

(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7月12日(12.07.2018)

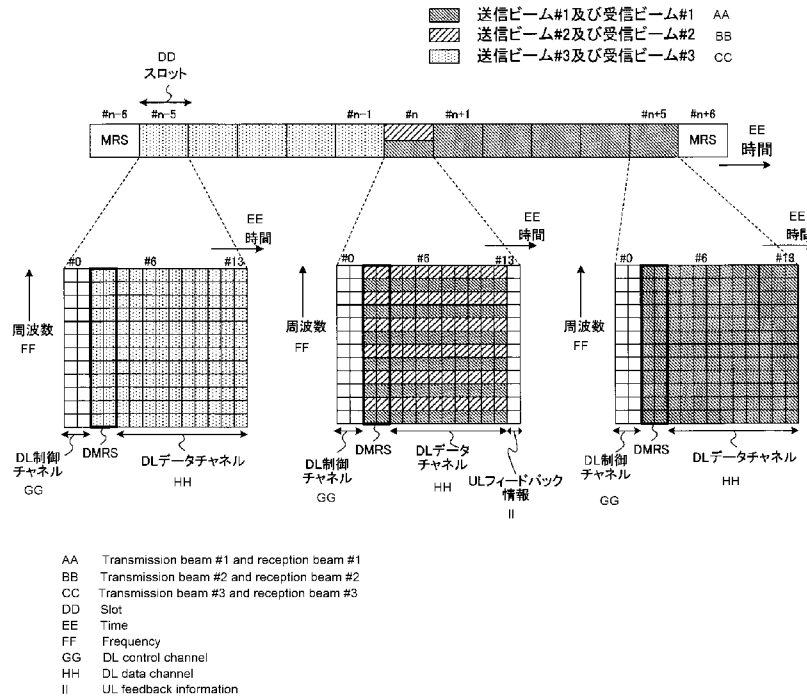


(10) 国際公開番号
WO 2018/128180 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 16/28 (2009.01) *H04B 7/08* (2006.01)
H01Q 3/24 (2006.01) *H04W 24/10* (2009.01)
H01Q 25/00 (2006.01) *H04W 88/02* (2009.01)
H04B 7/06 (2006.01)
- (71) 出願人:株式会社NTTドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 武田 和晃 (TAKEDA, Kazuaki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTT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11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). ナスウネイ (NA, Chongning); 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科资讯中心エイ座7層 都科摩 (北京) 通信技術研究中心内 Beijing (CN). リューミン (LIU, Min); 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科资讯中心エイ座7層 都科摩 (北京) 通信技術研究中
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/000050
- (22) 国際出願日: 2018年1月5日(05.01.2018)
- (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 2017-001436 2017年1月6日(06.01.2017) JP

(54) Title: USER TERMINAL AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: ユーザ端末及び無線通信方法



(57) Abstract: The present invention rapidly performs beam switching. This user terminal is equipped with a reception unit that receives a downlink (DL) signal, and a control unit that controls beams used in the transmission and/or reception of the DL signal. If the DL signal is transmitted and/or received using one or more candidate beams, the control unit selects the beam on the basis of the result of measuring a demodulation reference signal for one or more antenna ports respectively corresponding to the one or more candidate beams.



WO 2018/128180 A1

心内 Beijing (CN). ジャン ホイリン (JIANG, **Huilin**); 100190 北京市海澱区科学院南路 2 号融科资讯中心エイ座 7 層 都科摩 (北京) 通信技術研究中心内 Beijing (CN). 柿島 佑一 (KAKISHIMA, **Yuichi**); 94304 カリフォルニア州パロアルトヒルビューアベニュー 3240 ドコモイノベーションズ内 California (US).

(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 5 F 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, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: ビームの切り替えを迅速に行うこと。本発明のユーザ端末は、下りリンク (DL) 信号を受信する受信部と、前記 DL 信号の送信及び/又は受信に用いられるビームを制御する制御部と、を具備する。前記制御部は、一以上の候補ビームを用いて前記 DL 信号が送信及び/又は受信される場合、前記一以上の候補ビームにそれぞれ対応する一以上のアンテナポートの復調用参照信号の測定結果に基づいて、前記ビームを選択する。

明 細 書

発明の名称： ユーザ端末及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、次世代移動通信システムにおけるユーザ端末及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) ネットワークにおいて、更なる高速データレート、低遅延等を目的としてロングタームエボリューション (LTE: Long Term Evolution) が仕様化された (非特許文献1)。また、LTE (LTE Rel. 8又は9ともいう) からの更なる広帯域化及び高速化を目的として、LTE-A (LTEアドバンスド、LTE Rel. 10、11又は12ともいう) が仕様化され、LTEの後継システム (例えば、FRA (Future Radio Access)、5G (5th generation mobile communication system)、NR (New Radio)、NX (New radio access)、FX (Future generation radio access)、LTE Rel. 13、14又は15以降等ともいう) も検討されている。

[0003] LTE Rel. 10/11では、広帯域化を図るために、複数のコンポーネントキャリア (CC: Component Carrier) を統合するキャリアアグリゲーション (CA: Carrier Aggregation) が導入されている。各CCは、LTE Rel. 8のシステム帯域を一単位として構成される。また、CAでは、同一の無線基地局 (eNB: eNodeB) の複数のCCがユーザ端末 (UE: User Equipment) に設定される。

[0004] 一方、LTE Rel. 12では、異なる無線基地局の複数のセルグループ (CG: Cell Group) がUEに設定されるデュアルコネクティビティ (DC: Dual Connectivity) も導入されている。各セルグループは、少なくとも一つのセル (CC) で構成される。DCでは、異なる無線基地局の複数のCCが統合されるため、DCは、基地局間CA (Inter-eNB CA) 等とも呼ば

れる。

[0005] 既存のLTEシステム（例えば、LTE Rel. 8-13）では、ユーザ端末は、下りリンク（DL）制御チャネル（例えば、PDCCH：Physical Downlink Control Channel、EPDCCH：Enhanced Physical Downlink Control Channel、MPDCCH：MTC（Machine type communication） Physical Downlink Control Channelなど）を介して、下りリンク制御情報（DCI）を受信する。ユーザ端末は、当該DCIに基づいてDLデータチャネル（例えば、PDSCH：Physical Downlink Shared Channel）を受信する。

先行技術文献

非特許文献

[0006] 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

[0007] 将来の無線通信システム（例えば、5G、NR）では、高速及び大容量化（例えば、eMBB：enhanced Mobile Broad Band）を実現するため、既存の周波数帯よりも高い周波数帯（例えば、3～40GHzなど）を利用することが検討されている。一般に、周波数帯が高くなるほど、距離減衰が増大するため、カバレッジを確保することが難しくなる。そこで、多数のアンテナ素子を用いたMIMO（Multiple Input Multiple Output、Massive MIMO等ともいう）が検討されている。

[0008] 多数のアンテナ素子を用いたMIMOでは、各アンテナ素子で送信又は受信される信号の振幅及び／又は位相を制御して、ビーム（アンテナ指向性）を形成できる（ビームフォーミング（BF：Beam Forming））。例えば、ア

ンテナ素子が2次元に配置される場合、周波数が高くなるほど所定面積で配置可能なアンテナ素子の数（アンテナ素子数）が増加する。所定面積あたりのアンテナ素子数が多いほど、ビーム幅が狭く（narrower）なるので、ビームフォーミングゲインは増加する。したがって、ビームフォーミングを適用する場合、伝搬損失（パスロス）を低減でき、高い周波数帯でもカバレッジを確保できる。

[0009] 一方で、ビームフォーミングを適用する場合（例えば、高い周波数帯において狭ビーム（narrower beam）を用いることが想定される場合）、障害物による妨害（blockage）などによるビームの劣化やリンクの中断が、システム性能の劣化の原因となる恐れがある。したがって、ビームの切り替え（回復）を迅速に行うことが課題となる。

[0010] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、ビームの切り替えを迅速に行うことが可能なユーザ端末及び無線通信方法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

[0011] 本発明の一態様に係るユーザ端末は、下りリンク（DL）信号を受信する受信部と、前記DL信号の送信及び／又は受信に用いられるビームを制御する制御部と、を具備し、前記制御部は、一以上の候補ビームを用いて前記DL信号が送信及び／又は受信される場合、前記一以上の候補ビームにそれぞれ対応する一以上のアンテナポートの復調用参照信号の測定結果に基づいて、前記ビームを選択することを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、ビームの切り替えを迅速に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1A～1Cは、第1のビーム制御の一例の概念図である。

[図2]第1のビーム制御における無線リソースの割り当て例を示す図である。

[図3]図3A～3Cは、第2のビーム制御の一例の概念図である。

[図4]第2のビーム制御における無線リソースの割り当て例を示す図である。

[図5]ビーム制御動作の一例を示すシーケンス図である。

[図6]図6 A及び6 Bは、送信モード情報の一例を示す図である。

[図7]本実施の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8]本実施の形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。

[図9]本実施の形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。

[図10]本実施の形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。

[図11]本実施の形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。

[図12]本実施の形態に係る無線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

[0014] 将来の無線通信システム（例えば、5 G、NR）では、高速及び大容量（例えば、e M B B）、超多数端末（例えば、massive M T C (Machine Type Communication)）、超高信頼及び低遅延（例えば、U R L L C (Ultra Reliable and Low Latency Communications)）などのユースケースが想定される。これらのユースケースを想定して、例えば、将来の無線通信システムでは、ビームフォーミング（BF）を利用して通信を行うことが検討されている。

[0015] ビームフォーミング（BF）は、デジタルBF及びアナログビームBFを含む。デジタルBFは、ベースバンド上で（デジタル信号に対して）プリコーディング信号処理を行う方法である。この場合、逆高速フーリエ変換（I F F T : Inverse Fast Fourier Transform）、デジタルーアナログ変換（D A C : Digital to Analog Converter）及びR F (Radio Frequency)の並列処理が、アンテナポート（RF chain）の個数だけ必要となる。一方で、任意のタイミングで、R F c h a i n数に応じた数だけビームを形成できる。

[0016] アナログBFは、R F上で位相シフト器を用いる方法である。この場合、R F信号の位相を回転させるだけなので、構成が容易で安価に実現できるが

、同じタイミングで複数のビームを形成することができない。具体的には、アナログBFでは、位相シフト器ごとに、一度に1ビームしか形成できない。

[0017] このため、無線基地局（例えば、gNB（gNodeB）、送受信ポイント（Transmission and Reception Point（TRP））、eNB（eNodeB）、基地局（Base Station（BS））等と呼ばれる）が位相シフト器を1つのみ有する場合には、ある時間において形成できるビームは、1つとなる。したがって、アナログBFのみを用いて複数のビームを送信する場合には、同じリソースで同時に送信することはできないため、ビームを時間的に切り替えたり、回転させたりする必要がある。

[0018] なお、デジタルBFとアナログBFとを組み合わせたハイブリッドBF構成とすることも可能である。将来の無線通信システム（例えば、5G、NR）では、多数のアンテナ素子を用いたMIMO（例えば、Massive MIMO）の導入が検討されているが、膨大な数のビーム形成をデジタルBFだけで行うとすると、回路構成が高価になる恐れがある。このため、将来の無線通信システムではハイブリッドBFが利用されることも想定される。

[0019] また、DL信号（例えば、DLデータチャネル）に適用されるビームの制御方法としては、例えば、ユーザ端末からのフィードバック情報に基づく閉ループ（Close loop）制御、ユーザ端末からのフィードバック情報に基づかずに所定のプリコーディング行列がも用いられる開（Open loop）ループ制御、所定のプリコーディング行列を用いるとともにユーザ端末からのフィードバック情報も得る準開ループ制御（Semi-open loop）が想定される。ユーザ端末からのフィードバック情報は、例えば、プリコーディング行列識別子（PMI：Precoding Matrix Indicator）、ランク識別子（RI：Rank Indicator）、チャネル品質識別子（CQI：Channel Quality Indicator）の少なくとも一つを含む。

[0020] 以上のようなBF（デジタルBF、アナログBF、ハイブリッドBFを含む）を適用する場合（例えば、高い周波数帯において狭ビームを用いること

が想定される場合)、障害物による妨害などによるビームの劣化やリンクの中断が、システム性能の劣化の原因となる恐れがある。したがって、ビームの切り替え(回復)を迅速に行うことが課題となる。

[0021] そこで、本発明者らは、ビームの切り替え(回復)を迅速に行う方法を検討し、本発明に至った。具体的には、DL信号(例えば、DLデータチャンネル)に適用する送信モードとしてビーム選択用の送信モードを適用することにより、ビームの切り替え(回復)を迅速に行うことを着想した。

[0022] 以下、本実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、本実施の形態におけるビームフォーミングは、デジタルBFを想定するが、アナログBF、ハイブリッドBFにも適宜適用可能である。

[0023] また、本実施の形態において、「ビーム」は、「DMRSポート」、「参照信号のアンテナポート」、「アンテナポート」等と言い換えられてもよい。DMRSポートは、DL信号(例えば、DLデータチャンネル及び/又はDL制御チャンネル)の復調に用いられる参照信号(復調用参照信号、DMRS: DeModulation Reference Signal等ともいう)のアンテナポートであり、ビームに一意に対応してもよい。なお、異なるDMRSポートは、DMRSの系列が異なってもよいし、及び/又は、DMRSが配置される周波数リソース、時間リソース及び符号リソース(例えば、OCC: Orthogonal Cover Code)及び/又は巡回シフト(CS: Cyclic Shift)の少なくとも一つが異なってもよい。また、「ビーム」は、同一のDMRSに適用される異なる指向性(プリコーディング行列)によって識別されてもよい。

