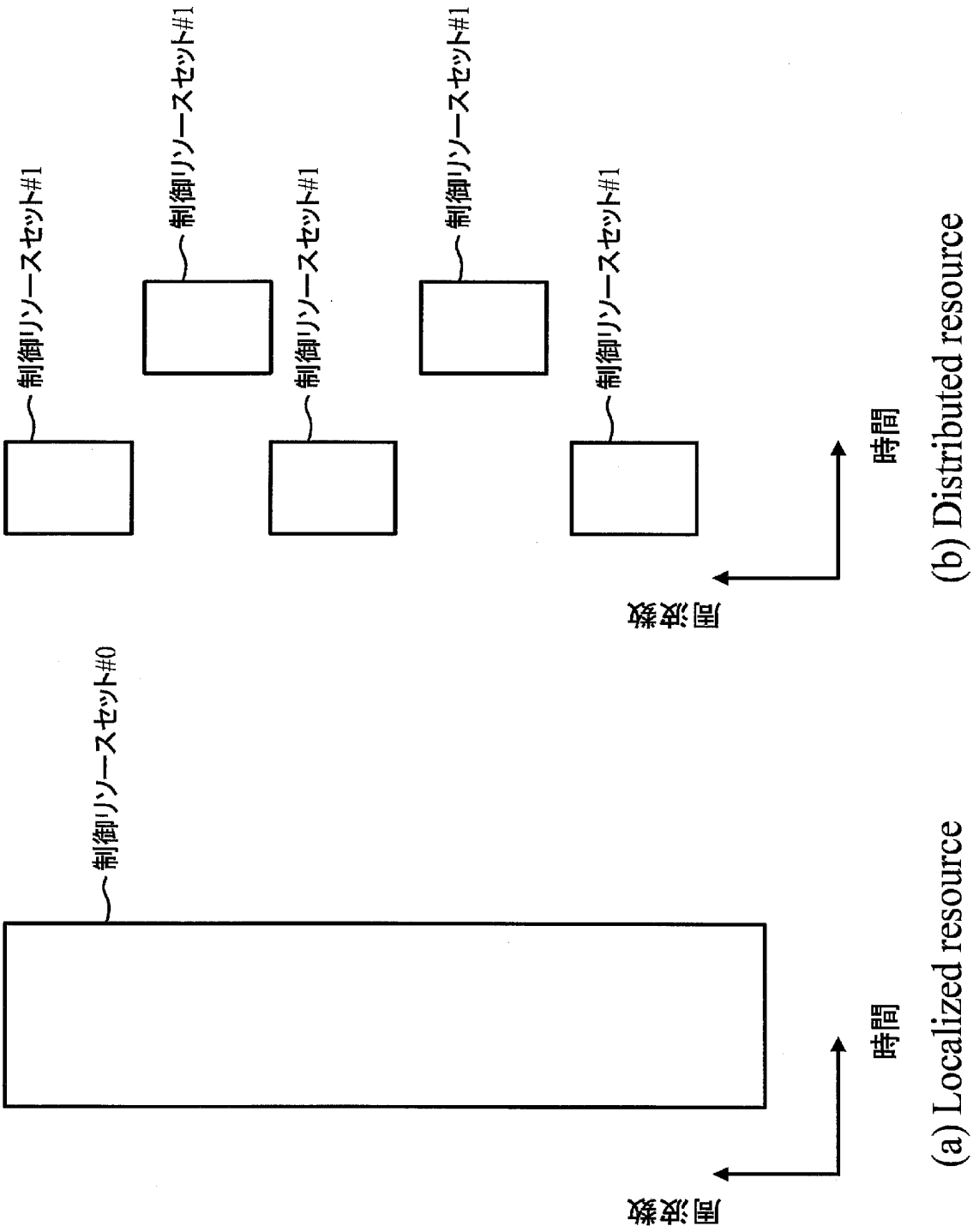
[図1]



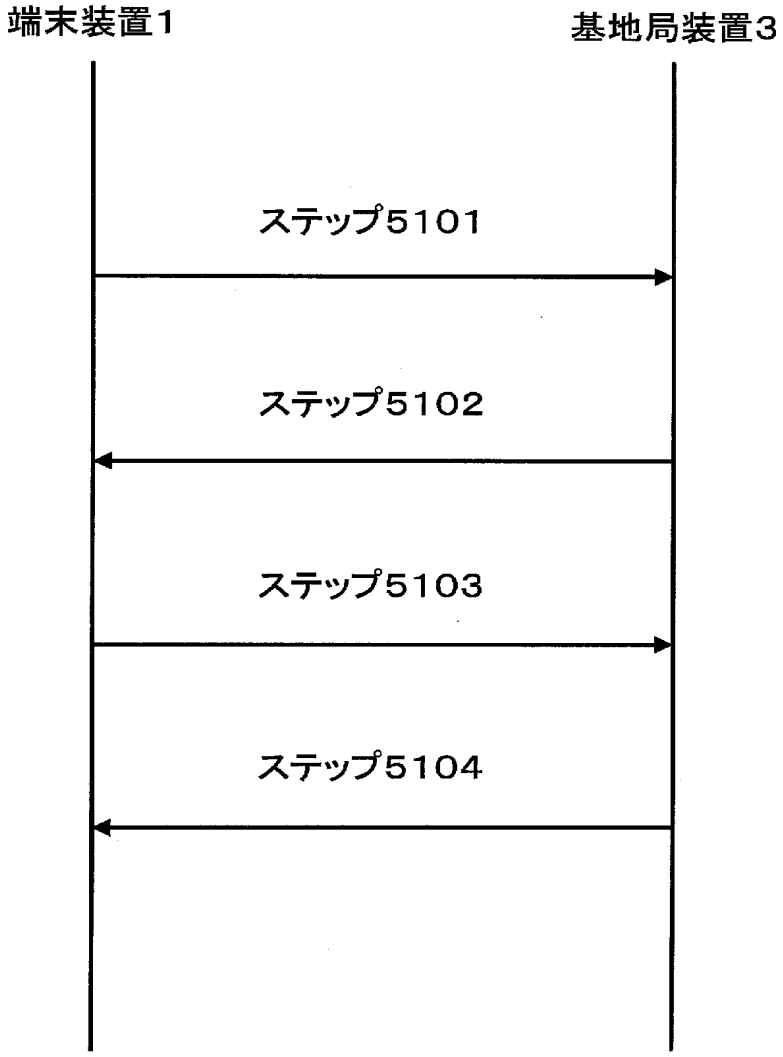
[図2]


時間 (スロット番号 n_s)
無線フレーム 10 ms
サブフレーム 1 ms
スロット 0.5ms
サブフレーム #0
サブフレーム #1
サブフレーム #2
サブフレーム #3
サブフレーム #4
サブフレーム #5
サブフレーム #6
サブフレーム #7
サブフレーム #8
サブフレーム #9
$n_s = 0$
$n_s = 19$

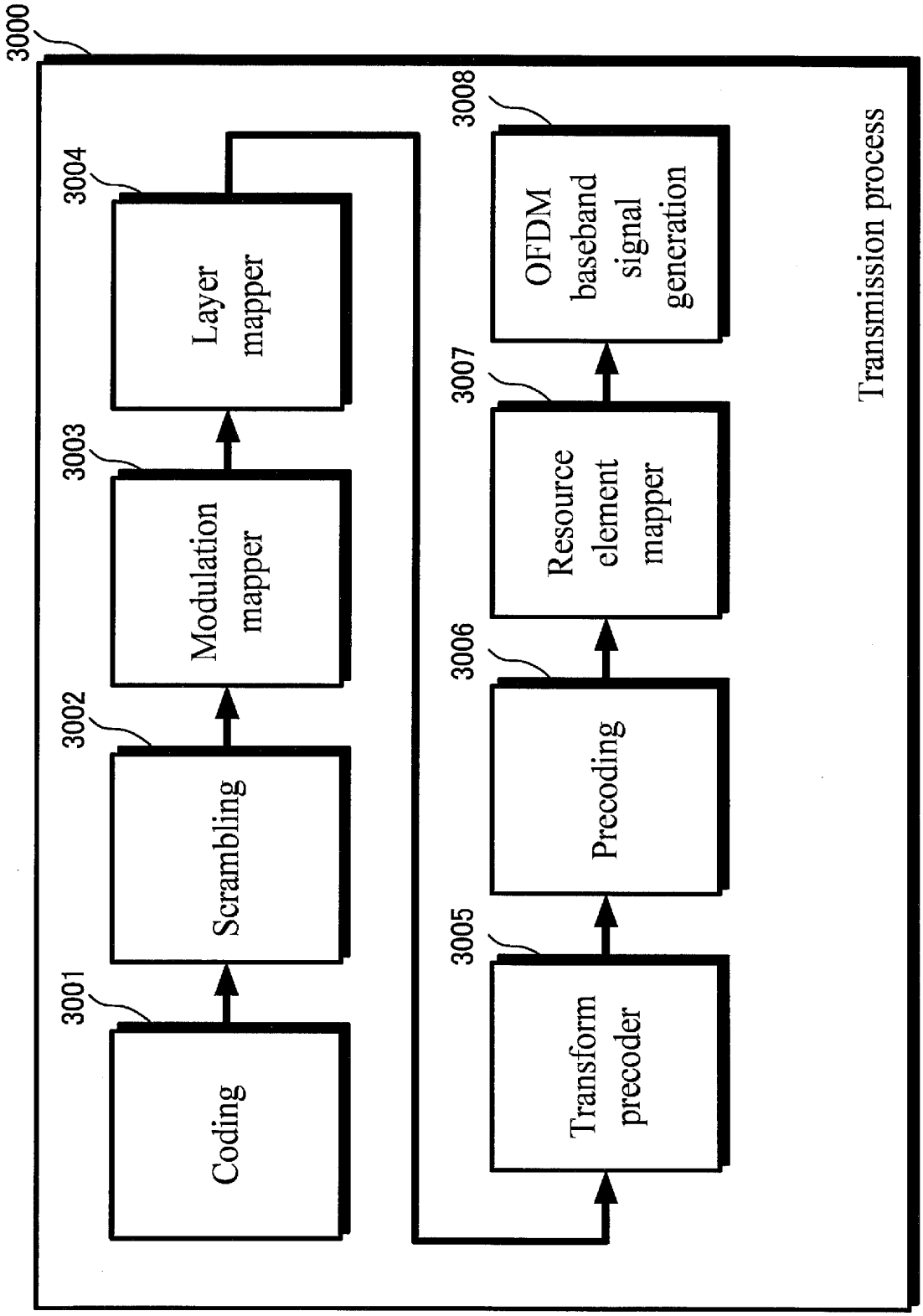
[図3]


制御リソースセット#1
制御リソースセット#1
制御リソースセット#1
制御リソースセット#1
周波数
時間
(b) Distributed resource
制御リソースセット#0
周波数
時間
(a) Localized resource

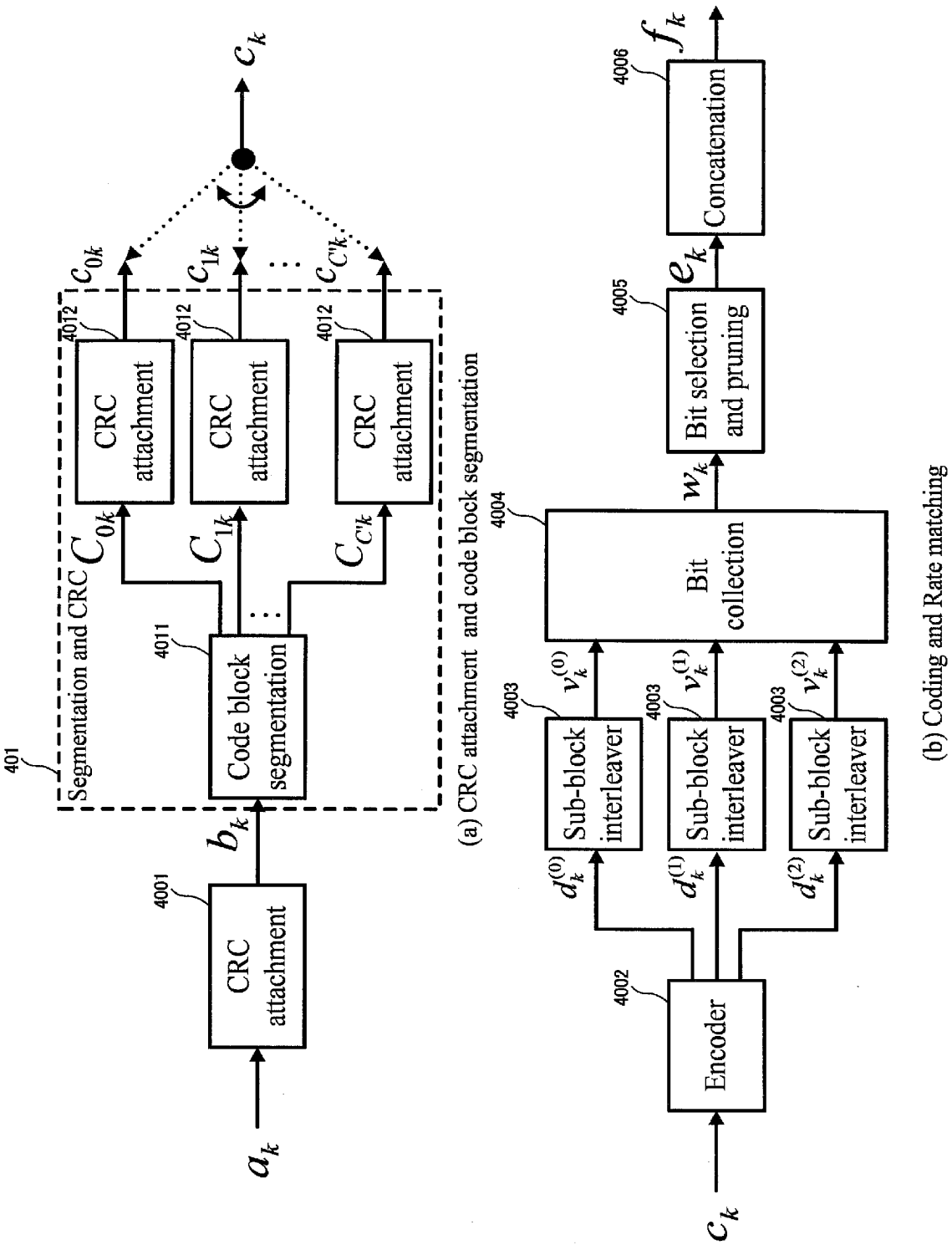
[図4]



