

(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
2022年7月14日(14.07.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/149282 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 16/28 (2009.01) H04W 88/02 (2009.01)
H04W 4/40 (2018.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/000569

(22) 国際出願日: 2021年1月8日(08.01.2021)

(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 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 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 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). 芝池 尚哉(SHIBAIKE, Naoya); 〒1006150 東京都

千代田区永田町二丁目 1 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). 越後 春陽(ECHIGO, Haruhi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 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 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, IT, 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,

(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

[図13]

図13A

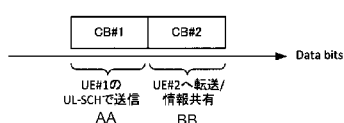
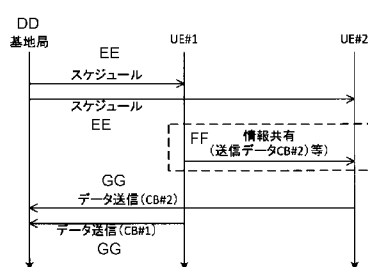


図13B



AA Transmitted by UL-SCH of UE#1
BB Transferred to UE#2/information shared
DD Base station
EE Schedule
FF Information shared (transmission data CB#2, etc.)
GG Data transmitted

(57) Abstract: A terminal according to one embodiment of the present disclosure comprises: a reception unit for receiving information that pertains to a schedule; a transmission unit for transmitting, to other terminals, information that pertains to partial uplink (UL) data into which UL data is divided on the basis of at least one of transport block units, code word units, code block units and bit units; and a control unit for exercising control on the basis of information that pertains to the schedule so as to perform the transmission of the UL data in cooperation with the other terminals.

(57) 要約: 本開示の一態様に係る端末は、スケジュールに関する情報を受信する受信部と、ULデータのうちトランスポートブロック単位、コードワード単位、コードブロック単位及びビット単位の少なくとも一つに基づいて分割された一部のULデータに関する情報を他の端末へ送信する送信部と、前記スケジュールに関する情報に基づいて、前記他の端末と協調して前記ULデータの送信を行うように制御する制御部と、を有する。

[続葉有]

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, 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))

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。

[0004] 既存システム（例えば、LTEシステム）において、複数のアンテナでデータを送受信し、データレート（周波数利用効率）を向上させる無線通信技術としてMIMO (Multi Input Multi Output) システムがサポートされている。MIMOシステムにおいては、送受信機に複数の送信／受信アンテナを用意し、異なる送信アンテナから同時に異なる送信情報系列を送信する。

[0005] また、MIMOシステムにおいて、異なる送信アンテナから同時に送信する送信情報系列が、全て同一のユーザのものであるシングルユーザMIMO (SU-MIMO (Single User MIMO)) と、異なるユーザのものであるマルチユーザMIMO (MU-MIMO (Multiple User MIMO)) とが規定されている。

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、NR）において、MIMOシステムを拡張して通信を行うことが検討されている。
- [0008] 例えば、ある端末のUL送信を、当該端末を含む複数の端末のアンテナ／アンテナポートを利用して行うこと（UE協調MIMO）が想定される。
- [0009] しかしながら、複数のUEのアンテナ／アンテナポートを利用した通信をどのように制御するかについて十分に検討されていない。
- [0010] そこで、本開示は、複数のUEのアンテナ／アンテナポートを利用して通信が行われる場合であっても、通信を適切に制御することができる端末、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

- [0011] 本開示の一態様に係る端末は、スケジュールに関する情報を受信する受信部と、ULデータのうちトランスポートブロック単位、コードワード単位、コードブロック単位及びビット単位の少なくとも一つに基づいて分割された一部のULデータに関する情報を他の端末へ送信する送信部と、前記スケジュールに関する情報に基づいて、前記他の端末と協調して前記ULデータの送信を行うように制御する制御部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

- [0012] 本開示の一態様によれば、複数のUEのアンテナ／アンテナポートを利用して通信が行われる場合であっても、通信を適切に制御することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1 A及び図1 Bは、MU-MIMOとUE協調MIMOの一例を示す図である。

[図2]図2は、UE協調MIMOのアンテナポートの一例を示す図である。

[図3]図3は、第1の実施形態に係るUE協調MIMOにおける同期信号の一例を示す図である。

[図4]図4 A及び図4 Bは、第2の実施形態に係るUE協調MIMOにおける通信制御の一例を示す図である。

[図5]図5は、第2の実施形態に係るUE協調MIMOにおける通信制御の他の例を示す図である。

[図6]図6は、第3の実施形態に係るUE協調MIMOにおけるリソース割当ての一例を示す図である。

[図7]図7 A及び図7 Bは、第4の実施形態に係るUE協調MIMOにおける通信制御の一例を示す図である。

[図8]図8 A及び図8 Bは、第4の実施形態に係るUE協調MIMOにおける通信制御の他の例を示す図である。

[図9]図9 A及び図9 Bは、第4の実施形態に係るUE協調MIMOにおける通信制御の他の例を示す図である。

[図10]図10 A及び図10 Bは、第4の実施形態に係るUE協調MIMOに利用するDCIの一例を示す図である。

[図11]図11は、第4の実施形態に係るUE協調MIMOにおける通信制御の他の例を示す図である。

[図12]図12は、第4の実施形態に係るUE協調MIMOにおける通信制御の他の例を示す図である。

[図13]図13 A及び図13 Bは、第5の実施形態に係るUE協調MIMOにおけるUE間情報共有の制御の一例を示す図である。

[図14]図14は、第5の実施形態に係るUE協調MIMOにおけるUE間情報共有の制御の他の例を示す図である。

[図15]図15は、第5の実施形態に係るUE協調MIMOにおけるUE間情

報共有の制御の他の例を示す図である。

[図16]図16A及び図16Bは、第5の実施形態に係るUE協調MIMOにおけるUE間情報共有の制御の他の例を示す図である。

[図17]図17A及び図17Bは、第5の実施形態に係るUE協調MIMOにおけるUE間情報共有の制御の他の例を示す図である。

[図18]図18A及び図18Bは、第6の実施形態に係るUE協調MIMOにおけるSRST送信の一例を示す図である。

[図19]図19は、第6の実施形態に係るUE協調MIMOにおけるSRST送信とPUSCH送信の一例を示す図である。

[図20]図20は、第6の実施形態に係るUE協調MIMOにおけるSRST送信とPUSCH送信の他の例を示す図である。

[図21]図21は、第6の実施形態に係るUE協調MIMOにおけるSRST送信とPUSCH送信の他の例を示す図である。

[図22]図22は、第6の実施形態に係るUE協調MIMOにおけるSRST送信とPUSCH送信の他の例を示す図である。

[図23]図23は、第7の実施形態に係るUE協調MIMOにおける再送制御の一例を示す図である。

[図24]図24は、第7の実施形態に係るUE協調MIMOにおける再送制御の他の例を示す図である。

[図25]図25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26]図26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27]図27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28]図28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

[0014] (MIMO拡張)

将来の無線通信システムにおいて、端末のアンテナ／アンテナポート（以下、アンテナポートとも記す）数を増やして通信のスループットの向上を図ることが検討されている。一方で、UEにおけるアンテナポート数を増やす場合、アンテナポート間の距離が必要となるため、アンテナポート数の増加はUEのサイズ等により制限される。

[0015] UE毎のアンテナポート数を増やすことが制限される場合、UEのスループット／セル容量の向上を図るために、UE協調MIMO（例えば、UE cooperative MIMO）、Tx／Rxダイバーシティ（Tx/Rx diversity）、又はマルチユーザMIMO（MU-MIMO enhancement）等を利用することが想定される。

[0016] UE協調MIMOを適用する場合、UEサイズ等の制約によりアンテナポート数に上限がある場合であっても、複数のUEのアンテナポートを利用することにより見かけ上のアンテナポート数を増加させることが可能となる。また、異なる位置のアンテナポート（又は、異なるアンテナポート番号9を利用することにより、空間相関が小さくなることも規定される。UE協調MIMOは、UE共同MIMO、UE cooperative MIMO、UE間協調送信、UE間共同送信、UE間協調受信、UE間共同受信等と読み替えられてもよい。

[0017] 基地局と複数UE間の通信において4つのアンテナポート（又は、4ランク／4レイヤ）を利用する場合、MU-MIMOでは1UEあたりランク2のSU-MIMO相当となる（図1A参照）。これに対して、UE協調MIMOではランク4のSU-MIMO（又は、仮想4ポートアンテナ）に相当する（図1B参照）。

[0018] 例えば、UE協調MIMO（例えば、図1B）において、UE#1向けのランク4のデータ（例えば、DLデータ／DL-SCH）をUE#1-UE#2に送信し、UE#2からUE#1へデータを転送してもよい。これにより、UE#1は2アンテナポートしか具備しない場合であっても4アンテナポート相当のデータを受信することができる。