[0024] また、本実施の形態において、「ビーム」は、無線基地局からのDL信号の送信に用いられるビーム(送信ビーム、Txビーム等ともいう)及び/又はユーザ端末におけるDL信号の受信に用いられるビーム(受信ビーム、Rxビーム等ともいう)を含んでもよい。送信ビーム及び受信ビームの組み合わせは、ビームペアリンク(BPL)等と呼ばれてもよい。

[0025] (ビーム制御)

本実施の形態において、ユーザ端末は、DL信号の送信及び/又は受信に

用いられるビーム（アクティブビーム及び／又はバックアップビーム）を制御する。ここで、アクティブビームとは、DL信号の送信及び／又は受信が行われているビームである。バックアップビームは、DL信号の送信及び／又は受信を行う候補となるビーム（候補ビーム）である。

[0026] 具体的には、無線基地局は、所定のタイミング（例えば、アクティブビームの劣化を検知する場合）において、一以上のバックアップビームを用いてDL信号を送信する。ユーザ端末は、一以上のバックアップビームを用いてDL信号が送信及び／又は受信される場合、当該一以上のバックアップビームにそれぞれ対応する一以上のDMRSポート（アンテナポート）のDMRSの測定結果に基づいて、当該候補ビームの中からアクティブビームを選択する。

[0027] <第1のビーム制御>

図1及び2を参照し、本実施の形態に係る第1のビーム制御の一例を説明する。第1のビーム制御では、DL制御チャネルは、ロバスト性を確保するために、DLデータチャネルとは独立した、一以上のビームを用いて送信されるものとする。または、DL制御チャネルは、十分なカバレッジを提供する別のキャリアを用いて送信しても良い。ユーザ端末は、サーチスペース内の一以上のビームに設けられる複数のDL制御チャネル候補を監視（ブラインド復号）し、当該ユーザ端末に対するDCIを検出してもよい。ユーザ端末は、当該DCIに含まれるビーム情報（例えば、ビームインデックス（BI）及び／又はDMRSポート識別子（DPI））に基づいてDLデータチャネル及びDMRSの送信及び／又は受信に用いるビームを決定してもよい。

[0028] 図1は、第1のビーム制御の一例の概念図である。なお、図1A-1Cでは、アクティブビームが、無線基地局からの送信ビーム及びユーザ端末における受信ビームの双方を含んで構成されるが、送信ビーム又は受信ビームのいずれかであってもよい。バックアップビームについても同様である。また、ユーザ端末が利用可能なアクティブビーム及びバックアップビームの数は

、図1A～1Cに示すものに限られず、一以上であればよい。

[0029] 例えば、図1Aでは、1つのアクティブビーム（送信ビーム#3及び受信ビーム#3）と、2つのバックアップビーム#1（送信ビーム#1及び受信ビーム#1）及び#2（送信ビーム#2及び受信ビーム#2）が示される。図1Aにおいて、無線基地局は、アクティブビームを用いてDLデータチャネル及びDMRSを送信し、ユーザ端末は、当該アクティブビームを用いてDLデータチャネル及びDMRSを受信する。

[0030] 無線基地局は、所定のタイミングで（例えば、図1Aのアクティブビームの品質が所定品質よりも悪化する場合又は所定周期など）、DLデータチャネルの送信モードを、ビーム選択（ビームサイクリング、DMRSポートサイクリング等ともいう）用の送信モードに切り替えてもよい。具体的には、図1Bに示すように、無線基地局は、DLデータチャネル及びDMRSの送信及び／又は受信に用いられるビームを、アクティブビームからバックアップビームに切り替えてもよい。

[0031] 図1Bにおいて、ユーザ端末は、バックアップビーム#1及び#2にそれぞれ対応する2DMRSポートのDMRSを測定する。ユーザ端末は、当該2DMRSポートの測定結果に基づいて、バックアップビーム#1（送信ビーム#1及び受信ビーム#1）を選択する。ユーザ端末は、バックアップビーム#1のビーム情報（例えば、ビームインデックス（BI）、又は、バックアップビーム#1に対応するDMRSポート識別子（DPI））をフィードバックする。また、ユーザ端末は、バックアップビーム#1に対応するDMRSポートの測定結果（例えば、参照信号受信電力（RSRP：Reference Signal Received Power））をフィードバックしてもよい。

[0032] 図1Cでは、無線基地局は、ユーザ端末からフィードバックされたビーム情報に基づいて、図1Bのバックアップビーム#1をアクティブビームに切り替え、当該アクティブビームを用いてDLデータチャネル及びDMRSを送信する。

[0033] 図2は、第1のビーム制御における無線リソースの割り当て例を示す図で

ある。図2において、スロット# $n-5 \sim n-1$ では、図1Aにおける無線リソースの割り当て例、スロット# n では、図1Bにおける無線リソースの割り当て例、スロット# $n+1 \sim n+5$ では、図1Cにおける無線リソースの割り当て例が示される。

[0034] なお、図2では、DL制御チャンネルには、DLデータチャンネル及びDMRSとは独立して、一以上の送信ビームが割り当てられるため、DL制御チャンネルに割り当てられるビームは図示されない。また、図2では、所定周期で、ビームサーチ用の参照信号（モビリティ参照信号（MRS : Mobility Reference Signal））が送信されてもよい。

[0035] また、図2に示すDMRSの配置領域（DMRSパターン）は、例示にすぎず、これに限られない。また、当該配置領域内において少なくとも一つの時間及び／又は周波数リソースにDMRSは配置されればよく、全てに配置されなくともよい。また、同一の時間及び周波数リソースに異なる複数のDMRSが符号分割多重されてもよい。

[0036] 図2のスロット# $n-5 \sim n-1$ では、アクティブビームが送信ビーム# 3及び受信ビーム# 3である（図1A）。このため、スロット# $n-5 \sim n-1$ では、それぞれ、DLデータチャンネルに割り当てられる全ての周波数リソース（例えば、一以上の物理リソースブロック（PRB : Physical Resource Block）又は一以上のリソースブロック等ともいう）において、アクティブビーム（送信ビーム# 3及び受信ビーム# 3）がDLデータチャンネル及びDMRSの送信及び受信に用いられる。

[0037] 一方、図2のスロット# n では、DLデータチャンネルの送信モードがビーム選択用の送信モードに切り替えられる。このため、スロット# n では、DLデータチャンネルに割り当てられる異なる周波数リソースにおいて、バックアップビーム# 1（送信ビーム# 1及び受信ビーム# 1）及びバックアップビーム# 2（送信ビーム# 2及び受信ビーム# 2）がDLデータチャンネル及びDMRSの送信及び受信に用いられる。

[0038] このように、ビーム選択用の送信モードでは、複数のバックアップビーム

(ここでは、# 1 及び # 2) が、同一のスロット内の異なる周波数リソースにおいて、同一のDLデータチャネル及びDMRSの送信及び受信に用いられてもよい。なお、図2では、ビーム選択用の送信モードは、単一のスロット# nだけに適用されるが、複数のスロットに適用されてもよい。ユーザ端末は、バックアップビーム# 1 及び # 2 に対応する2 DMRSポートの測定結果に基づいて、バックアップビーム# 1 を選択する。

[0039] また、図2のスロット# nの最終シンボルでは、選択されたバックアップビーム# 1 を示すビーム情報がULデータチャネル又はUL制御チャネルを用いて送信されてもよい。この場合、スロット# nは、自己完結型 (self-contained) スロット等と呼ばれてもよい。なお、図示しないが、ビーム情報のフィードバックは、スロット# nの後続のスロット# n+X (X>0) で行われてもよい。この場合、スロット# nは、非自己完結型 (Non-self-contained) スロット等と呼ばれてもよい。

[0040] 図2のスロット# n+1~# n+5では、スロット# nで選択されたバックアップビーム# 1 がアクティブビーム (送信ビーム# 1 及び受信ビーム# 1) に切り替えられ、当該アクティブビームがDLデータチャネルに割り当てられる全ての周波数リソースにおいて、DLデータチャネルのDMRSの送信及び受信に用いられる (図1C)。

[0041] 第1のビーム制御では、ビーム選択用の送信モードにおいて、バックアップビーム (例えば、図1Bのバックアップビーム# 1 及び # 2) の一つが選択されるので、全てのビーム (例えば、図1Aの送信ビーム# 1~# 5) を検索する (beam sweep) 場合と比較して、容易にビームを選択できる。

[0042] また、第1のビーム制御では、ビーム選択用の送信モードにおいて、同一スロット内の異なる周波数リソースにおいて複数のバックアップビームが割り当てられるので、ビーム選択に必要な複数のDMRSポートの測定を当該同一のスロット内において行うことができる。したがって、劣化したアクティブビームを迅速に切り替えることができる。

[0043] <第2のビーム制御>

図3及び4を参照し、本実施の形態に係る第2のビーム制御の一例について説明する。第2のビーム制御では、DL制御チャンネルが、DLデータチャンネル及びDMRSと同一のアクティブビームを用いて送信される点で、第1のビーム制御と異なる。以下の第2のビーム制御は、第1のビーム制御との相違点を中心に説明する。

[0044] 第2のビーム制御において、ユーザ端末は、アクティブビーム及びバックアップビームに設けられる複数のDL制御チャンネル候補を監視（ブラインド復号）し、当該ユーザ端末に対するDCIを検出してもよい。ユーザ端末は、当該DCIを検出したDL制御チャンネル候補が設けられるビームを用いて、DLデータチャンネル及びDMRSを受信してもよい。

[0045] 図3は、本実施の形態に係る第2のビーム制御の一例の概念図である。なお、図3A～3Cに示されるアクティブビーム及びバックアップビームは、図1A～1Cと同様である。

[0046] 図3Aにおいて、ユーザ端末は、アクティブビームと、バックアップビーム#1及び#2に設けられる複数のDL制御チャンネル候補を監視し、アクティブビームに設けられるDL制御チャンネル候補で当該ユーザ端末に対するDCIを検出する。ユーザ端末は、アクティブビームを用いて、DLデータチャンネル及びDMRSを受信する。なお、図3B及び3Cについても、DCIの検出動作以外は、図1B及び1Cと同様である。

[0047] 図4は、本実施の形態に係る第2のビーム制御における無線リソースの割り当て例を示す図である。図4において、スロット# $n-5$ ～# $n-1$ では、図3Aにおける無線リソースの割り当て例、スロット# n では、図3Bにおける無線リソースの割り当て例、スロット# $n+1$ ～# $n+5$ では、図3Cにおける無線リソースの割り当て例が示される。

[0048] 第2のビーム制御では、DL制御チャンネルは、DLデータチャンネル及びDMRSと同一のビームを用いて送信される。このため、図4のスロット# $n-5$ ～# $n-1$ では、最初の2シンボルにおいて、DLデータチャンネル及びDMRSと同一のアクティブビーム（送信ビーム#3及び受信ビーム#3）

が、DL制御チャネルの送信及び受信に用いられる。

[0049] 図4のスロット#nでは、ビーム選択用の送信モードが適用される。このため、DLデータチャネルに割り当てられる異なる周波数リソースにおいて、バックアップビーム#1（送信ビーム#1及び受信ビーム#1）及びバックアップビーム#2が（送信ビーム#2及び受信ビーム#2）がDLデータチャネル及びDMRS及びDL制御チャネルの送信及び受信に用いられる。

[0050] また、図4のスロット#n+1～#n+5では、最初の2シンボルにおいて、DLデータチャネル及びDMRSと同一のアクティブビーム（送信ビーム#1及び受信ビーム#1）が、DL制御チャネルの送信及び受信に用いられる。

[0051] 第2のビーム制御では、DL制御チャネルがDLデータチャネル及びDMRSと同一のビームを用いて送信されるので、DLデータチャネルの送信及び／又は受信が行われるビームの通知に伴うオーバーヘッドを削減できる。

[0052] （ビーム制御動作）

図5を参照し、無線基地局及びユーザ端末におけるビーム制御動作について説明する。図5は、ビーム制御動作の一例を示すシーケンス図である。なお、図5は、一例にすぎず、一部のステップは省略されてもよいし、繰り返されてもよい。また、以下の動作は、上記第1及び第2のビーム制御のいずれにも適用可能である。

[0053] 図5に示すように、無線基地局（TRP）は、所定周期でビームサーチを行う（ステップS101）。なお、当該サーチには、例えば、モビリティ参照信号（MRS）が用いられてもよく、ステップS101において、無線基地局は、MRSを送信してもよい。

[0054] ユーザ端末は、所定の条件を満たすビームをアクティブビーム又はバックアップビームに分類する（ビームのグループ化）（ステップS102）。例えば、ユーザ端末は、各ビームの受信品質及び／又は相関に基づいて、アクティブビーム又はバックアップビームのいずれに分類するかを決定してもよい。例えば、図1A及び3Aでは、{送信ビーム#3及び受信ビーム#3}

がアクティブビームとして分類され、{送信ビーム# 1 及び受信ビーム# 1 }、{送信ビーム# 2 及び受信ビーム# 2 } がバックアップビームとして分類される。

[0055] ユーザ端末は、ステップS 1 0 2で分類されたアクティブビーム及び／又はバックアップビームを示す情報（ビームグループ情報）を無線基地局にフィードバックする（ステップS 1 0 3）。例えば、ビームグループ情報は、アクティブビーム及び／又はバックアップビームに分類された、送信ビーム及び／又は受信ビームのビームインデックス及び／又はDMRSポート識別子を含んでもよい。また、ビームグループ情報は、当該送信ビーム及び／又は受信ビームのRSRP（例えば、MRSのRSRP）を含んでもよい。

[0056] 無線基地局は、ユーザ端末からフィードバックされたビームグループ情報に基づいて、チャネル状態情報（CSI：Channel State Information）の測定用の参照信号（測定用参照信号、例えば、CSI-RS：Channel State Information-Reference Signal）を送信する（ステップS 1 0 4）。当該測定用参照信号の送信は、非周期（aperiodic）であってもよいし、周期的（periodic）であってもよいし、準固定的（Semi-persistent）であってもよい。