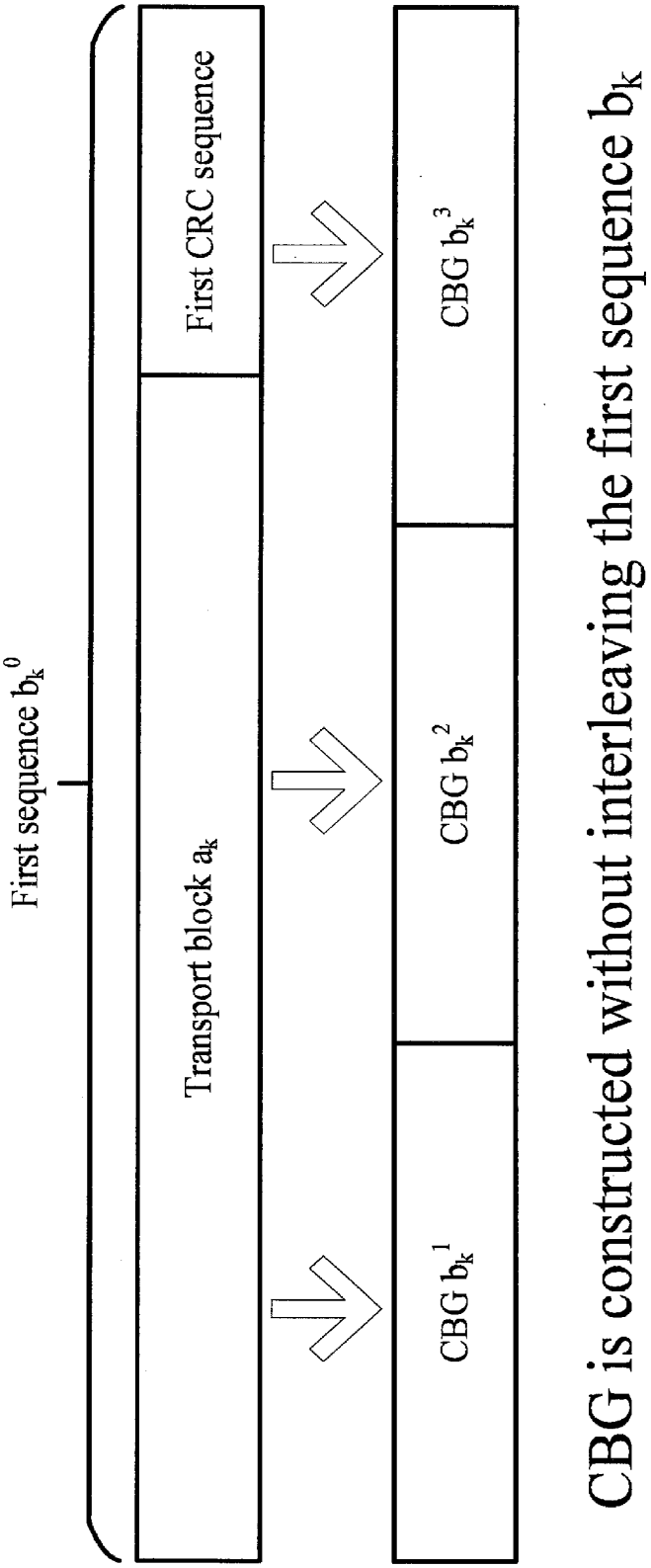
[図5]


3000
Transmission process
3001
Coding
3002
Scrambling
3003
Modulation mapper
3004
Layer mapper
3005
Transform precoder
3006
Precoding
3007
Resource element mapper
3008
OFDM baseband signal generation

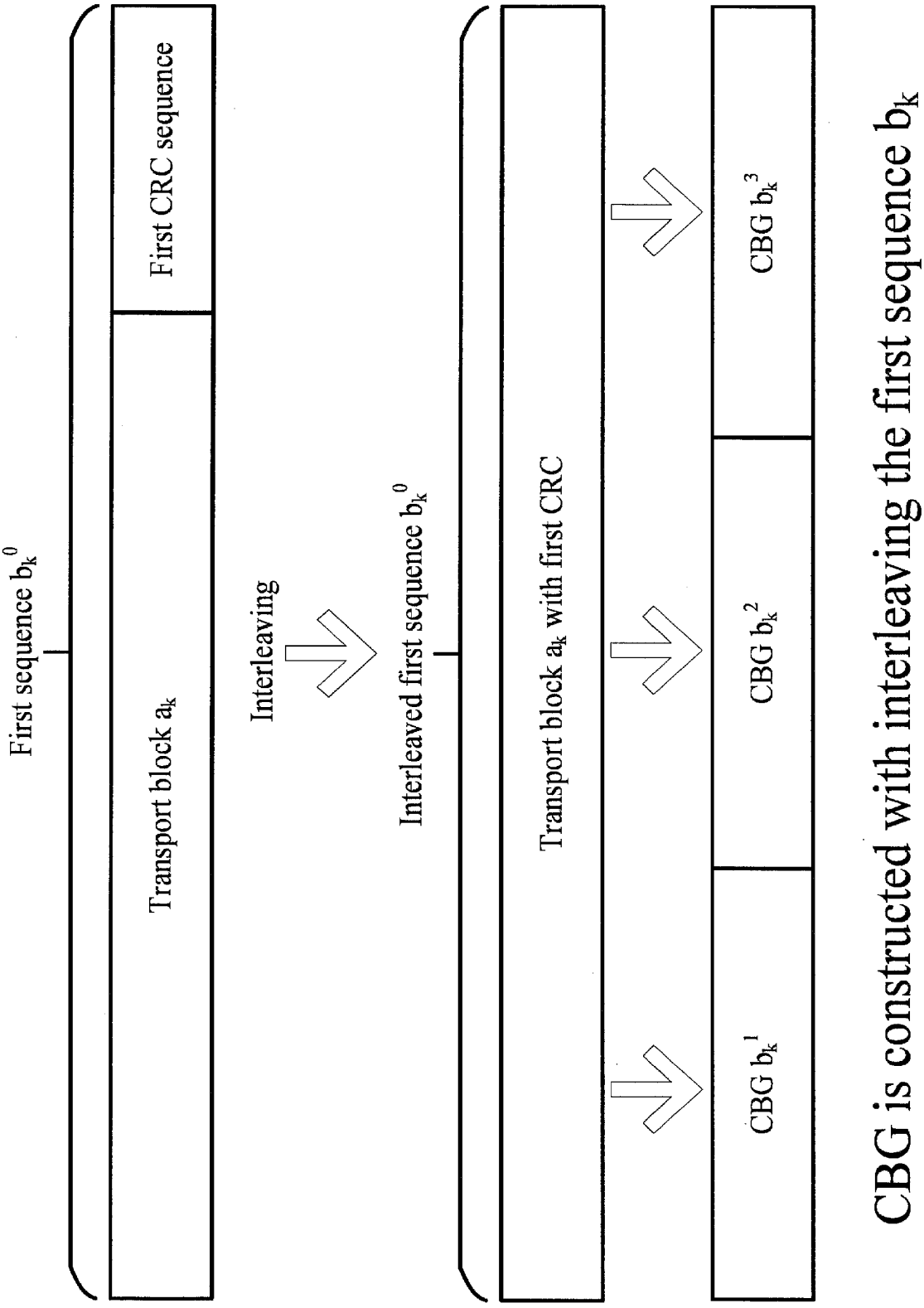
[図6]


CRC attachment
Code block segmentation
Segmentation and CRC
CRC attachment
CRC attachment
CRC attachment
(a) CRC attachment and code block segmentation
Sub-block interleaver
Sub-block interleaver
Sub-block interleaver
Bit collection
Bit selection and pruning
Concatenation
Encoder
(b) Coding and Rate matching

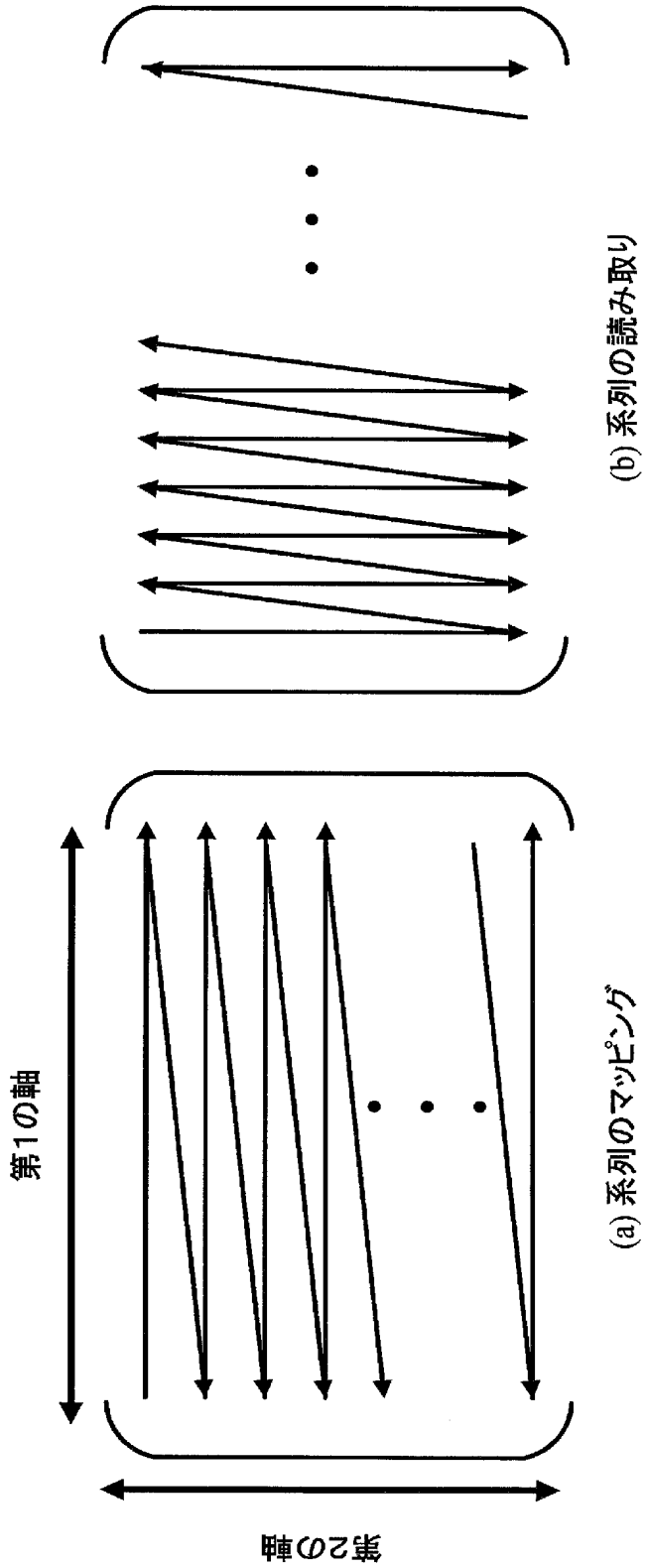
[図7]


First sequence b_k^0
Transport block a_k
First CRC sequence
CBG b_k^1
CBG b_k^2
CBG b_k^3
CBG is constructed without interleaving the first sequence b_k

[図8]


First sequence b_k^0
Transport block a_k
First CRC sequence
Interleaving
Interleaved first sequence b_k^0
Transport block a_k with first CRC
CBG b_k^1
CBG b_k^2
CBG b_k^3
CBG is constructed with interleaving the first sequence b_k

[図9]



[図10]

if $B \leq Z$

$L = 0$

Number of code blocks: $N_{CB} = 1$

$B' = B$

else

$L = 24$

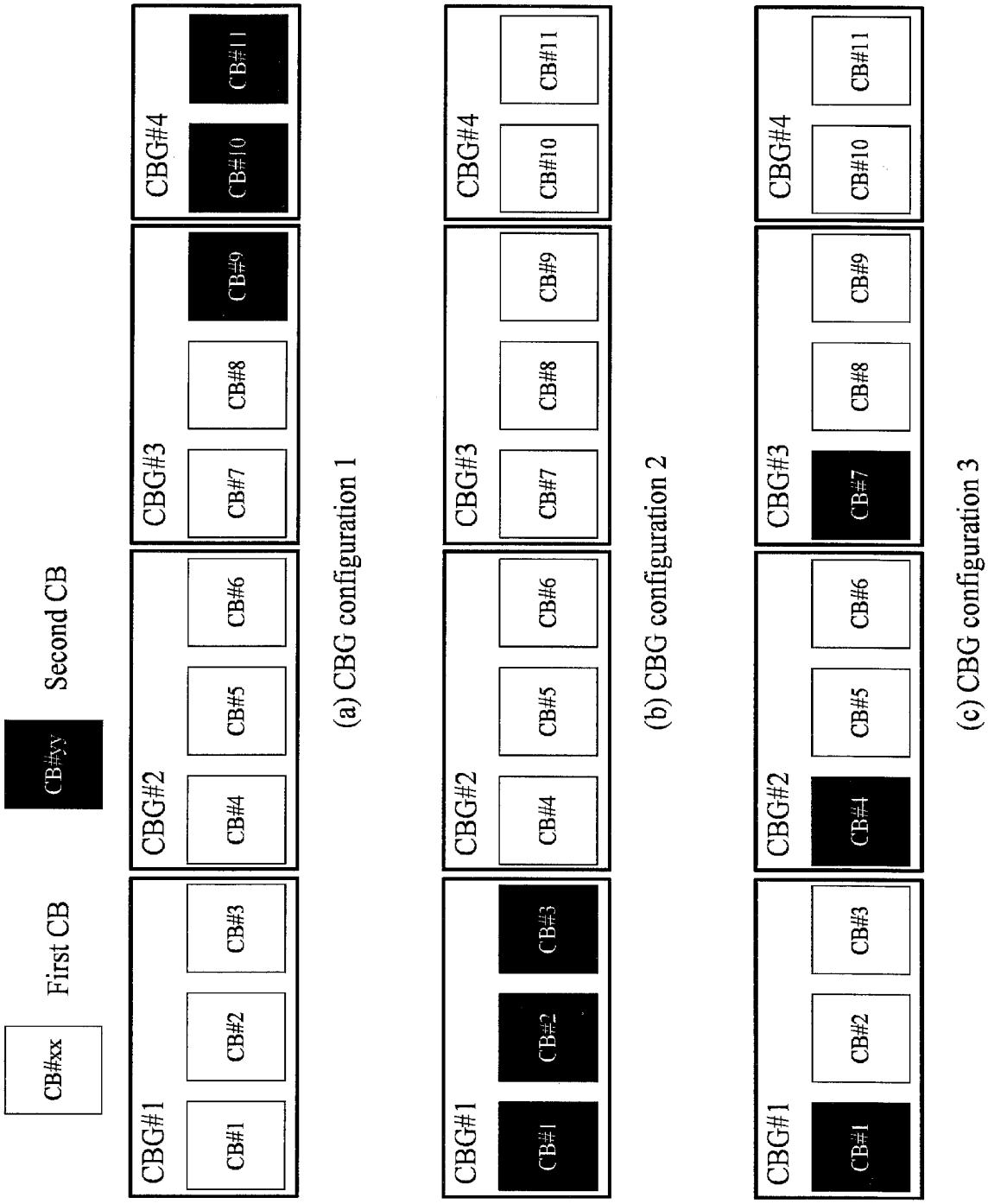
Number of code blocks: $N_{CB} = ceil(B/(Z-L))$.