[0019] あるいは、UE協調MIMO（例えば、図1B）において、UE#1のデータ（例えば、ULデータ/UL-SCH）をUE#1-UE#2から送信してもよい。これにより、UE#1が2アンテナポートしか具備しない場合であっても4アンテナポート相当（仮想4ポートアンテナ）のデータを送信することができる。

[0020] このように、ある端末のUL送信/DL受信を、当該端末を含む複数の端末のアンテナ/アンテナポートを利用して行うこと（UE協調MIMO）が想定されている。これにより、当該端末がサポートするアンテナポート数より多くのアンテナポートを利用して通信を行うことが可能となる（図2参照）。図2では、アンテナポートを2個有するUE同士が協調することにより4アンテナポート（仮想4アンテナポート）を利用した通信を行う場合の一例を示している。

[0021] しかし、複数UEのアンテナポートを利用した通信（例えば、UL送信処理/DL受信処理）をどのように制御するかについて十分に検討されていない。

[0022] 例えば、UE間における同期（例えば、キャリア周波数/位相/送信タイミング）をどのようにあわせるかが問題となる。あるいは、UE間のデータ/制御情報をどのように共有するかが問題となる。あるいは、UE協調MIMOを利用して送信する場合のスケジュール/再送をどのように制御するかが問題となる。あるいは、各アンテナポートに適用（又は、対応/関連する）ビーム/TCI状態/空間関係をどのように設定するかが問題となる。あるいは、UE協調MIMOを利用する場合の再送制御をどのように制御するかが問題となる。

[0023] そこで、本発明者らは、上記課題の少なくとも一つを解決するUE動作/基地局動作を検討し、本実施の形態を着想した。

[0024] 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（又は、UE動作/基地局動作）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。

- [0025] 本開示において、「A／B」、「A及びBの少なくとも1つ」、は互いに読み替えられてもよい。同様に本開示において、「A／B／C」、「A、B及びCの少なくとも1つ」、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、セル、サービングセル、CC、キャリア、BWP、DL BWP、UL BWP、アクティブDL BWP、アクティブUL BWP、バンド、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、インデックス、ID、インジケータ、リソースID、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、サポートする、制御する、制御できる、動作する、動作できる、は互いに読み替えられてもよい。
- [0026] 本開示において、設定 (configure)、アクティベート (activate)、更新 (update)、指示 (indicate)、有効化 (enable)、指定 (specify)、選択 (select)、は互いに読み替えられてもよい。
- [0027] 本開示において、用いる (use)、決定する (determine)、適用する (apply)、選択する (select)、は互いに読み替えられてもよい。
- [0028] 本開示において、リンクする (link)、関連付ける (associate)、対応する (correspond)、マップする (map)、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、配置する (allocate)、割り当てる (assign)、モニタする (monitor)、マップする (map)、は互いに読み替えられてもよい。
- [0029] 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。本開示において、RRC、RRCシグナリング、RRCパラメータ、上位レイヤ、上位レイヤパラメータ、RRC情報要素 (IE)、RRCメッセージ、は互いに読み替えられてもよい。
- [0030] 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 Infor

mation 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。

[0031] 本開示において、送達確認情報、HARQ-ACK、HARQ-ACK/NACK、HARQ-ACK情報、HARQ、ACK/NACK、ACK、NACK、NACKオンリー、UCI、は互いに読み替えられてもよい。

[0032] 本開示において、固有 (specific)、個別 (dedicated)、UE固有、UE個別、は互いに読み替えられてもよい。

[0033] 本開示において、共通 (common)、共有 (shared)、グループ共通 (group-common)、UE共通、UE共有、は互いに読み替えられてもよい。

[0034] 本開示において、UE個別DCI、UE個別RNTIによってスクランブルされたCRCを有するDCI、は互いに読み替えられてもよい。UE個別RNTIは例えば、C-RNTIであってもよい。

[0035] 本開示において、UE共通DCI、UE共通RNTIによってスクランブルされたCRCを有するDCI、は互いに読み替えられてもよい。UE共通RNTIは例えば、multicast-RNTIであってもよい。

[0036] 以下の説明では、2つのUE (UE #1とUE #2) が協調して送信を行う場合を示すが、協調送信を行うUE数は3以上であってもよい。また、以下の説明では、各UEにそれぞれ2個のアンテナポートが含まれる場合を示すが、各UEに含まれるアンテナポート数はこれに限られない。UE #1とUE #2で同じ数のアンテナポートが含まれてもよいし、異なる数のアンテナポートが含まれていてもよい。また、以下の説明では、ULにおける協調送信を例に挙げて説明するが、これに限られない。複数のUE間でDLデータを協調して送信する場合にも同様のメカニズムを適用してもよい。

[0037] (第1の実施形態)

UEは、所定の同期信号に基づいて、UE間/アンテナポート間の同期を行うように制御してもよい。

[0038] UE協調送信を行うUEが所定の同期信号を受信した場合、当該所定の同

期信号に基づいて、他のUEとの同期／他のUEのアンテナポートとの同期を制御してもよい。本開示において、UE協調送信を行うUEは、所定の上位レイヤパラメータ（例えば、UE協調MIMO用のパラメータ）が設定されたUE、又はUE協調送信をサポートするUEと読み替えられてもよい。

[0039] 所定の同期信号は、周期的に送信／設定されてもよいし、非周期的に送信／設定されてもよい。所定の同期信号は、リソース、又はオケージョンにおいて送信されてもよい（図3参照）。リソースは、送信リソース、受信リソース、又は測定リソースと読み替えられてもよい。オケージョンは、送信オケージョン、受信オケージョン、又は測定オケージョンと読み替えられてもよい。

[0040] 同期信号のリソース／オケージョンは、上位レイヤシグナリング等を利用して基地局からUEに通知／設定されてもよい。UEは、基地局から通知されたリソース／オケージョンに基づいて所定の同期信号の受信を制御してもよい。所定の同期信号は、設定されたリソース／オケージョンで常に送信されてもよいし、設定された複数のリソース／オケージョン（又は、リソース候補／オケージョン候補）のうち一部のリソース／オケージョンで送信されてもよい。

[0041] UEは、同期信号を受信した場合、所定時間経過した後に同期（時間／周波数同期）を行うように制御してもよい。所定時間は、仕様で定義されてもよいし、上位レイヤシグナリングで基地局からUEに通知／設定されてもよいし、報告したUE能力情報に基いて決定されてもよい。

[0042] UEは、複数の同期信号を利用して同期を制御してもよいし、1つの同期信号を利用して同期を制御してもよい。例えば、複数の同期信号を利用する場合、UEは、過去に受信した複数回分の同期信号の受信結果に平均化処理を適用して、同期を制御してもよい。1つの同期信号を利用する場合、UEは、同期信号を1回受信するごとに同期を制御してもよい。

[0043] 所定の同期信号は、ネットワーク（例えば、基地局）から送信されてもよい。あるいは、所定の同期信号は、他のUE／他のUEのアンテナポートか

ら送信されてもよい。他のUEは、UE間／アンテナポート間で協調送信／協調受信を行う場合に連携するUE又はペアとなるUEであってもよい。

[0044] 同期信号は、既存システム（例えば、Rel. 16以前）のチャンネル／信号（例えば、SSB／TRS／CSI-RS）が適用されてもよいし、新規のチャンネル／信号が適用されてもよい。また、基地局とUE間の同期に利用される同期信号と、複数UE間の同期に利用される同期信号は、共通に設定されてもよいし、別々に設定されてもよい。

[0045] UEは、同期信号の送信に利用されるリソース／オケーションにおいて、同期信号を受信／検出した場合、受信／検出した同期信号を利用して、UE間／アンテナポート間の協調送信／協調受信のタイミングを決定してもよい。

[0046] 同期信号のリソース／オケーションは、基地局とUE間の同期のためのリソース／オケーションであってもよいし、UE－UE間（アンテナポート－アンテナポート間）の同期のためのリソース／オケーションであってもよい。あるいは、基地局とUE間の同期のためのリソース／オケーションと、UE－UE間（アンテナポート－アンテナポート間）の同期のためのリソース／オケーションとの両方がそれぞれ設定されてもよい。

[0047] このように、同期信号を利用してあるUE（又は、あるUEのアンテナポート）と、他のUE（又は、他のUEのアンテナポート）との同期を行うことにより、UE協調MIMOを適切に制御することができる。

[0048] （第2の実施形態）

UEは、UE協調MIMOを適用する他のUEと所定情報を共有するように制御してもよい。所定情報は、送信データ、制御情報、及びチャンネル状態情報の少なくとも一つであってもよい。送信データは、送信データ情報、ULデータ、DLデータ、UL－SCH、又はDL－SCHと読み替えられてもよい。