[0057] ユーザ端末は、無線基地局からの測定用参照信号に基づいて、測定（measurement）及び／又はCSIの計算を行う（ステップS 1 0 5）。ユーザ端末は、測定結果及び／又は計算結果に基づいて、CSIを無線基地局にフィードバックする（ステップS 1 0 6）。ここで、CSIには、DL信号に適用可能なプリコーディング行列の識別子（プリコーディング行列識別子（PMI：Precoding Matrix Indicator））、DL信号の適用可能なランク（レイヤ数）の識別子（ランク識別子（RI：Rank Indicator））、チャネル品質識別子（CQI：Channel Quality Indicator）、ビームインデックス（BI）、DMRSポート識別子（DPI）の少なくとも一つを含んでよい。

[0058] 無線基地局は、ユーザ端末からフィードバックされたCSI（例えば、PMI、RI及びCQI）に基づいて、スケジューリング（例えば、MIMO

(Multiple-Input and Multiple-Output) のスケジューリング) を行う (ステップS107)。具体的には、無線基地局は、CSIに基づいてアクティブビームを決定する。

[0059] 無線基地局は、アクティブビームを用いて、DLデータチャネルを送信する (ステップS108)。ユーザ端末は、複数のDL制御チャネル候補を監視 (ブラインド復号) して、当該ユーザ端末に対するDCIを検出し、当該DCIに基づいてDLデータチャネルを受信する (ステップS109)。

[0060] ステップS106~S109では、ユーザ端末からのフィードバック情報に基づいてDLデータチャネルのビーム制御されるため、閉ループ制御用の送信モードが適用されている。なお、ステップS106~ステップS109は、繰り返されてもよい。

[0061] アクティブビームの品質が所定品質よりも悪化する場合、無線基地局が当該アクティブビームを用いてDLデータを送信すると (ステップS110)、ユーザ端末は、当該DLデータチャネルの受信に失敗する (ステップS111)。

[0062] 無線基地局は、所定のタイミングで (ここでは、アクティブビームの品質悪化を検知する場合)、DLデータチャネルの送信モードを、閉ループ制御用の送信モードから、ビーム選択 (ビームサイクリング、DMRSポートサイクリング等ともいう) 用の送信モード (DMRSベースの準開ループ制御) に切り替え、当該ビーム選択に関する指示情報を含むDCIを送信する (ステップS112)。

[0063] ユーザ端末は、当該DCIをブラインド復号する (ステップS113)。当該指示情報は、送信モード情報 (後述)、DMRSパターン情報 (後述)、CSI関連情報 (後述) の少なくとも一つを含んでもよい。

[0064] 無線基地局は、バックアップビームを用いてDMRS及びDLデータチャネルを送信する (ステップS114)。例えば、図1B及び3Bでは、バックアップビーム#1及び#2で、同一のDLデータチャネルを送信する。図2及び4に示されるように、当該バックアップビーム#1及び#2は、同一

スロット内の異なる周波数リソースに割り当てられてもよい。

[0065] ユーザ端末は、ビーム選択を行う（ステップS 1 1 5）。具体的には、ユーザ端末は、ステップS 1 1 3で復号される送信モード情報（後述）に基づいて、DLデータチャネルの送信モードがビーム選択用の送信モードに切り替えられたことを認識してもよい。また、ユーザ端末は、ステップS 1 1 3で復号されるDMRSパターン情報（後述）に基づいて、複数のバックアップビーム（図1 B、3 Bでは、バックアップビーム# 1及び# 2）に対応する複数のDMRSポートのRSRPを測定し、測定結果に基づいて一以上のバックアップビームを選択してもよい。

[0066] ユーザ端末は、選択されたバックアップビームを示すビーム情報（例えば、BI及び/又はDPI）を無線基地局にフィードバックする（ステップS 1 1 6）。また、ユーザ端末は、選択されたバックアップビームに対応するDMRSポートのRSRPを無線基地局にフィードバックしてもよい。フィードバックする情報は、ステップS 1 1 3で復号されるCSI関連情報（後述）に基づいて決定されればよい。また、ステップS 1 1 6のフィードバックは、ステップ1 1 5のビーム選択と同一スロット内で行われてもよいし（図2及び4）、後続のスロットで行われてもよい。

[0067] 無線基地局は、ユーザ端末からのフィードバック情報に基づいて切り替えられたアクティブビームを用いて、DMRS及びDLデータを送信するとともに、CSIの測定用参照信号（例えば、CSI-RS）を送信する（ステップS 1 1 7）。ステップS 1 1 7では、DLデータチャネルの送信モードが、ビーム選択用の送信モード（DMRSベースの準開ループ制御）から、閉ループ制御用の送信モードに戻される。

[0068] ユーザ端末は、無線基地局からの測定用参照信号に基づいて、測定（measurement）及び/又はCSIの計算を行うとともに、DLデータを受信する（ステップS 1 1 8）。ユーザ端末は、測定結果及び/又は計算結果に基づいて、CSI（例えば、ユーザ端末固有のバンドにおけるPMI、RI、CQIの少なくとも一つ）を無線基地局にフィードバックする（ステップS 1 1

9)。無線基地局は、フィードバックされたCSIに基づいて、スケジューリングを行う（ステップS120）。

[0069] 以上のビーム制御動作によれば、DLデータチャネルの送信モードを一時的にビーム選択用の送信モードに切り替えることで、各バックアップビームにおいてDLデータチャネルとDMRSが送信され、各バックアップビームに対応するDMRSポートのDMRSの測定結果に基づいてビーム選択が行われる。したがって、MRSを用いた所定期のビームサーチを待たずに、ビーム選択を行うことができ、アクティブビームを迅速に切り替えることができる。

[0070] (送信モード情報)

ここで、図5のステップS113で復号される送信モード情報について詳述する。送信モード情報は、DL信号（例えば、DLデータチャネル）の送信モードに関する情報であり、ビーム選択用の送信モードのトリガに用いられる。

[0071] 図6は、本実施の形態に係る送信モード情報の一例を示す図である。図6Aに示すように、1ビットの送信モード情報は、ビーム選択用の送信モード（DMRSベースの準開ループ制御用の送信モード）の有効又は無効を示してもよい。

[0072] 一方、図6Bに示すように、2ビットの送信モード情報は、DL信号（例えば、DLデータチャネル）に適用されるビームの制御方法を示してもよい。例えば、図6Bでは、閉ループ制御、DMRSベースの準開ループ制御（上述のビーム選択と同義）、開ループ制御が示される。ユーザ端末は、図5のステップS113で復号した送モード情報が、DMRSベースの準開ループ制御を示す場合に、上述のビーム選択を行えばよい。

[0073] なお、送信モード情報は、3ビット以上であってもよい。また、送信モード情報は、DCIに含まれてもよいし、或いは、上位レイヤシグナリングされる制御情報（例えば、MAC CE）に含まれてもよい。

[0074] (DMRSパターン情報)

次に、図5のステップS113で復号されるDMRSパターン情報（パターン情報）について詳述する。DMRSパターン情報は、DMRSの測定に用いられるDMRSパターンを示す情報である。

[0075] ここで、DMRSパターンとは、一以上のDMRSポートのDMRSの配置位置を規定するものである。DMRSパターン内において、複数のDMRSポートのDMRSは、異なる時間リソース及び／又は異なる周波数リソースに多重されてもよい。また、複数のDMRSポートのDMRSは、同一の時間リソース及び周波数リソースにおいて、符号分割多重されてもよい。

[0076] このようなDMRSパターンは、一ステップで指定されてもよいし、複数のステップで指定されてもよい。一ステップの場合、単一のDMRSパターンがユーザ端末に対して、RRCシグナリング、MAC CE、DCIのいずれかを用いて指定される。

[0077] 一方、複数のステップの場合、一以上のDMRSパターンのセット（例えば、高いドップラーをサポートするDMRSパターンのセット）がRRCシグナリングにより設定され、MAC CE又はDCIにより、RRCにより設定されたセットの中から一つのDMRSパターンが指定されてもよい。

[0078] （CSI関連情報）

次に、図5のステップS113で復号されるCSI関連情報について詳述する。CSI関連情報は、非周期のCSIの測定及び／又は報告を要求する情報（CSITリガ情報）、フィードバックを要求するCSIの内容（フィードバックモード）を示す情報（フィードバックモード情報）の少なくとも一つを含んでもよい。

[0079] CSITリガ情報は、DMRSベースのCSIの測定及び／又は報告を要求する1ビットのビット値であってもよいし、或いは、上述のDMRSパターン情報とジョイント符号化されてもよいし、或いは、上述の送信モード情報とジョイント符号化されてもよい。

[0080] フィードバックモード情報は、以下のフィードバックモードを少なくとも示してもよい。

モード1-1：DMRSポート識別子（DP I）をフィードバックするモード

モード1-2：DP Iと、対応するRSRPをフィードバックするモード

モード1-3：DP Iと、対応するRSRPと、対応する受信ビームの識別情報をフィードバックするモード

[0081] なお、DP Iは、ビームベースであってもよいし、ポートベースであってもよい。ビームベースの場合、ユーザ端末は、異なる偏波（polarization）に基づいてビームの電力を計算し、ポートインデックスの一部をフィードバックしてもよい。また、ポートベースの場合、ユーザ端末は、偏波（polarization）を考慮せずに、最も大きいビーム電力に対応するポートインデックスをフィードバックしてもよい。また、DP Iは、ビームインデックス（BI）に置き換えられてもよい。

[0082] 以上のようなCSI関連情報は、スロットの所定位置（例えば、最終）のシンボルのUL制御チャネルを用いてフィードバックされてもよい。当該CSI関連情報は、DLデータチャネルの送達確認情報（HARQ-ACK、A/N）とジョイント符号化されてもよい。

[0083] （無線通信システム）

以下、本実施の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、本発明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。

[0084] 図7は、本実施の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では、LTEシステムのシステム帯域幅（例えば、20MHz）を1単位とする複数の基本周波数ブロック（コンポーネントキャリア）を一体としたキャリアアグリゲーション（CA）及び／又はデュアルコネクティビティ（DC）を適用することができる。

[0085] なお、無線通信システム1は、LTE（Long Term Evolution）、LTE-A（LTE-Advanced）、LTE-B（LTE-Beyond）、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G（4th generation mobile communication

system)、5G (5th generation mobile communication system)、FRA (Future Radio Access)、New-RAT (Radio Access Technology) 等と呼ばれてもよいし、これらを実現するシステムと呼ばれてもよい。

- [0086] 無線通信システム1においては、複数のビームフォーミングを利用する無線基地局がユーザ端末と通信するものであって、ユーザ端末において、無線基地局のビームに関するビーム情報を含むランダムアクセスプリアンプル (PRACH) を送信し、無線基地局において、ビーム情報を含むPRACHを受信する。
- [0087] 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を形成する無線基地局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を形成する無線基地局12 (12a-12c) と、を備えている。また、マクロセルC1及び各スモールセルC2には、ユーザ端末20が配置されている。
- [0088] ユーザ端末20は、無線基地局11及び無線基地局12の双方に接続することができる。ユーザ端末20は、マクロセルC1及びスモールセルC2を、CA又はDCにより同時に使用することが想定される。また、ユーザ端末20は、複数のセル(CC) (例えば、5個以下のCC、6個以上のCC) を用いてCA又はDCを適用してもよい。
- [0089] ユーザ端末20と無線基地局11との間は、相対的に低い周波数帯域 (例えば、2GHz) で帯域幅が狭いキャリア (既存キャリア、Legacy carrier 等と呼ばれる) を用いて通信を行うことができる。一方、ユーザ端末20と無線基地局12との間は、相対的に高い周波数帯域 (例えば、3~40GHz等) で帯域幅が広いキャリアが用いられてもよいし、無線基地局11との間と同じキャリアが用いられてもよい。なお、各無線基地局が利用する周波数帯域の構成はこれに限られない。
- [0090] 無線基地局11と無線基地局12との間 (又は、2つの無線基地局12間) は、有線接続 (例えば、CPR1 (Common Public Radio Interface))

に準拠した光ファイバ、X2インターフェース等)又は無線接続する構成とすることができる。

[0091] 無線基地局11及び各無線基地局12は、それぞれ上位局装置30に接続され、上位局装置30を介してコアネットワーク40に接続される。なお、上位局装置30には、例えば、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワークコントローラ(RNC)、モビリティマネジメントエンティティ(MME)等が含まれるが、これに限定されるものではない。また、各無線基地局12は、無線基地局11を介して上位局装置30に接続されてもよい。

[0092] なお、無線基地局11は、相対的に広いカバレッジを有する無線基地局であり、マクロ基地局、集約ノード、eNB(eNodeB)、送受信ポイント、等と呼ばれてもよい。また、無線基地局12は、局所的なカバレッジを有する無線基地局であり、スモール基地局、マイクロ基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、HeNB(Home eNodeB)、RRH(Remote Radio Head)、送受信ポイント等と呼ばれてもよい。以下、無線基地局11及び無線基地局12を区別しない場合は、無線基地局10と総称する。

[0093] 各ユーザ端末20は、LTE、LTE-A等の各種通信方式に対応した端末であり、移動通信端末(移動局)だけでなく固定通信端末(固定局)を含んでもよい。

[0094] 無線通信システム1においては、無線アクセス方式として、下りリンクに直交周波数分割多元接続(OFDMA:Orthogonal Frequency Division Multiple Access)が適用され、上りリンクにシングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA:Single Carrier Frequency Division Multiple Access)及び/又はOFDMAが適用される。

[0095] OFDMAは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域(サブキャリア)に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。SC-FDMAは、システム帯域幅を端末毎に1つ又は連続したリソースブロックからなる帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式で