$B' = B + N_{CB} \cdot L$

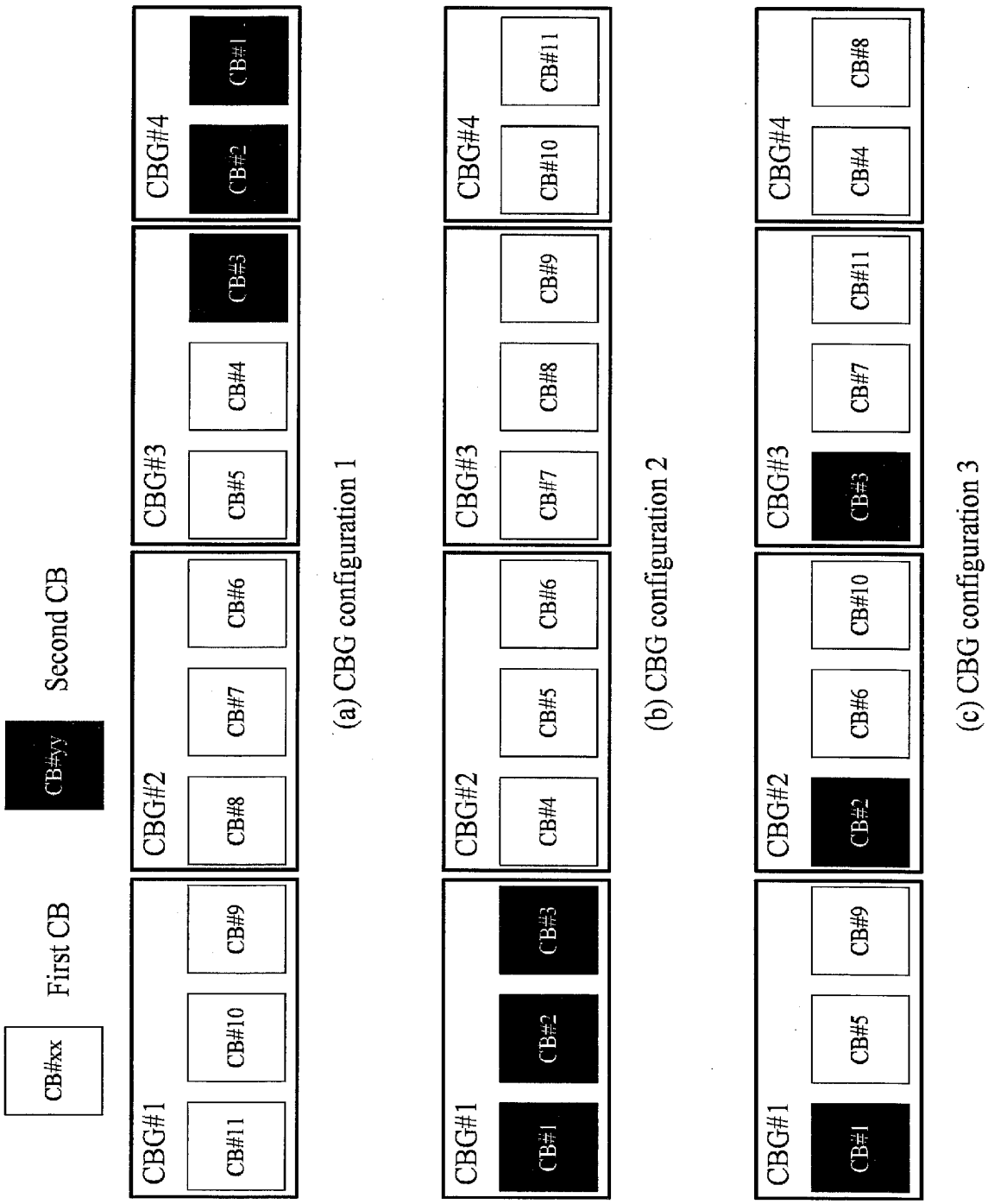
end if

B: Length of the second sequence b_k
Z: Maximum code block size
N_{CB}: Number of code blocks
B' : Length of the sequence b_k including Third CRC bits
L: Length of the Third CRC bits

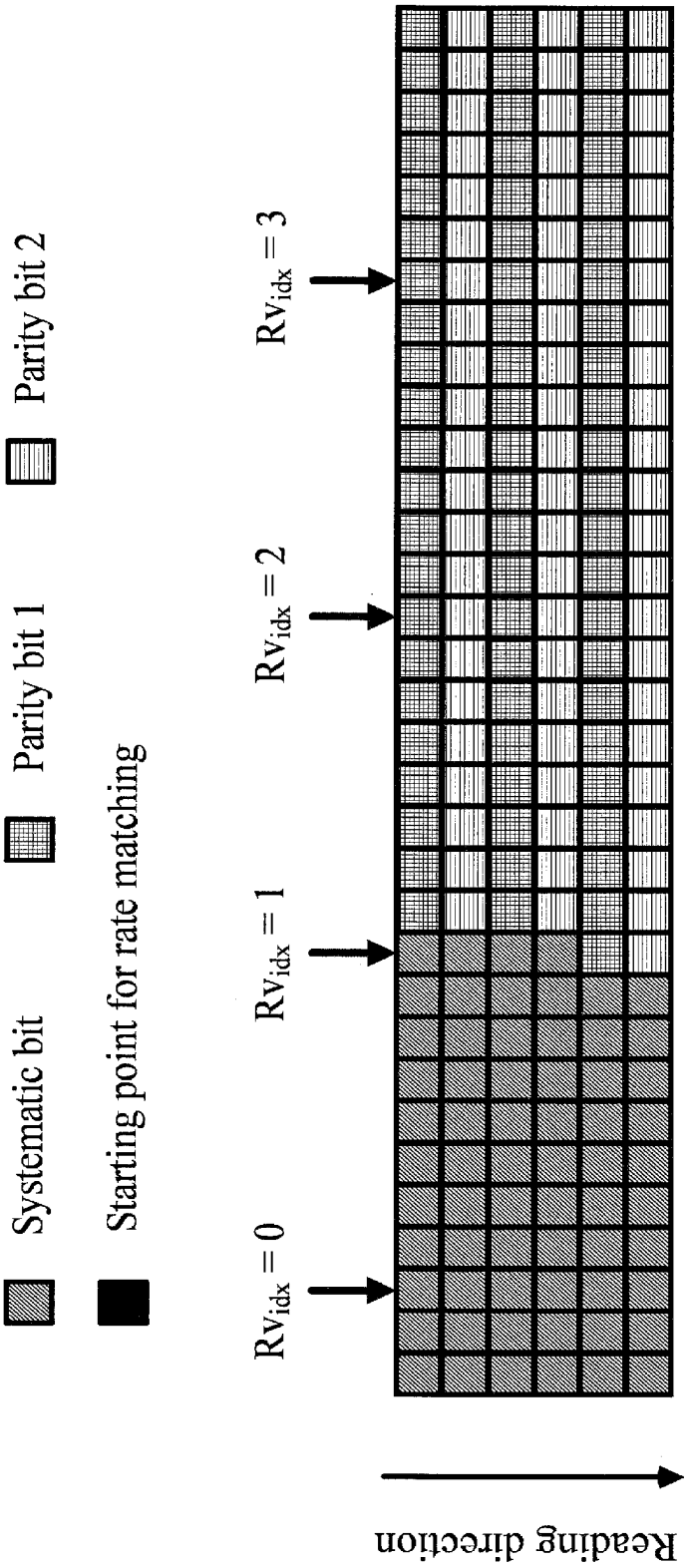
[図11]


CB#xx
First CB
CB#yy
Second CB
CBG#1
CB#1
CB#2
CB#3
CBG#2
CB#4
CB#5
CB#6
CBG#3
CB#7
CB#8
CB#9
CBG#4
CB#10
CB#11
(a) CBG configuration 1
(b) CBG configuration 2
(c) CBG configuration 3

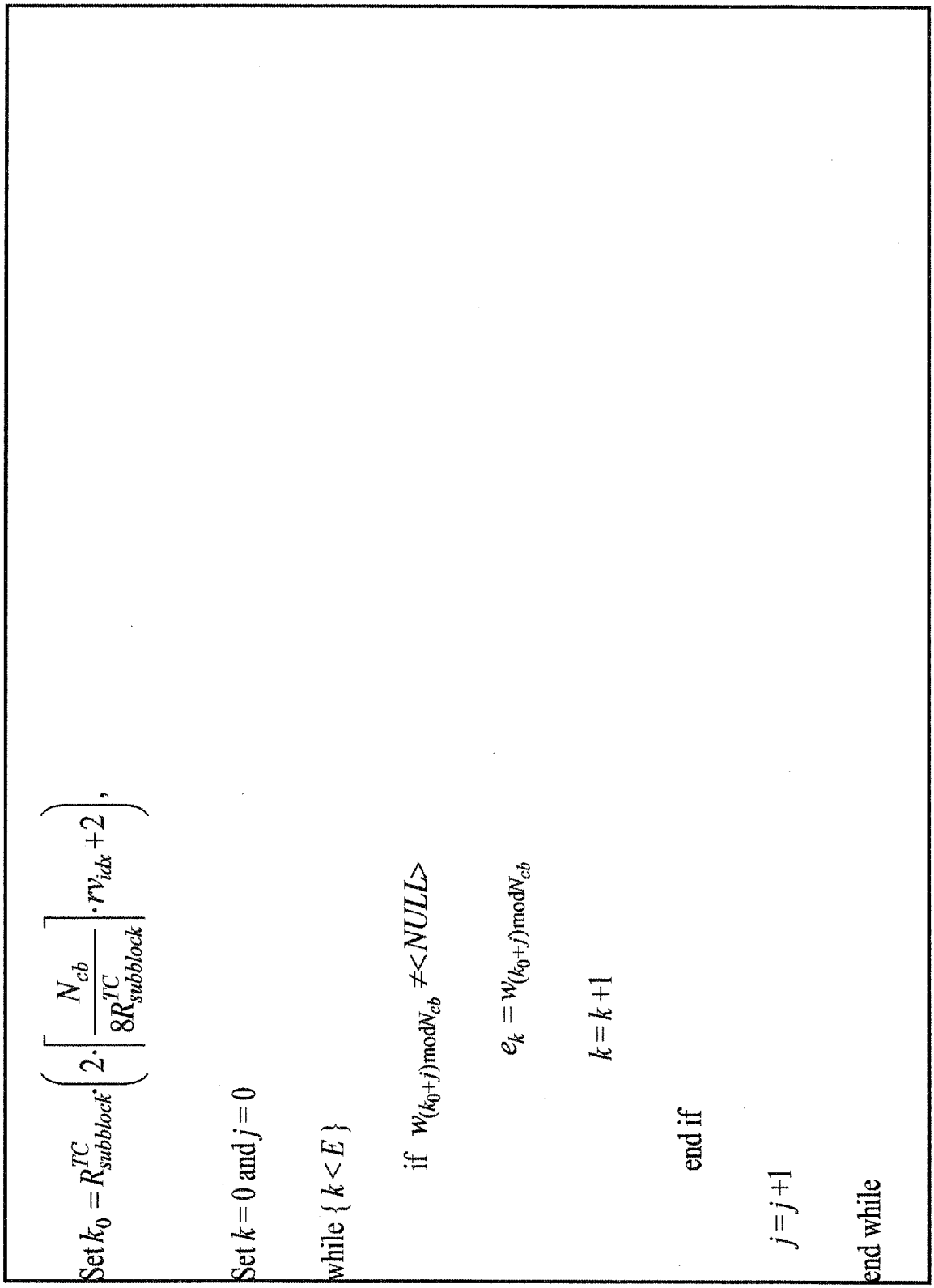
[図12]


CB#xx
First CB
CB#yy
Second CB
CBG#1
CB#11
CB#10
CB#9
CBG#2
CB#8
CB#7
CB#6
CBG#3
CB#5
CB#4
CB#3
CBG#4
CB#2
CB#1
(a) CBG configuration 1
CBG#1
CB#1
CB#2
CB#3
CBG#2
CB#4
CB#5
CB#6
CBG#3
CB#7
CB#8
CB#9
CBG#4
CB#10
CB#11
(b) CBG configuration 2
CBG#1
CB#1
CB#5
CB#9
CBG#2
CB#2
CB#6
CB#10
CBG#3
CB#3
CB#7
CB#11
CBG#4
CB#4
CB#8
(c) CBG configuration 3

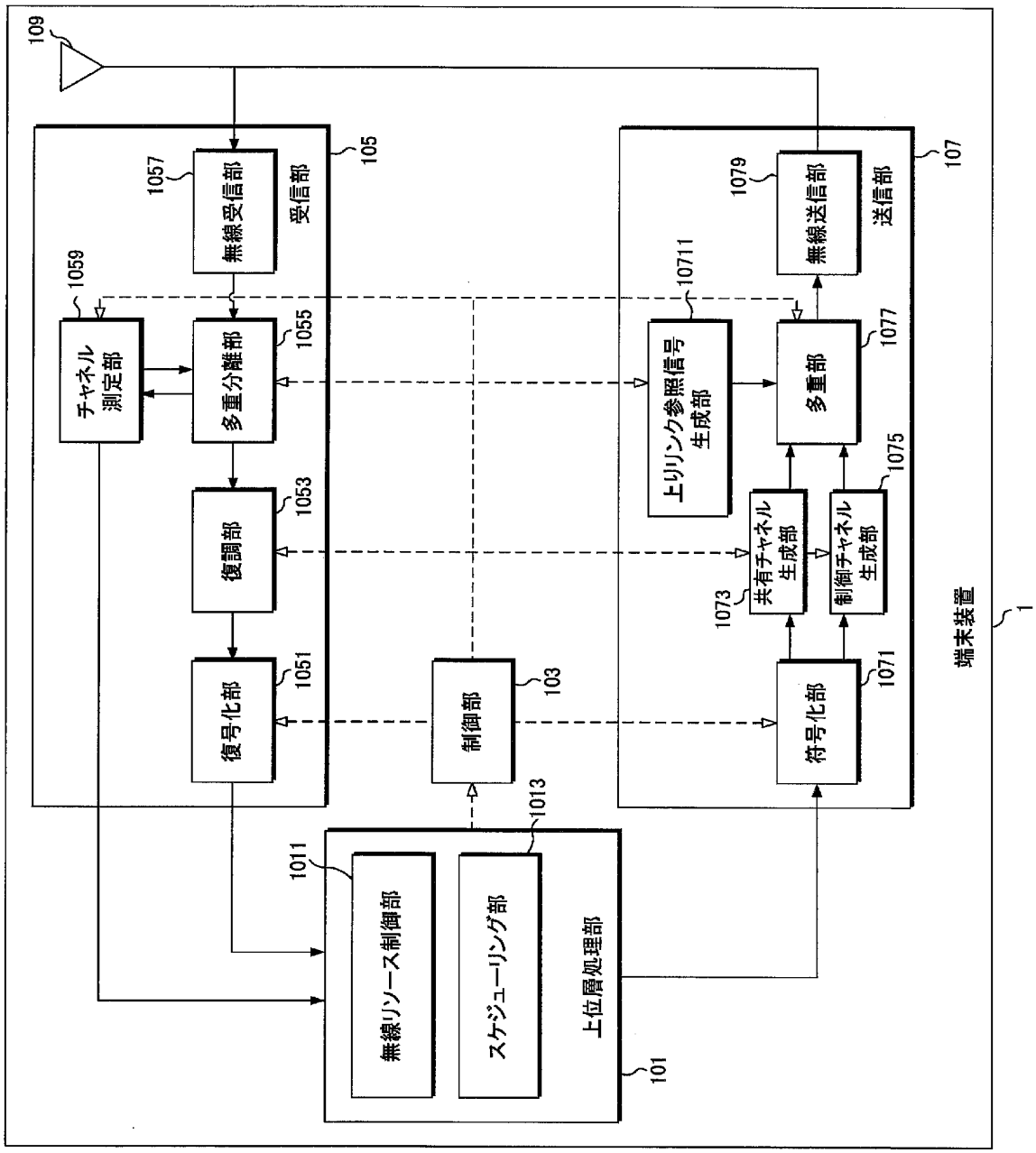
[図13]