[0049] 以下の説明では、UE協調MIMOにおいて、送信データ（又は、PUSCH／ULデータ／UL－SCH）を送信する場合を例に挙げて説明するが

、他のUL信号／ULチャネル（例えば、上り制御情報／PUCCH）を協調して送信する場合にも同様に適用することができる。

[0050] 図4A、図4Bは、第1のUE（UE#1）と、第2のUE（UE#2）とが協調してUL送信を行う場合の一例を示している。図4Aでは、UE#1がアンテナポート#0、#1を利用し、UE#2がアンテナポート#2、#3を利用し、仮想4ポートアンテナを利用して送信する場合を示している。なお、各UEのアンテナポート数（ここでは、2個ずつ）、協調送信に利用するランク数／レイヤ数（ここでは、4）、協調送信を行うUE数（ここでは、2）はこれに限られない。

[0051] 図4Bにおいて、基地局は、UL送信指示に関する情報をUEに送信する。本開示において、UL送信指示に関する情報は、UL送信のスケジューリングに関する情報、UL送信のトリガに関する情報、ULグラント、DLアサイメント（DLにおいて協調受信する場合）と読み替えられてもよい。

[0052] ここでは、UE#1の送信データ（例えば、送信データの一部）をUE#2からも送信する場合を示している。この場合、UE#1の送信データに関する情報がUE#2に報告／通知／転送／情報共有（以下、転送／情報共有とも記す）されてもよい。つまり、UE#1の送信データに関する情報がUE#1とUE#2間で共有される。

[0053] UE#1の送信データは、UE#1に対応するULデータ／UL-SCH、UE#1用のULデータ／UL-SCHと読み替えられてもよい。なお、ULデータ／UL-SCHは、UL制御情報／UCIと読み替えられてもよい。

[0054] UE#1からUE#2に所定情報が送信／通知されることにより、UE#1とUE#2間の情報共有が行われてもよい。情報共有は、アンライセンスバンド（又は、シェアードスペクトラム）、Wi-Fi、Bluetooth（登録商標）等の既存の通信方式が適用されてもよい。例えば、図4Bにおいて、UE#1は、上位レイヤを利用して所定情報をUE#2に転送／情報共有してもよい。つまり、UE間通信において上位レイヤシグナリングが利用されても

よい。

[0055] あるいは、情報共有は、基地局により設定された周期的な報告としてUE # 1－UE # 2間で共有されてもよい。あるいは、情報共有は、基地局からトリガされた非周期的な報告としてUE # 1－UE # 2間で共有されてもよい。あるいは、情報共有は、UE # 1－UE # 2間で自発的に共有される構成であってもよい。あるいは、各UEは、他のUEに対して、所定情報の報告又は共有を指示／命令できる構成であってもよい。

[0056] あるいは、D2Dでサポートされる仕様（例えば、物理レイヤ仕様／RAN 1仕様）に基づいて、D2D用のチャネル等を利用してUE間で情報共有を行い、当該共有した情報を利用して複数UE間で協調送信を行うように制御してもよい。

[0057] 図4Bでは、UE # 1の送信データ（例えば、送信データの一部）をUE # 2から送信される場合を示したが、これに限られない。UE # 2の送信データ（例えば、送信データの一部）をUE # 1から送信させてもよい。この場合、UE # 2からUE # 1への情報共有／情報提供が行われてもよい（図5参照）。

[0058] 図5では、UE # 1の送信データ（例えば、送信データの一部）に関する情報をUE # 1からUE # 2に転送し、UE # 2の送信データ（例えば、送信データの一部）に関する情報をUE # 2からUE # 1に転送する場合を示している。UE # 2からUE # 1への送信データの転送方法は、UE # 1からUE # 2への送信データの転送方法と同様に制御してもよい。

[0059] このように、基地局からの指示に基づいてUE間の情報共有を行った後に複数UEで協調送信を行うことにより、協調送信を適切に制御することができる。

[0060] （第3の実施形態）

UE協調MIMOを利用して送信／受信が行われる場合、所定のパラメータ／構成がUE間／アンテナポート間で共有されるように制御されてもよい。この場合、あるパラメータ／構成（例えば、第1のパラメータ／構成）は

、UE間／アンテナポート間で共通に設定されてもよい。一方で、他のパラメータ／構成（例えば、第2のパラメータ／構成）は、UE間／アンテナポート間で別々に（例えば、異なって）設定されてもよい。

[0061] 所定のパラメータ／構成は、復調用参照信号の設定（例えば、DMRS設定、又はDMRS configuration）、レイヤー数／ランク数（例えば、MIMO layer数／MIMO rank数）、送信信号リソース、及びDMRSリソースの少なくとも一つであってもよい。

[0062] DMRS設定は、時間方向のDMRSシンボル番号、追加DMRS（Additional DMRS）の挿入有無、及び周波数方向のDMRSタイプ（例えば、タイプ1又はタイプ2）の少なくとも一つであってもよい。

[0063] 送信信号リソース（又は、リソース）は、時間、周波数、CDM／直交符号、系列番号、及びサイクリックシフト番号の少なくとも一つであってもよい。DMRSリソースは、時間、周波数、CDM／直交符号、系列番号、サイクリックシフト番号、Combインデックス（例えば、Comb index）、及びCDMグループインデックス（例えば、CDM group index）の少なくとも一つであってもよい。送信信号リソース／DMRSリソースに関する情報は、送信指示（又は、スケジュール）の際にDCIを利用して基地局からUEにダイナミックに通知されてもよい。

[0064] ネットワーク（例えば、基地局）は、上位レイヤ／物理レイヤ制御情報（例えば、DCI）を利用して、所定のパラメータ／構成を所定のUEに設定してもよい。所定のUEは、協調送信を行う複数のUEであってもよいし、協調送信を行うUEのうち一部のUE（例えば、送信されるデータに対応するUE（又は、送信データの転送元UE））であってもよい。所定のパラメータ／構成は、通常の送信（例えば、UE－基地局間送信）とは別に（例えば、協調送信用として）設定されてもよい。

[0065] UEは、上位レイヤ／物理レイヤ制御情報（例えば、DCI）により、所定のパラメータ／構成が設定される場合、協調送信を行うUE／アンテナポート（例えば、ペアとなるUE／アンテナポート）においても同一の内容が

設定されると想定してもよい。あるいは、UEは、一部のパラメータ／構成について同一の内容が設定され、別のパラメータ／構成について異なる内容が設定されると想定してもよい。

[0066] あるいは、UEは、所定のパラメータ／構成が設定される場合、ペアとなるUE／アンテナポートに、同一（又は、異なる）内容を通知／指示してもよい。ペアとなるUE／アンテナポートへの通知は、第2の態様におけるUE間の情報共有で利用する方法を適用してもよい。

[0067] 例えば、DMRSシンボル番号等は、複数のUE間（例えば、UE # 1とUE # 2間）で同一に設定され、DMRSのCombインデックス／CDMグループインデックス等は複数のUE間で別々に（例えば、異なって）設定されてもよい。送信信号リソースは、複数のUEで重複して設定されてもよいし、別々に（例えば、異なって）設定されてもよい。

[0068] 図6は、協調して送信を行うUE # 1とUE # 2に対するリソース設定／リソース割当ての一例を示す図である。ここでは、UE # 1がアンテナポート # 0、# 1を利用して送信し、UE # 2がアンテナポート # 2、# 3を利用して送信する場合を示している。また、UE # 1とUE # 2に対して、第1のパラメータ／構成（ここでは、DMRSシンボル）として同じ内容が設定され、第2のパラメータ／構成（ここでは、Combインデックス）として異なる内容が設定される場合を示している。なお、第1のパラメータ／構成と第2のパラメータ／構成の内容はこれに限られない。

[0069] また、図6では、UE # 1とUE # 2の送信信号リソースが重複する場合を示しているが、これに限られずUE # 1とUE # 2の送信信号リソースが重複しない（又は、一部が重複する）構成としてもよい。

[0070] このように、UE協調MIMOを行う複数のUEに対して、一部のパラメータを共通に設定し、他のパラメータを別々に設定することにより、UE協調MIMO送信を適切に制御することが可能となる。

[0071] （第4の実施形態）

UE協調MIMOを利用して送信／受信が行われる場合、基地局は、所定

のDCIを利用して、協調して送信を行う複数のUEのうち少なくとも一つのUEにスケジュールに関する情報を送信する。

[0072] スケジュールに関する情報は、送信／受信に利用する周波数リソース、時間リソース、送信タイミング、及び受信タイミングの少なくとも一つを含んでいてもよい。また、スケジュールに関する情報は、UL送信指示に関する情報、又はDL受信指示に関する情報と読み替えられてもよい。