ある。なお、上り及び下りの無線アクセス方式は、これらの組み合わせに限らず、他の無線アクセス方式が用いられてもよい。

[0096] 無線通信システム1では、下りリンクのチャンネルとして、各ユーザ端末20で共有される下り共有チャンネル(PDSCH:Physical Downlink Shared Channel)、報知チャンネル(PBCH:Physical Broadcast Channel)、下りL1/L2制御チャンネル等が用いられる。PDSCHにより、ユーザデータや上位レイヤ制御情報、SIB(System Information Block)等が伝送される。また、PBCHにより、MIB(Master Information Block)が伝送される。

[0097] 下りL1/L2制御チャンネルは、PDCCH(Physical Downlink Control Channel)、EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control Channel)、PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)、PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel)等を含む。PDCCHにより、PDSCH及びPUSCHのスケジューリング情報を含む下り制御情報(DCI:Downlink Control Information)等が伝送される。PCFICHにより、PDCCHに用いるOFDMシンボル数が伝送される。PHICHにより、PUSCHに対するHARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)の送達確認情報(例えば、再送制御情報、HARQ-ACK、ACK/NACK等ともいう)が伝送される。EPDCCHは、PDSCH(下り共有データチャンネル)と周波数分割多重され、PDCCHと同様にDCI等の伝送に用いられる。

[0098] 無線通信システム1では、上りリンクのチャンネルとして、各ユーザ端末20で共有される上り共有チャンネル(PUSCH:Physical Uplink Shared Channel)、上り制御チャンネル(PUCCH:Physical Uplink Control Channel)、ランダムアクセスチャンネル(PRACH:Physical Random Access Channel)等が用いられる。PUSCHにより、ユーザデータや上位レイヤ制御情報が伝送される。また、PUCCHにより、下りリンクの無線品質情報(CQI:Channel Quality Indicator)、送達確認情報等が伝送

される。P R A C Hにより、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンブルが伝送される。

[0099] 無線通信システム1では、下り参照信号として、セル固有参照信号(C R S : Cell-specific Reference Signal)、チャネル状態情報参照信号(C S I - R S : Channel State Information-Reference Signal)、復調用参照信号(D M R S : DeModulation Reference Signal)、位置決定参照信号(P R S : Positioning Reference Signal)等が伝送される。また、無線通信システム1では、上り参照信号として、測定用参照信号(S R S : Sounding Reference Signal)、復調用参照信号(D M R S)等が伝送される。なお、D M R Sはユーザ端末固有参照信号(UE-specific Reference Signal)と呼ばれてもよい。また、伝送される参照信号は、これらに限られない。

[0100] <無線基地局>

無線基地局は、複数のビームフォーミングを利用するものであって、ユーザ端末にD L信号を送信し、D L信号により検出された無線基地局のビームに関するビーム情報を含むランダムアクセスプリアンブル(P R A C H)を受信する。

[0101] 図8は、本実施の形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。無線基地局10は、複数の送受信アンテナ101と、アンプ部102と、送受信部103と、ベースバンド信号処理部104と、呼処理部105と、伝送路インターフェース106と、を備えている。なお、送受信アンテナ101、アンプ部102、送受信部103は、それぞれ1つ以上を含むように構成されればよい。

[0102] 下りリンクにより無線基地局10からユーザ端末20に送信されるユーザデータは、上位局装置30から伝送路インターフェース106を介してベースバンド信号処理部104に入力される。

[0103] ベースバンド信号処理部104では、ユーザデータに関して、P D C P (Packet Data Convergence Protocol) レイヤの処理、ユーザデータの分割・結合、R L C (Radio Link Control) 再送制御等のR L Cレイヤの送信

処理、MAC (Medium Access Control) 再送制御 (例えば、HARQの送信処理)、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャンネル符号化、逆高速フーリエ変換 (IFFT: Inverse Fast Fourier Transform) 処理、プリコーディング処理等の送信処理が行われて送受信部103に転送される。また、下り制御信号に関しても、チャンネル符号化や逆高速フーリエ変換等の送信処理が行われて、送受信部103に転送される。

[0104] 送受信部103は、ベースバンド信号処理部104からアンテナ毎にプリコーディングして出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部103で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部102により増幅され、送受信アンテナ101から送信される。送受信部103は、本発明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、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部103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。

[0105] 一方、上り信号については、送受信アンテナ101で受信された無線周波数信号がアンプ部102で増幅される。送受信部103はアンプ部102で増幅された上り信号を受信する。送受信部103は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部104に出力する。

[0106] ベースバンド信号処理部104では、入力された上り信号に含まれるユーザデータに対して、高速フーリエ変換 (FFT: Fast Fourier Transform) 処理、逆離散フーリエ変換 (IDFT: Inverse Discrete Fourier Transform) 処理、誤り訂正復号、MAC再送制御の受信処理、RLCレイヤ及びPDCPレイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース106を介して上位局装置30に転送される。呼処理部105は、通信チャンネルの設定や解放等の呼処理や、無線基地局10の状態管理や、無線リソースの管理を行う。

[0107] 伝送路インターフェース106は、所定のインターフェースを介して、上位局装置30と信号を送受信する。また、伝送路インターフェース106は

、基地局間インターフェース（例えば、C P R I（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、X 2インターフェース）を介して他の無線基地局 1 0 と信号を送受信（バックホールシグナリング）してもよい。

[0108] なお、送受信部 1 0 3 は、アナログビームフォーミングを実施するアナログビームフォーミング部をさらに有してもよい。アナログビームフォーミング部は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアナログビームフォーミング回路（例えば、位相シフタ、位相シフト回路）又はアナログビームフォーミング装置（例えば、位相シフト器）から構成することができる。また、送受信アンテナ 1 0 1 は、例えばアレーアンテナにより構成することができる。また、送受信部 1 0 3 は、シングル B F、マルチ B F を適用できるように構成されている。

[0109] 送受信部 1 0 3 は、D L 信号（例えば、D L 制御チャネル、D L データチャネル、D M R S の少なくとも一つ）を受信し、U L 信号（例えば、U L 制御チャネル、U L データチャネル）を送信する。また、送受信部 1 0 3 は、ビーム選択に関する指示情報を上位レイヤシグナリング及び／又は物理レイヤシグナリングにより送信する。当該指示情報は、上述の送信モード情報、D M R S パターン情報、C S I 関連情報の少なくとも一つを含んでもよい。

[0110] 図 9 は、本実施の形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。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、無線基地局 1 0 は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているものとする。

[0111] ベースバンド信号処理部 1 0 4 は、制御部（スケジューラ）3 0 1 と、送信信号生成部 3 0 2 と、マッピング部 3 0 3 と、受信信号処理部 3 0 4 と、測定部 3 0 5 と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、無線基地局 1 0 に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部 1 0 4 に含まれなくてもよい。

[0112] 制御部（スケジューラ）3 0 1 は、無線基地局 1 0 全体の制御を実施する。制御部 3 0 1 は、本発明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、制御回路又は制御装置から構成することができる。

- [0113] 制御部301は、例えば、送信信号生成部302による信号の生成や、マッピング部303による信号の割り当てを制御する。また、制御部301は、受信信号処理部304による信号の受信処理や、測定部305による信号の測定を制御する。
- [0114] 制御部301は、システム情報、DLデータチャネル、ULデータチャネル、CRS、CSI-RS、DMRS等の下り参照信号のスケジューリングの制御を行う。
- [0115] 制御部301は、ベースバンド信号処理部104によるデジタルBF（例えば、プリコーディング）及び／又は送受信部103によるアナログBF（例えば、位相回転）を用いて、Txビーム及び／又はRxビームを形成するように制御する。
- [0116] また、制御部301は、DL信号（例えば、DLデータチャネル）に適用される送信モードを制御してもよい。当該送信モードには、閉ループ制御を行う送信モード、ビーム選択用の送信モード（DMRSベースの準開ループ制御用の送信モード）、開ループ制御を行う送信モードの少なくとも一つが含まれてもよい。
- [0117] 制御部301は、DL信号の送信及び／又は受信に用いられるビームを制御する。具体的には、制御部301は、ビーム選択用の送信モード（DMRSベースの準開ループ制御用の送信モード）において、一以上のバックアップビームを用いたDL信号及びDMRSの送信を制御してもよい。
- [0118] また、制御部301は、異なるバックアップビームを用いたDL信号の送信及び／又は受信には、同一スロット内の異なる周波数リソースを割り当ててもよい。また、制御部301は、ユーザ端末20からのフィードバック情報に基づいてDL信号の送信及び／又は受信に用いられるアクティブビームを切り替えてもよい。
- [0119] 送信信号生成部302は、制御部301からの指示に基づいて、下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号等）を生成して、マッピン

グ部303に出力する。送信信号生成部302は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。

[0120] 送信信号生成部302は、例えば、制御部301からの指示に基づいて、下り信号の割り当て情報を通知するDLアサインメント及び上り信号の割り当て情報を通知するULグラントを生成する。また、下りデータ信号には、各ユーザ端末20からのチャネル状態情報(CSI: Channel State Information)等に基づいて決定された符号化率、変調方式等に従って符号化処理、変調処理、ビームフォーミング処理(プリコーディング処理)が行われる。

[0121] マッピング部303は、制御部301からの指示に基づいて、送信信号生成部302で生成された下り信号を、所定の無線リソースにマッピングして、送受信部103に出力する。マッピング部303は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

[0122] 受信信号処理部304は、送受信部103から入力された受信信号に対して、受信処理(例えば、デマッピング、復調、復号等)を行う。ここで、受信信号は、例えば、ユーザ端末20から送信される上り信号(上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号等)である。受信信号処理部304は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。

[0123] 受信信号処理部304は、受信処理により復号された情報を制御部301に出力する。例えば、ユーザ端末からのフィードバック情報(例えば、CSI、HARQ-ACKなど)を受信した場合、当該フィードバック情報を制御部301に出力する。また、受信信号処理部304は、受信信号や、受信処理後の信号を、測定部305に出力する。

[0124] 測定部305は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部305は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回

路又は測定装置から構成することができる。

[0125] 測定部305は、例えば、受信した信号の受信電力（例えば、RSRP（Reference Signal Received Power））、受信品質（例えば、RSRQ（Reference Signal Received Quality））、SINR（Signal to Interference plus Noise Ratio））やチャネル状態等について測定してもよい。測定結果は、制御部301に出力されてもよい。

[0126] <ユーザ端末>

ユーザ端末は、複数のビームフォーミングを利用する無線基地局と通信するものであって、無線基地局から送信されるDL信号を受信し、無線基地局のビームに関するビーム情報を含むPRACHを送信するように制御する。このユーザ端末においては、ビーム情報を含むPRACHを異なる送信時間間隔で複数回送信するように制御してもよい。また、このユーザ端末においては、ビーム情報に対応して設定された所定のPRACH系列を複数のPRACHの送信に適用してもよい。このユーザ端末においては、ビーム情報とPRACHの系列の対応関係に関する情報、及び／又はPRACHの送信回数に関する情報を受信してもよい。

[0127] 図10は、本実施の形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。ユーザ端末20は、複数の送受信アンテナ201と、アンプ部202と、送受信部203と、ベースバンド信号処理部204と、アプリケーション部205と、を備えている。なお、送受信アンテナ201、アンプ部202、送受信部203は、それぞれ1つ以上を含むように構成されればよい。

[0128] 送受信アンテナ201で受信された無線周波数信号は、アンプ部202で増幅される。送受信部203は、アンプ部202で増幅された下り信号を受信する。送受信部203は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部204に出力する。送受信部203は、本発明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、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部203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。

- [0129] ベースバンド信号処理部204は、入力されたベースバンド信号に対して、FFT処理や、誤り訂正復号、再送制御の受信処理等を行う。下りリンクのユーザデータは、アプリケーション部205に転送される。アプリケーション部205は、物理レイヤやMACレイヤより上位のレイヤに関する処理等を行う。また、下りリンクのデータのうち、報知情報もアプリケーション部205に転送される。
- [0130] 一方、上りリンクのユーザデータについては、アプリケーション部205からベースバンド信号処理部204に入力される。ベースバンド信号処理部204では、再送制御の送信処理（例えば、HARQの送信処理）や、チャネル符号化、プリコーディング、離散フーリエ変換（DFT: Discrete Fourier Transform）処理、IFFT処理等が行われて送受信部203に転送される。送受信部203は、ベースバンド信号処理部204から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部203で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部202により増幅され、送受信アンテナ201から送信される。
- [0131] なお、送受信部203は、アナログビームフォーミングを実施するアナログビームフォーミング部をさらに有してもよい。アナログビームフォーミング部は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアナログビームフォーミング回路（例えば、位相シフタ、位相シフト回路）又はアナログビームフォーミング装置（例えば、位相シフト器）から構成することができる。また、送受信アンテナ201は、例えばアレーアンテナにより構成することができる。また、送受信部203は、シングルBF、マルチBFを適用できるように構成されている。
- [0132] 送受信部203は、ビームパターン測定用の参照信号（例えば、DMRS）を受信してもよい。また、送受信部203は、DL制御チャンネルを介してDCIを受信してもよい。また、送受信部203は、DLデータチャンネルを介してDLデータ（上位レイヤの制御情報を含む）を受信してもよい。