Systematic bit
Parity bit 1
Parity bit 2
Starting point for rate matching
$Rv_{idx} = 0$
$Rv_{idx} = 1$
$Rv_{idx} = 2$
$Rv_{idx} = 3$
Reading direction

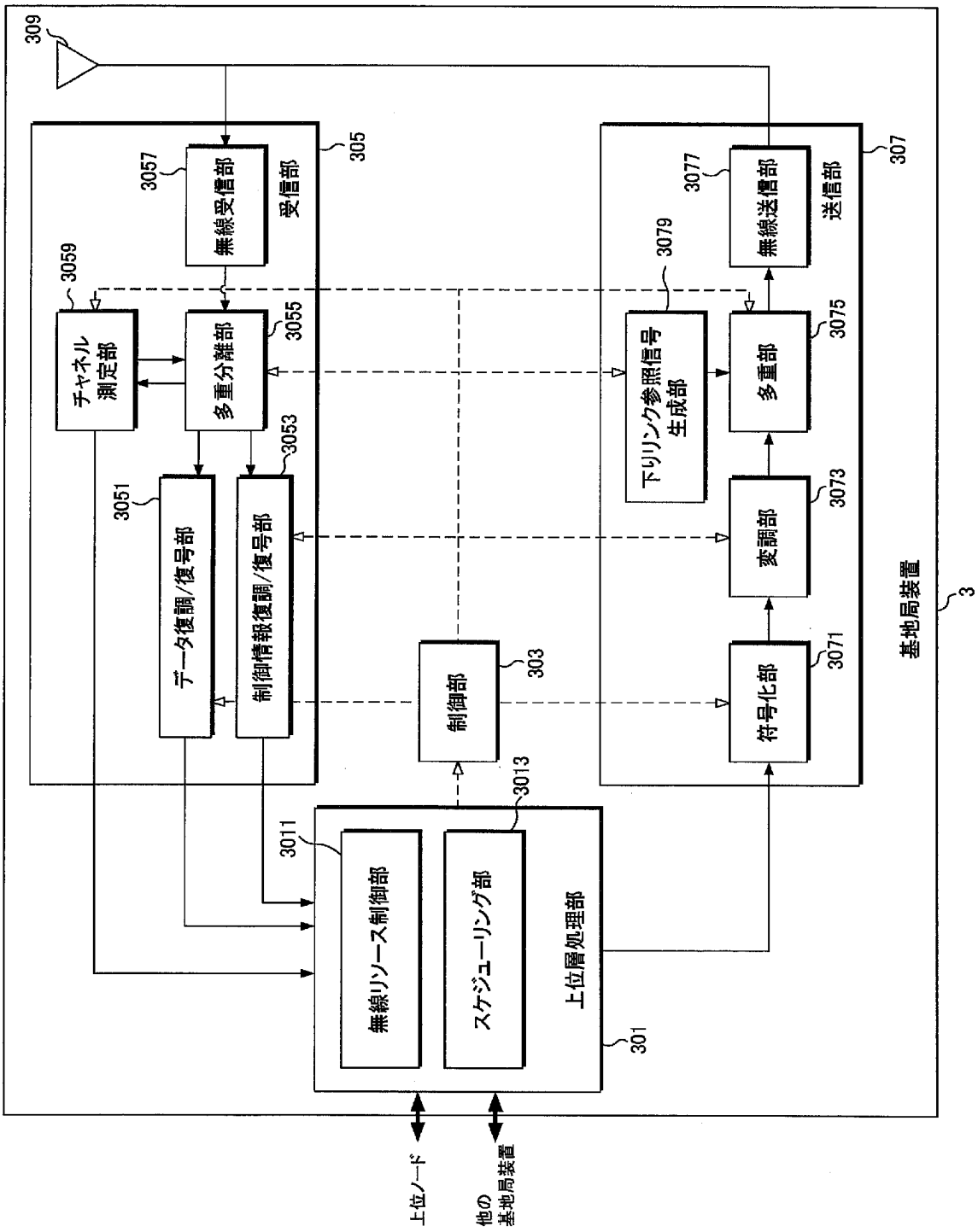
[図14]


Set $k_0 = R_{subblock}^{TC} \cdot \left(2 \cdot \left\lceil \frac{N_{cb}}{8R_{subblock}^{TC}} \right\rceil \cdot rv_{idx} + 2 \right)$,
Set $k = 0$ and $j = 0$
while { $k < E$ }
if $w_{(k_0+j) \bmod N_{cb}} \neq <NULL>$
$e_k = w_{(k_0+j) \bmod N_{cb}}$
$k = k + 1$
end if
$j = j + 1$
end while

[図15]


109
105
受信部
1057
無線受信部
1059
チャネル測定部
1055
多重分離部
1053
復調部
1051
復号化部
103
制御部
1013
1011
無線リソース制御部
スケジューリング部
上位層処理部
101
107
送信部
1079
無線送信部
10711
上りリンク参照信号生成部
1077
多重部
1075
共有チャネル生成部
制御チャネル生成部
1073
1071
符号化部
端末装置
1

[図16]


309
305
受信部
3057
無線受信部
3059
チャネル測定部
3055
多重分離部
3053
制御情報復調/復号部
3051
データ復調/復号部
307
送信部
3077
無線送信部
3079
下りリンク参照信号生成部
3075
多重部
3073
変調部
3071
符号化部
303
制御部
3013
スケジューリング部
3011
無線リソース制御部
301
上位層処理部
基地局装置
3
上位ノード
他の基地局装置

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/019870

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H04L1/16(2006.01)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)
Int. Cl. H04L1/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	NTT DOCOMO, INC., CBG construction [online], 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1708483, May 2017	1-12
Y	LG EIectronics, Consideration on CB group construction and configuration [online], 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1707660, May 2017	1-12
Y	InterDigital Inc., Code Block Segmentation for Data Channel [online], 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1708357, May 2017	1-12

☐ 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 02.08.2018	Date of mailing of the international search report 14.08.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０１９８７０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04L1/16(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04L1/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	NTT DOCOMO, INC., CBG construction[online], 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1708483, 2017.05	１－１２
Y	LG Electronics, Consideration on CB group construction and configuration[online], 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1707660, 2017.05	１－１２
Y	InterDigital Inc., Code Block Segmentation for Data Channel[online], 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1708357, 2017.05	１－１２

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０２．０８．２０１８	１４．０８．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｋ　３４６３
谷岡　佳彦
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５６

AT&T et al. Ex. 1002 p. 309 of 382

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
16/619,970	12/06/2019		6120	70404.4720/ha	12	12

CONFIRMATION NO. 1165

FILING RECEIPT

54072
SHARP KABUSHIKI KAISHA
C/O KEATING & BENNETT, LLP
1800 Alexander Bell Drive
SUITE 200
Reston, VA 20191

Date Mailed: 02/19/2020

Receipt is acknowledged of this non-provisional utility 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 FIRST INVENTOR, 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 corrected Filing Receipt, including a properly marked-up ADS showing the changes with strike-through for deletions and underlining for additions. If you received a "Notice to File Missing Parts" or other Notice requiring a response for this application, please submit any request for correction 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 provided that the request is grantable.

Inventor(s)

Tomoki YOSHIMURA, Sakai City, JAPAN;
Shouichi SUZUKI, Sakai City, JAPAN;
Wataru OHUCHI, Sakai City, JAPAN;
Liqing LIU, Sakai City, JAPAN;

Applicant(s)

Sharp Kabushiki Kaisha, Sakai City, Osaka, JAPAN;

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 54072

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a 371 of PCT/JP2018/019870 05/23/2018

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.)
JAPAN 2017-115881 06/13/2017

Permission to Access Application via Priority Document Exchange: Yes

Permission to Access Search Results: Yes

Applicant may provide or rescind an authorization for access using Form PTO/SB/39 or Form PTO/SB/69 as appropriate.

If Required, Foreign Filing License Granted: 02/17/2020

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 16/619,970**

Projected Publication Date: 05/28/2020

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No
Title

TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD

Preliminary Class

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications: No

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 (1-866-999-4258).

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 U.S. offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to promote and facilitate business investment. SelectUSA provides information assistance to the international investor community; serves as an ombudsman for existing and potential investors; advocates on behalf of U.S. cities, states, and regions competing for global investment; and counsels U.S. economic development organizations on investment attraction best practices. To learn more about why the United States is the best country in the world to develop technology, manufacture products, deliver services, and grow your business, visit http://www.SelectUSA.gov or call +1-202-482-6800.

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 NO.	FIRST NAMED INVENTOR	ATTY. DOCKET NO.
16/619,970	Tomoki YOSHIMURA	70404.4720/ha

54072
SHARP KABUSHIKI KAISHA
C/O KEATING & BENNETT, LLP
1800 Alexander Bell Drive
SUITE 200
Reston, VA 20191

INTERNATIONAL APPLICATION NO.	
PCT/JP2018/019870	
I.A. FILING DATE	PRIORITY DATE
05/23/2018	06/13/2017

CONFIRMATION NO. 1165
371 ACCEPTANCE LETTER

OC000000114770517

Date Mailed: 02/19/2020

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 ACCEPTED the above identified international application for national patentability examination in the United States Patent and Trademark Office.

The United States Application Number assigned to the application is shown above. A Filing Receipt will be issued for the present application in due course. **THE DATE APPEARING ON THE FILING RECEIPT AS THE "FILING DATE or 371(c) DATE" IS THE DATE ON WHICH THE LAST OF THE 35 U.S.C. 371 (c)(1) and (c)(2) REQUIREMENTS HAS BEEN RECEIVED IN THE OFFICE. THIS DATE IS SHOWN BELOW.** 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)

12/06/2019
DATE OF RECEIPT OF 35 U.S.C.
371(c)(1) and (c)(2) REQUIREMENTS

The following items have been received:

- Copy of the International Application filed on 12/06/2019
- English Translation of the IA filed on 12/06/2019
- Copy of the International Search Report filed on 12/06/2019
- Information Disclosure Statements filed on 12/06/2019
- Inventor's Oath or Declaration filed on 12/06/2019
- U.S. Basic National Fees filed on 12/06/2019
- Authorize Access to Search Results filed on 12/06/2019
- Priority Documents filed on 12/06/2019
- Power of Attorney filed on 12/06/2019
- Specification filed on 12/06/2019
- Claims filed on 12/06/2019
- Abstracts filed on 12/06/2019
- Drawings filed on 12/06/2019
- Authorization to Permit Access filed on 12/06/2019
- Application Data Sheet (37 CFR 1.76) filed on 12/06/2019

FORM PCT/DO/EO/903 (371 Acceptance Notice)

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)

SHELBY J MILLER

Telephone: (571) 272-0384

FORM PCT/DO/EO/903 (371 Acceptance Notice)

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD

Substitute for Form PTO-875

Application or Docket Number: 16/619,970

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	300
SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	520
EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	760
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	12 minus 20 =	*			OR	x 100 =	0.00
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	12 minus 3 =	* 9				x 460 =	4140
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	5720

APPLICATION AS AMENDED - PART II

		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)
AMENDMENT A	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)
AMENDMENT B	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.

** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".

*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".

The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest found in the appropriate box in column 1.

MULTIPLE DEPENDENT CLAIM FEE CALCULATION SHEET

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

Application Number	Filing Date
16619970	

Applicant(s) Tomoki YOSHIMURA

* 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						
14						
15						
16						
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	12		0		0	
Total Depend	0	↵	0	↵	0	↵
Total Claims	12		0		0	

CLAIMS	*		*		*	
	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						

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
16/619,970	12/06/2019	Tomoki YOSHIMURA	70404.4720/ha

CONFIRMATION NO. 1165

PUBLICATION NOTICE

54072
SHARP KABUSHIKI KAISHA
C/O KEATING & BENNETT, LLP
1800 Alexander Bell Drive
SUITE 200
Reston, VA 20191

OC000000117305990

Title:TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD

Publication No.US-2020-0169351-A1
Publication Date:05/28/2020

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 Public Records Division. The Public Records Division can be reached by telephone at (571) 272-3150 or (800) 972-6382, by facsimile at (571) 273-3250, by mail addressed to the United States Patent and Trademark Office, Public Records Division, 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 https://portal.uspto.gov/pair/PublicPair. 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

Doc Code: PA
Document Description: Power of Attorney

PTO/AIA/82B (07-13)
Approved for use through 11/30/2014. OMB 0651-0051
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.

出願人による委任状
POWER OF ATTORNEY BY APPLICANT

私はここに、添付の伝送書もしくは下記枠内で特定された出願に対して、現時点より前に与えられたすべての委任状を破棄します。
I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in either the attached transmittal letter or the boxes below.

出願番号 Application Number	出願日 Filing Date

(注記：PTO/AIA82Aに同じ情報が明記されている場合、上の枠内は空欄でも可)
(Note: The boxes above may be left blank if information is provided on form PTO/AIA/82A.)

