

(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  
2021年9月30日(30.09.2021)

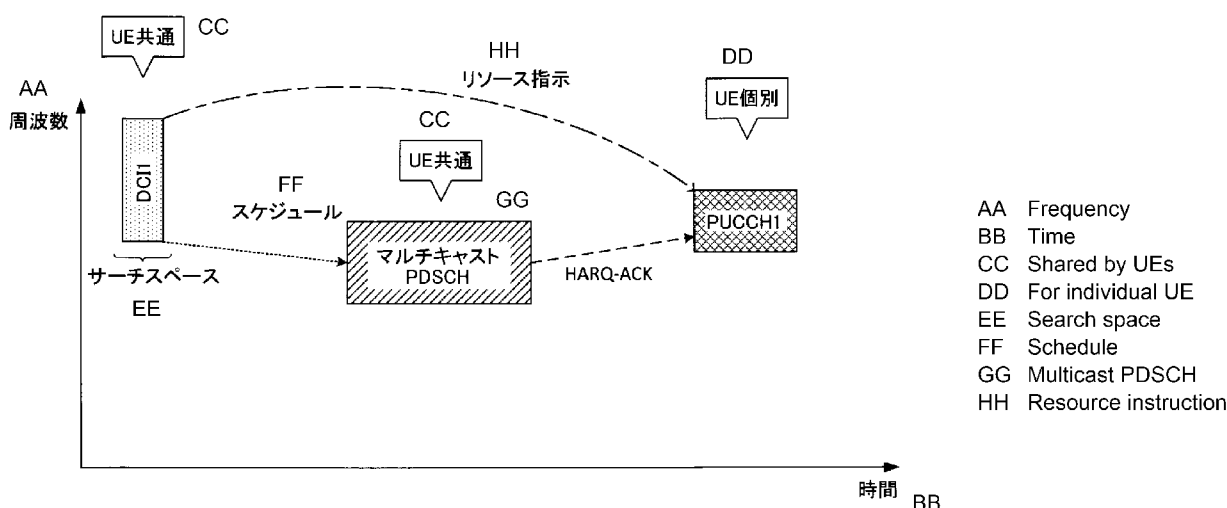


(10) 国際公開番号  
**WO 2021/192301 A1**

- (51) 国際特許分類:  
H04W 72/04 (2009.01) H04W 28/04 (2009.01)  
H04W 4/06 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/014295
- (22) 国際出願日: 2020年3月27日(27.03.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:株式会社 N T T ドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松村 祐輝 (MATSUMURA, Yuki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡(NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 青木 宏義, 外(AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020076 東京都千代田区五番町5番地1 J S市ヶ谷ビル5F Tokyo (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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: TERMINAL, WIRELESS COMMUNICATION METHOD, AND BASE STATION

(54) 発明の名称: 端末、無線通信方法及び基地局



AA Frequency  
 BB Time  
 CC Shared by UEs  
 DD For individual UE  
 EE Search space  
 FF Schedule  
 GG Multicast PDSCH  
 HH Resource instruction

(57) Abstract: A terminal according to one embodiment of the present disclosure includes: a reception unit that receives downlink control information (DCI) for scheduling a downlink shared channel of multicast; and a control unit that determines, on the basis of the DCI, a time and a frequency resource for transmission of a Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK) for the downlink shared channel. The resource overlaps at least a portion of a resource used by another terminal. According to the one embodiment of the present disclosure, PDSCH using multicast can be appropriately received.

WO 2021/192301 A1

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

---

(57) 要約：本開示の一態様に係る端末は、マルチキャストの下りリンク共有チャネルをスケジューリングする下りリンク制御情報（DCI）を受信する受信部と、前記DCIに基づいて、前記下りリンク共有チャネルに対するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（HARQ-ACK）の送信のための時間及び周波数のリソースを決定する制御部と、を有し、前記リソースは、別の端末によって用いられるリソースの少なくとも一部と重複する。本開示の一態様によれば、マルチキャストを利用したPDSCHを適切に受信できる。

## 明 細 書

**発明の名称**： 端末、無線通信方法及び基地局

### 技術分野

[0001] 本開示は、次世代移動通信システムにおける端末、無線通信方法及び基地局に関する。

### 背景技術

[0002] Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) ネットワークにおいて、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてLong Term Evolution (LTE) が仕様化された（非特許文献1）。また、LTE (Third Generation Partnership Project (3GPP) Release (Rel. ) 8、9) の更なる大容量、高度化などを目的として、LTE-Advanced (3GPP Rel. 10-14) が仕様化された。

[0003] LTEの後継システム（例えば、5th generation mobile communication system (5G)、5G+ (plus)、6th generation mobile communication system (6G)、New Radio (NR)、3GPP Rel. 15以降などともいう）も検討されている。

### 先行技術文献

#### 非特許文献

[0004] 非特許文献1：3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)”、2010年4月

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 将来の無線通信システム（例えば、NR）において、複数のユーザ端末（user terminal、User Equipment (UE)）が、超高密度かつ高トラヒックな環境下で通信を行うことが想定される。

[0006] NRでは、このような環境下において、複数のUEがマルチキャストを利用した同時に同一のPDSCHの受信を行うことが想定される。

[0007] しかしながら、これまでのNR仕様においては、UEの、マルチキャストを利用したPDSCHをスケジュールする下り制御情報(DCI)の受信方法、および、マルチキャストを利用したPDSCHに対応するHARQ-ACKの送信方法について、十分検討がなされていない。当該方法を適切に制御できなければ、スループットの低下など、システム性能が低下するおそれがある。

[0008] そこで、本開示は、マルチキャストを利用したPDSCHを適切に受信する端末、無線通信方法及び基地局を提供することを目的の1つとする。

### 課題を解決するための手段

[0009] 本開示の一態様に係る端末は、マルチキャストの下りリンク共有チャネルをスケジュールする下りリンク制御情報(DCI)を受信する受信部と、前記DCIに基づいて、前記下りリンク共有チャネルに対するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement(HARQ-ACK)の送信のための時間及び周波数のリソースを決定する制御部と、を有し、前記リソースは、別の端末によって用いられるリソースの少なくとも一部と重複する。

### 発明の効果

[0010] 本開示の一態様によれば、マルチキャストを利用したPDSCHを適切に受信できる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、マルチキャストPDSCH受信手順の一例を示す図である。

[図2]図2A及び図2Bは、PDSCHのためのMCSインデックステーブルの一例を示す図である。

[図3]図3は、マルチキャストPDSCH受信手順の一例を示す図である。

[図4]図4は、PUSCHリソースについてのTDRA値とDCIのビットとの対応関係の一例を示す図である。

[図5]図5は、マルチキャストPDSCH受信手順の一例を示す図である。

[図6]図6は、複数のUE共通のPUCCHリソースにおいてマルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを送信する方法の一例を示す図である。

[図7]図7A及び図7Bは、NWにおける複数UEから送信されるHARQ-ACK検出の一例を示す図である。

[図8]図8A-図8Cは、複数のUE共通のPUCCHリソースにおいてマルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを送信する方法の一例及びNWにおける複数UEから送信されるHARQ-ACK検出の一例を示す図である。

[図9]図9A及び図9Bは、複数のUE共通のPUCCHリソースにおいて、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK (PUCCH) を送信する方法の一例を示す図である。

[図10]図10は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

[図11]図11は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。

[図12]図12は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。

[図13]図13は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

## 発明を実施するための形態

### [0012] (PUCCHフォーマット)

将来の無線通信システム (例えば、Rel. 15以降、5G、NRなど) では、uplink control information (UCI) の送信に用いられる上りリンク制御チャネル (例えば、PUCCH) 用の構成 (フォーマット、PUCCHフォーマット (PF) 等ともいう) が検討されている。例えば、Rel. 15 NRでは、5種類のPF0~4をサポートすることが検討されている。なお、以下に示すPFの名称は例示にすぎず、異なる名称が用いられてもよい。

[0013] 例えば、PF0及び1は、2ビット以下 (up to 2 bits) のUCIの送信に用いられるPFである。例えば、UCIは、送達確認情報 (Hybrid Automatic Repeat reQuest-Acknowledgement (HARQ-ACK)、acknowledgement (ACK) 又はnegative-acknowledgement (NACK) 等ともいう) 及びスケジューリング要求 (scheduling request (SR)) の少なくとも一つであってもよい。PF0は、1又は2シンボルに割り当て可能であるため、ショートPUCCH又はシーケンスベース (sequence-based) ショートPUCCH等とも呼ばれる。一方、PF1は、4-14シンボルに割り当て可能であるため、ロングPUCCH等とも呼ばれる。PF0は、UCIの値に対応する巡回シフト (cyclic shift (CS)) を用い、ベース系列 (base sequence) の巡回シフトによって得られる系列を送信してもよい。PF1では、CS及び時間ドメイン (TD)-orthogonal cover code (OCC) の少なくとも一つを用いた時間ドメインのブロック拡散により、同一のphysical resource block (PRB) 内で複数のユーザ端末が符号分割多重 (CDM) されてもよい。

[0014] PF2-4は、2ビットを超える (more than 2 bits) UCI (例えば、チャネル状態情報 (Channel State Information (CSI))、又は、CSIとHARQ-ACKとSRとの少なくとも一つ) の送信に用いられるPFである。PF2は、1又は2シンボルに割り当て可能であるため、ショートPUCCH等とも呼ばれる。一方、PF3、4は、4-14シンボルに割り当て可能であるため、ロングPUCCH等とも呼ばれる。PF4では、DFT前の (周波数ドメイン (FD)-OCC) のブロック拡散を用いて複数のユーザ端末がCDMされてもよい。

[0015] PF1、PF3、PF4に対し、スロット内周波数ホッピング (intra-slot frequency hopping) が適用されてもよい。PUCCHの長さを $N_{\text{symb}}$ とすると、周波数ホッピング前 (第1ホップ) の長さは $\text{floor}(N_{\text{symb}}/2)$ であってもよく、周波数ホッピング (第2ホップ) 後の長さは $\text{ceil}(N_{\text{symb}}/2)$ であってもよい。

- [0016] P F 0、P F 1、P F 2の波形は、Cyclic Prefix (C P) –Orthogonal Frequency Division Multiplexing (O F D M) であってもよい。P F 3、P F 4の波形は、Discrete Fourier Transform (D F T) –spread (s) –O F D Mであってもよい。
- [0017] 当該上り制御チャネルの送信に用いられるリソース（例えば、P U C C Hリソース）の割り当て（allocation）は、上位レイヤシグナリング及び／又は下り制御情報（D C I）を用いて行われる。ここで、上位レイヤシグナリングは、例えば、R R C (Radio Resource Control) シグナリング、システム情報（例えば、R M S I : Remaining Minimum System Information、O S I : Other System Information、M I B : Master Information Block、S I B : System Information Blockの少なくとも一つ）、ブロードキャスト情報（P B C H : Physical Broadcast Channel）の少なくとも一つであればよい。
- [0018] また、NRにおいて、P U C C Hに割り当てられるシンボル（P U C C H割り当てシンボル、P U C C Hシンボルなどと呼ばれてもよい）の数は、スロット固有、セル固有、ユーザ端末固有のいずれか又はこれらの組み合わせで決定され得る。P U C C Hシンボル数を増やすほど通信距離（カバレッジ）が伸びると期待されるため、例えば基地局（例えば、e N B、g N B）遠方のユーザ端末ほどシンボル数を増やすという運用が想定される。
- [0019] (NR マルチキャスト／ブロードキャスト)
- Re l. 16までのNRにおいて、NWからUEに対する信号及びチャネルの少なくとも一方（以下、信号／チャネルと表現する）の送信は、ユニキャスト送信が基本である。この場合、NWから複数のUEに対して送信される同一の下りリンク（DL）データ信号／チャネル（例えば、下り共有チャネル（P D S C H））を、NWの複数のビーム（又は、パネル）に対応する複数の受信機会（受信オケージョン）を用いて、各UEが受信することが想定される。
- [0020] また、多数のUEが地理的に密集する環境（例えば、スタジアム等）のよ

うな、超高密度かつ高トラヒックな状況下において、複数のUEが同時にかつ同一の信号／チャネルを受信する場合が想定される。このような場合に、複数UEが同一エリアに存在し、各UEが同一の信号／チャネルを受信するために、各UEがユニキャストによって当該信号／チャネルの受信を行うことは、通信の信頼性は確保できるものの、リソース利用効率を低下させると考えられる。

[0021] 一方、複数のUEに対して、同一のDLデータ信号／チャネルを送信するマルチキャスト（ブロードキャスト）を行うユースケース（例えば、テレビ、ラジオ等）も存在する。しかしながら、当該ユースケースにおいては、NWは、各UEのDLデータ信号／チャネルの受信確認を行わないため、信頼性の確保が困難であった。

[0022] そこで、本発明者らは、UEの、マルチキャストを利用したPDSCHをスケジュールする下り制御情報（DCI）の受信方法、および、マルチキャストを利用したPDSCHに対応する送達確認情報（（例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（HARQ-ACK）、ACK／NACKなどと呼ばれてもよい））の送信方法を着想した。

[0023] 以下、本開示に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。各実施形態に係る無線通信方法は、それぞれ単独で適用されてもよいし、組み合わせて適用されてもよい。

[0024] （無線通信方法）

NWから、複数のUEに対し、マルチキャスト／ブロードキャストが設定されてもよい。当該マルチキャスト／ブロードキャストの設定は、上位レイヤシグナリングを用いて行われてもよい。

[0025] マルチキャスト／ブロードキャストが設定されたUEは、マルチキャスト／ブロードキャストに対応する、下り制御チャネル（PDCCH）モニタリング機会、サーチスペース、制御リソースセット（Control Resource Set（CORESET））の少なくとも一つにおいてブラインド検出（受信）したDCI（PDCCH）によってスケジュールされたPDSCHを受信して

もよい。当該PDSCHは、マルチキャストを利用したPDSCHと呼ばれてもよい。

[0026] さらに、マルチキャスト／ブロードキャストが設定されたUEは、マルチキャストを利用したPDSCHに対するHARQ-ACK/NACKを、PUCCH又はPUSCHを用いて送信してもよい。

[0027] 当該HARQ-ACK/NACKは、マルチキャストを利用したPDSCHの1つのトランスポートブロック(TB)／コードワード(CW)ごとに、1ビットのHARQ-ACK/NACKを送信してもよいし、複数のTB／CWごとに、1ビットのHARQ-ACK/NACKを送信してもよい。

[0028] なお、本開示において、上位レイヤシグナリングは、例えば、Radio Resource Control(RRC)シグナリング、Medium Access Control(MAC)シグナリング、ブロードキャスト情報などのいずれか、又はこれらの組み合わせであってもよい。

[0029] MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素(MAC Control Element(MAC CE))、MAC Protocol Data Unit(PDU)などを用いてもよい。ブロードキャスト情報は、例えば、マスタ情報ブロック(Master Information Block(MIB))、システム情報ブロック(System Information Block(SIB))、最低限のシステム情報(Remaining Minimum System Information(RMSI))、その他のシステム情報(Other System Information(OSI))などであってもよい。

[0030] 物理レイヤシグナリングは、例えば、下り制御情報(Downlink Control Information(DCI))であってもよい。

[0031] 本開示において、マルチキャストは、ブロードキャスト(報知情報)と互いに読み替えられてもよい。また、マルチキャストを利用するPDSCHは、複数UE共通のPDSCH、共通PDSCH、共有PDSCH、マルチキャストPDSCH、ブロードキャスト(報知)PDSCH、などと互いに読み替えられてもよい。

[0032] 本開示において、A/Bは、A及びBの少なくとも一方を意味してもよい

。

[0033] 本開示において、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用PUCCH/PUSCHリソースは、単にHARQ-ACK送信用リソースと呼ばれてもよい。

[0034] 本開示において、複数のUEのそれぞれは、各UE、単にUEと呼ばれてもよい。

[0035] <第1の実施形態>

マルチキャストを利用した下り共有チャネル(PDSCH)に対応する、複数のUEに割り当てられる複数のHARQ-ACK送信リソースについて、各UEは、互いに直交する(重複しない)ULリソース(直交ULリソース)を用いて、HARQ-ACKを送信してもよい。言い換えれば、各UEに対し、UE個別の(UE-specific又はdedicated) HARQ-ACK送信用PUCCH/PUSCHリソースが割り当てられてもよい。このケースについては、下記第2の実施形態及び第3の実施形態において詳述する。

[0036] また、マルチキャストを利用した下り共有チャネル(PDSCH)に対応する、複数のUEに割り当てられる複数のHARQ-ACK送信リソースについて、各UEは、互いに直交しない(少なくとも一部が重複する)ULリソース(非直交ULリソース)を用いて、HARQ-ACKを送信してもよい。言い換えれば、各UEに対し、UE個別のHARQ-ACK送信用PUCCH/PUSCHリソースが割り当てられず、複数のUE間で重複する(共通の) HARQ-ACK送信用PUCCH/PUSCHリソースが割り当てられてもよい。このケースについては、下記第3の実施形態及び第4の実施形態において詳述する。

[0037] <第2の実施形態>

第2の実施形態においては、複数のUEが、直交ULリソースを用いてHARQ-ACKを送信するケースについて説明する。具体的には、各UEは、UE個別のDCIを受信し、各DCIが、複数のUEに共通のPDSCH(マルチキャストPDSCH)をスケジューリングし、当該マルチキャスト

PDSCHに対応するUE個別のHARQ-ACK送信用PUCCH/PUSCHリソースを指示するケースについて説明する。

[0038] 図1は、マルチキャストPDSCH受信手順の一例を示す図である。図1において、あるUEは、UE個別のDCI（DCI0-3のうち、少なくともDCI1）をモニタし、マルチキャストPDSCHを受信し、当該マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを、UE個別のPUCCHリソース（PUCCH0-3のうち、少なくともPUCCH1）を用いて送信する。

[0039] なお、図1に示す、DCI、PDSCH、PUCCHリソースの数、時間／周波数の割当て位置はあくまで一例であり、この例に限られない。

[0040] 《サーチスペース》

UE個別のDCIをモニタするためのサーチスペースは、共通サーチスペースであってもよいし、UE固有の（UE specific）サーチスペースであってもよい。また、UE個別のDCIをモニタするためのサーチスペースは、仕様で規定される、マルチキャスト／ブロードキャストスケジュール専用のサーチスペース（又は、制御リソースセット（CORESET））であってもよい。