[0073] スケジュールに関する情報の送信は、以下の態様4-1～態様4-3の少なくとも一つに基づいて制御されてもよい。態様4-1～態様4-3のいずれを適用するかは、仕様で定義されてもよいし、上位レイヤシグナリング／DCI等を利用して切り替えて設定されてもよい。UEの能力情報（又は、UEから報告された能力情報）に基づいて、設定可能な態様は制限されてもよい。

[0074] <態様4-1>

UL送信指示／スケジュールに利用されるDCIは、UE固有のDCIであってもよい。つまり、UEは、UE毎に個別のDCIでスケジュールされてもよい（図7A参照）。UEは、自端末宛てのスケジュール情報を利用して、他のUEと協調してデータの送信（例えば、UL間協調MIMO送信）を行う。

[0075] 図7Aにおいて、基地局は、UE#1とUE#2にスケジュール情報を送信する。ここでは、基地局は、UE#1に対してUE#1に対応するDCI（例えば、UE#1固有DCI）を利用してスケジュールに関する情報を送信してもよい。また、基地局は、UE#2に対してUE#2に対応するDCI（例えば、UE#2固有DCI）を利用してスケジュールに関する情報を送信してもよい。

[0076] UE#1は、送信データ等の情報をUE#2に通知（情報共有）する。例えば、UE#1は、UE#2（又は、UE#2のアンテナポート）を利用して送信を行う送信データに関する情報をUE#2に転送／情報共有してもよい。

[0077] UE # 1 / UE # 2 は、基地局から受信したスケジュールに関する情報に基づいて、協調して送信を行う。ここでは、UE # 1 に対応するULデータを、UE # 1（又は、UE # 1 のアンテナポート）とUE # 2（又は、UE # 2 のアンテナポート）から送信する場合を示している。なお、協調して送信する情報は、ULデータ（又は、UL-SCH）に限られず、UL制御情報（例えば、UCI）であってもよい。

[0078] このように、各UEに対してUE個別のDCIを利用してスケジュールに関する情報を通知することにより、UE毎にスケジュールを柔軟に制御することができる。

[0079] 《バリエーション》

図7Aでは、UE # 1 からUE # 2 に対して送信データ等の情報を通知（情報共有）する場合を示したが、これに限られない。UE # 2 からUE # 1 に対しても送信データ等の情報を通知（情報共有）してもよい（図7B参照）。

[0080] 図7Bでは、基地局からUE # 1 に対して第1のスケジュール情報が通知され、UE # 2 に対して第2のスケジュール情報が通知される場合を示している。スケジュール情報 # 1、# 2 は、UE # 1 からUE # 2 に通知される情報（例えば、情報共有1）の送信に利用されるリソースに関する情報と、UE # 2 からUE # 1 に通知される情報（例えば、情報共有2）の送信に利用されるリソースに関する情報との少なくとも一つ（例えば、両方）が含まれていてもよい。

[0081] <態様4-2>

UL送信指示／スケジュールに利用されるDCIは、複数のUEのうち一部のUEに対してのみ送信されてもよい。つまり、一部のUEに対してのみUE個別のDCIでスケジュールに関する情報が通知されてもよい（図8A参照）。スケジュールに関する情報は、当該DCIが送信されるUEに対するスケジュールに関する情報に加えて、他の端末に対するスケジュールに関する情報が含まれていてもよい。

[0082] 図8Aにおいて、基地局は、UE#1にスケジュール情報を送信する。ここでは、基地局は、UE#1に対して当該UE#1に対応するRNTI（例えば、C-RNTI）でCRCスクランブルされたDCIを利用してスケジュールに関する情報を送信してもよい。当該DCIには、UE#1に対するスケジューリングに関する情報と、UE#2に対するスケジューリングに関する情報と、が含まれていてもよい。

[0083] UE#1は、UE間の情報共有の一部として、UE#2のスケジュールに関する情報をUE#2に通知してもよい。UE#2は、取得したスケジューリング情報に基づいて、UE間協調MIMOを利用してULデータ（例えば、UE#1から通知されたULデータ）を送信してもよい。なお、協調して送信する情報は、ULデータ（又は、UL-SCH）に限られず、UL制御情報（例えば、UCI）であってもよい。

[0084] このように、一部のUEに対してのみDCIを利用してスケジュールに関する情報を通知することにより、送信するDCI数の増加を抑制することができる。

[0085] 《バリエーション》

図8Aでは、UE#1からUE#2に対して送信データ等の情報を通知（情報共有）する場合を示したが、これに限られない。UE#2からUE#1に対しても送信データ等の情報を通知（情報共有）してもよい（図8B参照）。

[0086] 図8Bでは、基地局からUE#1に対して通知されるスケジュール情報に、UE#1からUE#2に通知される情報（例えば、情報共有1）の送信に利用されるリソースに関する情報と、UE#2からUE#1に通知される情報（例えば、情報共有2）の送信に利用されるリソースに関する情報との少なくとも一つ（例えば、両方）が含まれていてもよい。

[0087] <態様4-3>

UL送信指示／スケジュールに利用されるDCIは、複数UEに共通のDCI（例えば、グループコモンDCI）であってもよい。つまり、グループ

コモンDCIにより、複数のUE（例えば、UE # 1とUE # 2）に対してスケジュールに関する情報が通知されてもよい（図9A参照）。

[0088] 図9Aにおいて、基地局は、UE # 1とUE # 2にスケジュール情報を送信する。ここでは、基地局は、複数のUE（例えば、UE # 1とUE # 2のペア）に対して共通のRNTIでCRCスクランブルされたDCIを利用してスケジュールに関する情報を送信してもよい。当該DCIには、UE # 1に対するスケジューリングに関する情報と、UE # 2に対するスケジューリングに関する情報と、が含まれていてもよい。

[0089] 各UEは、グループコモンDCIから自端末宛てのスケジューリングに関する情報を取得してもよい。複数のUEに対する共通のRNTIは、上位レイヤシグナリング等により基地局からUEに通知／設定されてもよい。

[0090] UE # 1は、送信データ等の情報をUE # 2に通知（情報共有）する。例えば、UE # 1は、UE # 2（又は、UE # 2のアンテナポート）を利用して送信を行う送信データに関する情報をUE # 2に転送／情報共有してもよい。

[0091] UE # 1／UE # 2は、基地局から受信したスケジュールに関する情報に基づいて、協調して送信を行う。ここでは、UE # 1に対応するULデータを、UE # 1（又は、UE # 1のアンテナポート）とUE # 2（又は、UE # 2のアンテナポート）から送信する場合を示している。なお、協調して送信する情報は、ULデータ（又は、UL-SCH）に限られず、UL制御情報（例えば、UCI）であってもよい。

[0092] このように、複数のUEに対して共通となるDCIを利用してスケジュールに関する情報を通知することにより、UE毎にDCIを別々に送信することが不要となる。

[0093] 《バリエーション》

図9Aでは、UE # 1からUE # 2に対して送信データ等の情報を通知（情報共有）する場合を示したが、これに限られない。UE # 2からUE # 1に対しても送信データ等の情報を通知（情報共有）してもよい（図9B参照）。

）。

[0094] 図9Bでは、基地局からUE#1とUE#2に対して通知されるスケジュール情報に、UE#1からUE#2に通知される情報（例えば、情報共有1）の送信に利用されるリソースに関する情報と、UE#2からUE#1に通知される情報（例えば、情報共有2）の送信に利用されるリソースに関する情報との少なくとも一つ（例えば、両方）が含まれていてもよい。

[0095] 態様4-1において、各UEは、自端末宛てのDCIにより自端末が送信するULデータ（又は、UL-SCH）又はPUSCHのスケジュール（例えば、リソース制御等）が行われると想定してもよい。

[0096] 態様4-2／態様4-3において、UE#1は、UE#2宛ての制御情報を受信してもよい。この場合、1つのDCIを利用して各UE宛ての制御情報を送信することができる。

[0097] 1つのDCIで各UE（ここでは、UE#1とUE#2）宛ての制御信号が送信される場合、当該DCIにおいてUE毎に個別のDCIフィールドが設定されてもよい（オプション4-1）。あるいは、当該DCIにおいてUE間共通のDCIフィールドが設定され、UE毎に異なる値が通知されてもよい（オプション4-2）。

[0098] 《オプション4-1》

1つのDCIにおいて、UE毎に個別DCIフィールドが規定されてもよい（図10A参照）。図10Aでは、DCIにおいて、TPMIフィールドがUE毎に設定される場合を示している。例えば、既存のDCIフィールドにおいて、TPMIフィールドを拡張して、UE毎に異なるTPMIを指示可能となるフィールドが設定されてもよい。

[0099] UE毎のDCIフィールドは、所定（又は、所定タイプ）のDCIフィールドのみであってもよい。UE毎の個別DCIフィールドが設定されないフィールドは、UE間で共通の値が想定（又は、UE間で共通に適用）されてもよい。