☑ 私は、下記顧客番号に関連する特許弁護士を、当方の弁護士あるいは代理人に指名し、添付の伝送書（PTO/AIA/82A）内もしくは上記に記載の特許出願に関連した米国特許商標庁との業務の全てを同弁護士あるいは代理人に委任します。
I hereby appoint the Patent Practitioner(s) associated with the following Customer Number as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A) or identified above:
54072
又は
OR

☐ 私は、添付のリスト(PTO/AIA/82C)に記載の特許弁護士を、当方の弁護士あるいは代理人に指名し、添付の伝送書（PTO/AIA/82A）内もしくは上記に記載の特許出願に関連した米国特許商標庁との業務の全てを同弁護士あるいは代理人に委任します。（注記: PTO/AIA/82C を記入すること。）
I hereby appoint Practitioner(s) named in the attached list (form PTO/AIA/82C) as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the patent application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A) or identified above. (Note: Complete form PTO/AIA/82C.)

添付の伝送書又は上記枠内にて特定された出願に対する郵便物送付先を下記のいずれかに登録または変更してください。
Please recognize or change the correspondence address for the application identified in the attached transmittal letter or the boxes above to:

☑ 上記顧客番号に付随する住所
The address associated with the above-mentioned Customer Number
又は
OR

☐ 顧客番号に付随する住所
The address associated with Customer Number:
又は
OR

事務所または個人名 Firm or Individual Name					
住所 Address					
市 City		州 State		郵便番号 Zip	
国 Country					
電話番号 Telephone		メールアドレス Email			

This collection of information is required by 37 CFR 1.131, 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/AIA/82B (07-13)
Approved for use through 11/30/2014. OMB 0651-0051
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.

出願人による委任状
POWER OF ATTORNEY BY APPLICANT

私は出願人であり（出願人が法人の場合、出願人名を下記枠内に記入）：
I am the Applicant (if the Applicant is a juristic entity, list the Applicant name in the box):

Sharp Kabushiki Kaisha

☐ 発明者もしくは共同発明者である（下記役職の明記は不要）
Inventor or Joint Inventor (title not required below)

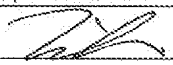
☐ 死亡したもしくは成年被後見人である発明者の法定代理人である（下記役職の明記は不要）
Legal Representative of a Deceased or Legally Incapacitated Inventor (title not required below)

☑ 被譲渡人もしくは発明者が譲渡する義務を負う人物である
Assignee or Person to Whom the Inventor is Under an Obligation to Assign (provide signer's title if applicant is a juristic entity)

☐ 上記以外で、十分な独占的所有権を示す人物である（例：37 CFR 1.46(b)(2)に基づく申請が本出願において認められた、又は本書類と共にその申請がなされている場合）（出願人が法人の場合、署名者の役職を明記すること）
Person Who Otherwise Shows Sufficient Proprietary Interest (e.g., a petition under 37 CFR 1.46(b)(2) was granted in the application or is concurrently being filed with this document) (provide signer's title if applicant is a juristic entity)

特許出願人の署名
SIGNATURE of Applicant for Patent

下記署名者（役職は下記に記載）は出願人の代理人と認められている（出願人が法人の場合等）
The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the applicant (e.g., where the applicant is a juristic entity).

署名 Signature		署名日（任意） Date (Optional)	April 11, 2016
氏名 Name	Takashi NISHIDA		
役職 Title	Vice President, Head of Intellectual Property Unit, Corporate R&D Division; Sharp Kabushiki Kaisha		

注記: 署名 - 本書類は37 CFR 1.33に基づき署名されなければならない。署名の要件および証明に関しては37 CFR 1.4を参照。出願人が複数いる場合は、複数の書類を使うこと。

NOTE: Signature - This form must be signed by the applicant in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. If more than one applicant, use multiple forms.

☐ 提出書類　計＿＿＿＿＿＿枚。
Total of _____ forms are submitted.

Doc Code: PA
Document Description: Power of Attorney

PTO/AIA/82B (07-13)
Approved for use through 11/30/2014. OMB 0651-0051
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.

出願人による委任状
POWER OF ATTORNEY BY APPLICANT

私はここに、添付の伝送書もしくは下記枠内で特定された出願に対して、現時点より前に与えられたすべての委任状を破棄します。
I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in either the attached transmittal letter or the boxes below.

出願番号 Application Number	出願日 Filing Date

(注記：PTO/AIA82Aに同じ情報が明記されている場合、上の枠内は空欄でも可)
(Note: The boxes above may be left blank if information is provided on form PTO/AIA/82A.)

☑ 私は、下記顧客番号に関連する特許弁護士を、当方の弁護士あるいは代理人に指名し、添付の伝送書（PTO/AIA/82A）内もしくは上記に記載の特許出願に関連した米国特許商標庁との業務の全てを同弁護士あるいは代理人に委任します。
I hereby appoint the Patent Practitioner(s) associated with the following Customer Number as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A) or identified above:

54072

又は
OR

☐ 私は、添付のリスト(PTO/AIA/82C)に記載の特許弁護士を、当方の弁護士あるいは代理人に指名し、添付の伝送書（PTO/AIA/82A）内もしくは上記に記載の特許出願に関連した米国特許商標庁との業務の全てを同弁護士あるいは代理人に委任します。（注記: PTO/AIA/82C を記入すること。）
I hereby appoint Practitioner(s) named in the attached list (form PTO/AIA/82C) as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the patent application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A) or identified above. (Note: Complete form PTO/AIA/82C.)

添付の伝送書又は上記枠内にて特定された出願に対する郵便物送付先を下記のいずれかに登録または変更してください。
Please recognize or change the correspondence address for the application identified in the attached transmittal letter or the boxes above to:

☑ 上記顧客番号に付随する住所
The address associated with the above-mentioned Customer Number

又は
OR

☐ 顧客番号に付随する住所
The address associated with Customer Number:

又は
OR

事務所または個人名 Firm or Individual Name					
住所 Address					
市 City		州 State		郵便番号 Zip	
国 Country					
電話番号 Telephone		メールアドレス Email			

This collection of information is required by 37 CFR 1.131, 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/AIA/82B (07-13)
Approved for use through 11/30/2014. OMB 0651-0051
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.

出願人による委任状
POWER OF ATTORNEY BY APPLICANT

私は出願人であり（出願人が法人の場合、出願人名を下記枠内に記入）：
I am the Applicant (if the Applicant is a juristic entity, list the Applicant name in the box):

FG INNOVATION COMPANY LIMITED

- ☐ 発明者もしくは共同発明者である（下記役職の明記は不要）
  Inventor or Joint Inventor (title not required below)
- ☐ 死亡したもしくは成年被後見人である発明者の法定代理人である（下記役職の明記は不要）
  Legal Representative of a Deceased or Legally Incapacitated Inventor (title not required below)
- ☑ 被譲渡人もしくは発明者が譲渡する義務を負う人物である
  Assignee or Person to Whom the Inventor is Under an Obligation to Assign (provide signer's title if applicant is a juristic entity)
- ☐ 上記以外で、十分な独占的所有権を示す人物である（例：37 CFR 1.46(b)(2)に基づく申請が本出願において認められた、又は本書類と共にその申請がなされている場合）（出願人が法人の場合、署名者の役職を明記すること）
  Person Who Otherwise Shows Sufficient Proprietary Interest (e.g., a petition under 37 CFR 1.46(b)(2) was granted in the application or is concurrently being filed with this document) (provide signer's title if applicant is a juristic entity)

特許出願人の署名
SIGNATURE of Applicant for Patent

下記署名者（役職は下記に記載）は出願人の代理人と認められている（出願人が法人の場合等）
The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the applicant (e.g., where the applicant is a juristic entity).

署名 Signature	Chie Ming Chou	署名日（任意） Date (Optional)	2019. 2. 21
氏名 Name	CHIE-MING CHOU		
役職 Title	CEO of FG INNOVATION COMPANY LIMITED		

注記: 署名 - 本書類は37 CFR 1.33に基づき署名されなければならない。署名の要件および証明に関しては37 CFR 1.4を参照。出願人が複数いる場合は、複数の書類を使うこと。

NOTE: Signature - This form must be signed by the applicant in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. If more than one applicant, use multiple forms.

☐ 提出書類 計_____枚。
Total of _____ forms are submitted.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	70404.4720/ha
	Application Number	
Title of Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD	

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.)

Inventor Information:

Inventor 1 Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Tomoki		YOSHIMURA	

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

City	Sakai City	Country of Residence	JP

Mailing Address of Inventor:

Address 1	c/o Sharp Kabushiki Kaisha
Address 2	1 Takumi-cho, Sakai-ku

City	Sakai City, Osaka	State/Province	
Postal Code	590-8522	Country	JP

Inventor 2 Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Shouichi		SUZUKI	

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

City	Sakai City	Country of Residence	JP

Mailing Address of Inventor:

Address 1	c/o Sharp Kabushiki Kaisha
Address 2	1 Takumi-cho, Sakai-ku

City	Sakai City, Osaka	State/Province	
Postal Code	590-8522	Country	JP

Inventor 3 Remove

Legal Name

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	70404.4720/ha
	Application Number	
Title of Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD	

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Wataru		OHUCHI	

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

City	Sakai City	Country of Residence [i]	JP

Mailing Address of Inventor:

Address 1	c/o Sharp Kabushiki Kaisha
Address 2	1 Takumi-cho, Sakai-ku

City	Sakai City, Osaka	State/Province	
Postal Code	590-8522	**Country** [i]	JP

Inventor 4 Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Liqing		LIU	

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

City	Sakai City	Country of Residence [i]	JP

Mailing Address of Inventor:

Address 1	c/o Sharp Kabushiki Kaisha
Address 2	1 Takumi-cho, Sakai-ku

City	Sakai City, Osaka	State/Province	
Postal Code	590-8522	**Country** [i]	JP

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.**

Customer Number	54072		
Email Address	uspto@kbiplaw.com	Add Email	Remove Email

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	70404.4720/ha
	Application Number	
Title of Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD	

Application Information:

Title of the Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD		
Attorney Docket Number	70404.4720/ha	**Small Entity Status Claimed**	☐
Application Type	Nonprovisional		
Subject Matter	Utility		
Total Number of Drawing Sheets (if any)	16	**Suggested Figure for Publication (if any)**	

Filing By Reference:

Only complete this section when filing an application by reference under 35 U.S.C. 111(c) and 37 CFR 1.57(a). Do not complete this section if application papers including a specification and any drawings are being filed. Any domestic benefit or foreign priority information must be provided in the appropriate section(s) below (i.e., "Domestic Benefit/National Stage Information" and "Foreign Priority Information").

For the purposes of a filing date under 37 CFR 1.53(b), the description and any drawings of the present application are replaced by this reference to the previously filed application, subject to conditions and requirements of 37 CFR 1.57(a).

Application number of the previously filed application	Filing date (YYYY-MM-DD)	Intellectual Property Authority or Country

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).
Either enter 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	54072		

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	70404.4720/ha
	Application Number	
Title of Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD	

Domestic Benefit/National Stage Information:

This section allows for the applicant to either claim benefit under 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, 365(c), or 386(c) or indicate National Stage entry from a PCT application. Providing benefit claim 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.
When referring to the current application, please leave the "Application Number" field blank.

Prior Application Status			Remove
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing or 371(c) Date (YYYY-MM-DD)
	a 371 of international	PCT/JP2018/019870	2018-05-23

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

Foreign Priority Information:

This section allows for the applicant to claim priority to a foreign application. 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. When priority is claimed to a foreign application that is eligible for retrieval under the priority document exchange program (PDX)[i] the information will be used by the Office to automatically attempt retrieval pursuant to 37 CFR 1.55(i)(1) and (2). Under the PDX program, applicant bears the ultimate responsibility for ensuring that a copy of the foreign application is received by the Office from the participating foreign intellectual property office, or a certified copy of the foreign priority application is filed, within the time period specified in 37 CFR 1.55(g)(1).

			Remove
Application Number	Country[i]	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Access Code[i] (if applicable)
2017-115881	JP	2017-06-13	

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

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications

☐ This application (1) claims priority to or the benefit of an application filed before March 16, 2013 and (2) also contains, or contained at any time, a claim to a claimed invention that has an effective filing date on or after March 16, 2013.
NOTE: By providing this statement under 37 CFR 1.55 or 1.78, this application, with a filing date on or after March 16, 2013, will be examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	70404.4720/ha
	Application Number	
Title of Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD	

Authorization or Opt-Out of Authorization to Permit Access:

When this Application Data Sheet is properly signed and filed with the application, applicant has provided written authority to permit a participating foreign intellectual property (IP) office access to the instant application-as-filed (see paragraph A in subsection 1 below) and the European Patent Office (EPO) access to any search results from the instant application (see paragraph B in subsection 1 below).

Should applicant choose not to provide an authorization identified in subsection 1 below, applicant **must opt-out** of the authorization by checking the corresponding box A or B or both in subsection 2 below.

NOTE: This section of the Application Data Sheet is **ONLY** reviewed and processed with the **INITIAL** filing of an application. After the initial filing of an application, an Application Data Sheet cannot be used to provide or rescind authorization for access by a foreign IP office(s). Instead, Form PTO/SB/39 or PTO/SB/69 must be used as appropriate.

1. Authorization to Permit Access by a Foreign Intellectual Property Office(s)

A. Priority Document Exchange (PDX) - Unless box A in subsection 2 (opt-out of authorization) is checked, the undersigned hereby **grants the USPTO authority** to provide the European Patent Office (EPO), the Japan Patent Office (JPO), the Korean Intellectual Property Office (KIPO), the State Intellectual Property Office of the People's Republic of China (SIPO), the World Intellectual Property Organization (WIPO), and any other foreign intellectual property office participating with the USPTO in a bilateral or multilateral priority document exchange agreement in which a foreign application claiming priority to the instant patent application is filed, access to: (1) the instant patent application-as-filed and its related bibliographic data, (2) any foreign or domestic application to which priority or benefit is claimed by the instant application and its related bibliographic data, and (3) the date of filing of this Authorization. See 37 CFR 1.14(h)(1).

B. Search Results from U.S. Application to EPO - Unless box B in subsection 2 (opt-out of authorization) is checked, the undersigned hereby **grants the USPTO authority** to provide the EPO access to the bibliographic data and search results from the instant patent application when a European patent application claiming priority to the instant patent application is filed. See 37 CFR 1.14(h)(2).

The applicant is reminded that the EPO's Rule 141(1) EPC (European Patent Convention) requires applicants to submit a copy of search results from the instant application without delay in a European patent application that claims priority to the instant application.

2. Opt-Out of Authorizations to Permit Access by a Foreign Intellectual Property Office(s)

☐ A. Applicant **DOES NOT** authorize the USPTO to permit a participating foreign IP office access to the instant application-as-filed. If this box is checked, the USPTO will not be providing a participating foreign IP office with any documents and information identified in subsection 1A above.