[0041] 《RNTI》

UE個別のDCIは、UE個別の無線ネットワーク一時識別子（Radio Network Temporary Identifier（RNTI））（例えば、セル（C-）RNTI）によってcyclic redundancy check（CRC）スクランブルされてもよいし、UE共通のRNTIによってCRCスクランブルされてもよい。また、UE個別のDCIは、仕様で規定されるマルチキャスト／ブロードキャストスケジュール専用のRNTIによってCRCスクランブルされてもよい。

[0042] 《PUCCH/PUSCHリソース》

HARQ-ACK送信用PUCCHリソースは、マルチキャストPDSCHをスケジュールするDCI（スケジューリングDCI）に含まれるPUC

CHリソースインジケータ (PUCCH Resource Indicator (PRI)) と、当該DCIを運ぶPDCCHの制御チャネル要素 (Control Channel Element (CCE)) インデックス (例えば、最初のCCEインデックス) と、の少なくとも一方によって指示されてもよい。また、HARQ-ACK送信用PUCCHリソースは、上位レイヤシグナリング (例えば、RRCシグナリング) によってN個 (Nは整数、例えば、16) のPUCCHリソースが各UEに設定され、当該N個のPUCCHリソースの中から、スケジューリングDCIに含まれるPRIと、当該DCIのPDCCHのCCEインデックスと、の少なくとも一方によって指定されてもよい。

[0043] HARQ-ACK送信用PUSCHリソースは、上位レイヤシグナリング (例えば、RRCシグナリング) によって、M個 (Mは整数) の時間/周波数リソースが各UEに設定され、DCIに含まれる、時間ドメインリソース割り当て (Time Domain Resource Assignment (TDRA)) フィールド、周波数ドメインリソース割り当て (Frequency Domain Resource Assignment (FDRA)) フィールドの少なくとも一方によって指定されてもよい。

[0044] 《DCIフォーマット》

マルチキャストPDSCHは、DCIフォーマット1\_1/1\_0によってスケジュールされてもよいし、マルチキャストPDSCH専用のDCIフォーマットによってスケジュールされてもよい。

[0045] マルチキャストPDSCHがDCIフォーマット1\_1/1\_0によってスケジュールされる場合、従来のDCIフォーマットを利用できるため、UEの実装が容易である。また、マルチキャストPDSCHが、UE個別フィールドが少ないDCIフォーマット1\_0によってスケジュールされる場合、UE共通のPDSCHであるマルチキャストPDSCHを効率的にスケジューリングすることができる。

[0046] マルチキャストPDSCHがマルチキャストPDSCH専用のDCIフォーマットによってスケジュールされる場合、UEは、当該マルチキャストP

DCSCH専用のDCIフォーマットのサポート可否に関するUE能力情報 (UE Capability) を、ネットワーク (NW、例えば、gNB) に報告してもよい。この場合、DCIサイズ (ペイロードサイズ、ビット数) の組み合わせが増え、UEが実施するDCIのブラインド検出回数が増加し、UE動作の複雑性が増加するため、当該DCIフォーマットをサポートするUEのみが、当該DCIフォーマットをモニタしてもよい。

[0047] また、マルチキャストPDSCHがDCIフォーマット1\_\_0によってスケジューラされる場合であって、上位レイヤシグナリングによってマルチキャストPDSCHの受信が設定され、かつ、当該DCIがマルチキャスト/ブロードキャストスケジューラ専用のRNTIでCRCスクランブルされる場合、UEは、DCIフォーマット1\_\_0のサイズを変更せず、当該DCIフォーマット1\_\_0に含まれるフィールド値を、マルチキャスト用のパラメータに読み替えることによって、マルチキャストPDSCHの受信処理を制御してもよい。この場合、UEは、マルチキャスト/ブロードキャストスケジューラ専用のRNTIでCRCスクランブルされないDCIフォーマット1\_\_0は、マルチキャストPDSCHのスケジューリング以外の用途に使用してもよい。

[0048] また、マルチキャストPDSCHがDCIフォーマット1\_\_0によってスケジューラされる場合であって、上位レイヤシグナリングによってマルチキャストPDSCHの受信が設定される場合、UEは、DCIフォーマット1\_\_0のサイズを変更せず、当該DCIフォーマット1\_\_0に含まれるフィールドを、マルチキャスト用のパラメータに読み替えることによって、マルチキャストPDSCHの受信処理を制御してもよい。

[0049] マルチキャストPDSCHがDCIフォーマット1\_\_0によってスケジューラされる場合、DCIフォーマット1\_\_0に含まれるフィールドのうち、DCIフォーマット識別子フィールド、周波数ドメインリソース割り当てフィールド、時間ドメインリソース割り当てフィールド、仮想リソースブロック (VRB) から物理リソースブロック (PRB) へのマッピングフィールド

ド、新データインジケータ (NDI) フィールド、冗長バージョン (RV) フィールド、HARQプロセス番号フィールド、下りリンクアサインメントインデックス (DAI) フィールド、スケジュールされたPUCCH用の送信電力制御 (Transmission Power Control (TPC)) コマンドフィールド、PRIフィールド、PDSCHからHARQフィードバックまでのタイミングインジケータ (PDSCH-to-HARQ\_feedback timing indicator、HARQフィードバックタイミングインジケータ) フィールド、の少なくとも1つを、UEは、マルチキャストPDSCHのスケジュールに用いてもよい。

[0050] また、マルチキャストPDSCHがDCIフォーマット1\_0によってスケジュールされる場合、DCIフォーマット1\_0に含まれるフィールドのうち、UEは、変調符号化方式 (Modulation and coding scheme (MCS)) フィールドを、マルチキャストPDSCHのスケジュールに用いなくてもよい。この場合、マルチキャストPDSCHのMCSパラメータ又はMCSインデックスが、ある値であってもよい。

[0051] 当該ある値は、仕様で規定されてもよい。例えば、当該ある値は、予め仕様で規定されるPDSCHのためのMCSインデックステーブルの、最小の (又は、X番目に小さい) MCSインデックスであってもよい。また、当該ある値は、上位レイヤシグナリングによって、UEに通知されてもよい。また、当該ある値は、UE能力情報 (UE Capability) によってNWに報告される値であってもよい。

[0052] また、マルチキャストの信頼性を考慮すると、マルチキャストPDSCHに対して、256 quadrature amplitude modulation (QAM) が使用されないことが考えられる。この場合、256 QAMのパラメータを含まないテーブル (PDSCHのためのMCSインデックステーブル1 (図2A)) と、256 QAMのパラメータを含むテーブル (PDSCHのためのMCSインデックステーブル2 (図2B)) と、が仕様に規定されてもよい。

[0053] この場合、UEは、マルチキャストPDSCHのMCSインデックスに対し、MCSインデックステーブル1を用いて、MCSインデックスから、変

調次数 (modulation order)、ターゲット符号化率 (target code rate)、スペクトル効率 (spectral efficiency) の少なくとも1つを決定してもよい。具体的には、マルチキャストPDSCHのスケジューリングにおいて、UEは、上位レイヤパラメータ (MCS-Table-PDSCH、mcs-Table) がMCSインデックステーブル2 (256QAM用テーブル、'qam256') にセットされず、かつ、C-RNTIによってCRCスクランブルされるDCIを受信した場合、MCSインデックステーブル1を参照してもよい。

[0054] なお、図2A及び図2Bに示すPDSCHのためのMCSインデックステーブルの各値はあくまで一例であり、これに限られない。また、MCSインデックステーブルは、特定の値 (例えば、8) 以上の変調次数を含まないテーブルと読み替えられてもよい。

[0055] UEは、マルチキャストPDSCHスケジュール専用のDCIフォーマットを規定するか否か、マルチキャストPDSCHスケジュール専用のRNTIを規定するか否か、DCIフォーマット1\_\_0に含まれるフィールドの読み替えを行うか否か、に関わらず、DCIフォーマット1\_\_0に含まれるフィールドのうち、MCSフィールドを、マルチキャストPDSCHのスケジュールに用いなくてもよい。この場合、UEは、マルチキャストPDSCHをスケジュールするDCIと、それ以外のPDSCHをスケジュールするDCIとを、MCSフィールドの有無によって区別することができ、マルチキャストPDSCHをスケジュールするDCIで使用されないフィールドを、その他の用途 (例えば、TDRA/FDRAフィールドのビットフィールドの増加) に活用することができる。

[0056] <第3の実施形態>

第3の実施形態においては、複数のUEが、直交ULリソースを用いてHARQ-ACKを送信するケースについて説明する。具体的には、各UEは、複数のUE共通のDCIを受信し、当該DCIが、複数のUEに共通のPDSCH (マルチキャストPDSCH) をスケジューリングし、当該マルチキャストPDSCHに対応するUE個別のHARQ-ACK送信用PUCC

H/PUSCHリソースを指示するケースについて説明する。なお、本実施形態において、複数のUEのうち、一部のUEに対して、上記第2の実施形態が適用されてもよい。

[0057] 図3は、マルチキャストPDSCH受信手順の一例を示す図である。図3において、あるUEは、UE共通のDCI (DCI 1) をモニタし、マルチキャストPDSCHを受信し、当該マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを、UE個別のPUCCHリソース (PUCCH 0-3のうち、少なくともPUCCH 1) を用いて送信する。

[0058] なお、図3に示す、DCI、PDSCH、PUCCHリソースの数、時間/周波数の割当て位置はあくまで一例であり、この例に限られない。

[0059] 《サーチスペース》

UE共通のDCIをモニタするためのサーチスペースは、共通サーチスペースであってもよいし、UE固有の (UE specific) サーチスペースであってもよい。また、UE共通のDCIをモニタするためのサーチスペースは、仕様で規定される、マルチキャスト/ブロードキャストスケジュール専用のサーチスペース (又は、制御リソースセット (CORESET)) であってもよい。

[0060] 《RNTI》

UE共通のDCIは、UE個別の無線ネットワーク一時識別子 (Radio Network Temporary Identifier (RNTI)) (例えば、セル (C-) RNTI) によってCRCスクランブルされてもよいし、UE共通のRNTIによってCRCスクランブルされてもよい。当該UE共通のRNTIは、新たに規定されるRNTIであってもよい。また、UE個別のDCIは、仕様で規定されるマルチキャスト/ブロードキャストスケジュール専用のRNTIでCRCスクランブルされてもよい。

[0061] 《PUSCH/PUCCHリソース》

HARQ-ACK送信用PUSCHリソースは、上位レイヤシグナリング (例えば、RRCシグナリング) によって、M個 (Mは整数) の時間/周波

数リソースが各UEに設定され、DCIに含まれる、TDRAフィールド、FDRAフィールドの少なくとも一方によって指定されてもよい。

[0062] HARQ-ACK送信用PUCCHリソースは、マルチキャストPDSCHをスケジュールするDCI（スケジューリングDCI）に含まれるPRIと、当該DCIを運ぶPDCCHのCCEインデックス（例えば、最初のCCEインデックス）と、の少なくとも一方によって指示されてもよい。また、HARQ-ACK送信用PUCCHリソースは、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング）によってN個（Nは整数、例えば、16）のPUCCHリソースが各UEに設定され、当該N個のPUCCHリソースの中から、スケジューリングDCIに含まれるPRIと、当該DCIを運ぶPDCCHのCCEインデックスと、の少なくとも一方によって指定されてもよい。

[0063] しかしながら、UEが、上記のようなマルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用PUSCH/PUCCHリソースの決定方法を行う場合、複数のUEの当該PUSCH/PUCCHリソースが重複することが懸念される。以下において、複数のUEの当該PUSCH/PUCCHリソースの重複を避ける方法を説明する。

[0064] UEは、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを、設定グラント（Configured grant）に基づくPUSCHを用いて送信してもよい。本開示において、設定グラントに基づくPUSCHは、設定グラントベースPUSCH、設定グラントPUSCH、設定グラントを用いるPUSCHなどと読み替えられてもよい。この場合、UEは、設定グラントが設定され、設定グラントによって設定されたPUSCHリソースを用いて、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを送信してもよい。また、UEは、マルチキャストPDSCHの受信が設定された場合、設定グラント（及び、PUSCHリソース）が設定されると想定してもよい。

[0065] このとき、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信について、UEは、DCIフォーマット1\_0に含まれる、HARQ-ACK timing

indicator (PDSCH-to-HARQ\_feedback timing indicator) fieldの値を使用してもよい。当該HARQ-ACK timing indicator fieldが示す時間領域（例えば、スロット）において、設定グラントによるPUSCHリソースが設定されている場合、UEは、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを送信してもよい。

[0066] また、当該HARQ-ACK timing indicator fieldが示す時間領域において、設定グラントによるPUSCHリソースが設定されていない場合、UEは、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを送信しなくてもよい。

[0067] また、当該HARQ-ACK timing indicator fieldが示す時間領域において、設定グラントによるPUSCHリソースが設定されていない場合、UEは、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKビットを保持（記憶）し、次の送信機会（タイミング）における設定グラントによるPUSCHリソースにおいて、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを送信してもよい。

[0068] また、当該HARQ-ACK timing indicator fieldが示す時間領域において、設定グラントによるPUSCHリソースが設定されていない場合、UEは、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKビットをドロップしてもよい。UEは、次の送信機会（タイミング）における設定グラントによるPUSCHリソースにおいて、新たなマルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを生成及び送信してもよい。

[0069] また、UEは、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用のPUCCHリソースが設定されてもよい。当該PUCCHリソースは、ユニキャストのPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用のPUCCHリソース（PUCCHフォーマット、開始シンボル、継続時間（duration）、シンボル数）、物理リソースブロック（PRB）インデックス（最初のPRBインデックス、例えば、開始（starting）PRBインデックスと第2ホップPRBインデックスとの少なくとも1つ）、初期サイクリックシフト（

CS) インデックス、の少なくとも1つ) が設定されてもよい。当該PUCCHリソースは、上位レイヤシグナリングによって、UEに設定されてもよい。

[0070] また、UEは、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用の周期的又はセミパーステントなPUCCHリソース (設定PUCCHリソース (Configured PUCCH Resource) と呼ばれてもよい) が設定/アクティベートされてもよい。言い換えれば、マルチキャストPDSCHが設定される場合、UEは、HARQ-ACK送信用PUCCHリソースが、設定PUCCHリソースであると想定してもよい。UEは、設定PUCCHリソースを、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよい。設定PUCCHリソースの設定は、PUCCHの周期を示すパラメータを含んでもよい。

[0071] UEは、設定PUCCHリソースを用いて、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを送信してもよい。

[0072] このとき、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信について、UEは、DCIフォーマット1\_\_0に含まれる、HARQ-ACK timing indicator fieldの値を使用してもよい。当該HARQ-ACK timing indicator fieldが示す時間領域 (例えば、スロット) において、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用の設定PUCCHリソースが設定されている場合、UEは、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを送信してもよい。

[0073] また、当該HARQ-ACK timing indicator fieldが示す時間領域において、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用の設定PUCCHリソースが設定されていない場合、UEは、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを送信しなくてもよい。

[0074] また、当該HARQ-ACK timing indicator fieldが示す時間領域において、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用の設定PUCCHリソースが設定されていない場合、UEは、マルチキャストPDSCH

Hに対応するHARQ-ACKビットを保持（記憶）し、次の送信機会（タイミング）におけるマルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用に設定されるPUCCHリソースにおいて、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを送信してもよい。

[0075] また、当該HARQ-ACK timing indicator fieldが示す時間領域において、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用の設定PUCCHリソースが設定されていない場合、UEは、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKビットをドロップしてもよい。UEは、次の送信機会（タイミング）におけるマルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用の設定PUCCHリソースにおいて、新たなマルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを生成及び送信してもよい。

[0076] なお、本開示において、設定グラントによるPUSCHリソース、設定PUCCHリソース、設定グラントに基づくリソース、などは互いに読み替えられてもよい。

[0077] マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用PUSCH/PUCCHリソースは、UEインデックス（ID）又はRNTIの少なくとも一方によってスクランブルされたCRCを有するDCIによって指示されてもよい。

[0078] この場合、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用PUSCH/PUCCHリソース決定に使用するRNTIは、UE個別のRNTI（例えば、C-RNTI）であってもよい。言い換えれば、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用PUSCH/PUCCHリソース決定に使用するRNTIは、マルチキャストPDSCHをスケジュールするDCIのCRCスクランブルに使用した、UE共通のRNTIと異なってもよい。

[0079] また、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用PUSCH/PUCCHリソースは、以下に説明する第1の方法又は第2の方法の少なくとも1つによって指示されてもよい。

## [0080] [第1の方法]

UEは、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用PUCCHリソースについて、PRI/CCEインデックスによって決定されたPUCCHリソースの、時間リソース、周波数リソース、符号、CS、系列の少なくとも1つが、ある変換式によって変換してもよい。また、UEは、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用PUCCHリソースについて、PRI/CCEインデックスによって決定されたPUCCHリソースの、時間リソース、周波数リソース、符号、CS、系列の少なくとも1つが、ある変換式によって変換されることを想定してもよい。

[0081] 当該変換式は、UE個別のRNTI（例えば、C-RNTI）に基づいて決定されてもよい。例えば、当該変換式は、 $\text{mod}(\{\text{UE個別のRNTIの値}\}, M)$ で与えられてもよい（Mは任意の整数）。なお、 $\text{mod}(X, Y)$ は、XをYで割った余り（モジュロ演算）を意味する。

[0082] 当該変換式に用いられる値Mは、予め仕様で規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングによって決定されてもよい。当該Mの値によって、PUCCHリソースの利用効率及びUE間のPUCCHリソース衝突可能性を制御することができる。

## [0083] [第2の方法]

また、UEは、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用PUCCHリソースについて、上位レイヤシグナリングによって設定されるPUCCHリソース数の最大数が、Rel. 16で規定されている最大数より大きいことを想定してもよい。この場合、UEは、PUCCHリソースを、PRI/CCEインデックスに加えて、UE個別のRNTI（例えば、C-RNTI）に基づいて決定してもよい（指示されてもよい）。

[0084] UEに対するPUCCHリソースの指示方法は、例えば、Rel. 16までにおける2nd PUCCHリソースセットに含まれるPUCCHリソースの最大数8であり、UEは、3ビットのPRIによってPUCCHリソースを決定する。このとき、2nd PUCCHリソースセットに対し、16