- [0133] また、送受信部203は、ビーム選択に関する指示情報を上位レイヤシグナリング及び／又は物理レイヤシグナリングにより受信する。当該指示情報は、上述の送信モード情報、DMRSパターン情報（パターン情報）、CSI関連情報の少なくとも一つを含んでもよい。
- [0134] 図11は、本実施の形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。なお、本例においては、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しているものとする。
- [0135] ユーザ端末20が有するベースバンド信号処理部204は、制御部401と、送信信号生成部402と、マッピング部403と、受信信号処理部404と、測定部405と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、ユーザ端末20に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部204に含まれなくてもよい。
- [0136] 制御部401は、ユーザ端末20全体の制御を実施する。制御部401は、本発明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、制御回路又は制御装置から構成することができる。
- [0137] 制御部401は、例えば、送信信号生成部402による信号の生成や、マッピング部403による信号の割り当てを制御する。また、制御部401は、受信信号処理部404による信号の受信処理や、測定部405による信号の測定を制御する。
- [0138] 制御部401は、無線基地局10から送信された下り制御信号（DL制御チャネル）及び下りデータ信号（DLデータチャネル）を、受信信号処理部404から取得する。制御部401は、下り制御信号や、下りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果等に基づいて、上り制御信号（例えば、送達確認情報等）や上りデータ信号の生成を制御する。
- [0139] 制御部401は、ベースバンド信号処理部204によるデジタルBF（例えば、プリコーディング）及び／又は送受信部203によるアナログBF（例えば、位相回転）を用いて、送信ビーム及び／又は受信ビームを形成する

ように制御する。

- [0140] 制御部401は、DL信号の送信及び／又は受信に用いられるビームを制御する。具体的には、制御部401は、一以上のバックアップビーム（候補ビーム）を用いてDL信号が送信及び／又は受信される場合、当該一以上のバックアップビームにそれぞれ対応する一以上のDMRSポート（アンテナポート）のDMRS（復調用参照信号）の測定結果に基づいて、ビームを選択してもよい。
- [0141] また、制御部401は、DL信号（例えば、DLデータチャネル）に適用される送信モードを制御してもよい。当該送信モードには、閉ループ制御を行う送信モード、ビーム選択用の送信モード（DMRSベースの準開ループ制御用の送信モード）、開ループ制御を行う送信モードの少なくとも一つが含まれてもよい。
- [0142] 制御部401は、ビーム選択用の送信モード（DMRSベースの準開ループ制御用の送信モード）において、一以上のバックアップビームにそれぞれ対応するDMRSポートのDMRSの測定を制御してもよい。
- [0143] 具体的には、制御部401は、送信モード情報によってビーム選択用の送信モード（DMRSベースの準開ループ制御用の送信モード）が示される場合（又は当該送信モードの有効が示される場合）、一以上のバックアップビームにそれぞれ対応するDMRSポートのDMRSの測定を制御してもよい。
- [0144] また、制御部401は、DMRSパターン情報（パターン情報）に基づいて、一以上のバックアップビームにそれぞれ対応するDMRSポートのDMRSの測定を制御してもよい。
- [0145] また、制御部401は、メジャメント（RSRPの測定）及び／又はCSIの計算を制御してもよい。CSIには、選択されたビームのビームインデックス（BI）、選択されたビームに対応するDMRSポート識別子（DPI）、選択されたビームに対応するDMRSポートのRSRPの少なくとも一つが含まれればよい。制御部401は、CSIの送信を制御してもよい。

- [0146] 送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて、上り信号（上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号等）を生成して、マッピング部403に出力する。送信信号生成部402は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。
- [0147] 送信信号生成部402は、例えば、制御部401からの指示に基づいて、フィードバック情報（例えば、HARQ-ACK、CSI、スケジューリング要求の少なくとも一つ）を生成する。また、送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて上りデータ信号を生成する。例えば、送信信号生成部402は、無線基地局10から通知される下り制御信号にULグラントが含まれている場合に、制御部401から上りデータ信号の生成を指示される。
- [0148] マッピング部403は、制御部401からの指示に基づいて、送信信号生成部402で生成された上り信号を無線リソースにマッピングして、送受信部203へ出力する。マッピング部403は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。
- [0149] 受信信号処理部404は、送受信部203から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号等）を行う。ここで、受信信号は、例えば、無線基地局10から送信される下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号等）である。受信信号処理部404は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。また、受信信号処理部404は、本発明に係る受信部を構成することができる。
- [0150] 受信信号処理部404は、受信処理により復号された情報を制御部401に出力する。受信信号処理部404は、例えば、報知情報、システム情報、RRCシグナリング、DCI等を、制御部401に出力する。また、受信信号処理部404は、受信信号や、受信処理後の信号を、測定部405に出力

する。

[0151] 測定部405は、受信した信号に関する測定を実施する。例えば、測定部405は、無線基地局10から送信されたビーム形成用RSを用いて測定を実施する。測定部405は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

[0152] 測定部405は、例えば、受信した信号の受信電力（例えば、RSRP）、受信品質（例えば、RSRQ、受信SINR）やチャネル状態等について測定してもよい。測定結果は、制御部401に出力されてもよい。

[0153] <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／又はソフトウェア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手段は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的及び／又は論理的に結合した1つの装置により実現されてもよいし、物理的及び／又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的及び／又は間接的に（例えば、有線及び／又は無線）で接続し、これら複数の装置により実現されてもよい。

[0154] 例えば、本発明の一実施形態における無線基地局、ユーザ端末などは、本発明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12は、本発明の一実施形態に係る無線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。上述の無線基地局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。

[0155] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。無線基地局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。

- [0156] 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のプロセッサで実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、又はその他の手法で、1以上のプロセッサで実行されてもよい。なお、プロセッサ1001は、1以上のチップで実装されてもよい。
- [0157] 無線基地局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で、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004によ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／又は書き込みを制御したりすることで実現される。
- [0158] 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（CPU：Central Processing Unit）で構成されてもよい。例えば、上述のベースバンド信号処理部104（204）、呼処理部105などは、プロセッサ1001で実現されてもよい。
- [0159] 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／又は通信装置1004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、上述の実施形態で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、ユーザ端末20の制御部401は、メモリ1002に格納され、プロセッサ1001で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。
- [0160] 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、ROM（Read Only Memory）、EPROM（Erasable Programmable ROM）、EEPROM（Electrically EPROM）、RAM（Random Access Me

mory)、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つで構成されてもよい。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、本発明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。

[0161] 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(CD-ROM(Compact Disc 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つで構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

[0162] 通信装置1004は、有線及び/又は無線ネットワーク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(FDD: Frequency Division Duplex)及び/又は時分割複信(TDD: Time Division Duplex)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、上述の送受信アンテナ101(201)、アンプ部102(202)、送受信部103(203)、伝送路インターフェース106などは、通信装置1004で実現されてもよい。

[0163] 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、LED(Light Emitting Diode)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。

[0164] 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で接続される。バス1007は、単一のバスで構成されてもよいし、装置間で異なるバスで構成されてもよい。

[0165] また、無線基地局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(DSP: Digital Signal Processor)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、PLD(Programmable Logic Device)、FPGA(Field Programmable Gate Array)などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、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つで実装されてもよい。

[0166] (変形例)

なお、本明細書で説明した用語及び/又は本明細書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、チャンネル及び/又はシンボルは信号(シグナリング)であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号は、RS(Reference Signal)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(CC: Component Carrier)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。

[0167] また、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)で構成されてもよい。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で構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジーに依存しない固定の時間長(例えば、1ms)であってもよい。

[0168] さらに、スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル(OFD

M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) シンボルなど) で構成されてもよい。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。また、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で構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。

[0169] 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。例えば、1サブフレームは送信時間間隔 (TTI: Transmission Time Interval) 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/又はTTIは、既存のLTEにおけるサブフレーム (1ms) であってもよいし、1ms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。

[0170] 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、無線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。

[0171] 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、及び/又はコードワード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、及び/又はコードワード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。

[0172] 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。

[0173] 1msの時間長を有するTTIは、通常TTI(LTE 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、又はロングサブフレーム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、又は、サブスロットなどと呼ばれてもよい。

[0174] 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。

[0175] リソースブロック(RB: Resource Block)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。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サブフレームは、それぞれ1つ又は複数のリソースブロックで構成されてもよい。なお、1つ又は複数のRBは、物理リソースブロック(PRB: Physical RB)、サブキャリアグループ(SCG: Sub-Carrier Group)、リソースエレメントグループ(REG: Resource Element Group)、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

[0176] 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(RE: Resource Element)で構成されてもよい。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。

- [0177] 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 (CP : Cyclic Prefix) 長などの構成は、様々に変更することができる。
- [0178] また、本明細書で説明した情報、パラメータなどは、絶対値で表されてもよいし、所定の値からの相対値で表されてもよいし、対応する別の情報で表されてもよい。例えば、無線リソースは、所定のインデックスで指示されるものであってもよい。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本明細書で明示的に開示したものと異なってもよい。
- [0179] 本明細書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ものではない。例えば、様々なチャネル (PUCCH (Physical Uplink Control Channel)、PDCCH (Physical Downlink Control Channel) 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ものではない。
- [0180] 本明細書で説明した情報、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。
- [0181] また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ、及び／又は下位レイヤから上位レイヤへ出力され得る。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。
- [0182] 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、管理テーブルで管理してもよい。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。

- [0183] 情報の通知は、本明細書で説明した態様／実施形態に限られず、他の方法で行われてもよい。例えば、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（DCI：Downlink Control Information）、上り制御情報（UCI：Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC（Radio Resource Control）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（MIB：Master Information Block））、システム情報ブロック（SIB：System Information Block）など）、MAC（Medium Access Control）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。
- [0184] なお、物理レイヤシグナリングは、L1／L2（Layer 1／Layer 2）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（RRCConnectionSetup）メッセージ、RRC接続再構成（RRCConnectionReconfiguration）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 CE（Control Element））で通知されてもよい。
- [0185] また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、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。
- [0186] 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。
- [0187] 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。

[0188] 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（DSL : Digital Subscriber Line）など）及び／又は無線技術（赤外線、マイクロ波など）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／又は無線技術は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0189] 本明細書で使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

[0190] 本明細書では、「基地局（BS : Base Station）」、「無線基地局」、「eNB」、「gNB」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」及び「コンポーネントキャリア」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局（fixed station）、NodeB、eNodeB（eNB）、アクセスポイント（access point）、送信ポイント、受信ポイント、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0191] 基地局は、1つ又は複数（例えば、3つ）のセル（セクタとも呼ばれる）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（RRH : Remote Radio Head）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／又は基地局サブシステムのカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

- [0192] 本明細書では、「移動局 (MS : Mobile Station)」、「ユーザ端末 (user terminal)」、「ユーザ装置 (UE : User Equipment)」及び「端末」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局 (fixed station)、NodeB、eNodeB (eNB)、アクセスポイント (access point)、送信ポイント、受信ポイント、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。
- [0193] 移動局は、当業者によって、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。
- [0194] また、本明細書における無線基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、無線基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間 (D2D : Device-to-Device) の通信に置き換えた構成について、本発明の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の無線基地局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」及び「下り」などの文言は、「サイド」と読み替えられてもよい。例えば、上りチャンネルは、サイドチャンネルと読み替えられてもよい。
- [0195] 同様に、本明細書におけるユーザ端末は、無線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が有する機能を無線基地局10が有する構成としてもよい。
- [0196] 本明細書において、基地局によって行われるとした特定動作は、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) から成る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、MME (Mobility Management Entity)、S-GW (Serving-Gateway) 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。

[0197] 本明細書で説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、本明細書で説明した各態様／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、本明細書で説明した方法については、例示的な順序で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。

[0198] 本明細書で説明した各態様／実施形態は、LTE (Long Term Evolution)、LTE-A (LTE-Advanced)、LTE-B (LTE-Beyond)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G (4th generation mobile communication system)、5G (5th generation mobile communication system)、FRA (Future Radio Access)、New-RAT (Radio Access Technology)、NR (New Radio)、NX (New radio access)、FX (Future generation radio access)、GSM (登録商標) (Global System for Mobile communications)、CDMA2000、UMB (Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、UWB (Ultra-WideBand)、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及び／又はこれらに基づいて拡張された次世代システムに適用されてもよい。

[0199] 本明細書で使用する「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。

[0200] 本明細書で使用する「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するものではない。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明

細書で使用され得る。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。

[0201] 本明細書で使用する「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、計算（calculating）、算出（computing）、処理（processing）、導出（deriving）、調査（investigating）、探索（looking up）（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。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。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。

[0202] 本明細書で使用する「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、物理的なものであっても、論理的なものであっても、或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」と読み替えられてもよい。本明細書で使用する場合、2つの要素は、1又はそれ以上の電線、ケーブル及び／又はプリント電気接続を使用することにより、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、マイクロ波領域及び／又は光（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使用することにより、互いに

「接続」又は「結合」されると考えることができる。

[0203] 本明細書又は特許請求の範囲で「含む (including)」、「含んでいる (comprising)」、及びそ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」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本明細書あるいは特許請求の範囲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。

[0204] 以上、本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本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、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

[0205] 本出願は、2017年1月6日出願の特願2017-001436に基づく。この内容は、全てここに含めておく。

請求の範囲

- [請求項1] 下りリンク（DL）信号を受信する受信部と、
前記DL信号の送信及び／又は受信に用いられるビームを制御する制御部と、を具備し、
前記制御部は、一以上の候補ビームを用いて前記DL信号が送信及び／又は受信される場合、前記一以上の候補ビームにそれぞれ対応する一以上のアンテナポートの復調用参照信号の測定結果に基づいて、前記ビームを選択することを特徴とするユーザ端末。
- [請求項2] 異なる候補ビームを用いた前記DL信号の送信及び／又は受信には、同一スロット内の異なる周波数リソースが割り当てられることを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。
- [請求項3] 前記受信部は、前記一以上の候補ビームを用いて前記DL信号が送信及び／又は受信されることを示す送信モード情報を受信し、
前記制御部は、前記送信モード情報に基づいて、前記一以上のアンテナポートの復調用参照信号の測定を制御することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のユーザ端末。
- [請求項4] 前記受信部は、前記一以上のアンテナポートの復調用参照信号の配置パターンを示すパターン情報を受信し、
前記制御部は、前記パターン情報に基づいて、前記一以上のアンテナポートの復調用参照信号の測定を制御することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載のユーザ端末。
- [請求項5] 前記選択されたビームのインデックス、前記選択されたビームに対応するアンテナポートの識別子、前記選択されたビームに対応するアンテナポートの復調用参照信号の受信電力の少なくとも一つ含むチャンネル状態情報を送信する送信部を更に具備することを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載のユーザ端末。
- [請求項6] ユーザ端末において、
下りリンク（DL）信号を受信する工程と、