☐ B. Applicant **DOES NOT** authorize the USPTO to transmit to the EPO any search results from the instant patent application. If this box is checked, the USPTO will not be providing the EPO with search results from the instant application.

NOTE: Once the application has published or is otherwise publicly available, the USPTO may provide access to the application in accordance with 37 CFR 1.14.

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	70404.4720/ha
	Application Number	
Title of Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD	

Applicant Information:

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

Applicant 1

If the applicant is the inventor (or the remaining joint inventor or inventors under 37 CFR 1.45), this section should not be completed. The information to be provided in this section is the name and address of the legal representative who is the applicant under 37 CFR 1.43; or the name and address of the assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign the invention, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter who is the applicant under 37 CFR 1.46. If the applicant is an applicant under 37 CFR 1.46 (assignee, person to whom the inventor is obligated to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest) together with one or more joint inventors, then the joint inventor or inventors who are also the applicant should be identified in this section.

Clear

◉ Assignee	○ Legal Representative under 35 U.S.C. 117	○ Joint Inventor
○ Person to whom the inventor is obligated to assign.	○ Person who shows sufficient proprietary interest	

If applicant is the legal representative, indicate the authority to file the patent application, the inventor is:

Name of the Deceased or Legally Incapacitated Inventor:

If the Applicant is an Organization check here. ☒

Organization Name	Sharp Kabushiki Kaisha		
Mailing Address Information For Applicant:			
Address 1	1 Takumi-cho, Sakai-ku		
Address 2			
City	Sakai City, Osaka	**State/Province**	
Country	JP	Postal Code	590-8522
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

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

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	70404.4720/ha
	Application Number	
Title of Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD	

Applicant 2

If the applicant is the inventor (or the remaining joint inventor or inventors under 37 CFR 1.45), this section should not be completed. The information to be provided in this section is the name and address of the legal representative who is the applicant under 37 CFR 1.43; or the name and address of the assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign the invention, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter who is the applicant under 37 CFR 1.46. If the applicant is an applicant under 37 CFR 1.46 (assignee, person to whom the inventor is obligated to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest) together with one or more joint inventors, then the joint inventor or inventors who are also the applicant should be identified in this section.

Clear

(●) Assignee	( ) Legal Representative under 35 U.S.C. 117	( ) Joint Inventor
( ) Person to whom the inventor is obligated to assign.	( ) Person who shows sufficient proprietary interest	

If applicant is the legal representative, indicate the authority to file the patent application, the inventor is:

Name of the Deceased or Legally Incapacitated Inventor:

If the Applicant is an Organization check here. ☒

Organization Name	FG Innovation Company Limited		
Mailing Address Information For Applicant:			
Address 1	Flat 2623, 26/F Tuen Mun Central Square		
Address 2	22 Hoi Wing Road, Tuen Mun		
City	New Territories	**State/Province**	
Country	HK	Postal Code	
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

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

Assignee Information including Non-Applicant Assignee Information:

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

Assignee 1

Complete this section if assignee information, including non-applicant assignee information, is desired to be included on the patent application publication. An assignee-applicant identified in the "Applicant Information" section will appear on the patent application publication as an applicant. For an assignee-applicant, complete this section only if identification as an assignee is also desired on the patent application publication.

If the Assignee or Non-Applicant Assignee is an Organization check here. ☐

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	70404.4720/ha
	Application Number	
Title of Invention	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD	

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix

Mailing Address Information For Assignee including Non-Applicant Assignee:

Address 1			
Address 2			
City		**State/Province**	
Country		Postal Code	
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

Additional Assignee or Non-Applicant Assignee Data may be generated within this form by selecting the Add button.

Signature:

NOTE: This Application Data Sheet must be signed in accordance with 37 CFR 1.33(b). **However, if this Application Data Sheet is submitted with the INITIAL filing of the application and either box A or B is not checked in subsection 2 of the "Authorization or Opt-Out of Authorization to Permit Access" section, then this form must also be signed in accordance with 37 CFR 1.14(c).**

This Application Data Sheet **must** be signed by a patent practitioner if one or more of the applicants is a **juristic entity** (e.g., corporation or association). If the applicant is two or more joint inventors, this form must be signed by a patent practitioner, **all** joint inventors who are the applicant, or one or more joint inventor-applicants who have been given power of attorney (e.g., see USPTO Form PTO/AIA/81) on behalf of **all** joint inventor-applicants.

See 37 CFR 1.4(d) for the manner of making signatures and certifications.

Signature	/Joseph R. Keating #37,368/			Date (YYYY-MM-DD)	2020-07-20
First Name	Joseph	Last Name	Keating	Registration Number	37368

Additional Signature may be generated within this form by selecting the Add button.

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 CooperationTreaty.

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/AIA/96 (08-12)
Approved for use through 01/31/2013. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)

Applicant/Patent Owner: Tomoki YOSHIMURA et al.

Application No./Patent No.: 16/619,970 Filed/Issue Date: December 6, 2019

Titled: TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD

FG Innovation Company Limited, a corporation

(Name of Assignee) (Type of Assignee, e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.)

states that, for the patent application/patent identified above, it is (choose **one** of options 1, 2, 3 or 4 below):

1. ☐ The assignee of the entire right, title, and interest.

2. ☐ An assignee of less than the entire right, title, and interest (check applicable box):

   ☐ The extent (by percentage) of its ownership interest is _____%. Additional Statement(s) by the owners holding the balance of the interest must be submitted to account for 100% of the ownership interest.

   ☐ There are unspecified percentages of ownership. The other parties, including inventors, who together own the entire right, title and interest are:

   Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

3. ☑ The assignee of an undivided interest in the entirety (a complete assignment from one of the joint inventors was made). The other parties, including inventors, who together own the entire right, title, and interest are:

   Sharp Kabushiki Kaisha

   Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

4. ☐ The recipient, via a court proceeding or the like (*e.g.*, bankruptcy, probate), of an undivided interest in the entirety (a complete transfer of ownership interest was made). The certified document(s) showing the transfer is attached.

The interest identified in option 1, 2 or 3 above (not option 4) is evidenced by either (choose **one** of options A or B below):

A. ☐ An assignment from the inventor(s) of the patent application/patent identified above. The assignment was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

B. ☑ A chain of title from the inventor(s), of the patent application/patent identified above, to the current assignee as follows:

1. From: Tomoki YOSHIMURA, Shouichi SUZUKI, Wataru OHUCHI, Liqing LIU To: Sharp Kabushiki Kaisha

   The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

   Reel 051200, Frame 0186, or for which a copy thereof is attached.

2. From: Sharp Kabushiki Kaisha To: Sharp Kabushiki Kaisha, FG Innovation

   The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

   Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 3.73(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450**.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/AIA/96 (08-12)
Approved for use through 01/31/2013. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)

3. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

4. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

5. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

6. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

☐ Additional documents in the chain of title are listed on a supplemental sheet(s).

☑ As required by 37 CFR 3.73(c)(1)(i), the documentary evidence of the chain of title from the original owner to the assignee was, or concurrently is being, submitted for recordation pursuant to 37 CFR 3.11.

[NOTE: A separate copy (i.e., a true copy of the original assignment document(s)) must be submitted to Assignment Division in accordance with 37 CFR Part 3, to record the assignment in the records of the USPTO. See MPEP 302.08]

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the assignee.

/Joseph R. Keating/	July 20, 2020
Signature	Date
Joseph R. Keating	37,368
Printed or Typed Name	Title or Registration Number

Privacy Act Statement

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

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

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

HARA (US)
KEATING

Attorney Docket No.: 70404.4106/ha

ASSIGNMENT (WORLDWIDE)

WHEREAS, **Sharp Kabushiki Kaisha, 1 Takumi-cho, Sakai-ku, Sakai City, Osaka 590-8522, Japan** (hereinafter referred to as ASSIGNOR), owns the inventions included in the following applications:

Application Number	Filing Date
16/098,251	11-01-2018
16/302,688	11-19-2018
16/318,384	01-17-2019
16/337,421	03-28-2019
16/339,409	04-04-2019
16/608,238	10-25-2019
16/615,424	11-21-2019
16/607,765	10-24-2019
16/613,181	11-13-2019
16/617,080	11-26-2019
16/619,522	12-05-2019
16/619,970	12-06-2019
16/625,964	12-23-2019
16/636,921	02-06-2020
16/650,456	03-25-2020
16/650,027	03-24-2020
16/644,525	03-05-2020
16/647,551	03-16-2020
16/650,026	03-24-2020
16/480,338	07-24-2019

16/480,336	07-24-2019
16/626,593	12-26-2019
16/634,615	01-28-2020
16/635,192	01-30-2020
16/760,695	04-30-2020

WHEREAS, **Sharp Kabushiki Kaisha, 1 Takumi-cho, Sakai-ku, Sakai City, Osaka 590-8522, Japan**, and **FG Innovation Company Limited, Flat 2623, 26/F Tuen Mun Central Square, 22 Hoi Wing Road, Tuen Mun, New Territories, HK, China** (hereinafter referred to as ASSIGNEE), is desirous of acquiring the entire interest in, to and under said invention and the United States Letters Patent to be obtained therefore;

NOW, THEREFORE, TO ALL WHOM IT MAY CONCERN: Be it known that in consideration of the payment by ASSIGNEE to ASSIGNOR of the sum of One Dollar ($1.00), the receipt of which is hereby acknowledged, and for other good and valuable consideration, ASSIGNOR hereby sells, assigns and transfers to ASSIGNEE the full and exclusive right, title and interest to the said invention and all Letters Patent of the United States to be obtained therefore on said application or any continuation, division, renewal, substitute or reissue thereof for the full term or terms for which the same may be granted, including all the rights accruing by virtue of the International Convention for the Protection of Industrial Property.

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 and sale;

ASSIGNOR further covenants that ASSIGNEE will, upon its request, be provided promptly with all pertinent facts and documents relating to said application, said invention and said Letters Patent as may be known and accessible to ASSIGNOR and will testify as to the same in any interference or litigation related thereto and will promptly execute and deliver to ASSIGNEE or its legal representative any and all papers, instruments or affidavits required to apply for, obtain, maintain and enforce said application, said invention and said Letters Patent which may be necessary or desirable to carry out the purposes hereof.

Dated: 25 Jan. 2020

MOTOTAKA TANEYA

EXECUTIVE MANAGING OFFICER,
BU PRESIDENT, CORPORATE RESEARCH
& DEVELOPMENT BU

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	40031914
Application Number:	16619970
International Application Number:	
Confirmation Number:	1165
Title of Invention:	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD
First Named Inventor/Applicant Name:	Tomoki YOSHIMURA
Customer Number:	54072
Filer:	Peter M. Medley/Christy Dalakuras
Filer Authorized By:	Peter M. Medley
Attorney Docket Number:	70404.4720/ha
Receipt Date:	20-JUL-2020
Filing Date:	06-DEC-2019
Time Stamp:	08:16:25
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Power of Attorney	70404-4720-PTO-20191206-Signed-Power-of-Attorney-Sharp-PTOAIA82B.pdf	695832 fb44e2c7be4acb7569c5f22c2b42d39a5f95d4a5	no	2
Warnings:					

Information:					
2	Power of Attorney	70404-4720-Client-20200720-Signed-POA-FGI.pdf	234705 854033cb11fb3230829c01dbb8cc014662c3f6a0	no	2
Warnings:					
Information:					
3	Application Data Sheet	70404-4720-PTO-20200720-Corrected-ADS-aia0014_r14-Sharp.pdf	227814 fcea3220e0738d2094b1e642779bd85d5341cbb0	no	9
Warnings:					
Information:					
This is not an USPTO supplied ADS fillable form					
4	Assignee showing of ownership per 37 CFR 3.73	70404-4720-PTO-20200720-Statement_under_37_CFR_3_73c.pdf	121899 da829d3e6eedf89f0c59b5d965dd76d558f1ff58	no	3
Warnings:					
Information:					
5	Assignee showing of ownership per 37 CFR 3.73	70404-4720-Client-20200717-Signed-Assignment.pdf	170430 f78e988aa72d9d96f2b17d957f555e779fbd3e71	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	1450680		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
16/619,970	12/06/2019	Tomoki YOSHIMURA	70404.4720/ha

CONFIRMATION NO. 1165

POA ACCEPTANCE LETTER

54072
SHARP KABUSHIKI KAISHA
C/O KEATING & BENNETT, LLP
1800 Alexander Bell Drive
SUITE 200
Reston, VA 20191

OC000000118618609

Date Mailed: 07/22/2020

NOTICE OF ACCEPTANCE OF POWER OF ATTORNEY

This is in response to the Power of Attorney filed 07/20/2020.

The Power of Attorney in this application is accepted. Correspondence in this application will be mailed to the above address as provided by 37 CFR 1.33.

Questions about the contents of this notice and the requirements it sets forth should be directed to the Office of Data Management, Application Assistance Unit, at **(571) 272-4000** or **(571) 272-4200** or **1-888-786-0101**.

/qtran/

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
16/619,970	12/06/2019	2464	6120	70404.4720/ha	12	12

CONFIRMATION NO. 1165

REPLACEMENT FILING RECEIPT

54072
SHARP KABUSHIKI KAISHA
C/O KEATING & BENNETT, LLP
1800 Alexander Bell Drive
SUITE 200
Reston, VA 20191

OC000000118618591

Date Mailed: 07/22/2020

Receipt is acknowledged of this non-provisional utility 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 FIRST INVENTOR, 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 corrected Filing Receipt, including a properly marked-up ADS showing the changes with strike-through for deletions and underlining for additions. If you received a "Notice to File Missing Parts" or other Notice requiring a response for this application, please submit any request for correction 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 provided that the request is grantable.

Inventor(s)

Tomoki YOSHIMURA, Sakai City, JAPAN;
Shouichi SUZUKI, Sakai City, JAPAN;
Wataru OHUCHI, Sakai City, JAPAN;
Liqing LIU, Sakai City, JAPAN;

Applicant(s)

Sharp Kabushiki Kaisha, Sakai City, Osaka, JAPAN;
FG Innovation Company Limited, New Territories, HONG KONG;

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 54072

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a 371 of PCT/JP2018/019870 05/23/2018

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.)
JAPAN 2017-115881 06/13/2017

Permission to Access Application via Priority Document Exchange: Yes

Permission to Access Search Results: Yes

Applicant may provide or rescind an authorization for access using Form PTO/SB/39 or Form PTO/SB/69 as appropriate.

If Required, Foreign Filing License Granted: 02/17/2020

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 16/619,970**

Projected Publication Date: Not Applicable

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

Title

TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD

Preliminary Class

370

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications: No

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 (1-866-999-4258).