のPUCCHリソースが設定された場合、 $\text{mod}(\{\text{UE個別のRNTIの値}\}, M)$ から導かれる値及びPRIを用いて、16のPUCCHリソースから1つのPUCCHリソースを決定してもよい。当該値Mは、PUCCHリソースセットに含まれるPUCCHリソースの最大数を、 $\text{ReI}, 16$ までにおけるPUCCHリソースセットに含まれるPUCCHリソースの最大数で割った値であってもよい。

[0085] また、UEは、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用PUSCHリソースについて、上位レイヤシグナリングによって設定される、複数のPUSCHリソースについてのTDRA/FDRAの設定値（例えば、TDRA/FDRAテーブル）から、ある変換式に基づいてPUSCHリソースについてのTDRA/FDRAを決定してもよい（指示されてもよい）。当該変換式は、 $\text{mod}(\{\text{UE個別のRNTIの値}\}, M)$ であってもよい（Mは任意の整数）。

[0086] 図4は、PUSCHリソースについてのTDRA値とDCIのビットとの対応関係の一例を示す図である。図4は、PUSCHリソースについてのTDRA値とDCIのビットとの関係を示す例であるが、PUSCHリソースについてのFDRA値とDCIのビットとの関係を示す対応関係（テーブル）が設定値として設定されてもよいし、PUSCHリソースについてのTDRA値及びFDRA値とDCIのビットとの関係を示す対応関係（テーブル）が設定値として設定されてもよい。

[0087] UEは、図4に示すような対応関係（テーブル）を用いて、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信用PUSCHリソースのTDRAを決定してもよい。UEは、上位レイヤシグナリングによって複数のTDRAのテーブルが設定され、 $\text{mod}(\{\text{UE個別のRNTIの値}\}, M)$ から、使用するPUSCHリソースのTDRAテーブルを決定してもよい。図4はM=2のケースを示しているが、M及びテーブルに記載の値はあくまで一例であり、これに限られない。

[0088] なお、UE個別RNTIの値が2進数で表される場合、UEは、UE個別

RNTIの値を10進数に変換して上記のモジュロ演算を行ってもよい。

[0089] 《DCIフォーマット》

マルチキャストPDSCHをスケジュールする、複数のUEに共通のDCIは、DCIフォーマット1\_\_1/1\_\_0であってもよいし、マルチキャストPDSCH専用のDCIフォーマットであってもよい。

[0090] マルチキャストPDSCHがDCIフォーマット1\_\_1/1\_\_0によってスケジュールされる場合、従来のDCIフォーマットを利用できるため、UEの実装が容易である。また、マルチキャストPDSCHが、UE個別フィールドが少ないDCIフォーマット1\_\_0によってスケジュールされる場合、UE共通のPDSCHであるマルチキャストPDSCHを効率的にスケジューリングすることができる。

[0091] マルチキャストPDSCHがマルチキャストPDSCH専用のDCIフォーマットによってスケジュールされる場合、UEは、当該マルチキャストPDSCH専用のDCIフォーマットのサポート可否に関するUE能力情報(UE Capability)を、ネットワーク(NW、例えば、gNB)に報告してもよい。この場合、DCIサイズ(ペイロードサイズ、ビット数)の組み合わせが増え、UEが実施するDCIのブラインド検出回数が増加し、UE動作の複雑性が増加するため、当該DCIフォーマットをサポートするUEのみが、当該DCIフォーマットをモニタしてもよい。

[0092] また、マルチキャストPDSCHがDCIフォーマット1\_\_0によってスケジュールされる場合であって、上位レイヤシグナリングによってマルチキャストPDSCHの受信が設定され、かつ、当該DCIがマルチキャスト/ブロードキャストスケジュール専用のRNTIでCRCスクランブルされる場合、UEは、DCIフォーマット1\_\_0のサイズを変更せず、当該DCIフォーマット1\_\_0に含まれるフィールド値を、マルチキャスト用のパラメータに読み替えることによって、マルチキャストPDSCHの受信処理を制御してもよい。この場合、UEは、マルチキャスト/ブロードキャストスケジュール専用のRNTIでCRCスクランブルされないDCIフォーマット

1\_\_0は、マルチキャストPD SCHのスケジューリング以外の用途に使用してもよい。

[0093] また、マルチキャストPD SCHがDC Iフォーマット1\_\_0によってスケジューリングされる場合であって、上位レイヤシグナリングによってマルチキャストPD SCHの受信が設定される場合、UEは、DC Iフォーマット1\_\_0のサイズを変更せず、当該DC Iフォーマット1\_\_0に含まれるフィールドを、マルチキャスト用のパラメータに読み替えることによって、マルチキャストPD SCHの受信処理を制御してもよい。

[0094] マルチキャストPD SCHがDC Iフォーマット1\_\_0によってスケジューリングされる場合、DC Iフォーマット1\_\_0に含まれるフィールドのうち、DC Iフォーマット識別子フィールド、周波数ドメインリソース割り当てフィールド、時間ドメインリソース割り当てフィールド、VRBからPRBへのマッピングフィールド、ND Iフィールド、RVフィールド、HARQプロセス番号フィールド、下りリンクアサインメントインデックスフィールド、の少なくとも1つを、UEは、マルチキャストPD SCHのスケジューリングに用いてもよい。

[0095] また、マルチキャストPD SCHがDC Iフォーマット1\_\_0によってスケジューリングされる場合、DC Iフォーマット1\_\_0に含まれるフィールドのうち、UEは、変調符号化方式 (Modulation and coding scheme (MCS)) フィールドを、マルチキャストPD SCHのスケジューリングに用いなくてもよい。このケースについては、第2の実施形態に記載したMCSフィールドをマルチキャストPD SCHのスケジューリングに用いない方法を適用してもよい。

[0096] 各UE共通のDC Iによって、UE個別のPUCCHのリソース指示、タイミング (値) 指示及びTPCコマンド (値) 指示方法について説明する。  
Re l. 16 NRにおいて、スケジューリングされたPUCCH用のTPCコマンドフィールドは2ビットを、PRIフィールドは3ビットを、HARQフィールドバックタイミンギンジケータフィールドは3ビットを、それぞれ

有する。

- [0097] マルチキャストPDSCHがDCIフォーマット1\_\_0によってスケジュールされる場合、UEは、DCIフォーマット1\_\_0に含まれるフィールドのうち、スケジュールされたPUCCH用のTPCコマンドフィールドの値、PRIフィールドの値、HARQフィードバックタイミングインジケータフィールドの値、の少なくとも1つの特定フィールドを使用しなくてもよい。
- [0098] この場合、UEは、DCIフォーマット1\_\_0によって示される特定フィールドの値を無視して、ある値を使用することを想定してもよい。当該ある値は、DCIフォーマット1\_\_0によって示される当該フィールドの値をある変換式で決定した値であってもよいし、UE個別の上位レイヤシグナリングによってUEに通知された値であってもよい。
- [0099] UEは、ある変換式によって変換されたビットを想定して、使用するリソース／値を決定してもよい。当該変換式による変換方法は、フィールド（リソース／値）の変換方法において後述する。
- [0100] また、UEは、UEは、DCIフォーマット1\_\_0によって示される当該フィールドの値によって示されるリソース／値を、ある変換式によって変換されたリソース／値を使用してもよい。
- [0101] なお、上記変換式は、少なくともUE個別インデックス／ID（例えば、C-RNTI）を用いて、リソース／値を変換してもよい。当該変換式は、上位レイヤシグナリングによって、UE個別に通知されたオフセット値を用いて、リソース／値を変換してもよい。この場合、例えばUEに対して、PRBインデックスに対するオフセット＝+p、初期CSインデックスに対するオフセット＝+q（p、qは任意の値）などのオフセットが通知され、UEは、PRI/CCEインデックスによって指示されたPUCCHリソースのインデックスに、当該オフセット値を加算（又は、減算）することによって、使用するリソース／値（例えば、PRBインデックス、初期CSインデックスなど）を決定してもよい。

- [0102] UEは、マルチキャストPDSCHスケジュール専用のDCIフォーマットを規定するか否か、マルチキャストPDSCHスケジュール専用のRNTIを規定するか否か、DCIフォーマット1\_\_0に含まれるフィールドの読み替えを行うか否か、に関わらず、DCIフォーマット1\_\_0に含まれるフィールドのうち、スケジュールされたPUCCH用のTPCコマンドフィールド、PRIフィールド、HARQフィードバックタイミングインジケータフィールドの少なくとも一つを、マルチキャストPDSCHのスケジュールに用いなくてもよい。この場合、UEは、マルチキャストPDSCHをスケジュールするDCIと、それ以外のPDSCHをDCIとを、スケジュールされたPUCCH用のTPCコマンドフィールド、PRIフィールド、HARQフィードバックタイミングインジケータフィールドの少なくとも一つの有無によって区別することができ、マルチキャストPDSCHをスケジュールするDCIで使用されないフィールドを、その他の用途（例えば、TDR A/FDRAフィールドのビットフィールドの増加）に活用することができる。
- [0103] マルチキャストPDSCHがDCIフォーマット1\_\_0によってスケジュールされる場合、DCIフォーマット1\_\_0に含まれるフィールドのうち、UEは、スケジュールされたPUCCH用のTPCコマンドフィールドを、マルチキャストPDSCHのスケジュールに用いなくてもよい。この場合、マルチキャストPDSCHのTPCコマンドが、ある値であってもよい。
- [0104] つまり、当該ある値は、±0であってもよい。言い換えれば、UEは、閉ループ（Closed Loop（CL））－電力制御（Power Control（PC））を想定しなくてもよい。また、当該ある値は、あるビット列（例えば、ビット00）で仕様によって規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、UE能力情報（UE Capability）としてNWに報告された値であってもよい。
- [0105] UEは、マルチキャストPDSCHのスケジュール専用のDCIフォーマットを規定するか否か、マルチキャストPDSCHスケジュール専用のRN

TCIを規定するか否か、DCIフォーマット1\_\_0に含まれるフィールドの読み替えを行うか否か、に関わらず、DCIフォーマット1\_\_0に含まれるフィールドのうち、TPCコマンドフィールドを、マルチキャストPDSCCHのスケジュールに用いなくてもよい。この場合、マルチキャストPDSCCHとそれ以外のPDSCCHとを、それぞれスケジュールするDCIを区別化することができ、マルチキャストPDSCCHをスケジュールするDCIで使用されないフィールドを、その他の用途（例えば、TDRA/FDRAフィールドのビットフィールドの増加）に活用することができる。

[0106] この場合、UEは、マルチキャストPDSCCHのスケジュールに用いない、DCIフォーマット1\_\_0に含まれるTPCコマンドフィールドを、各UEに対するDCIに含まれるビットフィールド値の変換方法、および、PUCCHリソースの変換方法の少なくとも一方の切り替えに用いてもよい。各UEに対するDCIに含まれるビットフィールド値の変換方法、および、PUCCHリソースの変換方法については、以下で詳述する。

[0107] 例えば、各UEのビットフィールド（値）/PUCCHリソース変換ルールが、複数パターン（例えば、4パターン）予め規定され、UEは、TPCコマンドフィールドの値を用いて当該複数パターンの中から1つのパターンを決定してもよい。

[0108] 当該パターンの決定は、ある変換式で得られた値に対応するパターンであってもよい。当該変換式は、UE個別のRNTI（例えば、C-RNTI）に基づいて決定されてもよい。例えば、当該変換式は、 $\text{mod}(\{\text{UE個別のRNTIの値}\}, M)$ で与えられてもよい（Mは任意の整数）。当該変換式に用いられる値Mは、予め仕様で規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングによって決定されてもよい。当該Mの値によって、PUCCHリソースの利用効率及びUE間のPUCCHリソース衝突可能性を制御することができる。

[0109] なお、上記においては、TPCコマンドフィールドを用いる方法について説明したが、DCIフォーマット1\_\_0に含まれるTPCコマンドフィール

ド以外のフィールド（例えば、P R I フィールド、P D S C H から H A R Q フィードバックの時間インジケータフィールド）を用いてもよいし、上位レイヤシグナリングを用いてもよい。

[0110] [フィールド（リソース／値）の変換方法]

以下では、複数のUE共通のDCIに含まれるフィールド値（によって示されるリソース／値）を、UE個別の値（によって示されるリソース／値）に変換する方法について説明する。ここで詳述する方法は、他の実施形態においても適宜適用可能である。以下に示すビットフィールド（ビット列）の変換ルールは、UE個別の上位レイヤシグナリングによって各UEに通知されてもよいし、各UEがUEインデックス（RNTI）に基づいて判断してもよい。

[0111] UEは、ある変換式によって変換されたビットを想定して、使用するリソース／値を決定してもよい。例えば、当該フィールド値がXビットの場合、UEは、当該フィールド値に対して、上位レイヤシグナリングによって通知されるXビット値、または、UEインデックス（RNTI）に基づいて決定されるXビット値を、加算、減算、排他的論理和（EXOR）計算の少なくとも一つを行うことで決定した値を使用してもよい。

[0112] また、UEは、複数のUE共通のDCIに含まれるフィールド値を、あるルールに基づいて並べ替え、使用するリソース／値を決定してもよい。当該ルールについては、UEごとにルールが上位レイヤシグナリングによって通知されてもよいし、UEがUEインデックス（例えばC-RNTI）に基づいて判断してもよい。

[0113] 例えば、各UEに3ビットのビットフィールド（ビット列）が通知され、第1UEは、受信したビット列内のビット位置（123）の順に並べ替えて使用するよう通知され、第2UEは、受信したビット列内のビット位置（321）の順に並べ替えて使用するよう通知される場合、第1UE及び第2UEによって受信されたビット列が[110]である場合、第1UEは、使用するビット列を[110]と決定し、第2UEは、使用するビット列を[0

1 1] と決定してもよい。

[0114] 例えば、各UEに3ビットのビットフィールド（ビット列）が通知され、当該ルールについてUEがUEインデックス（例えばC-RNTI）に基づいて判断する場合、第1UEは、受信したビット列内のビットを（123）の順に使用するように判断し、第2UEは、受信したビット列内のビットを（321）の順に並べ替えて使用するよう通知されてもよい。

[0115] 上記ビットフィールドの並べ替え（変換）のルールについて、UEは、特定のビットフィールド（例えば、スケジュールされたPUCCH用のTPCコマンドフィールド、PRIフィールド、HARQフィードバックタイミングインジケータフィールド）に対してのみ規定されると想定してもよい。また、上記ビットフィールドの並べ替えのルールについて、UEは、特定のビットフィールドごと別々に当該並べ替えのルールが設定されてもよいし、可変ビット長に対するビット並べ替えルールが設定されてもよい。

[0116] また、UEは、複数のUE共通のDCIに含まれるフィールド値について、あるルールに基づいて使用するビット数を決定してもよい。

[0117] この場合、例えば、あるビットフィールド（ビット列）が複数のUE（第1UE及び第2UE）に通知された場合、第1UEは全ての通知されたビットを使用すると想定し、別のUEは通知されたビットの上位（most significant、左から、又は下位（least significant、右から））2ビットを使用すると想定してもよい。例えば、第1UE及び第2UEによって受信されたビット列が[111]である場合、第1UEは、使用するビット列を[111]と決定し、第2UEは、受信したビット列が[11]であると判断し、使用するビット列を[011]と決定してもよい。

[0118] また、各UEは、以下のビットフィールドの少なくとも1つを読み替えることで、PUCCHに使用するリソース／値を決定してもよい：

- ・DCIのビットフィールド、
- ・DCIを運ぶPDCCHの最小／最大CCEインデックス（PRB／REインデックス）、

- ・ PDCCH (CCE) アグリゲーションレベル、
- ・ サーチスペースインデックス、
- ・ CORESETインデックス、
- ・ PDSCHの開始／終了のPRG (PRB) インデックス、
- ・ PDSCHのMIMOレイヤ数。

[0119] なお、上記フィールドのうち、UEの使用するフィールドについて、上位レイヤシグナリングによってUEに設定してもよいし、UEインデックス（例えば、C-RNTI）に基づくルールによって決定されてもよい。

[0120] この場合、あるUEはDCIのビットフィールドに基づいて使用するPUCCHリソースを決定し、別のUEはDCIのビットフィールド及びCCEインデックスの両方に基づいて使用するPUCCHリソースを決定することで、各UEに対して、共通のDCI（DCIビットフィールド）が通知されたとしても、UEごと異なるPUCCHリソースを使用してHARQ-ACK送信を行うことができる。

[0121] 以上第3の実施形態によれば、複数のUEに通知するDCIのオーバーヘッド増大を抑制しつつ、PUSCH/PUCCH送信用リソースの重複を避けることができ、好適な通信が可能になる。

[0122] <第4の実施形態>

第4の実施形態においては、複数のUEが、非直交ULリソースを用いてHARQ-ACKを送信するケースについて説明する。具体的には、各UEは、複数のUE共通/UE個別のDCIを受信し、当該DCIが、複数のUE共通のPDSCH（マルチキャストPDSCH）をスケジューリングし、当該DCIによって、各UEが、当該マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK送信のためのPUCCH/PUSCHの時間及び周波数リソースを指示される（決定する）ケースについて説明する。なお、本実施形態において、複数のUEのうち、一部のUEに対して、上記第2の実施形態及び第3の実施形態の少なくとも一方が適用されてもよい。

[0123] 本実施形態において、各UEは、複数のUE共通のDCIを受信するケー

スについて説明するが、本実施形態の内容は、各UEがUE個別のDCIを受信するケースにおいても同様に適用できる。また、本実施形態におけるPUCCHが系列ベースPUCCH（例えば、PFO）である場合について説明する。系列ベースPUCCH、DMRSを伴わないPUCCH、は互いに読み替えられてもよい。

[0124] 図5は、マルチキャストPDSCH受信手順の一例を示す図である。図5において、あるUEは、各UE共通のDCI（DCI1）をモニタし、マルチキャストPDSCHを受信し、当該マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを、複数のUE共通のPUCCHリソース（PUCCH1）を用いて送信する。

[0125] なお、図5に示す、DCI、PUCCHリソースの数、時間／周波数の割当て位置はあくまで一例であり、この例に限られない。

[0126] HARQ-ACKの送信においては、1ビットのHARQ-ACKを送信するために、2つ（ACK及びNACK）のリソース（PRB又はRE）が予約される。複数のUEが、共通のPUCCHリソースにおいてマルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを送信する場合、UE数又はPUCCHリソースのサイズによっては、複数のUEが送信するHARQ-ACKリソースが重複（overlap）しうる。また、複数のUEが、共通のPUCCHリソースにおいてHARQ-ACKを送信する場合であって、複数のUEが送信するHARQ-ACKリソースが重複しない場合でも、PUCCHリソースを圧迫することになる。