[0100] UE毎に個別に設定されるDCIフィールドは、UL MIMO用のプリ

コーダー、ランク指示、ULビーム指示（例えば、TPMI/SRI）、及びTPCコマンド（例えば、PUSCHのTPCコマンド）の少なくとも一つに関するフィールドであってもよい。

[0101] あるいは、DMRSのCombインデックス（又は、CDMグループインデックス）がDCIで指示される場合、DMRS Combインデックス（又は、CDMグループインデックス）に関するフィールドがUE毎に個別に設定されてもよい。

[0102] あるいは、UE間で異なるリソースの指示をサポートする場合、時間リソース／周波数リソースに関するフィールドがUE毎に個別に設定されてもよい。

[0103] UE毎に同じ／共通に設定されるDCIフィールドは、DCIフォーマット通知（DCI format indicator）フィールド、タイミング指示（timing indicator）フィールド等であってもよい。

[0104] 《オプション4-2》

UE間に共通のDCIフィールドにおいてUE毎に異なる値が通知されてもよい（図10B参照）。例えば、上位レイヤシグナリング等により各DCIのコードポイント（又は、DCIフィールドの各ビット値）に対する情報がUE毎に設定されてもよい。

[0105] 図10Bでは、DCIにUE#1とUE#2に対応するTPMIフィールドが共通に設定され、TPMIフィールドのコードポイントとTPMIインデックスの対応関係がUE毎に別々に設定される場合を示している。これにより、共通のTPMIフィールドにより、UE毎に異なるTPMIインデックスを指定することが可能となる。

[0106] <DCIフォーマット>

UE間で協調して送信されるUL送信（例えば、PUSCH送信）用に所定のDCIフォーマットが規定されてもよい。あるいは、UE間の信号送信（例えば、情報共有）に利用するリソース割当て／スケジュール用に所定のDCIフォーマットが規定されてもよい。所定のDCIフォーマットは、既

存のDCIフォーマットにおいてビットの読み替え等により構成されてもよい。

[0107] 例えば、所定のDCIフォーマットは、協調して送信されるUL送信（例えば、PUSCH送信）に利用されるフィールド、及びUE間信号送信（例えば、UE間の情報共有）に利用されるリソースを指示するフィールドの少なくとも一つが含まれてもよい。

[0108] 基地局は、所定のDCIフォーマットを利用して、PUSCH送信（例えば、UL協調PUSCH送信）のスケジュールと、UE間通信におけるUE間信号送信の条件／スケジュール（例えば、リソース割当て等）と、の少なくとも一つ（例えば、両方）を指示してもよい（図11参照）。

[0109] PUSCH送信（例えば、UE協調PUSCH送信）に利用されるフィールドは、UL MIMO用のプリコーダー、ランク指示、ULビーム指示（例えば、TPMI／SRI）、及びTPCコマンド（例えば、PUSCHのTPCコマンド）の少なくとも一つに関するフィールドであってもよい。

[0110] あるいは、DMRSのCombインデックス（又は、CDMグループインデックス）がDCIで指示される場合、DMRS Combインデックス（又は、CDMグループインデックス）に関するフィールドが設定されてもよい。

[0111] あるいは、UE間で異なるリソースの指示をサポートする場合、時間リソース／周波数リソースに関するフィールドが設定されてもよい。

[0112] UE間信号送信に利用されるリソースを指示するフィールドは、時間リソース／周波数リソースに関するフィールドであってもよいし、TPCコマンドに関するフィールドであってもよい。時間リソース／周波数リソースに関するフィールドは、UE間で異なるリソースの指示がサポートされる場合に設定されてもよい。TPCコマンドに関するフィールドは、クローズドループTPC（例えば、CL-TPC）をUE間信号送信で行う場合に設定されてもよい。

[0113] UE間協調PUSCH送信、及びUE間信号送信用のリソース割当て／ス

スケジュールの少なくとも一つを指示する所定のDCI（又は、所定のPDCCH）は、所定の制御リソースセット／サーチスペースで受信／検出される構成としてもよい。所定の制御リソースセット／サーチスペースは、所定の時間リソース、所定の周波数リソース、所定のサブキャリア間隔の少なくとも一つに読み替えられてもよい。

[0114] UEは、所定の制御リソースセット／サーチスペースにおいて、UE協調PUSCH送信を指示するDCIについて検出（例えば、ブラインド検出）を試みてもよい。この場合、他の制御リソースセット／サーチスペースにおいて、UE協調PUSCH送信に対応するDCI（又は、PDCCH）の検出を行わないように制御してもよい。

[0115] あるいは、所定のDCI（又は、所定のPDCCH）は、いかなる制御リソースセット／サーチスペースで受信／検出される構成としてもよい。

[0116] UEは、設定された制御リソースセット／サーチスペースにおいて、UE協調PUSCH送信を指示するDCIについて検出（例えば、ブラインド検出）を試みてもよい。UEは、所定のDCI（又は、所定のPDCCH）が、UE協調PUSCH送信用のRNTIでCRCスクランブルされているか否かに基づいて、UE協調PUSCHがスケジュールされているかを判断してもよい。あるいは、UEは、DCIの所定フィールドに基づいて、UE協調PUSCHがスケジュールされているかを判断してもよい。

[0117] ＜複数DCIを利用＞

第4の実施形態では、1つのDCI（又は、PDCCH）を利用して、下記の動作1、動作2を行う場合を示した。

動作1：UE協調PUSCHのスケジュールとUE間信号送信リソースの割り当て

動作2：UE#1のPUSCH（例えば、PUSCHリソース）のスケジュールとUE#2のPUSCHのスケジュール

[0118] 第4の実施形態はこれに限られず、複数回（例えば、2回）でDCI／PDCCHを送信してもよい。第1のDCIで一部の情報（例えば、スケジュー

ールに関する情報)を送信し、第2のDCIで残りの情報が送信されてもよい。これにより、1回のDCIビットの数を低減し、符号化率の低減／誤り率の改善を図ることができる。

[0119] 例えば、第1のDCIを利用してUE共有情報が送信され、第2のDCIを利用してUE個別の情報が送信されてもよい(図12参照)。

[0120] 第1のDCIは、所定のグループコモンに対応するRNTIでCRCスクランブルされてもよい。第1のDCIは、第2のDCI/PDCCHのリソース、モニタリングオケージョン、サーチスペース、及び制御リソースセットの少なくとも一つに関する情報を含んでいてもよい。この場合、第2のDCIの検出回数等を低減することができる。

[0121] 第1のDCIは、UE間共通のDCIフィールドを含む構成であってもよい。例えば、UE間で共通に設定されるパラメータを指定するフィールドが第1のDCIに含まれてもよい。当該フィールドは、例えば、PUSCHのタイミング指示(例えば、Timing indicator)フィールド、PUSCHの時間／周波数リソース指示フィールド、及びUE間信号送信のリソース指示フィールドの少なくとも一つであってもよい。

[0122] 第2のDCIは、UE個別のRNTIでCRCスクランブルされてもよい。第2のDCIは、UE個別のDCIフィールドを含む構成であってもよい。例えば、UE個別に設定されるパラメータを指定するフィールドが第2のDCIに含まれてもよい。当該フィールドは、例えば、UL MIMOプリコーダー／ランク指示フィールド、ULビーム指示(TPMI/SRI)フィールド、DMRS combインデックス(又は、CDMグループインデックス)フィールド、及びTPCコマンドフィールドの少なくとも一つであってもよい。

[0123] 図12において、第1のDCIはグループコモン、第2のDCIはUE個別である場合を示したが、これに限られない。第1のDCI及び第2のDCIの両方がUE個別であってもよい。また、第1のDCIと第2のDCIは、同じスロット／同じCC／同じBWPで送信されてもよいし、異なるスロ

ット／異なるCC／異なるBWPで送信されてもよい。

[0124] 第1のDCI／第2のDCIにDAIフィールド（例えば、カウンタDAI／トータルDAI）が含まれてもよい。カウンタDAIは、DCI（又は、PDCCH）のカウント値を示し、トータルDAIは、DCI（又は、PDCCH）のトータル数を示す。これにより、UEが一方のDCIを受信できなかった場合であっても、各DCIに含まれるカウンタDAI／トータルDAIに基づいて、第1のDCI／第2のDCIの検出ミスを判断することができる。

[0125] 第1のDCI及び第2のDCI（又は、2ステップDCI）の受信が設定／規定されている場合において、UEが第1のDCI（例えば、グループコモンDCI）と第2のDCI（例えば、UE個別DCI）のいずれしか受信しない場合、UEはいずれかのDCIの受信誤りを検知してもよい。