前記DL信号の送信及び／又は受信に用いられるビームを制御する工程と、を有し、

前記ユーザ端末は、一以上の候補ビームを用いて前記DL信号が送信及び／又は受信される場合、前記一以上の候補ビームにそれぞれ対応する一以上のアンテナポートの復調用参照信号の測定結果に基づいて、前記ビームを選択することを特徴とする無線通信方法。

[図1]

図1A

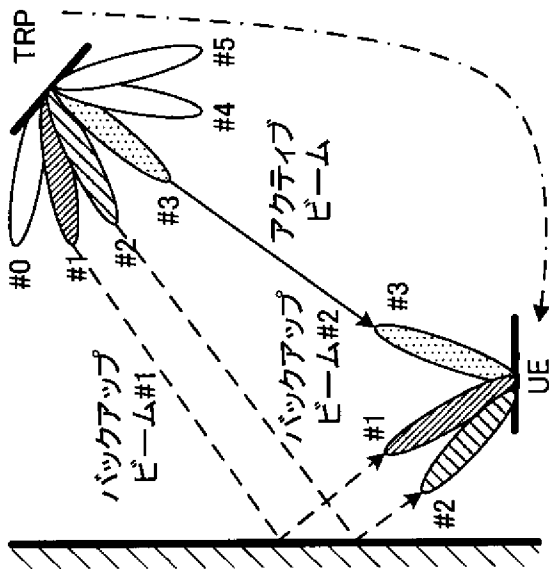


図1B

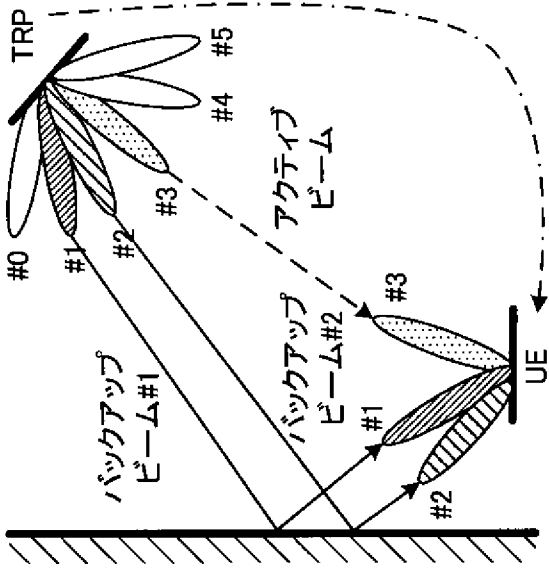
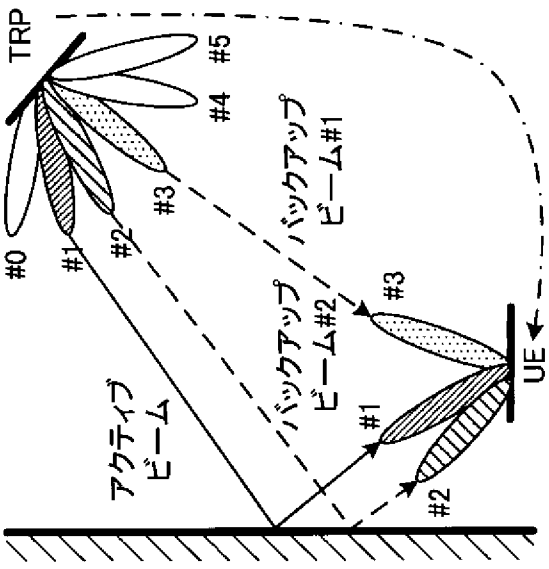
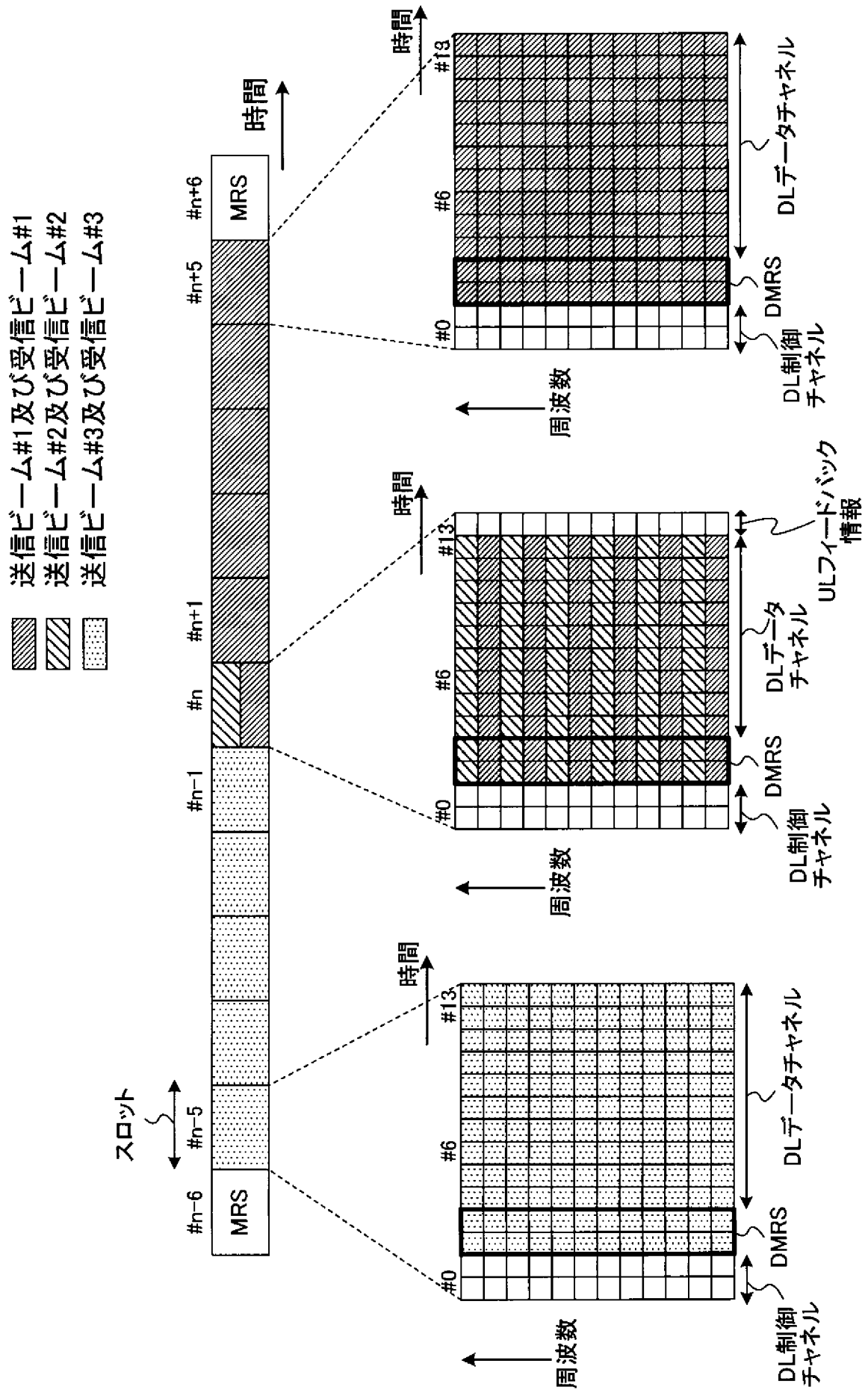


図1C



- DLデータチャネル&DMRS送信有り
- - - -> DLデータチャネル&DMRS送信無し
- · - · -> DL制御チャネル

[図2]



[図3]