[0127] そこで、以下では、複数のUEにそれぞれ用いられる複数のHARQ-ACKリソース（ACKリソース及びNACKリソースの少なくとも一方）を時間ドメイン及び周波数ドメインにおいて重複させる方法について説明する。

[0128] 複数のUE共通のPUCCHリソースにおいてマルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを送信する場合、UEは、複数のUEに割り当てられるACKリソースが重複すると想定し、HARQ-ACKの送信を行

ってもよい。

[0129] 言い換えれば、各UEは、マルチキャストPDSCCHに対応するHARQ-ACKのうち、マルチキャストPDSCCHの受信処理（例えば、復調、復号など）に成功した場合は、互いに重複するACKリソースを用いてACKを送信し、マルチキャストPDSCCHの受信処理に失敗した場合は、重複しないNACKリソースにおいてNACKを送信する。

[0130] 図6は、複数のUE共通のPUCCHリソースにおいてマルチキャストPDSCCHに対応するHARQ-ACKを送信する方法の一例を示す図である。図6におけるリソースの1ブロックは、PRBであってもよいし、RE（又はサブキャリア）であってもよい。図6では、複数のUE（UE1-4）共通のPUCCHリソースにおいて、マルチキャストPDSCCHに対応するHARQ-ACKを送信する場合、各UEに割り当てられるACKリソースを重複させ、各UEに割り当てられるNACKリソースは重複させない。

[0131] なお、図6に示す、UE数、ACK/NACK送信リソースはあくまで一例であり、この例に限られない。

[0132] この場合における、複数のUEから送信されたHARQ-ACK（ACK及びNACK）を受信する側の動作について説明する。本開示において、HARQ-ACK受信側はNWであるとして説明するが、これに限られない。

[0133] NWは、重複リソースにおける、複数のUEから送信されたACKの受信電力に基づいて、複数のUEがACK送信を行ったか否かを検知してもよい。NWは、複数のUEから送信されたACKの受信電力が、閾値以上（閾値より大きい）であった場合、複数のUE全てがマルチキャストPDSCCHの受信処理に成功したと判断し、マルチキャストPDSCCHの再送を行わなくてもよい。当該閾値は、複数のUE全てがACK送信を行ったと推定できる値であってもよい。一方、NWは、複数のUEから送信されたACKの受信電力が、閾値未満（閾値以下）であった場合、マルチキャストPDSCCHの受信処理に失敗したUEが存在すると判断し、マルチキャストPDSCCHの再送を行ってもよい。

- [0134] また、複数のUEに割り当てられるACKリソースを重複させる場合、複数のUEに対してNACKリソースが割り当てられなくてもよい。この場合、複数のUEのうち、マルチキャストPDSCHの受信処理に成功したUEは、他のUEのACK送信リソースと重複するACK送信リソースを用いて、ACKを送信し、マルチキャストPDSCHの受信処理に失敗したUEは、NACKを送信しなくてもよい。
- [0135] 図7A及び図7Bは、NWにおける複数UEから送信されるHARQ-ACK検出の一例を示す図である。図7Aは、複数のUE（UE1-4）の全てが、ACKを互いに重複するリソースを用いて送信する。このとき、NWは、当該ACKの受信電力を測定し（図7B）、ACKを送信したUE数が4であると推定した場合、複数のUE全てがマルチキャストPDSCHの受信処理に成功したと判断し、マルチキャストPDSCHの再送を行わない。
- [0136] なお、図7A及び図7Bに示す、UE数、ACK/NACK送信リソース、NWによるACK/NACK受信電力はあくまで一例であり、この例に限られない。
- [0137] また、複数のUE共通のPUCCHリソースにおいてマルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを送信する場合、UEは、複数のUEに割り当てられるNACKリソースが重複すると想定し、HARQ-ACKの送信を行ってもよい。
- [0138] 複数のUEに割り当てられるNACKリソースを重複させる場合、複数のUEに対してACKリソースが割り当てられなくてもよい。言い換えれば、各UEは、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKのうち、マルチキャストPDSCHの受信処理に失敗した場合は、重複するリソースでNACKを送信し、マルチキャストPDSCHの受信処理に成功した場合は、ACKを送信しなくてもよい。
- [0139] NWは、重複リソースにおける、複数のUEから送信されたNACKの受信電力に基づいて、複数のUEがNACK送信を行ったか否かを検知しても

よい。NWは、少なくとも1つのUEによるNACK送信を検知した場合、マルチキャストPDSCHの受信処理に失敗したUEが存在すると判断し、マルチキャストPDSCHの再送を行ってもよい。また、NWは、少なくとも1つのUEによるNACK送信を検知しなかった場合、複数のUE全てがマルチキャストPDSCHの受信処理に成功したと判断し、マルチキャストPDSCHの再送を行わなくてもよい。

[0140] 図8A-図8Cは、複数のUE共通のPUCCHリソースにおいてマルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACKを送信する方法の一例及びNWにおける複数UEから送信されるHARQ-ACK検出の一例を示す図である。図8Aにおいて、複数のUE(UE1-4)のうち、マルチキャストPDSCHの受信処理に失敗したUEは、NACKを、他のUEのNACK送信リソースと重複するリソースを用いて送信する。マルチキャストPDSCHの受信処理に成功したUEは、ACKを送信する。

[0141] このとき、NWは、当該NACKの受信電力を測定し、NACKを送信したUE数が1つでも存在すると推定した場合、いずれかのUEがマルチキャストPDSCHの受信処理に失敗したと判断し、マルチキャストPDSCHの再送を行う。図8Bに示す例では、NWが、当該NACKの受信電力を測定し、NACKを送信したUE数が存在しないと推定し、マルチキャストPDSCHの再送を行わない。図8Cに示す例では、NWが、当該NACKの受信電力を測定し、NACKを送信したUE数が1以上であると推定した場合、マルチキャストPDSCHの再送を行う。

[0142] 図8Aにおいて、マルチキャストPDSCHのためのNACKリソースが割り当てられ、ACKリソースが割り当てられなくてもよい。この場合、複数のUE(UE1-4)のうち、マルチキャストPDSCHの受信処理に失敗したUEは、NACKを、他のUEのNACK送信リソースと重複するリソースを用いて送信する。マルチキャストPDSCHの受信処理に成功したUEは、ACKを送信しない。

[0143] なお、図8A-図8Cに示す、UE数、ACK/NACK送信リソース、

NWによるACK/NACK受信電力はあくまで一例であり、この例に限られない。

[0144] また、各UEは、マルチキャストPDSCHの受信において、当該PDSCHの受信処理に失敗した場合、PUCCH(NACK)を送信してもよい。この場合、各UEは、マルチキャストPDSCHの受信において、当該PDSCHの受信処理に成功した場合、PUCCH(ACK)を送信しなくてもよい。

[0145] この場合、NWは、NACKを送信するUEの存在について、PUCCHの受信電力によって判断することが可能である。言い換えれば、NWがNACKを受信しない場合、NWは、複数のUEがPDSCHの受信を成功したと判断することができる。また、少なくとも1つのUEがNACKを送信した場合、NWは、HARQの再送制御を行ってもよい。この場合、UEごとに異なるDMRS系列(又は、サイクリックシフト、直交カバー符号(Orthogonal Cover Code(OCC)))の少なくとも1つ)が割り当てられる場合、NWは、PDSCHの再送を行う必要があるUEについて、DMRS系列(又は、サイクリックシフト、直交カバー符号(Orthogonal Cover Code(OCC)))の少なくとも1つ)によって判断してもよい。また、NWがPDSCHの再送を行う必要があるUEについて判断できない場合、複数のUEに対してPDSCHの再送を行ってもよい。

[0146] この場合、マルチキャストPDSCHの受信を認識できないUEが存在する場合でも、PDSCHの誤り率(約10%)に対してDCIの誤り率(約1%)が小さいことから、より効率的な通信が実施できる。

[0147] 前述の図7Aのように、各UEは、マルチキャストPDSCHの受信において、当該PDSCHの受信処理に成功した場合、PUCCH(ACK)を送信してもよい。この場合、各UEは、マルチキャストPDSCHの受信において、当該PDSCHの受信処理に失敗した場合、PUCCH(NACK)を送信しなくてもよい。

[0148] この場合、NWは、複数のUEから送信されたACKの受信電力が、閾値

以上（閾値より大きい）であった場合、複数のUE全てがマルチキャストPDSCHの受信処理に成功したと判断し、マルチキャストPDSCHの再送を行わなくてもよい。当該閾値は、複数のUE全てがACK送信を行ったと推定できる値であってもよい。一方、NWは、複数のUEから送信されたACKの受信電力が、閾値未満（閾値以下）であった場合、マルチキャストPDSCHの受信処理に失敗したUEが存在すると判断し、マルチキャストPDSCHの再送を行ってもよい。

[0149] この場合、複数のUE全てに対して、信頼性を確保した通信を実施することができる。

[0150] 図9A及び図9Bは、複数のUE共通のPUCCHリソースにおいて、マルチキャストPDSCHに対応するHARQ-ACK（PUCCH）を送信する方法の一例を示す図である。図9Aにおいて、各UEは、PDSCHの受信処理に失敗した場合、PUCCH（NACK）を送信する。また、図9Bにおいて、各UEは、PDSCHの受信処理に成功した場合、PUCCH（ACK）を送信しない。

[0151] なお、図9A及び図9Bに示す、DCI、PDSCH、PUCCHリソースの数、時間／周波数の割当て位置はあくまで一例であり、この例に限られない。

[0152] なお、本実施形態において送信されるPUCCHは、系列ベースのPUCCH（例えば、PF0のPUCCH）に限られず、他のフォーマット（例えば、PF1-4、DMRSを伴うPUCCH）のPUCCH又はPUSCHであってもよい。PUCCHに適用されるPFに基づいて、UEは、マルチキャストPDSCHに対して、上記のようにNACK送信を行い、ACK送信を行わないように判断してもよいし、ACK送信を行い、NACK送信を行わないように判断してもよい。

[0153] 以上、第4の実施形態によれば、複数のUEが、非直交ULリソースを用いてHARQ-ACKの送信を適切に行うことが可能になり、上りリンクのリソース利用効率の低下を抑制することができる。

[0154] (無線通信システム)

以下、本開示の一実施形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、本開示の上記各実施形態に係る無線通信方法のいずれか又はこれらの組み合わせを用いて通信が行われる。

[0155] 図10は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム1は、Third Generation Partnership Project (3GPP) によって仕様化されるLong Term Evolution (LTE)、5th generation mobile communication system New Radio (5G NR) などを用いて通信を実現するシステムであってもよい。

[0156] また、無線通信システム1は、複数のRadio Access Technology (RAT) 間のデュアルコネクティビティ (マルチRATデュアルコネクティビティ (Multi-RAT Dual Connectivity (MR-DC))) をサポートしてもよい。MR-DCは、LTE (Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA)) とNRとのデュアルコネクティビティ (E-UTRA-NR Dual Connectivity (EN-DC))、NRとLTEとのデュアルコネクティビティ (NR-E-UTRA Dual Connectivity (NE-DC)) などを含んでもよい。

[0157] EN-DCでは、LTE (E-UTRA) の基地局 (eNB) がマスターノード (Master Node (MN)) であり、NRの基地局 (gNB) がセカンダリノード (Secondary Node (SN)) である。NE-DCでは、NRの基地局 (gNB) がMNであり、LTE (E-UTRA) の基地局 (eNB) がSNである。

[0158] 無線通信システム1は、同一のRAT内の複数の基地局間のデュアルコネクティビティ (例えば、MN及びSNの双方がNRの基地局 (gNB) であるデュアルコネクティビティ (NR-NR Dual Connectivity (NN-DC))) をサポートしてもよい。

[0159] 無線通信システム1は、比較的カバレッジの広いマクロセルC1を形成する基地局11と、マクロセルC1内に配置され、マクロセルC1よりも狭い

スモールセルC2を形成する基地局12(12a-12c)と、を備えてもよい。ユーザ端末20は、少なくとも1つのセル内に位置してもよい。各セル及びユーザ端末20の配置、数などは、図に示す態様に限定されない。以下、基地局11及び12を区別しない場合は、基地局10と総称する。

[0160] ユーザ端末20は、複数の基地局10のうち、少なくとも1つに接続してもよい。ユーザ端末20は、複数のコンポーネントキャリア(Component Carrier(CC))を用いたキャリアアグリゲーション(Carrier Aggregation(CA))及びデュアルコネクティビティ(DC)の少なくとも一方を利用してよい。

[0161] 各CCは、第1の周波数帯(Frequency Range 1(FR1))及び第2の周波数帯(Frequency Range 2(FR2))の少なくとも1つに含まれてもよい。マクロセルC1はFR1に含まれてもよいし、スモールセルC2はFR2に含まれてもよい。例えば、FR1は、6GHz以下の周波数帯(サブ6GHz(sub-6GHz))であってもよいし、FR2は、24GHzよりも高い周波数帯(above-24GHz)であってもよい。なお、FR1及びFR2の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えばFR1がFR2よりも高い周波数帯に該当してもよい。

[0162] また、ユーザ端末20は、各CCにおいて、時分割複信(Time Division Duplex(TDD))及び周波数分割複信(Frequency Division Duplex(FDD))の少なくとも1つを用いて通信を行ってもよい。

[0163] 複数の基地局10は、有線(例えば、Common Public Radio Interface(CPRI))に準拠した光ファイバ、X2インターフェースなど)又は無線(例えば、NR通信)によって接続されてもよい。例えば、基地局11及び12間においてNR通信がバックホールとして利用される場合、上位局に該当する基地局11はIntegrated Access Backhaul(IAB)ドナー、中継局(リレー)に該当する基地局12はIABノードと呼ばれてもよい。

[0164] 基地局10は、他の基地局10を介して、又は直接コアネットワーク30に接続されてもよい。コアネットワーク30は、例えば、Evolved Packet

Core (EPC)、5G Core Network (5GCN)、Next Generation Core (NGC) などの少なくとも1つを含んでもよい。

- [0165] ユーザ端末20は、LTE、LTE-A、5Gなどの通信方式の少なくとも1つに対応した端末であってもよい。
- [0166] 無線通信システム1においては、直交周波数分割多重 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)) ベースの無線アクセス方式が利用されてもよい。例えば、下りリンク (Downlink (DL)) 及び上りリンク (Uplink (UL)) の少なくとも一方において、Cyclic Prefix OFDM (CP-OFDM)、Discrete Fourier Transform Spread OFDM (DFT-s-OFDM)、Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA)、Single Carrier Frequency Division Multiple Access (SC-FDMA) などが利用されてもよい。
- [0167] 無線アクセス方式は、波形 (waveform) と呼ばれてもよい。なお、無線通信システム1においては、UL及びDLの無線アクセス方式には、他の無線アクセス方式 (例えば、他のシングルキャリア伝送方式、他のマルチキャリア伝送方式) が用いられてもよい。
- [0168] 無線通信システム1では、下りリンクチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される下り共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel (PDSCH))、ブロードキャストチャネル (Physical Broadcast Channel (PBCH))、下り制御チャネル (Physical Downlink Control Channel (PDCCH)) などが用いられてもよい。
- [0169] また、無線通信システム1では、上りリンクチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される上り共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel (PUSCH))、上り制御チャネル (Physical Uplink Control Channel (PUCCH))、ランダムアクセスチャネル (Physical Random Access Channel (PRACH)) などが用いられてもよい。
- [0170] PDSCHによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、System Information Block (SIB) などが伝送される。PUSCHによって、ユーザデ

ータ、上位レイヤ制御情報などが伝送されてもよい。また、P B C Hによって、Master Information Block (M I B) が伝送されてもよい。

[0171] P D C C Hによって、下位レイヤ制御情報が伝送されてもよい。下位レイヤ制御情報は、例えば、P D S C H及びP U S C Hの少なくとも一方のスケジューリング情報を含む下り制御情報 (Downlink Control Information (D C I)) を含んでもよい。

[0172] なお、P D S C HをスケジューリングするD C Iは、D Lアサインメント、D L D C Iなどと呼ばれてもよいし、P U S C HをスケジューリングするD C Iは、U L Grant、U L D C Iなどと呼ばれてもよい。なお、P D S C HはD Lデータで読み替えられてもよいし、P U S C HはU Lデータで読み替えられてもよい。

[0173] P D C C Hの検出には、制御リソースセット (C O n t r o l R E s o u r c e S E T (C O R E S E T)) 及びサーチスペース (search space) が利用されてもよい。C O R E S E Tは、D C Iをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、P D C C H候補 (P D C C H candidates) のサーチ領域及びサーチ方法に対応する。1つのC O R E S E Tは、1つ又は複数のサーチスペースに関連付けられてもよい。U Eは、サーチスペース設定に基づいて、あるサーチスペースに関連するC O R E S E Tをモニタしてもよい。

[0174] 1つのサーチスペースは、1つ又は複数のアグリゲーションレベル (aggregation Level) に該当するP D C C H候補に対応してもよい。1つ又は複数のサーチスペースは、サーチスペースセットと呼ばれてもよい。なお、本開示の「サーチスペース」、「サーチスペースセット」、「サーチスペース設定」、「サーチスペースセット設定」、「C O R E S E T」、「C O R E S E T設定」などは、互いに読み替えられてもよい。

[0175] P U C C Hによって、チャネル状態情報 (Channel State Information (C S I))、送達確認情報 (例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (H A R Q - A C K)、A C K / N A C Kなどと呼ばれてもよい) 及びスケジューリングリクエスト (Scheduling Request (S R))

の少なくとも1つを含む上り制御情報 (Uplink Control Information (UCI)) が伝送されてもよい。P R A C Hによって、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンプルが伝送されてもよい。

[0176] なお、本開示において下りリンク、上りリンクなどは「リンク」を付けずに表現されてもよい。また、各種チャネルの先頭に「物理 (Physical)」を付けずに表現されてもよい。

[0177] 無線通信システム1では、同期信号 (Synchronization Signal (SS))、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal (DL-RS)) などが伝送されてもよい。無線通信システム1では、DL-RSとして、セル固有参照信号 (Cell-specific Reference Signal (CRS))、チャネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal (CSI-RS))、復調用参照信号 (DeModulation Reference Signal (DMRS))、位置決定参照信号 (Positioning Reference Signal (PRS))、位相トラッキング参照信号 (Phase Tracking Reference Signal (PTRS)) などが伝送されてもよい。