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 U.S. offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to promote and facilitate business investment. SelectUSA provides information assistance to the international investor community; serves as an ombudsman for existing and potential investors; advocates on behalf of U.S. cities, states, and regions competing for global investment; and counsels U.S. economic development organizations on investment attraction best practices. To learn more about why the United States is the best country in the world to develop

technology, manufacture products, deliver services, and grow your business, visit http://www.SelectUSA.gov or call +1-202-482-6800.

AT&T et al. Ex. 1002 p. 342 of 382

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

54072 7590 08/23/2021

SHARP KABUSHIKI KAISHA
C/O KEATING & BENNETT, LLP
1800 Alexander Bell Drive
SUITE 200
Reston, VA 20191

EXAMINER
VU, HOANG-CHUONG Q

ART UNIT	PAPER NUMBER
2476	

DATE MAILED: 08/23/2021

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/619,970	12/06/2019	Tomoki YOSHIMURA	70404.4720/ha	1165

TITLE OF INVENTION: TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1200	$0.00	$0.00	$1200	11/23/2021

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: Maintenance fees are due in utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due. More information is available at www.uspto.gov/PatentMaintenanceFees.

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), by mail or fax, or via EFS-Web.

By mail, send to: Mail Stop ISSUE FEE
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

By fax, send to: (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)

54072 7590 08/23/2021

SHARP KABUSHIKI KAISHA
C/O KEATING & BENNETT, LLP
1800 Alexander Bell Drive
SUITE 200
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 transmitted to the USPTO via EFS-Web or by facsimile to (571) 273-2885, on the date below.

(Typed or printed name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/619,970	12/06/2019	Tomoki YOSHIMURA	70404.4720/ha	1165

TITLE OF INVENTION: TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1200	$0.00	$0.00	$1200	11/23/2021

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
VU, HOANG-CHUONG Q	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 03-09 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 must have been previously recorded, or filed for recordation, as set forth in 37 CFR 3.11 and 37 CFR 3.81(a). 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. Fees submitted: ❑ Issue Fee ❑ Publication Fee (if required) ❑ Advance Order - # of Copies _____

4b. Method of Payment: *(Please first reapply any previously paid fee shown above)*

❑ Electronic Payment via EFS-Web ❑ Enclosed check ❑ Non-electronic payment by credit card (Attach form PTO-2038)

❑ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment to Deposit Account No. _____

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

❑ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

❑ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

❑ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

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.
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.
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. _____

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.
16/619,970	12/06/2019	Tomoki YOSHIMURA	70404.4720/ha	1165

54072 7590 08/23/2021

SHARP KABUSHIKI KAISHA
C/O KEATING & BENNETT, LLP
1800 Alexander Bell Drive
SUITE 200
Reston, VA 20191

EXAMINER	
VU, HOANG-CHUONG Q	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2476	

DATE MAILED: 08/23/2021

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 30 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. 16/619,970	Applicant(s) YOSHIMURA et al.	
	Examiner HOANG-CHUONG Q VU	Art Unit 2476	AIA (FITF) Status Yes

-- 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 application filing on 12/06/2019.
   ☐ 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 1-12 . 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 12/06/2019.
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 _____.

/HOANG-CHUONG Q VU/
Primary Examiner, Art Unit 2476

DETAILED ACTION

1. **Status of Claims**: Claims 1-12 are currently pending. The present application, filed on or after March 16, 2013, is being examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

Allowable Subject Matter

2. Claims 1-12 are allowed.

3. The following is an examiner's statement of reasons for allowance:

Independent claims 1 and 7 are directed to obvious feature implementations over inventions described in cited prior arts, particularly to Ye et al. (US 20200235759 A1), which discloses receiving a transport block; decoding multiple CBs included in the transport block; and transmitting HARQ-ACKs corresponding to multiple CBG (paragraph [0104]), wherein the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs (paragraph [0238]), a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs (paragraph [0250]), each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs (paragraph [0262]) the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs (paragraph [0263]). However, feature which prior art fails to teach is a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, where the first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, and a first

CBG of the one or more first CBGs includes a greatest number of the one or more second CBs when considering with other limitations in the claim as a whole.

Independent claims 2 and 8 are directed to obvious feature implementations over inventions described in cited prior arts, particularly to Ye et al. (US 20200235759 A1), which discloses receiving a transport block; decoding multiple CBs included in the transport block; and transmitting HARQ-ACKs corresponding to multiple CBG (paragraph [0104]), wherein the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs (paragraph [0238]), a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs (paragraph [0250]), each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs (paragraph [0262]) the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs (paragraph [0263]). However, feature which prior art fails to teach is a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, where the first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, and an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more second CBGs is greater than an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more first CBGs when considering with other limitations in the claim as a whole.

Independent claims 3 and 9 are directed to obvious feature implementations over inventions described in cited prior arts, particularly to Ye et al. (US 20200235759 A1),

which discloses receiving a transport block; decoding multiple CBs included in the transport block; and transmitting HARQ-ACKs corresponding to multiple CBG (paragraph [0104]), wherein the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs (paragraph [0238]), a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs (paragraph [0250]), each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs (paragraph [0262]) the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs (paragraph [0263]). However, feature which prior art fails to teach is a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a first CBG of the one or more first CBGs is greater than a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a second CBG of the one or more second CBGs, where the first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, indexes of the one or more first CBGs are smaller than indexes of the one or more second CBGs, indexes of the multiple CBs included in the one or more first CBGs are smaller than indexes of the multiple CBs included in the one or more second CBGs, and indexes of the one or more first CBs are greater than indexes of the one or more second CBs when considering with other limitations in the claim as a whole.

Independent claims 4 and 10 are directed to obvious feature implementations over inventions described in cited prior arts, particularly to Ye et al. (US 20200235759 A1), which discloses segmenting a transport block into multiple CBs and coding each of the multiple CBs, transmitting the transport block; and receiving HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs (paragraph [0104]), wherein the multiple CBs include

one or more first CBs and one or more second CBs (paragraph [0238]), a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs (paragraph [0250]), each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs (paragraph [0262]) the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs (paragraph [0263]). However, feature which prior art fails to teach is a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, where the first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, and a first CBG of the one or more first CBGs includes a greatest number of the one or more second CBs when considering with other limitations in the claim as a whole.

Independent claims 5 and 11 are directed to obvious feature implementations over inventions described in cited prior arts, particularly to Ye et al. (US 20200235759 A1), which discloses segmenting a transport block into multiple CBs and coding each of the multiple CBs, transmitting the transport block; and receiving HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs (paragraph [0104]), wherein the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs (paragraph [0238]), a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs (paragraph [0250]), each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs (paragraph [0262]) the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs (paragraph [0263]). However, feature which

prior art fails to teach is a first total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more first CBGs is greater than a second total number of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in each of the one or more second CBGs, where the first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, and an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more second CBGs is greater than an average value of numbers of the one or more second CBs included in the one or more first CBGs when considering with other limitations in the claim as a whole.

Independent claims 6 and 12 are directed to obvious feature implementations over inventions described in cited prior arts, particularly to Ye et al. (US 20200235759 A1), which discloses segmenting a transport block into multiple CBs and coding each of the multiple CBs, transmitting the transport block; and receiving HARQ-ACKs corresponding to multiple CBGs (paragraph [0104]), wherein the multiple CBs include one or more first CBs and one or more second CBs (paragraph [0238]), a first size of a first CB of the one or more first CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs (paragraph [0250]), each of the multiple CBs is included in any one of the multiple CBGs (paragraph [0262]) the multiple CBGs include one or more first CBGs and one or more second CBGs (paragraph [0263]). However, feature which prior art fails to teach is a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a first CBG of the one or more first CBGs is greater than a sum of the one or more first CBs and the one or more second CBs included in a second CBG of the one or more second CBGs, where the first size of a first CB of the one or more first

CBs is greater than a second size of a second CB of the one or more second CBs, indexes of the one or more first CBGs are smaller than indexes of the one or more second CBGs, indexes of the multiple CBs included in the one or more first CBGs are smaller than indexes of the multiple CBs included in the one or more second CBGs, and indexes of the one or more first CBs are greater than indexes of the one or more second CBs when considering with other limitations in the claim as a whole.

Any comments considered necessary by applicant must be submitted no later than the payment of the issue fee and, to avoid processing delays, should preferably accompany the issue fee. Such submissions should be clearly labeled "Comments on Statement of Reasons for Allowance."

Conclusion

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to HOANG-CHUONG Q VU whose telephone number is (571)270-3945. The examiner can normally be reached on Monday-Friday (9:30-5:30 PM EST.).

Examiner interviews are available via telephone, in-person, and video conferencing using a USPTO supplied web-based collaboration tool. To schedule an interview, applicant is encouraged to use the USPTO Automated Interview Request (AIR) at http://www.uspto.gov/interviewpractice.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, AYAZ SHEIKH can be reached on 571-272-3795. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see https://ppair-my.uspto.gov/pair/PrivatePair. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

HOANG-CHUONG Q. VU
Primary Examiner
Art Unit 2476

/HOANG-CHUONG Q VU/
Primary Examiner, Art Unit 2476

Notice of References Cited	Application/Control No. 16/619,970	Applicant(s)/Patent Under Reexamination YOSHIMURA et al.	
	Examiner HOANG-CHUONG Q VU	Art Unit 2476	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	CPC Classification	US Classification
*	A	US-20210250154-A1	08-2021	YANG; Suckchel	H04L1/1854	1/1
*	B	US-20210120537-A1	04-2021	Lei; Haipeng	H04L5/0053	1/1
*	C	US-20200328848-A1	10-2020	He; Hong	H04L1/1854	1/1
*	D	US-20200235759-A1	07-2020	Ye; Chunxuan	H03M13/116	1/1
*	E	US-20180310257-A1	10-2018	Papasakellariou; Aris	H04W72/1289	1/1
*	F	US-20190191487-A1	06-2019	Kwon; Hwan-Joon	H04L1/1819	1/1
*	G	US-20180323920-A1	11-2018	Zhu; Chenxi	H04L5/0044	1/1
*	H	US-20180278368-A1	09-2018	Kim; Yuchul	H04L1/1812	1/1
*	I	US-20200008216-A1	01-2020	IYER; Lakshmi R.	H04W72/04	1/1
*	J	US-20190207734-A1	07-2019	YANG; Suckchel	H04L1/1819	1/1
	K					
	L					
	M					

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	CPC Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/619,970	YOSHIMURA et al.
	Examiner	**Art Unit**
	HOANG-CHUONG Q VU	2476

CPC						
Symbol					**Type**	**Version**
H04L	/	1	/	0057	F	2013-01-01
H04L	/	1	/	1621	I	2013-01-01
H04L	/	1	/	1812	I	2013-01-01
H04L	/	5	/	001	I	2013-01-01
H04L	/	5	/	0055	I	2013-01-01
H04W	/	72	/	042	I	2013-01-01

CPC Combination Sets								
Symbol					**Type**	**Set**	**Ranking**	**Version**
	/		/					

NONE		Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner)	(Date)	12	
/HOANG-CHUONG Q VU/ Primary Examiner, Art Unit 2476	14 August 2021	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	11

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20210814

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/619,970	YOSHIMURA et al.
	Examiner	**Art Unit**
	HOANG-CHUONG Q VU	2476

INTERNATIONAL CLASSIFICATION				
CLAIMED				
H04L	/	1	/	00
H04L	/	1	/	18
H04W	/	72	/	04
H04L	/	1	/	16

NON-CLAIMED				
	/		/	

US ORIGINAL CLASSIFICATION	
CLASS	**SUBCLASS**

CROSS REFERENCES(S)						
CLASS	**SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)**					

NONE		Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner)	(Date)	12	
/HOANG-CHUONG Q VU/ Primary Examiner, Art Unit 2476	14 August 2021	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	11

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20210814

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/619,970	YOSHIMURA et al.
	Examiner	**Art Unit**
	HOANG-CHUONG Q VU	2476

☑ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIMS

Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original
1	1	10	10												
2	2	11	11												
3	3	12	12												
4	4														
5	5														
6	6														
7	7														
8	8														
9	9														

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	12	
/HOANG-CHUONG Q VU/ Primary Examiner, Art Unit 2476	14 August 2021	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	11

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20210814

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/619,970	YOSHIMURA et al.
	Examiner	Art Unit
	HOANG-CHUONG Q VU	2476

CPC - Searched*		
Symbol	**Date**	**Examiner**
H04L1/0057 or H04L1/1621 or H04L1/1812 or H04L5/001 or H04L5/0055 or H04W72/042 or H04L1/1819 or H04L1/0071 or H04L1/0061 or H04L1/0041 or H04L1/0045 or H04L5/0051 or H04L5/0048 or H04L27/26	08/14/2021	HV

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	**Date**	**Examiner**

US Classification - Searched*			
Class	**Subclass**	**Date**	**Examiner**

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

Search Notes		
Search Notes	**Date**	**Examiner**
EAST: inventor search, text search combined with CPC (see search history)	08/14/2021	HV
Global Dossier: review foreign related applications' file history	08/14/2021	HV

/HOANG-CHUONG Q VU/ Primary Examiner, Art Unit 2476	

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/619,970	YOSHIMURA et al.
	Examiner	Art Unit
	HOANG-CHUONG Q VU	2476

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	**US Subclass/CPC Group**	**Date**	**Examiner**
	Interference (see search history)	08/14/2021	HV
	AND/OR		
	H04L1/0057 or H04L1/1621 or H04L1/1812 or H04L5/001 or H04L5/0055 or H04W72/042 or H04L1/1819 or H04L1/0071 or H04L1/0061 or H04L1/0041 or H04L1/0045 or H04L5/0051 or H04L5/0048 or H04L27/26	08/14/2021	HV

/HOANG-CHUONG Q VU/ Primary Examiner, Art Unit 2476	

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/619,970	YOSHIMURA et al.
	Examiner	Art Unit
	HOANG-CHUONG Q VU	2476

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

CLAIMS

☑ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIM		DATE								
Final	Original	08/14/2021								
1	1	=								
2	2	=								
3	3	=								
4	4	=								
5	5	=								
6	6	=								
7	7	=								
8	8	=								
9	9	=								
10	10	=								
11	11	=								
12	12	=								

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S1	217	(YOSHIMURA-TOMOKI SUZUKI-SHOUICHI OHUCHI-WATARU LIU-LIQING).inv.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 01:35
S2	17	S1 and ((code adj1 block) CB).clm.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 01:40
S3	17	S2 and ((transport adj1 block) TB).clm.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 01:41
S4	6	S3 and ((hybrid near2 automatic near2 request) "HARQ-ACK").clm.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 01:42
S9	690,366	((transport adj1 block) TB)	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 02:36
S10	2,602	code near2 block near2 group	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 02:37
S11	690,366	((transport adj1 block) TB)	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 10:27
S12	2,602	code near2 block near2 group	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 10:27
S13	1,013	S11 same S12	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 10:27
S14	54,333	((hybrid near2 automatic near2 request) "HARQ-ACK")	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 10:28
S15	386	S13 same S14	US-PGPUB;	OR	ON	2021/08/14 10:28