[0126] 第1のDCIと第2のDCIにHARQプロセスIDフィールドが含まれる場合、UEは、同一のHARQプロセスIDを含む第1のDCIと第2のDCIが対応すると想定してもよい。同一のHARQプロセスIDについて第1のDCIと第2のDCIのいずれしか受信できなかった場合（例えば、所定時間内容において）、UEは、いずれかのDCIの誤りを検出してもよい。

[0127] 第1のDCIと第2のDCIの送信／受信の順番が規定されていてもよい。例えば、第1のDCIの後に第2のDCIが送信／受信される構成としてもよい。これにより、UEにおけるDCIの誤り検出動作を簡略化することができる。

[0128] いずれかのDCIに誤りが発生した場合、UEは、UE間通信／UE協調PUSCH送信を行わないように制御してもよい。基地局は、UEから送信されるPUSCH送信（UE協調PUSCH送信）を受信しない場合、UEが第1のDCI／第2のDCIを検出ミスしたと判断して、DCIの再送を行ってもよい。

[0129] あるいは、所定のDCIに誤りが発生した場合、UEは、UE間通信／U

E協調PUSCH送信を行わないように制御してもよい。例えば、第1のDCIを検出ミスして第2のDCIを受信した場合、UEは、UE間通信を行い、UE協調PUSCH送信を行わないように制御してもよい。また、第1のDCIを受信して、第2のDCIを検出ミスした場合、UEは、UE間通信及びUE協調PUSCH送信の両方を行わないように制御してもよい。これにより、正しく受信できたDCIを適切に利用することが可能となる。

[0130] (第5の実施形態)

UE協調MIMOを利用してUL送信を行う場合、UEは、物理レイヤの送信データを含むデータ／制御情報を、所定単位／所定ユニットに基づいて、他のUEへ報告／通知／転送／情報共有（以下、転送／情報共有とも記す）するように制御してもよい。

[0131] UEは、自端末が送信するULデータについて所定単位で分割し（図13A参照）、他のUEに転送／情報共有してもよい（図13B参照）。所定単位は、トランスポートブロック（TB）、コードワード（CW）、コードブロック（CB）、ビット単位の少なくとも一つであってもよい。図13A、図13Bでは、CB単位で分割する場合を示しているがこれに限られない。

[0132] UEは、自端末が送信するULデータのTB／CW／CBの一部を分割することにより、自端末のUL-SCHで送信するデータと、他のUEへ転送／情報共有するデータと、に分割してもよい。TB／CW／CB単位に分割することにより、誤り判定／再送を適切に行うことができる。

[0133] 例えば、ULデータがCB単位で分割される場合、一方のUEから送信されるULデータ（CB）に誤りが生じて、誤ったCBのみ再送を行うことが可能となる。一方で、ULデータがビット単位で分割される場合、一部のCBが誤った場合、全てのCBが再送されるように制御してもよい。

[0134] 自端末（例えば、UE#1）で送信するULデータと、他のUE（例えば、UE#2）で送信するULデータの区分け（例えば、ULデータを分割する境界）は、上位レイヤ等で設定されてもよいし、所定ルールに基づいて決定されてもよい。

[0135] 上位レイヤによる設定は、 $T B / C W / C B$ の数に基づいて設定されてもよいし、各UEのUL-SCHのビット数に基づいて設定されてもよいし、各UEのUL-SCHの符号化率に基づいて設定されてもよい。

[0136] 所定ルールは、複数のUE（例えば、UE # 1とUE # 2）のUL-SCHのビット数を等しくすることであってもよい。UEは、所定ルールに基づいて、自端末に対応するデータ（例えば、自端末のアンテナポートから基地局に送信するデータ）と、他端末に対応するデータ（例えば、他端末のアンテナポートから基地局に送信するデータ）を分割してもよい。UEは、分割したデータ（例えば、 $T B / C W / C B /$ ビット）のうち、前半部分を自端末宛て、後半部分を他端末宛てとしてもよい。

[0137] <UE間情報共有>

UE（例えば、UE # 1）が他UE（例えば、UE # 2）への転送／情報共有を行う場合、3GPP以外の他の通信システムの仕組み／メカニズムを利用してもよい。例えば、UE # 1は、無線RAN（例えば、Wi-Fi）、近距離間データ通信（例えば、Bluetooth）を利用して、UE # 2に所定情報を送信するように制御してもよい（図14参照）。UEが他の通信システムの仕組み／メカニズムを利用して所定情報を通知することは、UEがUE間通信を目的とした上位レイヤへ転送する物理レイヤ情報を送信することに相当してもよい。UE # 2は、上位レイヤから受信した物理レイヤ情報をUL-SCHで送信するように制御してもよい。

[0138] 図14では、UE # 1が、ULデータ（例えば、 $C B \# 1 + C B \# 2$ ）のうち、 $C B \# 2$ を上位レイヤを利用してUE # 2に送信する。そして、UE # 1がULデータとして（例えば、UE # 1のUL-SCHで） $C B \# 1$ を送信し、UE # 2がULデータとして（例えば、UE # 2のUL-SCHで） $C B \# 2$ を送信する場合を示している。

[0139] あるいは、UE（例えば、UE # 1）が他UE（例えば、UE # 2）への転送／情報共有を行う場合、物理レイヤのUE間送受信方式を利用してもよい。例えば、UE # 1は、D2D用のチャネル、及びサイドリンクの少なく

とも一つを利用して、UE # 2 に所定情報を送信するように制御してもよい（図 1 5 参照）。

[0140] 図 1 5 では、UE # 1 が、UL データ（例えば、CB # 1 + CB # 2）のうち、CB # 2 を D 2 D / サイドリンクを利用して UE # 2 に送信する。そして、UE # 1 が UL データとして（例えば、UE # 1 の UL - SCH で）CB # 1 を送信し、UE # 2 が UL データとして（例えば、UE # 2 の UL - SCH で）CB # 2 を送信する場合を示している。

[0141] 物理レイヤの UE 間送受信方式を利用する場合、基地局がスケジュールを制御してもよい。UE 間情報共有において、D 2 D / サイドリンクが適用される場合、複数 UE 間で自律的にリソースが選択されて送信が制御される構成（態様 5 - 1）と、基地局が複数 UE 間における送信リソースを選択 / スケジュールして送信が制御される構成（態様 5 - 2）の少なくとも一つが適用されてもよい。

[0142] <態様 5 - 1>

UE - UE 間で自律的にリソースを選択して送信が制御される場合、基地局が各 UE に上位レイヤシグナリングを利用してリソースプールを設定してもよい。UE は、リソースプールに基づいて自律的にリソースを選択して他の UE への送信を行ってもよい（図 1 6 A、図 1 6 B 参照）。

[0143] 図 1 6 A、図 1 6 B では、UE # 1 が、上位レイヤであらかじめ設定されたリソースプールに含まれるリソースを利用して、UL データ（例えば、CB # 1 + CB # 2）のうち一部の UL データ（例えば、CB # 2）を UE # 2 に送信する。そして、UE # 1 が UL データとして（例えば、UE # 1 の UL - SCH で）CB # 1 を送信し、UE # 2 が UL データとして（例えば、UE # 2 の UL - SCH で）CB # 2 を送信する場合を示している。基地局は、各 UE に対する UL データのスケジュールと、UE 間協調送信のスケジュールを同時に行ってもよい。

[0144] 図 1 6 B では、各 UE に対して UE 個別の DCI を送信する場合（態様 4 - 1）を示したが、態様 4 - 2 / 態様 4 - 3 で示した方法が適用されてもよ

い。

- [0145] 上位レイヤによりリソースプールが設定されたUEは、UE間通信で信号を送信する場合、リソースプールの中からリソースを選択して、選択したリソースを利用して他の端末へ信号を送信すればよい。この場合、UEは、自律的にキャリアセンス等を行ってリソースプールの状態（例えば、空いているか否か）を判断してもよいし、基地局から周知／報知・指示される情報に基いてリソースプールの状態を判断してもよい。
- [0146] リソースプールの選択は、乱数等に基づいてUEがランダムに選択してもよいし、所定ルールに基づいて選択してもよい。受信側のUE（例えば、UE # 2）は、上位レイヤで設定されたリソース（又は、リソースプール）を受信／測定し、自端末の宛ての信号の受信を行ってもよい。自端末宛ての信号であるかどうかを判断するには、例えば、データに挿入されたCRCを自端末のID（又は、C-RNTI）に基づいて解けるかどうか（例えば、CRCチェック）により判断してもよい。
- [0147] あるいは、UEは、UE間情報共有においてリソースプールを利用しなくてもよい。この場合、Wi-FiのCSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance)、NR-U (NRアンライセンス) のLBT (Listen Before Talk) のように、リソースが空いていれば送信するように制御し、受信側は受信した信号を復号し、自端末宛ての信号かどうかをMACヘッダ等の情報に基いて判断してもよい。
- [0148] <態様5-2>
- 基地局がUE-UE間の送信のリソースを選択する場合、基地局は、各UEにUE-UE間送信で利用するリソースを指示／スケジュールしてもよい。UEは、基地局からスケジュールされたリソースを利用してUE-UE間送信を制御してもよい（図17A、図17B参照）。
- [0149] 基地局からリソースを割当てられたデータ転送元UE（ここでは、UE # 1）は、割り当てられたリソースを利用して、物理レイヤデータ（TB/CW/CB）を分割して、一部のデータ（ここでは、CB # 2）を他のUE #