[0178] 同期信号は、例えば、プライマリ同期信号 (Primary Synchronization Signal (PSS)) 及びセカンダリ同期信号 (Secondary Synchronization Signal (SSS)) の少なくとも1つであってもよい。SS (PSS、SSS) 及びPBCH (及びPBCH用のDMRS) を含む信号ブロックは、SS/PBCHブロック、SS Block (SSB) などと呼ばれてもよい。なお、SS、SSBなども、参照信号と呼ばれてもよい。

[0179] また、無線通信システム1では、上りリンク参照信号 (Uplink Reference Signal (UL-RS)) として、測定用参照信号 (Sounding Reference Signal (SRS))、復調用参照信号 (DMRS) などが伝送されてもよい。なお、DMRSはユーザ端末固有参照信号 (UE-specific Reference Signal) と呼ばれてもよい。

[0180] (基地局)

図11は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。基地局

10は、制御部110、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース (transmission line interface) 140を備えている。なお、制御部110、送受信部120及び送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140は、それぞれ1つ以上が備えられてもよい。

[0181] なお、本例では、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、基地局10は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

[0182] 制御部110は、基地局10全体の制御を実施する。制御部110は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路などから構成することができる。

[0183] 制御部110は、信号の生成、スケジューリング（例えば、リソース割り当て、マッピング）などを制御してもよい。制御部110は、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部110は、信号として送信するデータ、制御情報、系列 (sequence)などを生成し、送受信部120に転送してもよい。制御部110は、通信チャネルの呼処理（設定、解放など）、基地局10の状態管理、無線リソースの管理などを行ってもよい。

[0184] 送受信部120は、ベースバンド (baseband) 部121、Radio Frequency (RF) 部122、測定部123を含んでもよい。ベースバンド部121は、送信処理部1211及び受信処理部1212を含んでもよい。送受信部120は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、RF回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ (phase shifter)、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

[0185] 送受信部120は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。当該送信部は、送信処理部1211、RF部122から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部1212、RF部122、測定部123から構成されてもよい。

- [0186] 送受信アンテナ130は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。
- [0187] 送受信部120は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを送信してもよい。送受信部120は、上述の上りリンクチャネル、上りリンク参照信号などを受信してもよい。
- [0188] 送受信部120は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。
- [0189] 送受信部120（送信処理部1211）は、例えば制御部110から取得したデータ、制御情報などに対して、Packet Data Convergence Protocol（PDCP）レイヤの処理、Radio Link Control（RLC）レイヤの処理（例えば、RLC再送制御）、Medium Access Control（MAC）レイヤの処理（例えば、HARQ再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。
- [0190] 送受信部120（送信処理部1211）は、送信するビット列に対して、チャンネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、離散フーリエ変換（Discrete Fourier Transform（DFT））処理（必要に応じて）、逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform（IFFT））処理、プリコーディング、デジタルーアナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。
- [0191] 送受信部120（RF部122）は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ130を介して送信してもよい。
- [0192] 一方、送受信部120（RF部122）は、送受信アンテナ130によって受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。
- [0193] 送受信部120（受信処理部1212）は、取得されたベースバンド信号

に対して、アナログ→デジタル変換、高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transform (FFT)) 処理、逆離散フーリエ変換 (Inverse Discrete Fourier Transform (IDFT)) 処理 (必要に応じて)、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号 (誤り訂正復号を含んでもよい)、MACレイヤ処理、RLCレイヤの処理及びPDCPレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

[0194] 送受信部120 (測定部123) は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部123は、受信した信号に基づいて、Radio Resource Management (RRM) 測定、Channel State Information (CSI) 測定などを行ってもよい。測定部123は、受信電力 (例えば、Reference Signal Received Power (RSRP))、受信品質 (例えば、Reference Signal Received Quality (RSRQ)、Signal to Interference plus Noise Ratio (SINR)、Signal to Noise Ratio (SNR))、信号強度 (例えば、Received Signal Strength Indicator (RSSI))、伝搬路情報 (例えば、CSI) などについて測定してもよい。測定結果は、制御部110に出力されてもよい。

[0195] 伝送路インターフェース140は、コアネットワーク30に含まれる装置、他の基地局10などとの間で信号を送受信 (バックホールシグナリング) し、ユーザ端末20のためのユーザデータ (ユーザプレーンデータ)、制御プレーンデータなどを取得、伝送などしてもよい。

[0196] なお、本開示における基地局10の送信部及び受信部は、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140の少なくとも1つによって構成されてもよい。

[0197] 送受信部120は、マルチキャストの下りリンク共有チャネルをスケジューリングする下りリンク制御情報 (DCI) を送信してもよい。制御部110は、前記DCIに基づいて、前記下りリンク共有チャネルに対するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK) の受信を制御してもよい (第1、第2の実施形態)。

[0198] 送受信部120は、マルチキャストの下りリンク共有チャネルをスケジュールする下りリンク制御情報(DCI)を送信してもよい。制御部110は、前記DCIに基づいて、前記下りリンク共有チャネルに対するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement(HARQ-ACK)の受信を制御する制御部してもよい。前記DCIは、複数の端末に共通であってもよい(第1、第3の実施形態)。

[0199] 送受信部120は、マルチキャストの下りリンク共有チャネルをスケジュールする下りリンク制御情報(DCI)を送信してもよい。制御部110は、前記DCIに基づいて、前記下りリンク共有チャネルに対するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement(HARQ-ACK)の受信のための時間及び周波数のリソースを決定してもよい。前記リソースは、複数の端末によって用いられるリソースの少なくとも一部が重複してもよい(第1、第4の実施形態)。

[0200] (ユーザ端末)

図12は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。ユーザ端末20は、制御部210、送受信部220及び送受信アンテナ230を備えている。なお、制御部210、送受信部220及び送受信アンテナ230は、それぞれ1つ以上が備えられてもよい。

[0201] なお、本例では、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、ユーザ端末20は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

[0202] 制御部210は、ユーザ端末20全体の制御を実施する。制御部210は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路などから構成することができる。

[0203] 制御部210は、信号の生成、マッピングなどを制御してもよい。制御部210は、送受信部220及び送受信アンテナ230を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部210は、信号として送信するデータ、制御

情報、系列などを生成し、送受信部 220 に転送してもよい。

- [0204] 送受信部 220 は、ベースバンド部 221、RF 部 222、測定部 223 を含んでもよい。ベースバンド部 221 は、送信処理部 2211、受信処理部 2212 を含んでもよい。送受信部 220 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、RF 回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ、測定回路、送受信回路などから構成することができる。
- [0205] 送受信部 220 は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。当該送信部は、送信処理部 2211、RF 部 222 から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部 2212、RF 部 222、測定部 223 から構成されてもよい。
- [0206] 送受信アンテナ 230 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。
- [0207] 送受信部 220 は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを受信してもよい。送受信部 220 は、上述の上りリンクチャネル、上りリンク参照信号などを送信してもよい。
- [0208] 送受信部 220 は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。
- [0209] 送受信部 220（送信処理部 2211）は、例えば制御部 210 から取得したデータ、制御情報などに対して、PDCP レイヤの処理、RLC レイヤの処理（例えば、RLC 再送制御）、MAC レイヤの処理（例えば、HARQ 再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。
- [0210] 送受信部 220（送信処理部 2211）は、送信するビット列に対して、チャンネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、DF T 処理（必要に応じて）、IFF T 処理、プリコーディング、デジタルーアナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出

力してもよい。

- [0211] なお、DFT処理を適用するか否かは、トランスフォームプリコーディングの設定に基づいてもよい。送受信部220（送信処理部2211）は、あるチャンネル（例えば、PUSCH）について、トランスフォームプリコーディングが有効（enabled）である場合、当該チャンネルをDFT-s-OFDM波形を用いて送信するために上記送信処理としてDFT処理を行ってもよいし、そうでない場合、上記送信処理としてDFT処理を行わなくてもよい。
- [0212] 送受信部220（RF部222）は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ230を介して送信してもよい。
- [0213] 一方、送受信部220（RF部222）は、送受信アンテナ230によって受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。
- [0214] 送受信部220（受信処理部2212）は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログーデジタル変換、FFT処理、IDFT処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んでもよい）、MACレイヤ処理、RLCレイヤの処理及びPDCPレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。
- [0215] 送受信部220（測定部223）は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部223は、受信した信号に基づいて、RRM測定、CSI測定などを行ってもよい。測定部223は、受信電力（例えば、RSRP）、受信品質（例えば、RSRQ、SINR、SNR）、信号強度（例えば、RSSI）、伝搬路情報（例えば、CSI）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部210に出力されてもよい。
- [0216] なお、本開示におけるユーザ端末20の送信部及び受信部は、送受信部220及び送受信アンテナ230の少なくとも1つによって構成されてもよい。
- [0217] 送受信部220は、マルチキャストの下りリンク共有チャンネルをスケジュー

ーリングする下りリンク制御情報（DCI）を受信してもよい。制御部210は、前記DCIに基づいて、前記下りリンク共有チャネルに対するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（HARQ-ACK）の送信を制御してもよい（第1、第2の実施形態）。

[0218] 制御部210は、前記DCIに基づいて、前記HARQ-ACKの送信のための時間及び周波数のリソースを決定してもよい。前記リソースは、別の端末によって送信される上りリンク制御チャネル（PUCCH）リソースと重複しなくてもよい（第2の実施形態）。

[0219] 上位レイヤシグナリングによってマルチキャストが設定され、かつ、前記DCIが特定の無線ネットワーク時識別子によってスクランブルされる場合、制御部210は、前記DCIに含まれる特定のフィールドをマルチキャスト用のパラメータに読み替えることによって前記下りリンク共有チャネルの受信処理を制御してもよい（第2の実施形態）。

[0220] 前記特定のフィールドは、変調符号化方式フィールドであってもよい（第2の実施形態）。

[0221] 送受信部220は、マルチキャストの下りリンク共有チャネルをスケジュールする下りリンク制御情報（DCI）を受信してもよい。制御部210は、前記DCIに基づいて、前記下りリンク共有チャネルに対するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（HARQ-ACK）の送信を制御してもよい。前記DCIは、複数の端末に共通であってもよい（第1、第3の実施形態）。

[0222] 制御部210は、前記DCIに基づいて、前記HARQ-ACKの送信のための時間及び周波数のリソースを決定してもよい。前記リソースは、別の端末によって送信される上りリンク制御チャネル（PUCCH）リソースと重複しなくてもよい（第3の実施形態）。

[0223] 前記HARQ-ACKを送信するためのリソースが、設定グラントに基づくリソースである場合、制御部210は、前記HARQ-ACKの送信を行うことを決定してもよい（第3の実施形態）。

- [0224] 上位レイヤシグナリングによってマルチキャストが設定され、かつ、前記DCIが特定の無線ネットワーク一時識別子によってスクランブルされる場合、制御部210は、前記DCIに含まれる特定のフィールドをマルチキャスト用のパラメータに読み替えることによって前記下りリンク共有チャネルの受信処理を制御してもよい（第3の実施形態）。
- [0225] 送受信部220は、マルチキャストの下りリンク共有チャネルをスケジュールする下りリンク制御情報（DCI）を受信してもよい。制御部210は、前記DCIに基づいて、前記下りリンク共有チャネルに対するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（HARQ-ACK）の送信のための時間及び周波数のリソースを決定してもよい。前記リソースは、別の端末によって用いられるリソースの少なくとも一部と重複してもよい（第1、4の実施形態）。
- [0226] 制御部210は、前記下りリンク共有チャネルに対する肯定応答（ACK）を、前記リソースにおいて、他の端末からのACKと重複するリソースを用いて送信するように制御してもよい（第4の実施形態）。
- [0227] 制御部210は、前記下りリンク共有チャネルに対する否定応答（NACK）を、前記リソースにおいて、他の端末からのNACKと重複するリソースを用いて送信するように制御してもよい（第4の実施形態）。
- [0228] 前記下りリンク共有チャネルの受信処理が成功した場合、制御部210は、前記下りリンク共有チャネルに対する肯定応答（ACK）を送信しないように制御してもよい（第4の実施形態）。
- [0229] （ハードウェア構成）
- なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した1つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、

有線、無線などを用いて) 接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記1つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせて実現されてもよい。

[0230] ここで、機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、みなし、報知 (broadcasting)、通知 (notifying)、通信 (communicating)、転送 (forwarding)、構成 (configuring)、再構成 (reconfiguring)、割り当て (allocating、mapping)、割り振り (assigning) などがあるが、これらに限られない。例えば、送信を機能させる機能ブロック (構成部) は、送信部 (transmitting unit)、送信機 (transmitter) などと呼称されてもよい。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

[0231] 例えば、本開示の一実施形態における基地局、ユーザ端末などは、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図13は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の基地局10及びユーザ端末20は、物理的には、プロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006、バス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0232] なお、本開示において、装置、回路、デバイス、部 (section)、ユニットなどの文言は、互いに読み替えることができる。基地局10及びユーザ端末20のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0233] 例えば、プロセッサ1001は1つだけ図示されているが、複数のプロセッサがあってもよい。また、処理は、1のプロセッサによって実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、又はその他の手法を用いて、2以上のプロセッサによって実行されてもよい。なお、プロセッサ1001は、1以上のチップによって実装されてもよい。

- [0234] 基地局10及びユーザ端末20における各機能は、例えば、プロセッサ1001、メモリ1002などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004を介する通信を制御したり、メモリ1002及びストレージ1003におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。
- [0235] プロセッサ1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（Central Processing Unit（CPU））によって構成されてもよい。例えば、上述の制御部110（210）、送受信部120（220）などの少なくとも一部は、プロセッサ1001によって実現されてもよい。
- [0236] また、プロセッサ1001は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ1003及び通信装置1004の少なくとも一方からメモリ1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、制御部110（210）は、メモリ1002に格納され、プロセッサ1001において動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。
- [0237] メモリ1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、Read Only Memory（ROM）、Erasable Programmable ROM（EPROM）、Electrically EPROM（EEPROM）、Random Access Memory（RAM）、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。メモリ1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ1002は、本開示の一実施形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

- [0238] ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、フレキシブルディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク（Compact Disc ROM（CD-ROM））など）、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス（例えば、カード、スティック、キードライブ）、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。
- [0239] 通信装置1004は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置1004は、例えば周波数分割複信（Frequency Division Duplex（FDD））及び時分割複信（Time Division Duplex（TDD））の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、上述の送受信部120（220）、送受信アンテナ130（230）などは、通信装置1004によって実現されてもよい。送受信部120（220）は、送信部120a（220a）と受信部120b（220b）とで、物理的に又は論理的に分離された実装がなされてもよい。
- [0240] 入力装置1005は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置1006は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、Light Emitting Diode（LED）ランプなど）である。なお、入力装置1005及び出力装置1006は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。
- [0241] また、プロセッサ1001、メモリ1002などの各装置は、情報を通信

するためのバス1007によって接続される。バス1007は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0242] また、基地局10及びユーザ端末20は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (Digital Signal Processor (DSP))、Application Specific Integrated Circuit (ASIC)、Programmable Logic Device (PLD)、Field Programmable Gate Array (FPGA) などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアを用いて各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ1001は、これらのハードウェアの少なくとも1つを用いて実装されてもよい。

[0243] (変形例)

なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル、シンボル及び信号 (シグナル又はシグナリング) は、互いに読み替えられてもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号 (reference signal) は、RSと略称することもでき、適用される標準によってパイロット (Pilot)、パイロット信号などと呼ばれてもよい。また、コンポーネントキャリア (Component Carrier (CC)) は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

[0244] 無線フレームは、時間領域において1つ又は複数の期間 (フレーム) によって構成されてもよい。無線フレームを構成する当該1つ又は複数の各期間 (フレーム) は、サブフレームと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、時間領域において1つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジー (numerology) に依存しない固定の時間長 (例えば、1ms) であってもよい。

[0245] ここで、ニューメロロジーは、ある信号又はチャンネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジーは、例えば、サブキャリア間隔 (SubCarrier Spacing (SCS))、帯域

幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔 (Transmission Time Interval (TTI))、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

[0246] スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル (Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) シンボル、Single Carrier Frequency Division Multiple Access (SC-FDMA) シンボルなど) によって構成されてもよい。また、スロットは、ニューメロロジーに基づく時間単位であってもよい。

[0247] スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるPDSCH (又はPUSCH) は、PDSCH (PUSCH) マッピングタイプAと呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信されるPDSCH (又はPUSCH) は、PDSCH (PUSCH) マッピングタイプBと呼ばれてもよい。

[0248] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。なお、本開示におけるフレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット、シンボルなどの時間単位は、互いに読み替えられてもよい。

[0249] 例えば、1サブフレームはTTIと呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがTTIと呼ばれてよいし、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及びTTIの少なくとも一方は、既存のLTEにおけるサブフレーム (1ms) であってもよいし、1m

sより短い期間（例えば、1-13シンボル）であってもよいし、1msより長い期間であってもよい。なお、TTIを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。

[0250] ここで、TTIは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、LTEシステムでは、基地局が各ユーザ端末に対して、無線リソース（各ユーザ端末において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など）を、TTI単位で割り当てるスケジューリングを行う。なお、TTIの定義はこれに限られない。

[0251] TTIは、チャンネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）、コードブロック、コードワードなどの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、TTIが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、コードワードなどがマッピングされる時間区間（例えば、シンボル数）は、当該TTIよりも短くてもよい。

[0252] なお、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれる場合、1以上のTTI（すなわち、1以上のスロット又は1以上のミニスロット）が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。また、当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数（ミニスロット数）は制御されてもよい。

[0253] 1msの時間長を有するTTIは、通常TTI（3GPP Rel. 8-12におけるTTI）、ノーマルTTI、ロングTTI、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、ロングサブフレーム、スロットなどと呼ばれてもよい。通常TTIより短いTTIは、短縮TTI、ショートTTI、部分TTI（partial又はfractional TTI）、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。

[0254] なお、ロングTTI（例えば、通常TTI、サブフレームなど）は、1msを超える時間長を有するTTIで読み替えてもよいし、ショートTTI（例えば、短縮TTIなど）は、ロングTTIのTTI長未満かつ1ms以上