			USPAT; USOCR			
S16	116	S15 same (size length)	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 10:29
S17	28	S16 and (@ad<"20170613" @rlad<"20170613")	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 10:29
S18	5,182	((code adj1 block) CB) near2 size	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 12:05
S19	125	S12 same S18	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 12:05
S20	78	S19 and S14	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 12:05
S21	32	S20 and (@ad<"20170613" @rlad<"20170613")	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 12:05
S22	91,538	(H04L1/0057 or H04L1/1621 or H04L1/1812 or H04L5/001 or H04L5/0055 or H04W72/042 or H04L1/1819 or H04L1/0071 or H04L1/0061 or H04L1/0041 or H04L1/0045 or H04L5/0051 or H04L5/0048 or H04L27/26).cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 13:00
S23	1,530	((transport adj1 block) TB) same ((code adj1 block) CB) near2 size	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 13:00
S24	101	S23 same ((hybrid near2 automatic near2 request) "HARQ-ACK")	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 13:01
S25	87	S22 and S24	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 13:01
S26	57	S25 and (@ad<"20170613" @rlad<"20170613")	US-PGPUB;	OR	ON	2021/08/14 13:01

			USPAT; USOCR			
S27	6,260	(CBG (code near2 block near2 group))	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:01
S28	180	S27 same S18	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:02
S29	145	S22 and S28	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:02
S30	128	S29 and ((hybrid near2 automatic near2 request) "HARQ-ACK")	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:02
S31	47	S30 and (@ad<"20170613" @rlad<"20170613")	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:02
S32	6	S31 not (S17 S21 S26)	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:03
S33	4,340	(total sum) near6 ((code adj1 block) CB)	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:20
S34	143	S33 same S27	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:20
S35	99	S34 and S18	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:20
S36	59	S35 and (@ad<"20170613" @rlad<"20170613")	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:20
S37	28	S36 and ((hybrid near2 automatic near2 request) "HARQ-ACK")	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:21

S38	2,503	(index) near6 ((code adj1 block) CB)	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:30
S39	126	S38 same (CBG (code near2 block near2 group))	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:32
S40	104	S39 and ((hybrid near2 automatic near2 request) "HARQ-ACK")	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:33
S41	41	S40 and (@ad<"20170613" @rlad<"20170613")	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:33
S42	17	S41 not (S17 S21 S26 S31 S36)	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:33
S43	206	index near5 (CBG (code near2 block near2 group))	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:45
S44	18	S43 same ((code adj1 block) CB) near2 size	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:46
S45	14	S44 and (@ad<"20170613" @rlad<"20170613")	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 14:46
S46	91,538	(H04L1/0057 or H04L1/1621 or H04L1/1812 or H04L5/001 or H04L5/0055 or H04W72/042 or H04L1/1819 or H04L1/0071 or H04L1/0061 or H04L1/0041 or H04L1/0045 or H04L5/0051 or H04L5/0048 or H04L27/26).cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 16:55
S47	863	(((code adj1 block) CB) near3 (size length)).clm.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 16:55
S48	1,154	(CBG (code near2 block near2 group)).clm.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 16:56

S49	356	S46 and S47	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 16:56
S50	48	S48 and S49	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 16:56
S51	10,775	((hybrid near2 automatic near2 request) "HARQ-ACK").clm.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 16:56
S52	14	S50 and S51	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 16:56
S53	15	S47 and S48 and S51	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 16:57
S61	6,469	(total sum index) near6 ((code adj1 block) CB)	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 21:54
S62	6,260	(CBG (code near2 block near2 group))	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 21:55
S63	240	S61 same S62	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 21:56
S64	178	S63 and ((hybrid near2 automatic near2 request) "HARQ-ACK")	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 21:56
S65	60	S64 and (@ad<"20170613" @rlad<"20170613")	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	ON	2021/08/14 21:56

EAST Search History (Interference)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S5	217	(YOSHIMURA-TOMOKI SUZUKI-SHOUICHI OHUCHI-WATARU LIU-LIQING).inv.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2021/08/14 01:45

S6	17	S5 and ((code adj1 block) CB).clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2021/08/14 01:45
S7	17	S6 and ((transport adj1 block) TB).clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2021/08/14 01:45
S8	6	S7 and ((hybrid near2 automatic near2 request) "HARQ-ACK").clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2021/08/14 01:45
S54	91,313	(H04L1/0057 or H04L1/1621 or H04L1/1812 or H04L5/001 or H04L5/0055 or H04W72/042 or H04L1/1819 or H04L1/0071 or H04L1/0061 or H04L1/0041 or H04L1/0045 or H04L5/0051 or H04L5/0048 or H04L27/26).cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2021/08/14 17:06
S55	863	(((code adj1 block) CB) near3 (size length)).clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2021/08/14 17:06
S56	1,154	(CBG (code near2 block near2 group)).clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2021/08/14 17:06
S57	356	S54 and S55	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2021/08/14 17:07
S58	48	S57 and S56	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2021/08/14 17:07
S59	10,775	((hybrid near2 automatic near2 request) "HARQ-ACK").clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2021/08/14 17:07
S60	14	S58 and S59	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2021/08/14 17:07

8/14/2021 10:07:25 PM
C:\Users\hvu3\Documents\EAST\Workspaces\16619970.wsp

Doc code: IDS
Doc description: Information Disclosure Statement (IDS) Filed

PTO/SB/08a (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. 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	
First Named Inventor	Tomoki YOSHIMURA
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	70404.4720/ha

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					

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							

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]

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /H.Q.V/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	
Filing Date	
First Named Inventor	Tomoki YOSHIMURA
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	70404.4720/ha

	1	Official Communication issued in International Patent Application No. PCT/JP2018/019870, mailed on August 14, 2018.	X
	2	"3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Study on New Radio (NR) Access Technology Physical Layer Aspects (Release 15)", 3GPP TR 38.802 V0.0.3, March 2016, pp. 1-19.	☐
	3	NTT DOCOMO, "New SID Proposal: Study on New Radio Access Technology", 3GPP TSG RAN Meeting #71, RP-160671, March 7-10, 2016, 8 pages.	☐
	4	INTERDIGITAL INC., "Code Block Segmentation for Data Channel", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, R1-1708357, May 15-19, 2017, 2 pages.	☐
	5	LG ELECTRONICS, "Consideration on CB group construction and configuration", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, R1-1707660, May 15-19, 2017, 4 pages.	☐
	6	NTT DOCOMO, "CBG construction", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, R1-1708483, May 15-19, 2017, pp. 1-5.	☐

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

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature	/HOANG-CHUONG Q VU/	Date Considered	08/14/2021

*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. /H.Q.V/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	
Filing Date	
First Named Inventor	Tomoki YOSHIMURA
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	70404.4720/ha

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	/Joseph R. Keating #37,368/	Date (YYYY-MM-DD)	2019-12-06
Name/Print	Joseph R. Keating	Registration Number	37,368

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. /H.Q.V/

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. /H.Q.V/

Bibliographic Data

Application No: 16/619,970

Foreign Priority claimed: (●) Yes ( ) No

35 USC 119 (a-d) conditions met: [✓] Yes [ ] No [ ] Met After Allowance

Verified and Acknowledged: /HOANG-CHUONG Q VU/ Examiner's Signature | Initials

Title: TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD

FILING or 371(c) DATE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
12/06/2019	370	2476	70404.4720/ha
RULE			

APPLICANTS

Sharp Kabushiki Kaisha, Sakai City, Osaka, JAPAN

FG Innovation Company Limited, New Territories, HONG KONG

INVENTORS

Tomoki YOSHIMURA, Sakai City, JAPAN

Shouichi SUZUKI, Sakai City, JAPAN

Wataru OHUCHI, Sakai City, JAPAN

Liqing LIU, Sakai City, JAPAN

CONTINUING DATA

This application is a 371 of PCT/JP2018/019870 05/23/2018

FOREIGN APPLICATIONS

JAPAN JP2017-115881 06/13/2017

IF REQUIRED, FOREIGN LICENSE GRANTED**

02/17/2020

STATE OR COUNTRY

JAPAN

ADDRESS

SHARP KABUSHIKI KAISHA
C/O KEATING & BENNETT, LLP
1800 Alexander Bell Drive
SUITE 200
Reston, VA 20191
UNITED STATES

FILING FEE RECEIVED

$6,120

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O.BOX 1450
ALEXANDRIA VA 22313-1451

PRESORTED
FIRST-CLASS MAIL
U.S. POSTAGE PAID
POSTEDIGITAL
NNNNN

SHARP KABUSHIKI KAISHA
C/O KEATING & BENNETT, LLP
1800 Alexander Bell Drive
SUITE 200
Reston, VA 20191

Courtesy Reminder for
Application Serial No: 16/619,970

Attorney Docket No: 70404.4720/ha
Customer Number: 54072
Date of Electronic Notification: 08/23/2021

This is a courtesy reminder that new correspondence is available for this application. If you have not done so already, please review the correspondence. The official date of notification of the outgoing correspondence will be indicated on the form PTOL-90 accompanying the correspondence.

An email notification regarding the correspondence was sent to the following email address(es) associated with your customer number:

epreston@kbiplaw.com
JKEATING@KBIPLAW.COM
uspto@kbiplaw.com

To view your correspondence online or update your email addresses, please visit us anytime at **https://ppair-my.uspto.gov/pair/PrivatePair.**
If you have any questions, please email the Electronic Business Center (EBC) at EBC@uspto.gov or call 1-866-217-9197.

Document Description: Issue Fee Payment (PTO-85B)

Issue Fee Transmittal Form

Application Number	Filing Date	First Named Inventor	Atty. Docket No.	Confirmation No.
16619970	06-Dec-2019	Tomoki YOSHIMURA	70404.4720/ha	1165

TITLE OF INVENTION :

TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD

Entity Status	Application Type	Art Unit	Class - Subclass	EXAMINER
Regular Undiscounted	U.S. National Stage under 35 USC 371	2476	329000	

Issue Fee Due	Publication Due	Total Fee(s) Due	Date Due	Prev. Paid Fee
$1200	$0	$1200	23-Nov-2021	$0

1.Change of Correspondence Address and/or Indication Of Fee Address (37 CFR 1.33 & 1.363)

Current Correspondence Address:	Current Indicated Fee Address :
54072 SHARP KABUSHIKI KAISHA C/O KEATING & BENNETT, LLP 1800 Alexander Bell Drive SUITE 200 Reston VA 20191 UNITED STATES 571-313-7440 JKEATING@KBIPLAW.COM	
☐ Change of correspondence address requested, system generated AIA/122-EFS form attached	☐ Fee Address indication requested, system generated SB/47-EFS form attached

2.Entity Status

Change in Entity Status

○ Applicant certifying micro entity status; system generated Micro Entity certification form attached. See 37 CFR 1.29.
Note: Absent a valid certification of micro entity status, issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment. If this box is checked, you will be prompted to choose a micro entity status on the gross income basis (37 CFR 1.29(a)) or the institution of higher education basis (37 CFR 1.29(d)), and make the applicable certification online.

○ 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.

Document Description: Issue Fee Payment (PTO-85B)

3.The Following Fee(s) Are Submitted:

☒ Issue Fee

☐ I authorize USPTO to apply my previously paid issue fee to the current fees due

☐ Publication Fee

☐ The Director is hereby authorized to apply my previously paid issue fee to the current fee due and to charge deficient fees to Deposit Account Number _____

☐ Advance Order - # of copies _____

☒ If **in addition to** the payment of the issue fee amount submitted with this form, there are any discrepancies in any amount(s) due, the Director is authorized to charge any deficiency, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 501353 . The **issue fee must be submitted** with this form. **If payment of the issue fee does not accompany this form, checking this box and providing a deposit account number will NOT be effective to satisfy full payment of the fee(s) due.**

4.Firm and/or Attorney Names To Be Printed

NOTE: If no name is listed, no name will be printed
For printing on the patent front page, list to be displayed as entered

1. KEATING & BENNETT, LLP
2.
3.

5.Assignee Name(s) and Residence Data To Be Printed

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.

Name	City	State	Country	Category
SHARP KABUSHIKI KAISHA	Sakai City		JAPAN	corporation
FG INNOVATION COMPANY LIMITED	New Territories		HONG KONG	corporation

Document Description: Issue Fee Payment (PTO-85B)

6.Signature

I certify, in accordance with 37 CFR 1.4(d)(4) that I am an attorney or agent registered to practice before the Patent and Trademark Office who has filed and has been granted power of attorney in this application. I also certify that this Fee(s) Transmittal form is being transmitted to the USPTO via EFS-WEB on the date indicated below.

Signature	/Andrew M. Deschere #62,416/	**Date**	10-27-2021
Name	Andrew Marcon Deschere	**Registration Number**	62416

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	16619970
Filing Date:	06-Dec-2019
Title of Invention:	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD
First Named Inventor/Applicant Name:	Tomoki YOSHIMURA
Filer:	Andrew Marcon Deschere/Courtney Gastoukian
Attorney Docket Number:	70404.4720/ha

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:				
UTILITY APPL ISSUE FEE	1501	1	1200	1200
PUBL. FEE- EARLY, VOLUNTARY, OR NORMAL	1504	1	0	0
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
			Total in USD ($)	**1200**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	44123219
Application Number:	16619970
International Application Number:	
Confirmation Number:	1165
Title of Invention:	TERMINAL APPARATUS, BASE STATION APPARATUS, AND COMMUNICATION METHOD
First Named Inventor/Applicant Name:	Tomoki YOSHIMURA
Customer Number:	54072
Filer:	Andrew Marcon Deschere/Courtney Gastoukian
Filer Authorized By:	Andrew Marcon Deschere
Attorney Docket Number:	70404.4720/ha
Receipt Date:	28-OCT-2021
Filing Date:	06-DEC-2019
Time Stamp:	14:27:40
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$1200
RAM confirmation Number	E20210RE27371580
Deposit Account	501353
Authorized User	Courtney Gastoukian

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

37 CFR 1.20 (Post Issuance fees)

37 CFR 1.21 (Miscellaneous fees and charges)

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)	Web85b.pdf	65962 5fb3a8bce9e02442eb78d3e76bbfd641cc208f2c	no	3
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	40265 2f87aa1e3a9fe5f2f008a98d2ee4fd8c615a746d	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	106227		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	ISSUE DATE	PATENT NO.	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/619,970	12/07/2021	11196509	70404.4720/ha	1165

54072 7590 11/17/2021

SHARP KABUSHIKI KAISHA
C/O KEATING & BENNETT, LLP
1800 Alexander Bell Drive
SUITE 200
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 191 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):

Sharp Kabushiki Kaisha, Sakai City, Osaka, JAPAN;
FG Innovation Company Limited, New Territories, HONG KONG;

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.