2へ送信する。基地局からリソースを割当てられたデータ転送先UE（ここでは、UE#2）は、割当てられたリソースを測定／受信し、分割された物理レイヤデータ（TB／CW／CB）を受信して、UE2のUL-SCHを用いて基地局へ送信を行ってもよい。

[0150] 図17A、図17Bでは、UE#1が、基地局からスケジュールされたりソースを利用して、ULデータ（例えば、CB#1+CB#2）のうち一部のULデータ（例えば、CB#2）をUE#2に送信する。そして、UE#1がULデータとして（例えば、UE#1のUL-SCHで）CB#1を送信し、UE#2がULデータとして（例えば、UE#2のUL-SCHで）CB#2を送信する場合を示している。基地局は、各UEに対するULデータのスケジュールと、UE間協調送信のスケジュールを同時に行ってもよい。

[0151] 図17Bでは、各UEに対してUE個別のDCIを送信する場合（態様4-1）を示したが、態様4-2／態様4-3で示した方法が適用されてもよい。

[0152] （第6の実施形態）

UE協調MIMOを利用して通信を行う場合、基地局は、UEから送信されるUL信号に基づいて、各UEと当該基地局間のチャネル情報を把握してもよい。UL信号は、所定の参照信号（例えば、SRS）であってもよいし、他の信号であってもよい。

[0153] 基地局は、各UEのスケジュール（例えば、UE協調MIMO送信のスケジュール／UE間信号送信のスケジュール）を行う前に、各UEにUL信号／RS（以下、SRSとも記す）の送信を指示／設定／トリガしてもよい。基地局は、受信したSRSに基づいて各UEのTPMI／SRIを決定してもよい。

[0154] SRSの送信において、各UE（例えば、UE#1とUE#2）からそれぞれ送信されるSRS（ここでは、SRS#1、SRS#2）が異なるSRSリソースを利用してもよい（図18A参照）。基地局は、UE#1とUE

2 に対して上位レイヤシグナリング等を利用して異なる SRS リソースを設定してもよい。

[0155] この場合、UE 間で SRS 送信タイミング（例えば、タイミングアドバンス）がずれていてもよい。各 UE から送信される SRS の送信タイミングが異なる場合、基地局は SRS の受信結果に基づいてタイミングアドバンスを調整してもよい。UE は、SRS 送信後に基地局からタイミングアドバンスについて制御されてもよい。

[0156] SRS に基づいてタイミングアドバンスが調整される場合、UE は、PDSCH で送信される MAC CE に含まれるタイミングアドバンスコマンド（TA command in MAC CE）を SRS 送信後に受信してもよい。UE は、当該タイミングアドバンスコマンドを受信した場合、受信情報に基いてタイミングアドバンス（又は、UL の送信タイミング）を調整してもよい。

[0157] あるいは、SRS の送信において、各 UE（例えば、UE # 1 と UE # 2）からそれぞれ送信される SRS（ここでは、SRS # 1、SRS # 2）が同じ／共通の SRS リソースを利用してもよい（図 18 B 参照）。基地局は、UE # 1 と UE # 2 に対して上位レイヤシグナリング等を利用して共通の SRS リソースを設定してもよい。各 UE は、協調して 1 つの SRS リソースを利用して SRS を送信する。

[0158] この場合、UE 間で SRS 送信タイミング（タイミングアドバンス）をそろえる必要がある。このため、SRS 送信前の UL 送信（例えば、PRACH／SRS／PUSCH／PUCCH 等）に基づいてタイミングアドバンスが調整されるように制御してもよい。

[0159] SRS 送信時と PUSCH 送信時（例えば、UE 協調 PUSCH 送信時）において、各アンテナポートの対応関係は同じとしてもよい（図 19 参照）。例えば、SRS 送信時と PUSCH 送信時において、UE 間をまたがってアンテナポートが入れ替わらない構成としてもよい。あるいは、SRS 送信時と PUSCH 送信時において、UL ビーム（例えば、SRI／空間関係）が変わらない構成としてもよい。

- [0160] UEは、PUSCH送信における各アンテナポートのビーム（例えば、空間関係／TCI状態／疑似コロケーション）は、最近のSRS送信時と等しいと想定してもよい。図19では、SRS送信時におけるUE#1に対応するアンテナポート（#0、#1）、空間関係（#1）と、PUSCH送信時におけるUE#1に対応するアンテナポート（#0、#1）、空間関係（#1）が等しい場合を示している。同様に、SRS送信時におけるUE#2に対応するアンテナポート（#2、#3）、空間関係（#2）と、PUSCH送信時におけるUE#2に対応するアンテナポート（#2、#3）、空間関係（#2）が等しい場合を示している。
- [0161] 図19では、PUSCH送信を例に挙げているが、これに限らずUE間で協調して送信する他のUL信号／ULチャネル（例えば、PUCCH）の送信においても同じメカニズム／ルールを適用してもよい。
- [0162] 1以上のUE（例えば、UE協調MIMOを行うUE）がUL信号／ULチャネルを送信する場合、1つのUL信号／ULチャネル（又は、1つのUL信号／ULチャネルのリソース）に複数のビーム（例えば、TCI状態、空間関係、又は疑似コロケーション（QCL））を設定してもよい。UL信号／ULチャネルは、SRS、PUSCH、及びPUCCHの少なくとも一つに読み替えられてもよい。
- [0163] この場合、SRS／PUSCH／PUCCHのチャネル間（又は、信号とチャネル間）において、同一アンテナポート間には同一の物理アンテナポートにマッピングされる構成としてもよい（図20参照）。また、SRS／PUSCH／PUCCHのチャネル間（又は、信号とチャネル間）において、同一アンテナポート間には同一のビーム（例えば、TCI状態、空間関係、又は疑似コロケーション）が対応する構成としてもよい。
- [0164] 図20では、SRS送信時のアンテナポートにおける番号とPUSCH送信時のアンテナポートにおける番号を等しくしている。また、SRS送信時とPUSCH送信時において、番号が同じアンテナポート間では同一のビーム（例えば、TCI状態、空間関係、又は疑似コロケーション）が設定され

てもよい。また、共通のSRSリソース（例えば、SRSリソース#1）に対して複数のTCI状態（例えば、TCI状態#1とTCI状態#2）が設定されてもよい。

[0165] アンテナポート#0と#1間は位相が連続し（コヒーレントである）、アンテナポート#2と#3間は位相が連続し（コヒーレントである）、アンテナポート#0-#1とアンテナポート#2-#3間位相は連続しない（コヒーレントでない）構成としてもよい。

[0166] また、アンテナポート毎に別々に（例えば、異なる）TCI状態／空間関係／QCLが設定可能であってもよい（図21参照）。図21では、共通のSRSリソース（例えば、SRSリソース#1）に対してTCI状態#1とTCI状態#2とを設定する場合を示している。この場合、所定ルールに基づいて各アンテナポートにTCI状態がマッピングされてもよい。ここでは、番号が小さいアンテナポート番号に対してインデックスが小さいTCI状態IDをマッピング／対応させる場合を示している。

[0167] 具体的には、SRSリソース#1のアンテナポート#0、#1にTCI状態#1を設定し、SRSリソース#1のアンテナポート#2、#3にTCI状態#2を設定している。また、異なるUL信号／ULチャネルの送信（例えば、PUSCH送信）においても、アンテナポートとTCI状態の関連づけを同じとする場合を示している。具体的には、PUSCHリソース#1のアンテナポート#0、#1にTCI状態#1を設定し、PUSCHリソース#1のアンテナポート#2、#3にTCI状態#2を設定している。

[0168] <バリエーション>

図21では、1つのUL信号／ULチャネルに複数のビーム（例えば、空間関係／TCI状態／疑似コロケーション）を設定する場合を示したがこれに限られない。各UL信号／ULチャネルに1つのビーム（例えば、空間関係／TCI状態／疑似コロケーション）が設定されてもよい（図22参照）。つまり、リソース毎に別々に（例えば、異なる）TCI状態／空間関係／QCLが設定可能であってもよい。