のTTI長を有するTTIで読み替えてもよい。

- [0255] リソースブロック (Resource Block (RB)) は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、1つ又は複数個の連続した副搬送波 (サブキャリア (subcarrier)) を含んでもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに関わらず同じであってもよく、例えば12であってもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに基づいて決定されてもよい。
- [0256] また、RBは、時間領域において、1つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、1スロット、1ミニスロット、1サブフレーム又は1TTIの長さであってもよい。1TTI、1サブフレームなどは、それぞれ1つ又は複数のリソースブロックによって構成されてもよい。
- [0257] なお、1つ又は複数のRBは、物理リソースブロック (Physical RB (PRB))、サブキャリアグループ (Sub-Carrier Group (SCG))、リソースエレメントグループ (Resource Element Group (REG))、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。
- [0258] また、リソースブロックは、1つ又は複数のリソースエレメント (Resource Element (RE)) によって構成されてもよい。例えば、1REは、1サブキャリア及び1シンボルの無線リソース領域であってもよい。
- [0259] 帯域幅部分 (Bandwidth Part (BWP)) (部分帯域幅などと呼ばれてもよい) は、あるキャリアにおいて、あるニューメロロジー用の連続する共通RB (common resource blocks) のサブセットのことを表してもよい。ここで、共通RBは、当該キャリアの共通参照ポイントを基準としたRBのインデックスによって特定されてもよい。PRBは、あるBWPで定義され、当該BWP内で番号付けされてもよい。
- [0260] BWPには、UL BWP (UL用のBWP) と、DL BWP (DL用のBWP) とが含まれてもよい。UEに対して、1キャリア内に1つ又は複数のBWPが設定されてもよい。
- [0261] 設定されたBWPの少なくとも1つがアクティブであってもよく、UEは

、アクティブなBWPの外で所定の信号／チャネルを送受信することを想定しなくてもよい。なお、本開示における「セル」、「キャリア」などは、「BWP」で読み替えられてもよい。

[0262] なお、上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びにTTI内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス (Cyclic Prefix (CP)) 長などの構成は、様々に変更することができる。

[0263] また、本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースは、所定のインデックスによって指示されてもよい。

[0264] 本開示においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本開示において明示的に開示したものと異なってもよい。様々なチャネル (PUCCH、PDCCHなど) 及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

[0265] 本開示において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

[0266] また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ及び下位レイヤから上位レイヤの少なくとも一方へ出力され得る。情報、信号などは、複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

- [0267] 入出力された情報、信号などは、特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報、信号などは、上書き、更新又は追記をされ得る。出力された情報、信号などは、削除されてもよい。入力された情報、信号などは、他の装置へ送信されてもよい。
- [0268] 情報の通知は、本開示において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、本開示における情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（Downlink Control Information (DCI)）、上り制御情報（Uplink Control Information (UCI)）、上位レイヤシグナリング（例えば、Radio Resource Control (RRC) シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（Master Information Block (MIB)）、システム情報ブロック（System Information Block (SIB)）など）、Medium Access Control (MAC) シグナリング）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。
- [0269] なお、物理レイヤシグナリングは、Layer 1/Layer 2 (L1/L2) 制御情報（L1/L2 制御信号）、L1 制御情報（L1 制御信号）などと呼ばれてもよい。また、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC接続セットアップ（RRC Connection Setup）メッセージ、RRC接続再構成（RRC Connection Reconfiguration）メッセージなどであってもよい。また、MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素（MAC Control Element (CE)）を用いて通知されてもよい。
- [0270] また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的な通知に限られず、暗示的に（例えば、当該所定の情報の通知を行わないことによって又は別の情報の通知によって）行われてもよい。
- [0271] 判定は、1ビットで表される値（0か1か）によって行われてもよいし、真（true）又は偽（false）で表される真偽値（boolean）によって行われてもよいし、数値の比較（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよ

い。

- [0272] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。
- [0273] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（Digital Subscriber Line（DSL））など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。
- [0274] 本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用され得る。「ネットワーク」は、ネットワークに含まれる装置（例えば、基地局）のことを意味してもよい。
- [0275] 本開示において、「プリコーディング」、「プリコーダ」、「ウェイト（プリコーディングウェイト）」、「擬似コロケーション（Quasi-Co-Location（QCL））」、「Transmission Configuration Indication state（TCI状態）」、「空間関係（spatial relation）」、「空間ドメインフィルタ（spatial domain filter）」、「送信電力」、「位相回転」、「アンテナポート」、「アンテナポートグループ」、「レイヤ」、「レイヤ数」、「ランク」、「リソース」、「リソースセット」、「リソースグループ」、「ビーム」、「ビーム幅」、「ビーム角度」、「アンテナ」、「アンテナ素子」、「パネル」などの用語は、互換的に使用され得る。
- [0276] 本開示においては、「基地局（Base Station（BS））」、「無線基地局

」、 「固定局 (fixed station)」、 「NodeB」、 「eNB (eNodeB)」、 「gNB (gNodeB)」、 「アクセスポイント (access point)」、 「送信ポイント (Transmission Point (TP))」、 「受信ポイント (Reception Point (RP))」、 「送受信ポイント (Transmission/Reception Point (TRP))」、 「パネル」、 「セル」、 「セクタ」、 「セルグループ」、 「キャリア」、 「コンポーネントキャリア」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0277] 基地局は、1つ又は複数（例えば、3つ）のセルを収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局 (Remote Radio Head (RRH))）によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

[0278] 本開示においては、「移動局 (Mobile Station (MS))」、 「ユーザ端末 (user terminal)」、 「ユーザ装置 (User Equipment (UE))」、 「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

[0279] 移動局は、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0280] 基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、無線通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は

、乗り物（例えば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（例えば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型又は無人型）であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのInternet of Things (IoT) 機器であってもよい。

[0281] また、本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間の通信（例えば、Device-to-Device (D2D)、Vehicle-to-Everything (V2X) などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の基地局10が有する機能をユーザ端末20が有する構成としてもよい。また、「上り」、「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイド (side)」）で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

[0282] 同様に、本開示におけるユーザ端末は、基地局で読み替えてもよい。この場合、上述のユーザ端末20が有する機能を基地局10が有する構成としてもよい。

[0283] 本開示において、基地局によって行われるとした動作は、場合によってはその上位ノード (upper node) によって行われることもある。基地局を有する1つ又は複数のネットワークノード (network nodes) を含むネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局、基地局以外の1つ以上のネットワークノード（例えば、Mobility Management Entity (MME)、Serving-Gateway (S-GW) などが考えられるが、これらに限られない）又はこれらの組み合わせによって行われ得ることは明らかである。

[0284] 本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせで用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、本

開示において説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0285] 本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution (LTE)、LTE-Advanced (LTE-A)、LTE-Beyond (LTE-B)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system (4G)、5th generation mobile communication system (5G)、6th generation mobile communication system (6G)、xth generation mobile communication system (xG) (xG (xは、例えば整数、小数))、Future Radio Access (FRA)、New-Radio Access Technology (RAT)、New Radio (NR)、New radio access (NX)、Future generation radio access (FX)、Global System for Mobile communications (GSM (登録商標))、CDMA 2000、Ultra Mobile Broadband (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Ultra-WideBand (UWB)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡張された次世代システムなどに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて (例えば、LTE又はLTE-Aと、5Gとの組み合わせなど) 適用されてもよい。

[0286] 本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

[0287] 本開示において使用する「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示にお

いて使用され得る。したがって、第1及び第2の要素の参照は、2つの要素のみが採用され得ること又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

[0288] 本開示において使用する「判断（決定）（determining）」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。例えば、「判断（決定）」は、判定（judging）、計算（calculating）、算出（computing）、処理（processing）、導出（deriving）、調査（investigating）、探索（looking up、search、inquiry）（例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索）、確認（ascertaining）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0289] また、「判断（決定）」は、受信（receiving）（例えば、情報を受信すること）、送信（transmitting）（例えば、情報を送信すること）、入力（input）、出力（output）、アクセス（accessing）（例えば、メモリ中のデータにアクセスすること）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0290] また、「判断（決定）」は、解決（resolving）、選択（selecting）、選定（choosing）、確立（establishing）、比較（comparing）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。つまり、「判断（決定）」は、何らかの動作を「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0291] また、「判断（決定）」は、「想定する（assuming）」、「期待する（expecting）」、「みなす（considering）」などで読み替えられてもよい。

[0292] 本開示において使用する「接続された（connected）」、「結合された（coupled）」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的であっても、論理的であっても、あるいはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。

- [0293] 本開示において、2つの要素が接続される場合、1つ以上の電線、ケーブル、プリント電気接続などを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域、光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されると考えることができる。
- [0294] 本開示において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異なる」ことを意味してもよい。なお、当該用語は、「AとBがそれぞれCと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。
- [0295] 本開示において、「含む（include）」、「含んでいる（including）」及びこれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える（comprising）」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「又は（or）」は、排他的論理和ではないことが意図される。
- [0296] 本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳によって冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。
- [0297] 以上、本開示に係る発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示に係る発明が本開示中に説明した実施形態に限定されないということは明らかである。本開示に係る発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とし、本開示に係る発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

## 請求の範囲

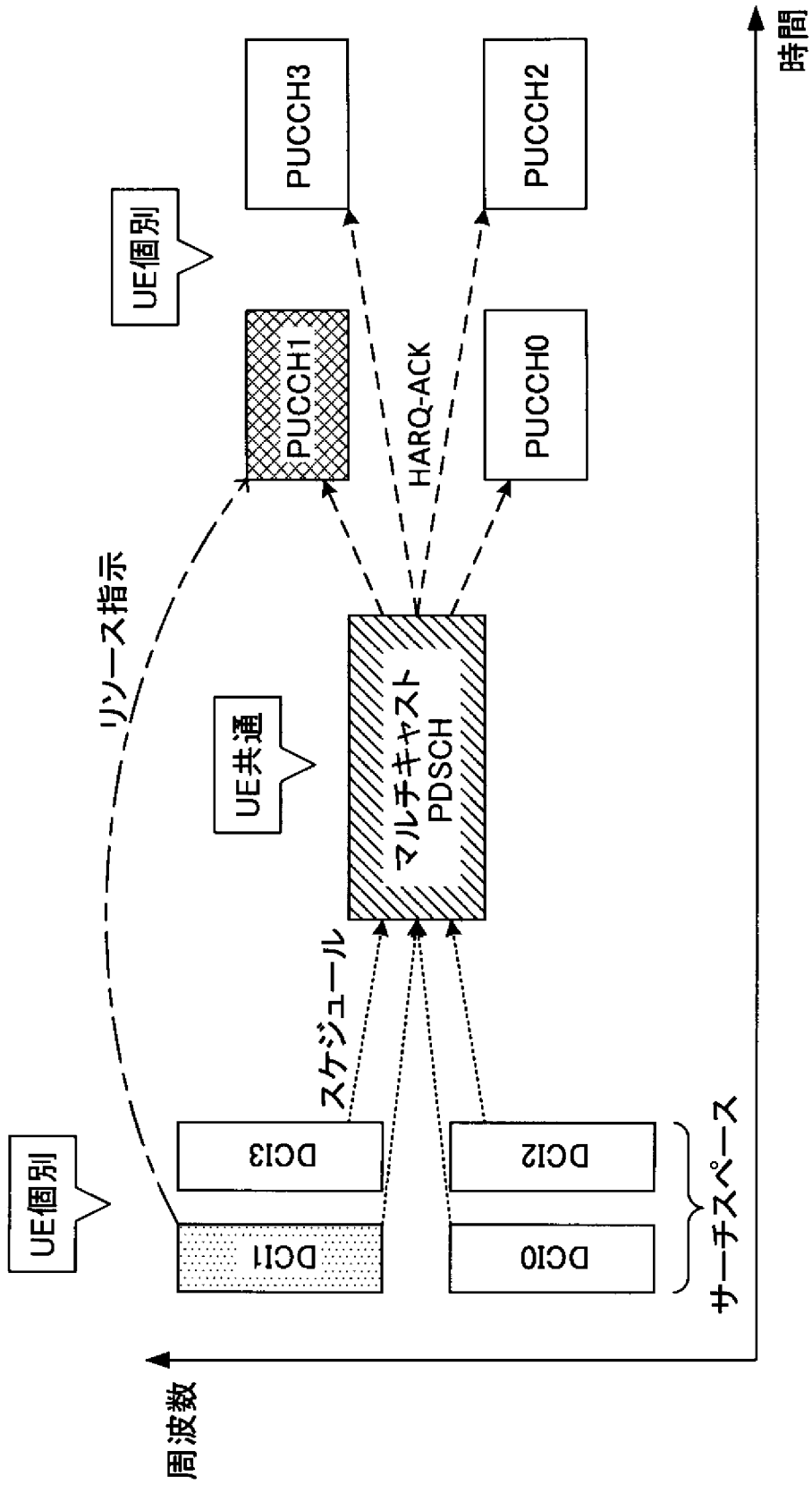
- [請求項1] マルチキャストの下りリンク共有チャネルをスケジュールする下りリンク制御情報（DCI）を受信する受信部と、  
前記DCIに基づいて、前記下りリンク共有チャネルに対するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（HARQ-ACK）の送信のための時間及び周波数のリソースを決定する制御部と、を有し、  
前記リソースは、別の端末によって用いられるリソースの少なくとも一部と重複する、端末。
- [請求項2] 前記制御部は、前記下りリンク共有チャネルに対する肯定応答（ACK）を、前記リソースにおいて、他の端末からのACKと重複するリソースを用いて送信するように制御する請求項1に記載の端末。
- [請求項3] 前記制御部は、前記下りリンク共有チャネルに対する否定応答（NACK）を、前記リソースにおいて、他の端末からのNACKと重複するリソースを用いて送信するように制御する請求項1に記載の端末。
- [請求項4] 前記下りリンク共有チャネルの受信処理が成功した場合、前記制御部は、前記下りリンク共有チャネルに対する肯定応答（ACK）を送信しないように制御する請求項3に記載の端末。
- [請求項5] マルチキャストの下りリンク共有チャネルをスケジュールする下りリンク制御情報（DCI）を受信するステップと、  
前記DCIに基づいて、前記下りリンク共有チャネルに対するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（HARQ-ACK）の送信のための時間及び周波数のリソースを決定するステップと、を有し、  
前記リソースは、別の端末によって用いられるリソースの少なくとも一部と重複する、端末の無線通信方法。
- [請求項6] マルチキャストの下りリンク共有チャネルをスケジュールする下り

リンク制御情報（DCI）を送信する送信部と、

前記DCIに基づいて、前記下りリンク共有チャネルに対するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（HARQ-ACK）の受信のための時間及び周波数のリソースを決定する制御部と、を有し、

前記リソースは、複数の端末によって用いられるリソースの少なくとも一部が重複する、基地局。

[図1]



[ 2 ]

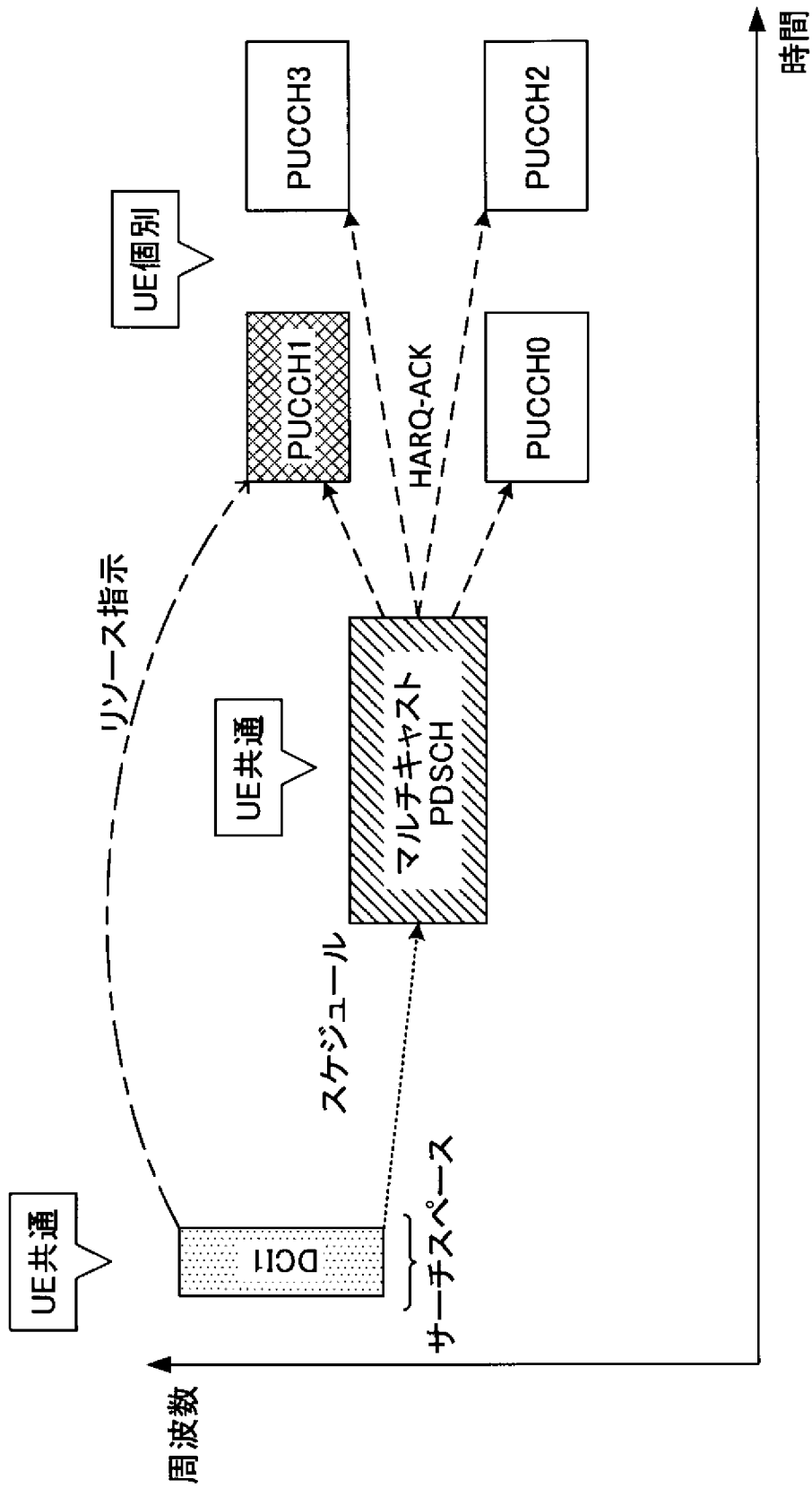
[ 2B ]