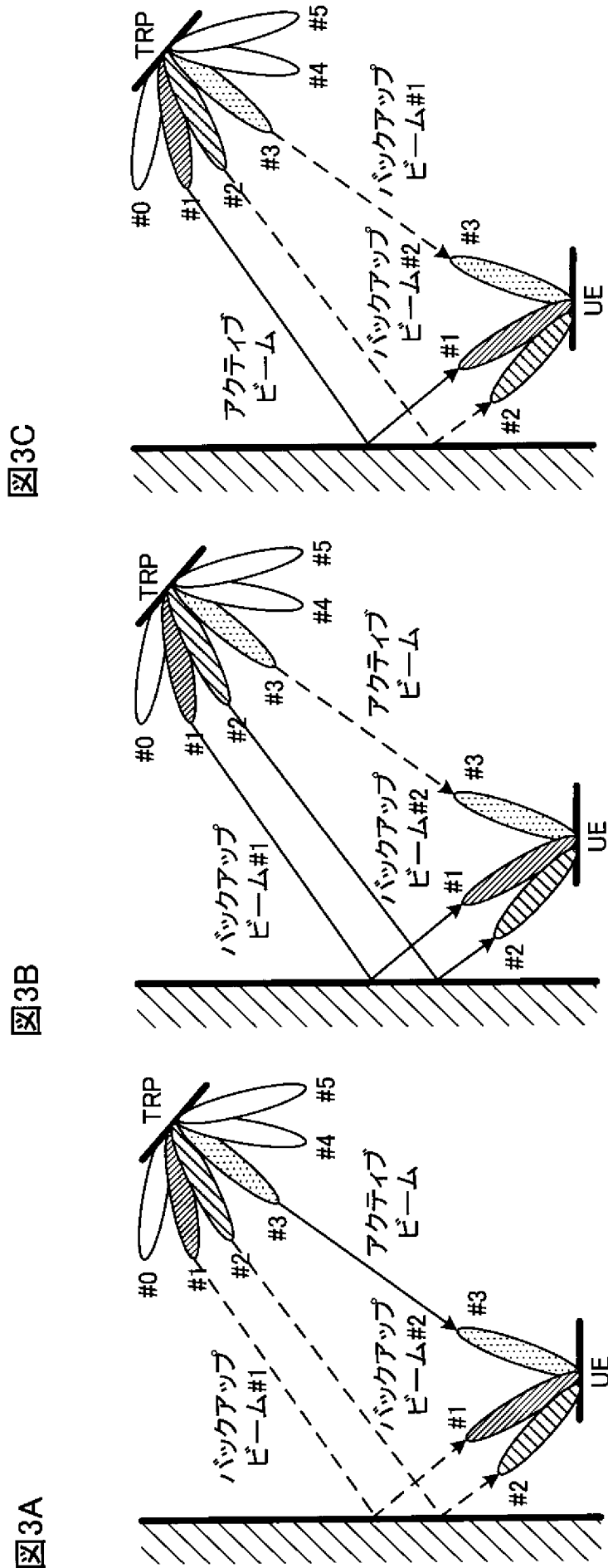


図3A

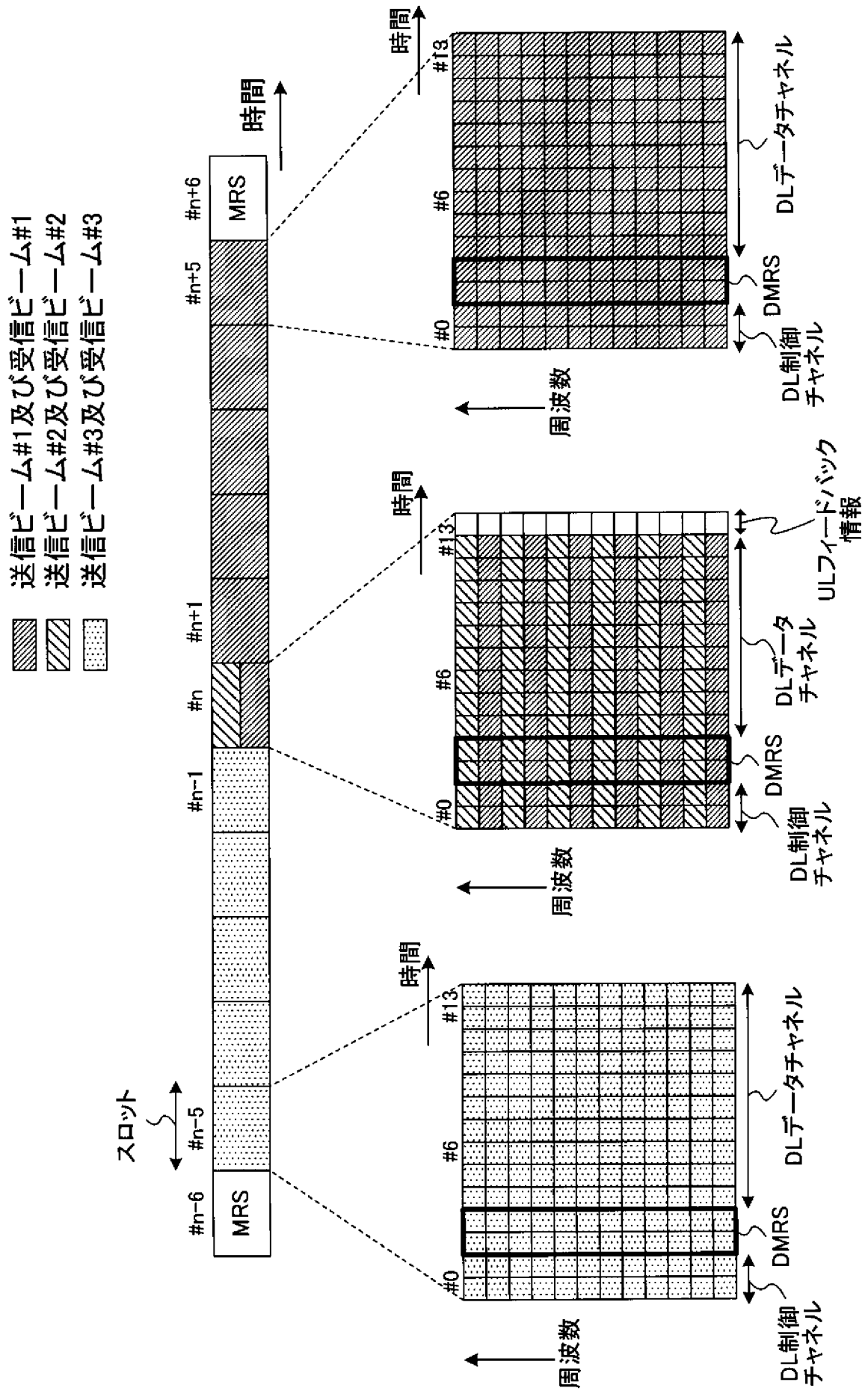
図3B

図3C

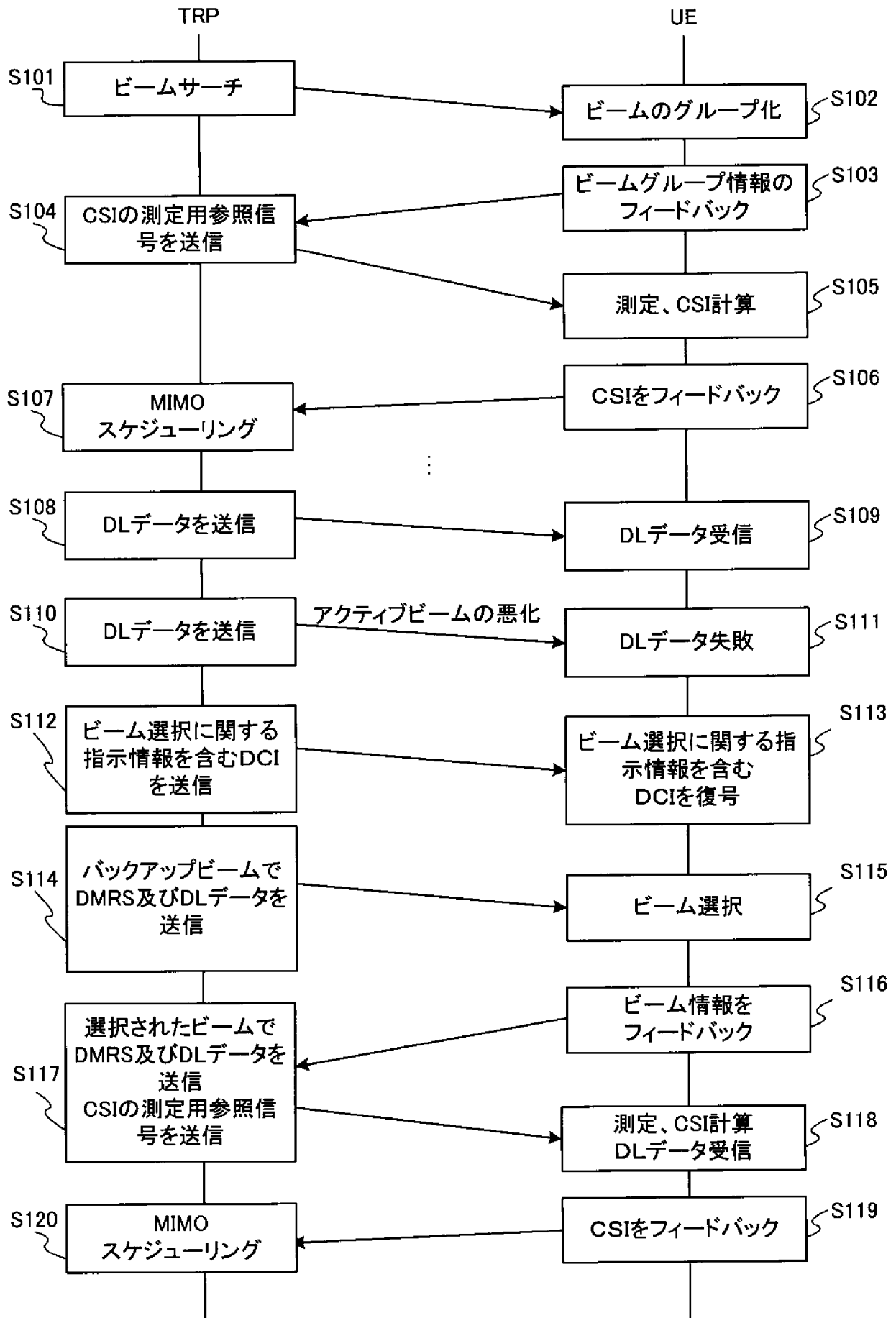
→ DLデータチャネル&DLデータチャネル&DMRS送信有り

- - -> DLデータチャネル&DLデータチャネル&DMRS送信無し

[図4]



[図5]



[図6]