MCS Index $I_{MCS}$	Modulation Order $Q_m$	Target code Rate Rx [1024]	Spectral efficiency
0	2	120	0.2344
1	2	193	0.3770
2	2	308	0.6016
3	2	449	0.8770
4	2	602	1.1758
5	4	378	1.4766
6	4	434	1.6953
7	4	490	1.9141
8	4	553	2.1602
9	4	616	2.4063
10	4	658	2.5703
11	6	466	2.7305
12	6	517	3.0293
13	6	567	3.3223
14	6	616	3.6094
15	6	666	3.9023
16	6	719	4.2129
17	6	772	4.5234
18	6	822	4.8164
19	6	873	5.1152
20	8	682.5	5.3320
21	8	711	5.5547
22	8	754	5.8906
23	8	797	6.2266
24	8	841	6.5703
25	8	885	6.9141
26	8	916.5	7.1602
27	8	948	7.4063
28	2		reserved
29	4		reserved
30	6		reserved
31	8		reserved

[ 2A ]

MCS Index $I_{MCS}$	Modulation Order $Q_m$	Target code Rate Rx [1024]	Spectral efficiency
0	2	120	0.2344
1	2	157	0.3066
2	2	193	0.3770
3	2	251	0.4902
4	2	308	0.6016
5	2	379	0.7402
6	2	449	0.8770
7	2	526	1.0273
8	2	602	1.1758
9	2	679	1.3262
10	4	340	1.3281
11	4	378	1.4766
12	4	434	1.6953
13	4	490	1.9141
14	4	553	2.1602
15	4	616	2.4063
16	4	658	2.5703
17	6	438	2.5664
18	6	466	2.7305
19	6	517	3.0293
20	6	567	3.3223
21	6	616	3.6094
22	6	666	3.9023
23	6	719	4.2129
24	6	772	4.5234
25	6	822	4.8164
26	6	873	5.1152
27	6	910	5.3320
28	6	948	5.5547
29	2		reserved
30	4		reserved
31	6		reserved

[図3]



[図4]

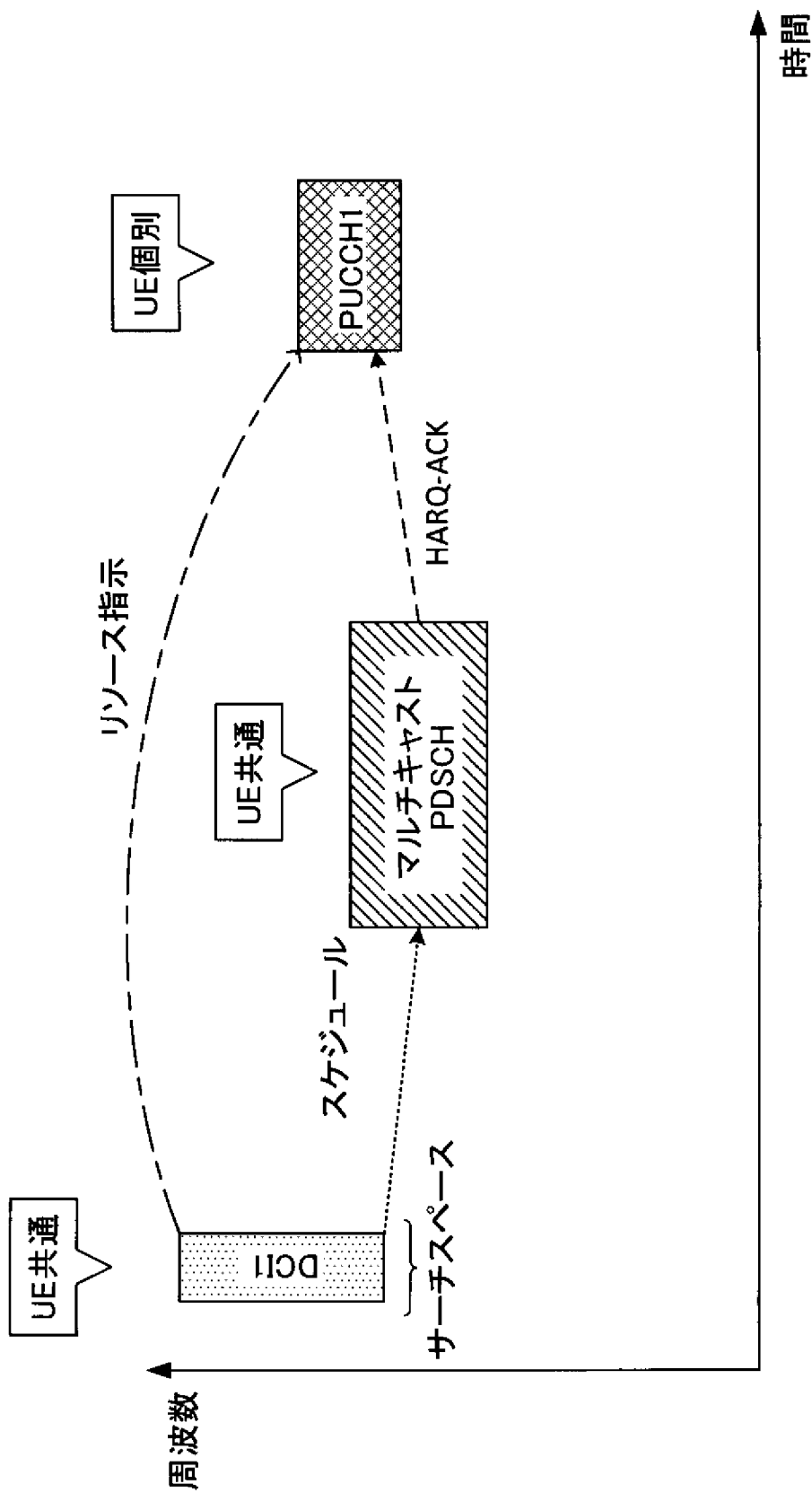
$\text{mod}(\text{UE個別RNTI}, 2) = 1$  の場合

DCI	TDRA
00	リソース#1-0
01	リソース#1-1
10	リソース#1-2
11	リソース#1-3

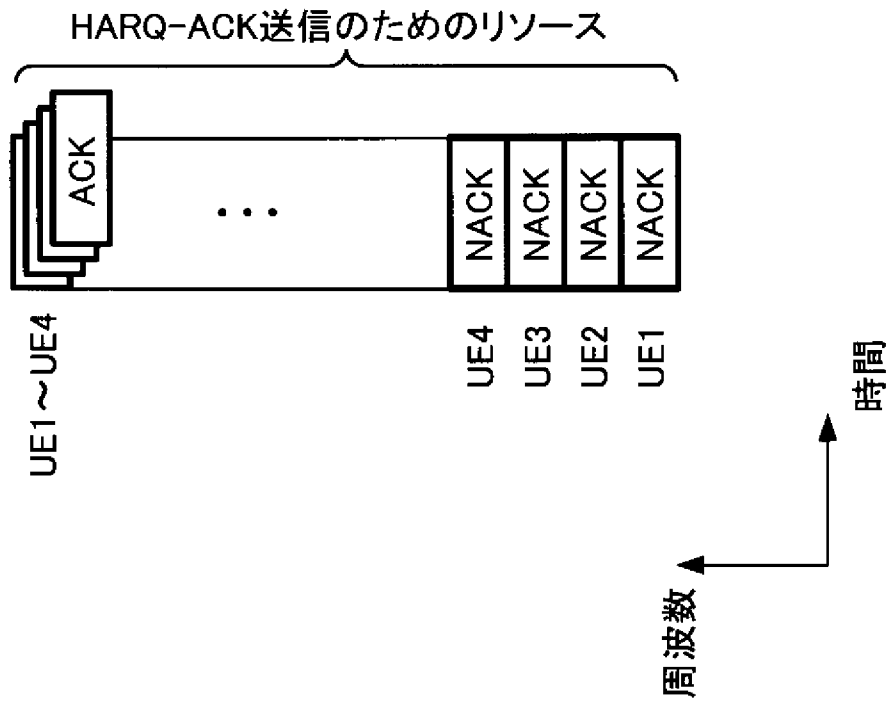
$\text{mod}(\text{UE個別RNTI}, 2) = 0$  の場合

DCI	TDRA
00	リソース#0-0
01	リソース#0-1
10	リソース#0-2
11	リソース#0-3

[図5]



[図6]



[図7]

図7B

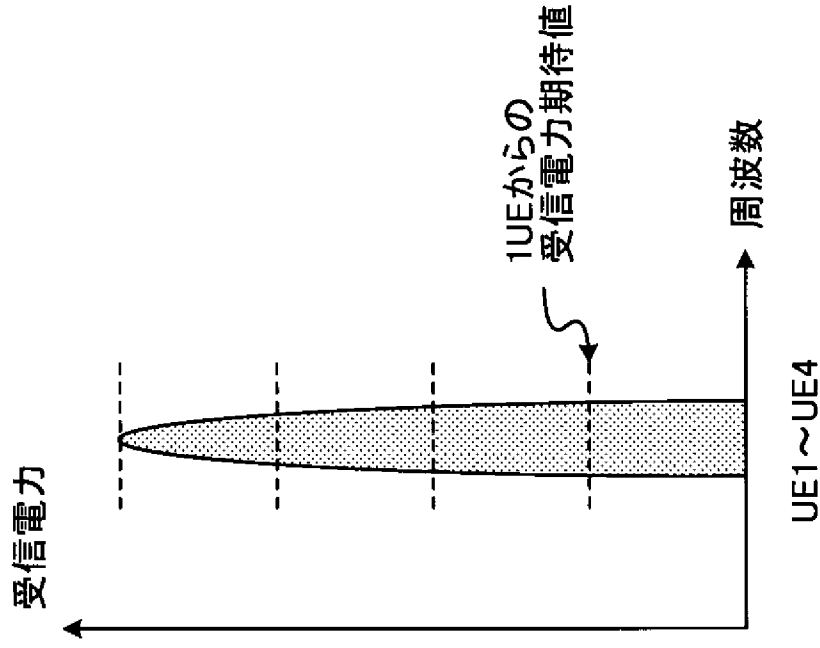
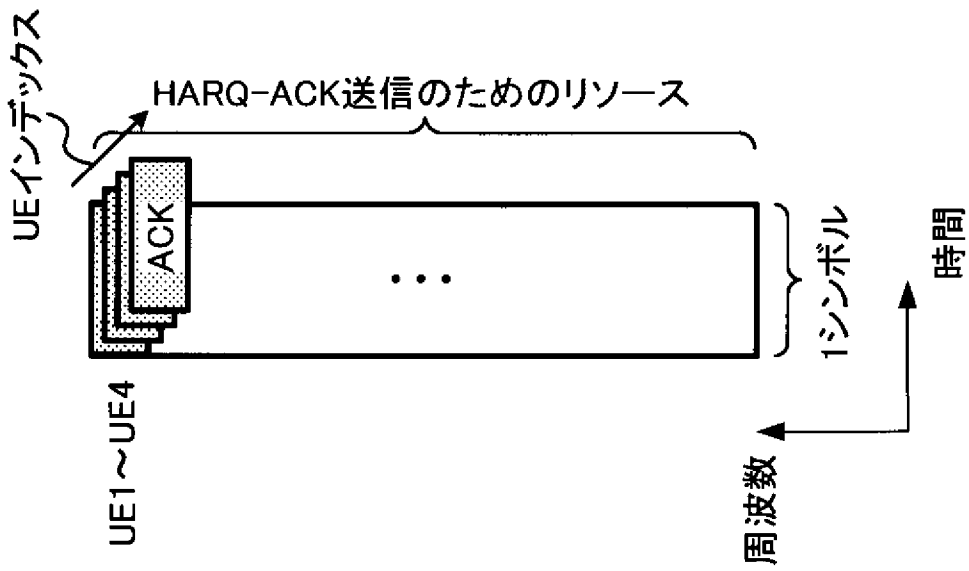


図7A



[図8]

図8A

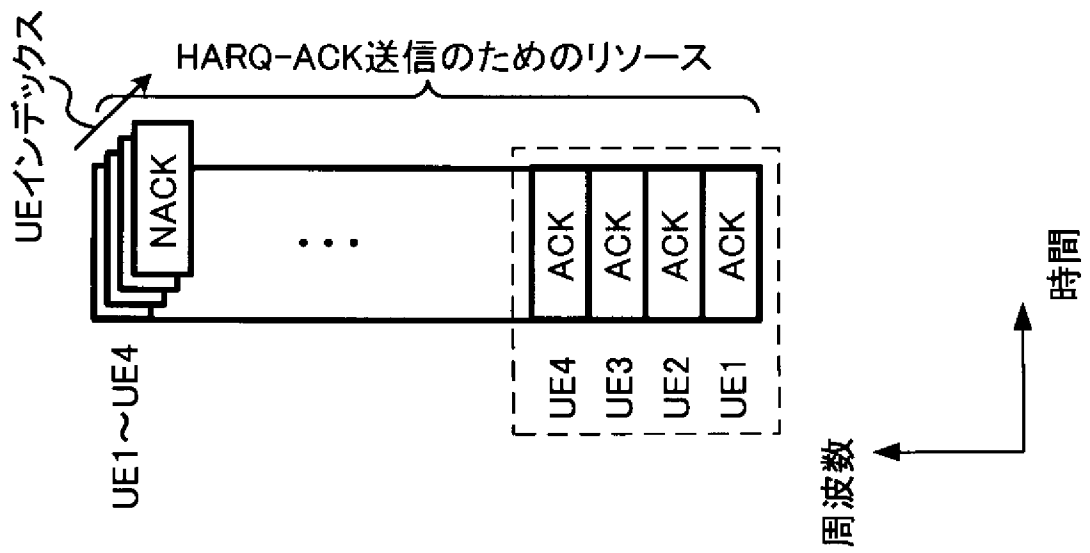


図8B

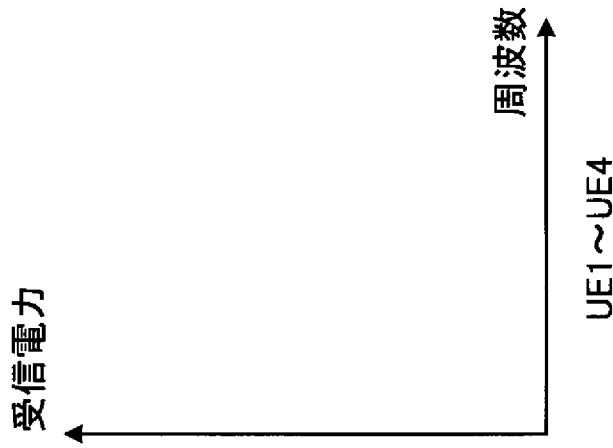
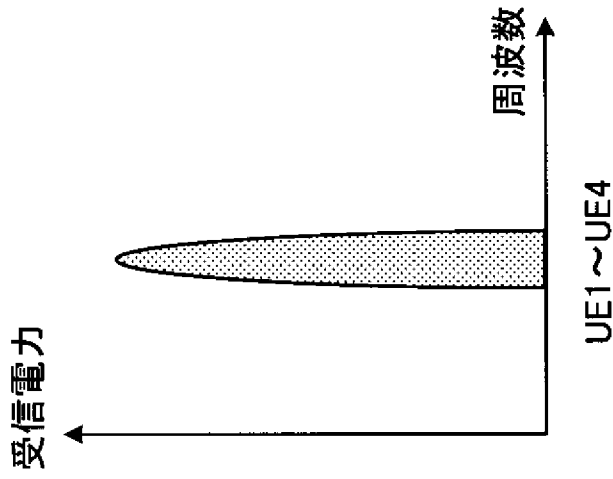
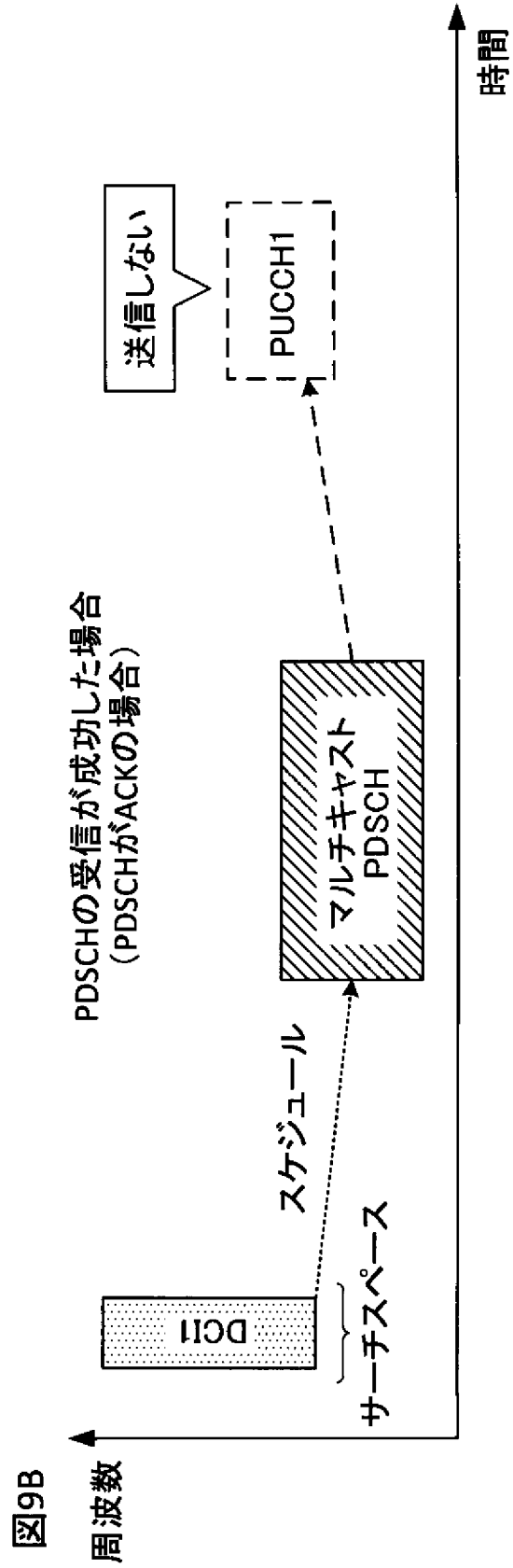
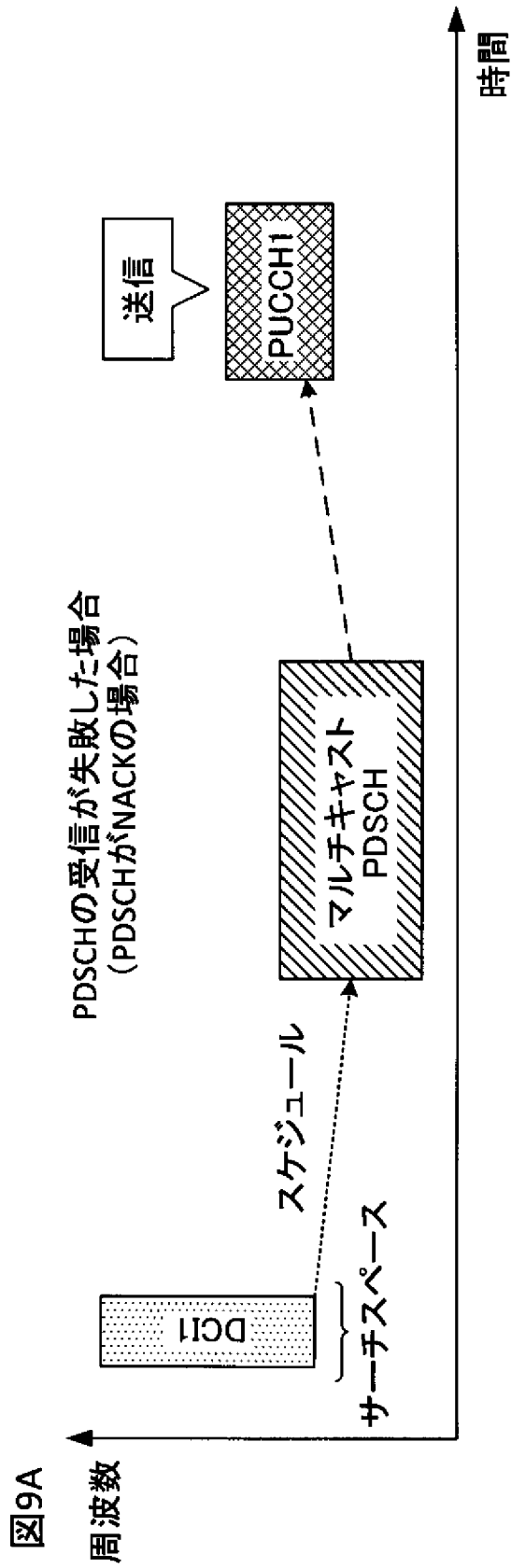


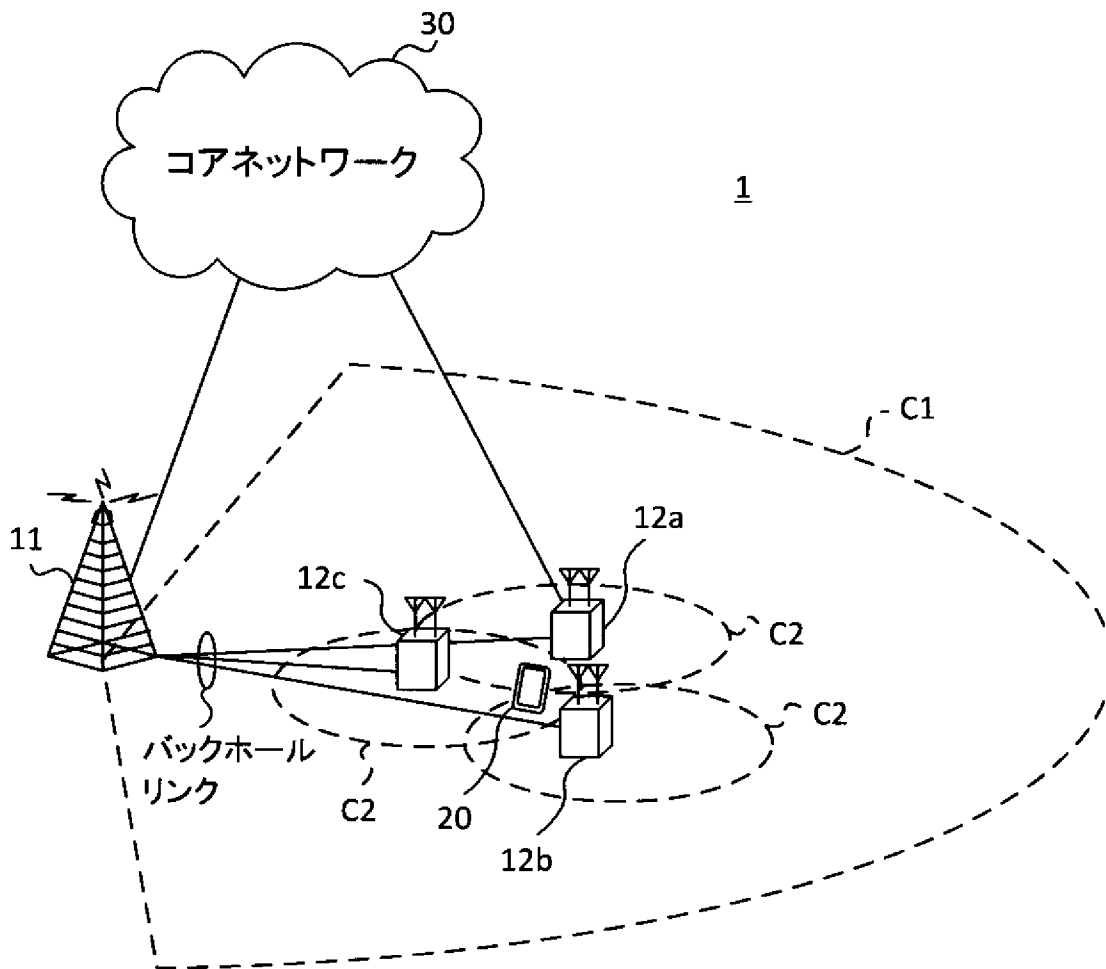
図8C



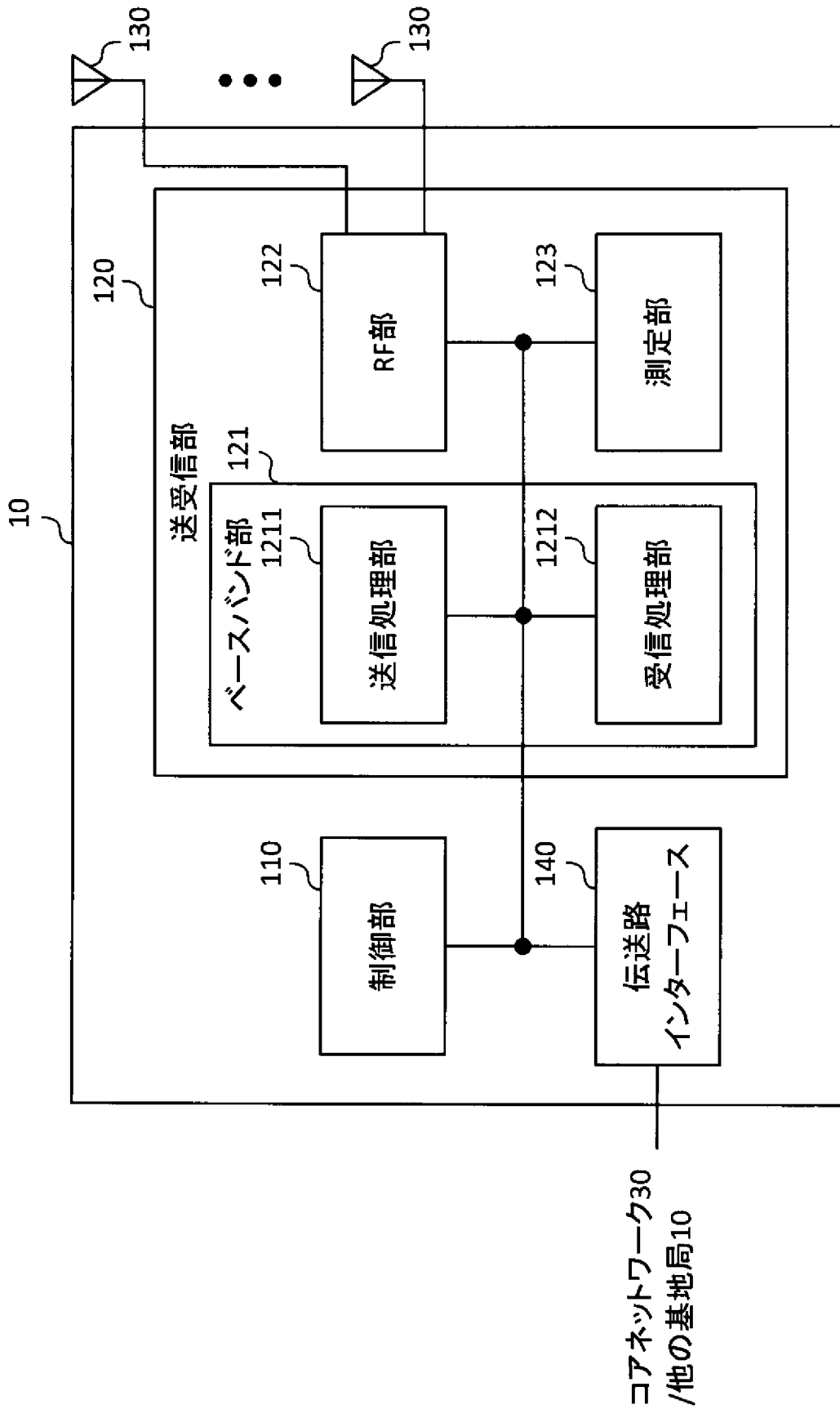
[図9]



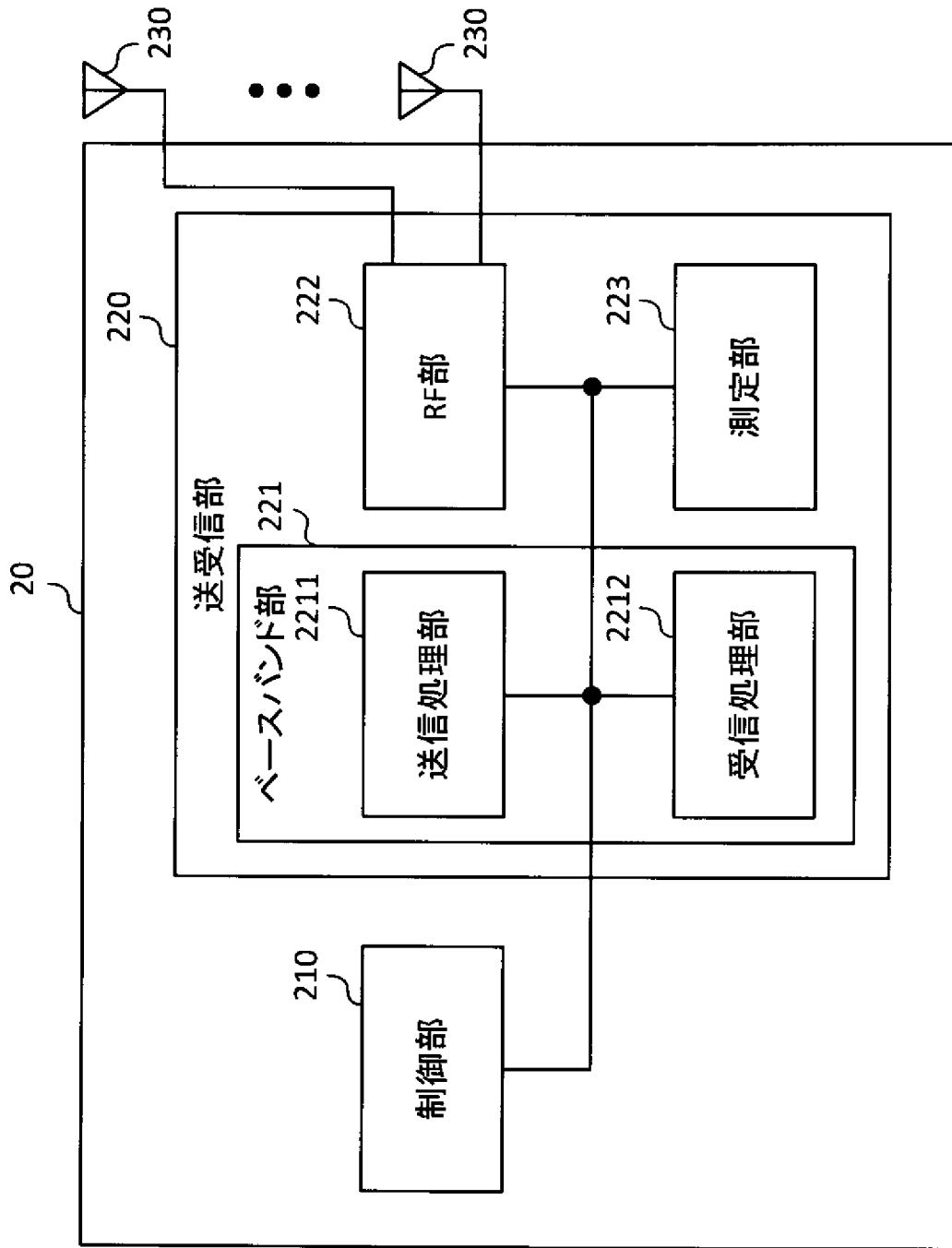
[図10]



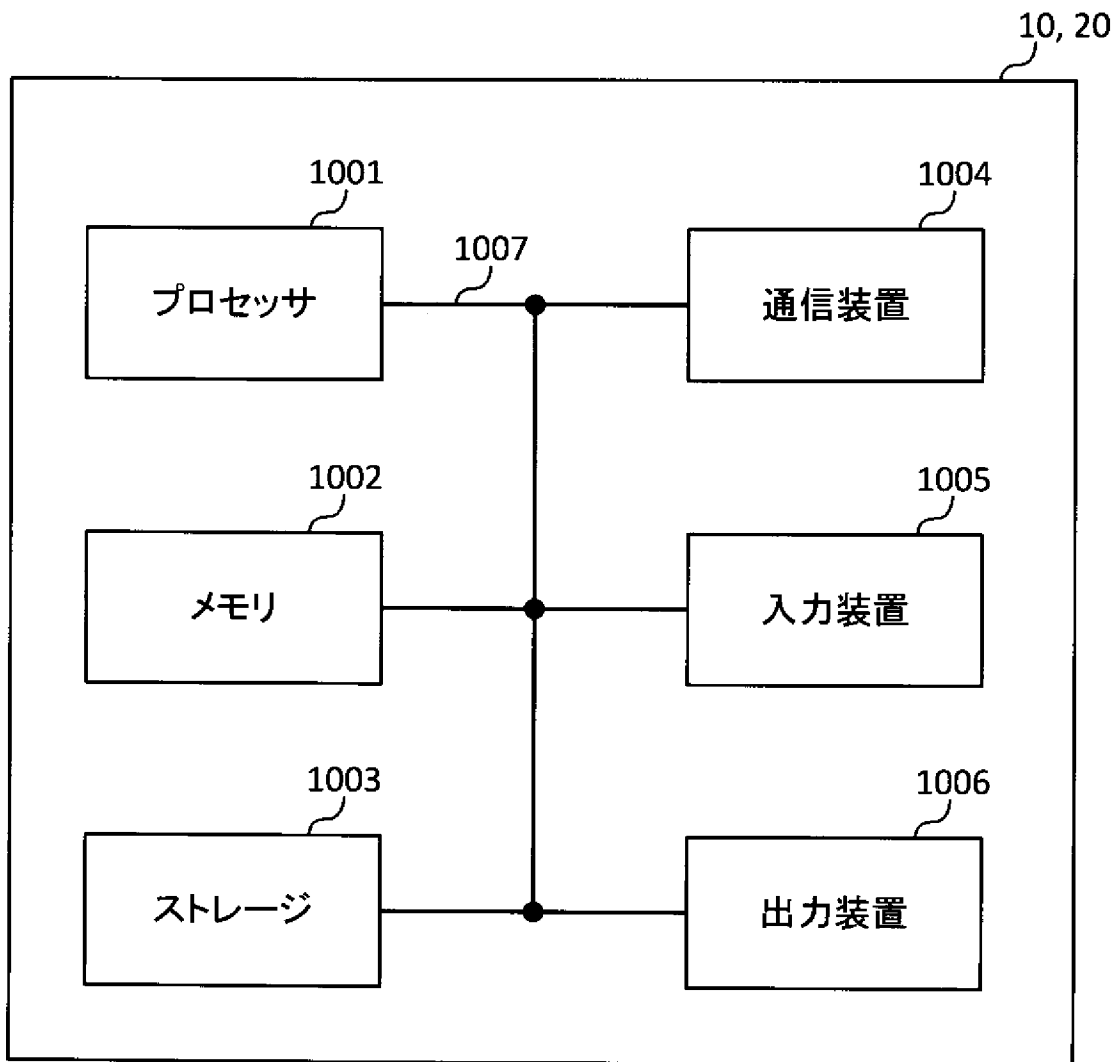
[図11]



[図12]



[図13]





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2020/014295

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2018/056108 A1	29 Mar. 2018	(Family: none)	
JP 2010-516188 A	13 May 2010	US 2008/0181163 A1 paragraphs [0209], [0210] WO 2008/085992 A2 CN 101617496 A KR 10-2009-0118988 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 72/04(2009.01)i; H04W 4/06(2009.01)i; H04W 28/04(2009.01)i FI: H04W28/04 110; H04W4/06; H04W72/04 136		
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）） H04W72/04; H04W4/06; H04W28/04 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 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020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
X	WO 2018/056108 A1 (京セラ株式会社) 29.03.2018 (2018 - 03 - 29) 段落 [0056] - [0060]、[0084] - [0085]	1,3-6
Y		2
Y	JP 2010-516188 A (インターディジタル テクノロジー コーポレーション) 13.05.2010 (2010 - 05 - 13) 段落 [0213]、[0214]	2
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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 30.10.2020	国際調査報告の発送日 10.11.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 倉本 敦史 5J 3249 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号  
 PCT/JP2020/014295

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2018/056108 A1	29.03.2018	(ファミリーなし)	
JP 2010-516188 A	13.05.2010	US 2008/0181163 A1 段落 [0209]、[0210] WO 2008/085992 A2 CN 101617496 A KR 10-2009-0118988 A	