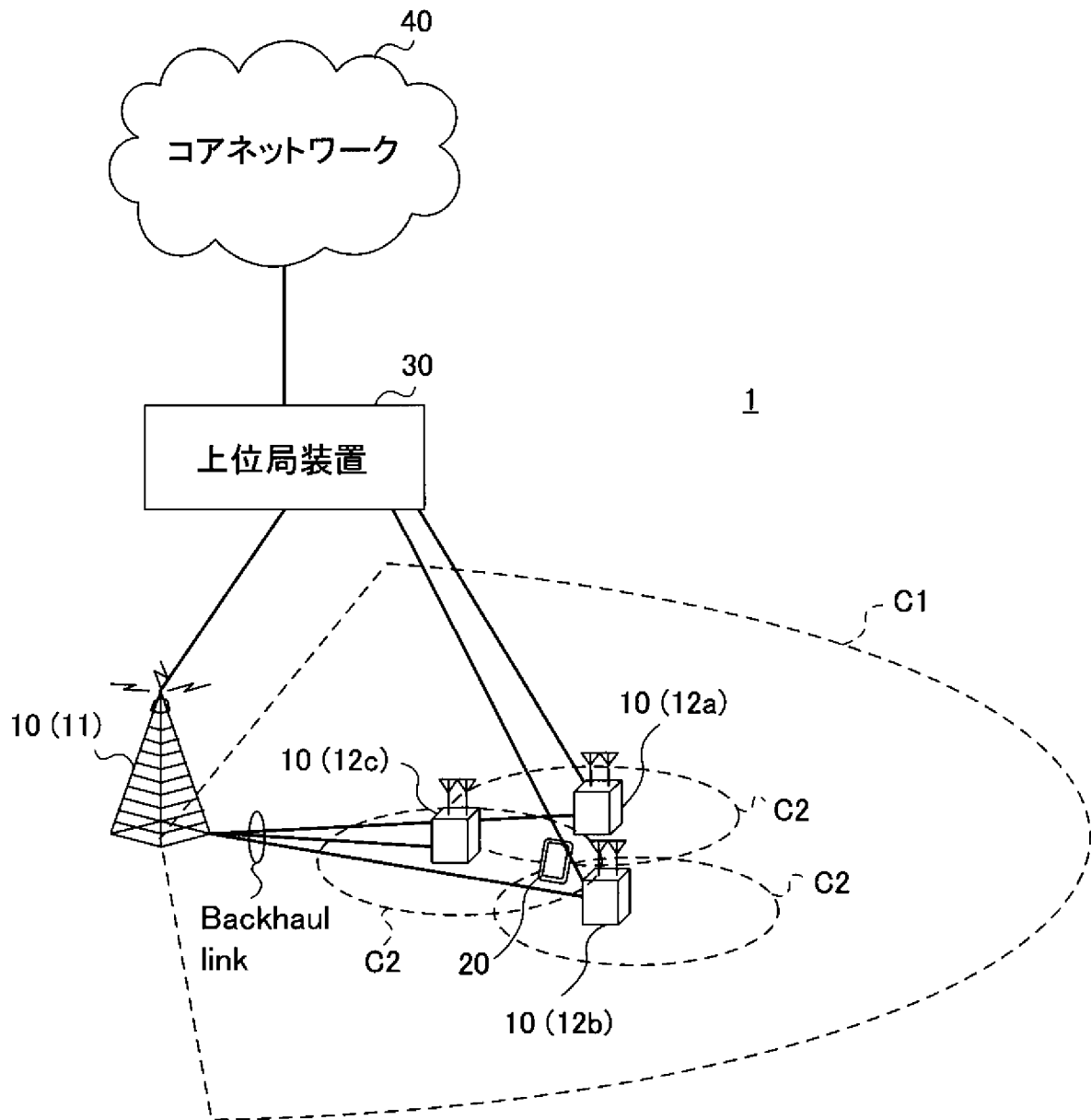
図6A

ビット値	内容
0	無効
1	有効

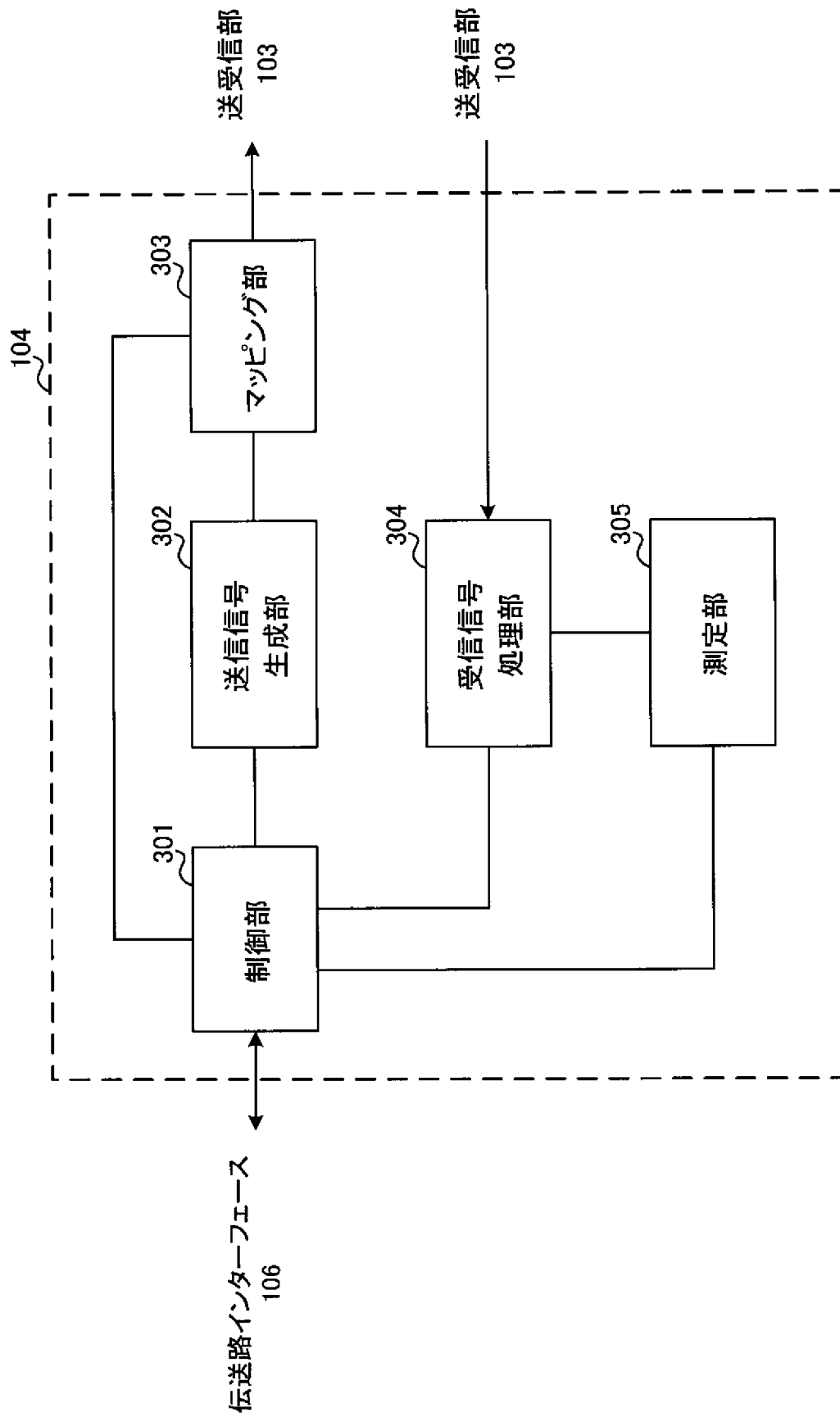
図6B

ビット値	内容
00	閉ループ制御
01	DMRSベースの準開ループ制御
10	開ループ制御

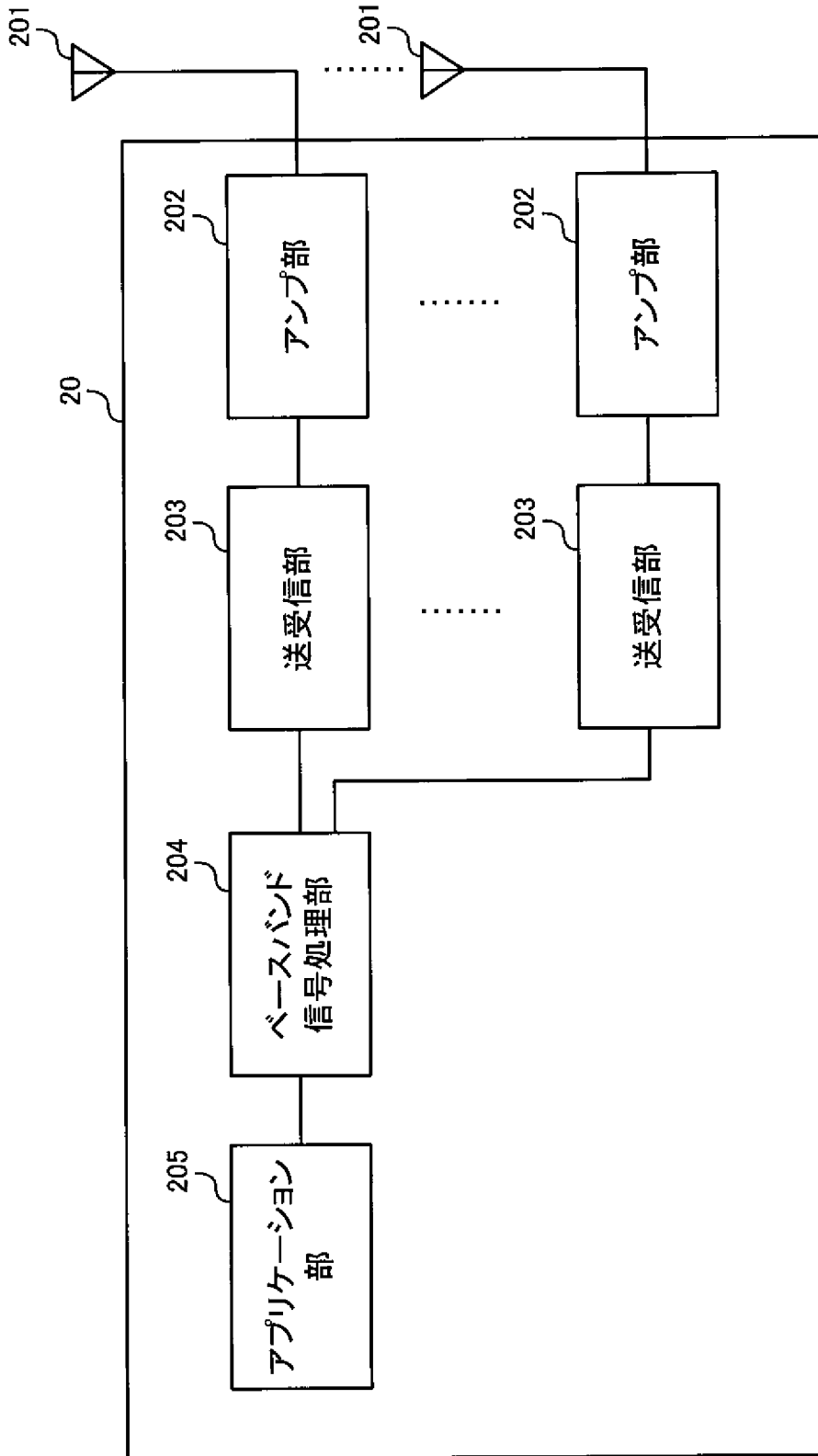
[図7]



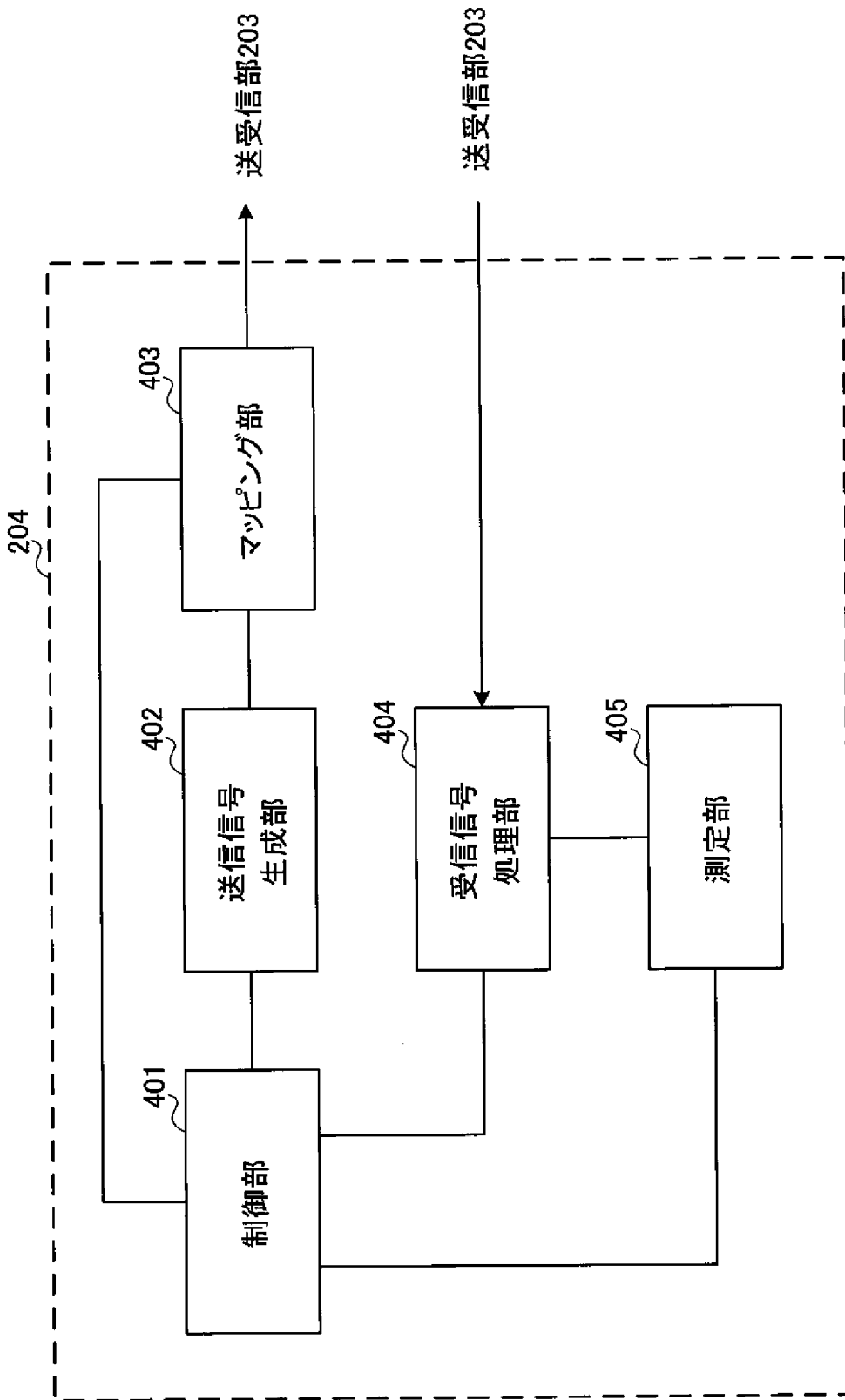
[図9]



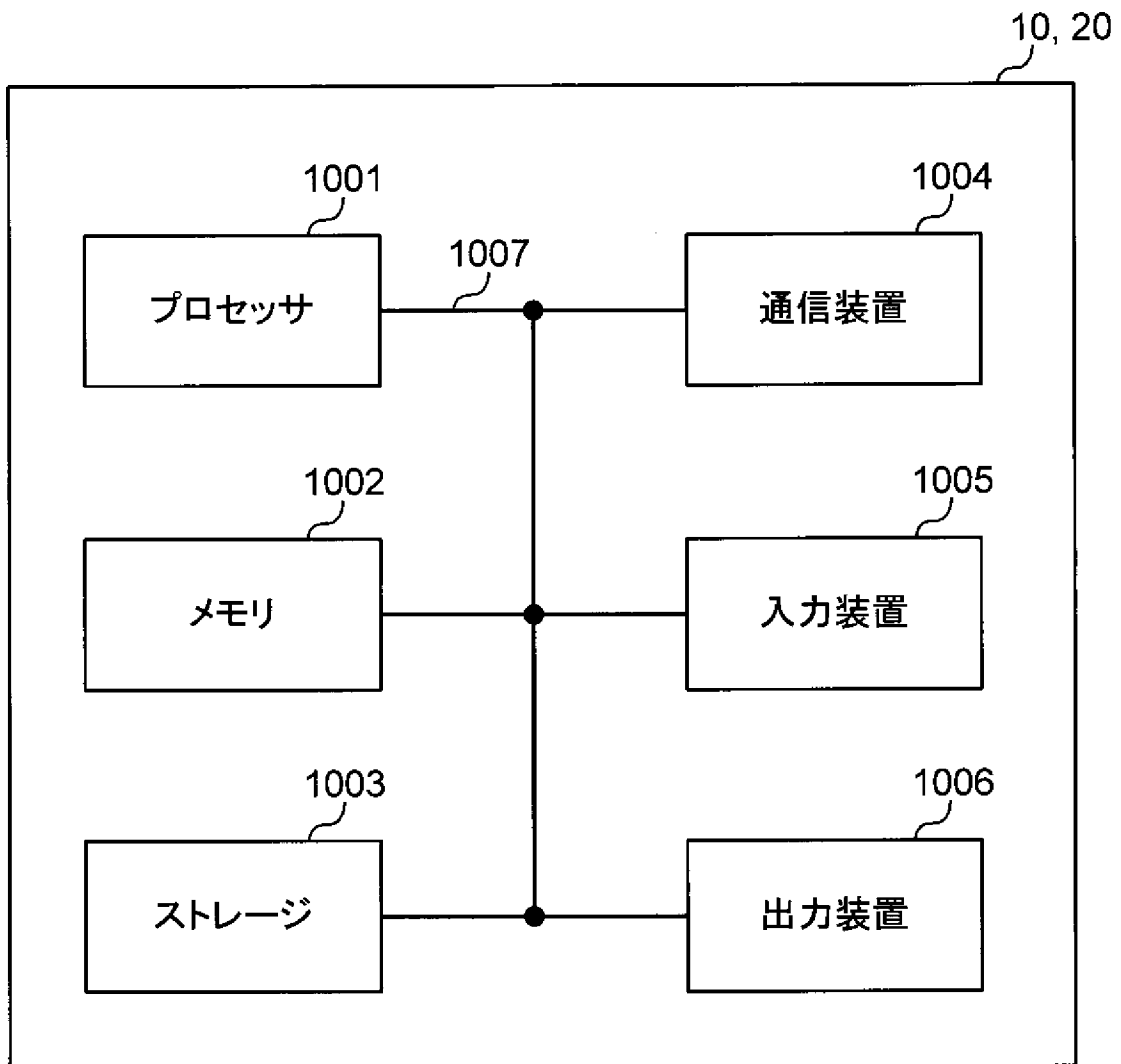
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/000050

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. H04W16/28 (2009.01) i, H01Q3/24 (2006.01) i, H01Q25/00 (2006.01) i, H04B7/06 (2006.01) i, H04B7/08 (2006.01) i, H04W24/10 (2009.01) i, H04W88/02 (2009.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. H04W16/28, H01Q3/24, H01Q25/00, H04B7/06, H04B7/08, H04W24/10, H04W88/02</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Published examined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1922-1996</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Published unexamined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1971-2018</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Registered utility model specifications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1996-2018</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Published registered utility model applications of Japan</td> <td style="text-align: right;">1994-2018</td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			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	
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										
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Y</td> <td>JP 2015-185952 A (NTT DOCOMO INC.) 22 October 2015, paragraphs [0019], [0020], [0022], [0031], fig. 3, 4 & WO 2015/141065 A1</td> <td align="center">1-6</td> </tr> <tr> <td align="center">Y</td> <td>JP 2016-506112 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 25 February 2016, paragraph [0081], fig. 3 & US 2014/0146863 A1, paragraph [0107], fig. 3 & KR 10-2014-0066484 A & CN 104919715 A</td> <td align="center">1-6</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	JP 2015-185952 A (NTT DOCOMO INC.) 22 October 2015, paragraphs [0019], [0020], [0022], [0031], fig. 3, 4 & WO 2015/141065 A1	1-6	Y	JP 2016-506112 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 25 February 2016, paragraph [0081], fig. 3 & US 2014/0146863 A1, paragraph [0107], fig. 3 & KR 10-2014-0066484 A & CN 104919715 A	1-6
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
Y	JP 2015-185952 A (NTT DOCOMO INC.) 22 October 2015, paragraphs [0019], [0020], [0022], [0031], fig. 3, 4 & WO 2015/141065 A1	1-6									
Y	JP 2016-506112 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 25 February 2016, paragraph [0081], fig. 3 & US 2014/0146863 A1, paragraph [0107], fig. 3 & KR 10-2014-0066484 A & CN 104919715 A	1-6									
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search 21 February 2018</p>		<p>Date of mailing of the international search report 06 March 2018</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>									

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W16/28(2009.01)i, H01Q3/24(2006.01)i, H01Q25/00(2006.01)i, H04B7/06(2006.01)i, H04B7/08(2006.01)i, H04W24/10(2009.01)i, H04W88/02(2009.01)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. H04W16/28, H01Q3/24, H01Q25/00, H04B7/06, H04B7/08, H04W24/10, H04W88/02

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	JP 2015-185952 A (株式会社NTTドコモ) 2015.10.22, 段落 [0019]-[0020], [0022], [0031], 図 3-4 & WO 2015/141065 A1	1-6
Y	JP 2016-506112 A (サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド) 2016.02.25, 段落[0081], 図 3 & US 2014/0146863 A1, par. [0107], FIG. 3 & KR 10-2014-0066484 A & CN 104919715 A	1-6

☐ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 21.02.2018	国際調査報告の発送日 06.03.2018
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 吉江 一明	5K	5887
	電話番号 03-3581-1101 内線 3556		