[0169] 図22では、SRSリソース#1（又は、SRSリソース#1に対応するアンテナポート#0、#1）に対してTCI状態#1を設定し、SRSリソース#2（又は、SRSリソース#2に対応するアンテナポート#2、#3）に対してTCI状態#2を設定する場合を示している。

[0170] また、異なるUL信号／ULチャネルの送信（例えば、PUSCH送信）においても、アンテナポートとTCI状態の関連づけを同じとしてもよい。例えば、PUSCHリソース#1（又は、PUSCHリソース#1に対応するアンテナポート#0、#1）に対してTCI状態#1を設定し、PUSCHリソース#2（又は、PUSCHリソース#2に対応するアンテナポート#2、#3）に対してTCI状態#2を設定してもよい。

[0171] （第7の実施形態）

UE協調MIMOを利用して通信を行う場合、各UEが送信するデータ（例えば、TB／CW／CB単位）について送信をミスした場合（例えば、基地局で誤りが検出された場合）、所定の再送制御を行ってもよい。基地局は、CRCチェック又は誤り判定符号に基づいて再送指示をUEに指示してもよい。

[0172] 例えば、UEは、態様7-1及び態様7-2の少なくとも一つに基づいて再送制御を行ってもよい。以下の説明では、送信データ（又は、ULデータ）をCB単位で分割する場合を例に挙げるが、これに限られない。

[0173] <態様7-1>

どちらのULデータ（又は、どちらのUEが送信したULデータ）が誤ったかに関わらず、データ送信元のUE（例えば、UE#1）がULデータを再送するように制御してもよい（図23参照）。図23では、UE#1のULデータ（例えば、CB#1+CB#2）のうち、CB#1をUE#1（又は、UE#1のアンテナポート）から送信し、CB#2をUE#2（又は、UE#2のアンテナポート）から送信する場合を示している。

[0174] UE#1は、CB#1とCB#2の少なくとも一方の送信が誤った場合、UE#1からCBの再送を行うように制御してもよい。この場合、UE#1

は、誤ったC Bのみ再送するように制御してもよいし、誤っていないC Bも含めて再送するように制御してもよい。

[0175] 再送に利用するリソースは、ULデータ送信にスケジュールされたリソースと別のリソース（例えば、再送用リソース）であってもよい。再送用リソースは、仕様で定義されてもよいし、基地局からUEに上位レイヤシグナリング等で設定されてもよい。UEは、基地局から再送指示に関する情報（又は、誤りに関する情報）を受信した場合、所定のリソースを利用して再送用のPUSCHを送信してもよい。

[0176] 基地局は、UE # 1 から送信されるC B # 1、及びUE # 2 から送信されるC B # 2の少なくとも一方に誤りが検出された場合、UE # 1（又は、UE # 1 とUE # 2）に再送指示に関する情報を通知してもよい。この場合、UE # 1 が再送を行うように制御すればよい。

[0177] このように、送信元又はデータ転送元のUE（UE # 1）が再送を行うように制御することにより、他のUEに転送していないC Bに誤りが検出された場合であっても、再送のために新たなUE間転送を不要することができる。

[0178] <態様7-2>

どちらのULデータ（又は、どちらのUEが送信したULデータ）が誤ったかに基づいて、再送を行うUEが決定／選択されてもよい。

[0179] 《オプションA》

初回送信時に送信したC Bの再送指示（又は、当該C Bが誤りである旨）を基地局から通知されたUE（又は、送信をミスしたUE）は、C Bを再送するように制御してもよい。

[0180] 基地局は、再送用データを送信するPUSCHリソースをUEにスケジュールしてもよい。UEは、基地局からスケジュールされたリソースを利用した再送を指示されたULデータを送信してもよい。なお、UEは、誤ったC Bのみ再送するように制御してもよいし、誤っていないC Bも含めて再送するように制御してもよい。

[0181] 再送を利用するリソースは、ＵＬデータ送信にスケジュールされたリソースと別のリソース（例えば、再送用リソース）であってもよい。再送用リソースは、仕様で定義されてもよいし、基地局からＵＥに上位レイヤシグナリング等で設定されてもよい。ＵＥは、基地局から再送指示に関する情報（又は、誤りに関する情報）を受信した場合、所定のリソースを利用して再送用のＰＵＳＣＨを送信してもよい。

[0182] 基地局は、ＵＬデータの再送指示を当該ＵＬデータの送信元のＵＥに通知してもよい。例えば、ＵＥ＃１から送信されるＣＢ＃１に誤りが検出された場合、基地局は、ＵＥ＃１に再送指示に関する情報を通知してもよい。また、ＵＥ＃２から送信されるＣＢ＃２に誤りが検出された場合、基地局は、ＵＥ＃２に再送指示に関する情報を通知してもよい。このように、ＵＬデータの送信を誤ったＵＥが再送することにより、再送のために新たなＵＥ間転送を不要することができる。

[0183] なお、基地局は、いずれか一方のＣＢ（例えば、ＵＥ＃２から送信されるＣＢ＃２）に誤りが検出された場合、両方のＵＥ（例えば、ＵＥ＃１とＵＥ＃２）に再送指示に関する情報を通知してもよい。この場合、ＵＥ＃２からのみ再送を行ってもよいし、ＵＥ＃１とＵＥ＃２の両方から再送するように制御してもよい。

[0184] 《オプションＢ》

初回送信時に送信したＣＢの再送指示（又は、当該ＣＢが誤りである旨）を基地局から通知されたＵＥ（又は、送信をミスしたＵＥ）は、ＣＢを再送しない（他のＵＥが誤ったＣＢを送信する）ように制御してもよい。

[0185] 例えば、ＵＥ＃１から送信されるＣＢ＃１に誤りが検出された場合、ＵＥ＃２からＣＢ＃１を再送するように制御してもよい（図２４参照）。この場合、ＵＥ＃１は、ＣＢ＃１をＵＥ＃２に転送／情報共有し、ＵＥ＃２がＣＢ＃１を基地局へ送信してもよい。基地局は、ＵＥ＃１に再送指示に関する情報を通知してもよいし、ＵＥ＃１とＵＥ＃２の両方に再送指示に関する情報を通知してもよい。ＵＥ＃１からＵＥ＃２への転送制御は、上記実施形態（

例えば、第5の実施形態）を適用してもよい。

[0186] UE # 2 から送信される CB # 2 に誤りが検出された場合、UE # 1 から CB # 2 を再送するように制御してもよい。この場合、UE # 1 は、CB # 2 の情報を把握しているため、UE 間転送は不要となる。基地局は、UE # 1 に再送指示に関する情報を通知してもよいし、UE # 1 と UE # 2 の両方に再送指示に関する情報を通知してもよい。

[0187] このように、送信を誤った UE とは別の UE から再送を行うことにより、通信環境がよい UE から再送を行うことができる。

[0188] なお、両方の UE からの CB に誤りが検出された場合、特定の UE（例えば、UE # 1）から再送するように制御してもよいし、各 UE からそれぞれ再送するように制御してもよい。

[0189] （補足）

上記実施形態は、UE 能力シグナリング（例えば、UE capability signaling）で UE がサポートを報告した UE に限定して適用されてもよい。また、上記実施形態において、UE # 1 のデータの一部を UE # 2 から送信させる構成を示したが、当該構成をベースとして、UE # 2 から UE # 1 へのデータ転送可否（又は、双方向のデータ転送可否）については、別の UE 能力シグナリングによりサポート可否が報告されてもよい。

[0190] 上記実施形態は、上位レイヤ制御信号等で基地局から設定された場合に適用される構成としてもよい。上記実施形態において、UE # 1 と UE # 2 は、第1の UE と第2の UE、マスタ UE とスレーブ UE、又はプライマリ UE とセカンダリ UE と読み替えられてもよい。

[0191] （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。

[0192] 図 25 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

(3 G P P) によって仕様化されるLong Term Evolution (L T E)、5th generation mobile communication system New Radio (5 G N R) などを用いて通信を実現するシステムであってもよい。

[0193] また、無線通信システム 1 は、複数のRadio Access Technology (R A T) 間のデュアルコネクティビティ (マルチR A Tデュアルコネクティビティ (Multi-RAT Dual Connectivity (M R - D C))) をサポートしてもよい。M R - D Cは、L T E (Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E - U T R A)) とN Rとのデュアルコネクティビティ (E-UTRA-NR Dual Connectivity (E N - D C))、N RとL T Eとのデュアルコネクティビティ (NR-E-UTRA Dual Connectivity (N E - D C)) などを含んでもよい。

[0194] E N - D Cでは、L T E (E - U T R A) の基地局 (e N B) がマスターノード (Master Node (M N)) であり、N Rの基地局 (g N B) がセカンダリノード (Secondary Node (S N)) である。N E - D Cでは、N Rの基地局 (g N B) がM Nであり、L T E (E - U T R A) の基地局 (e N B) がS Nである。

[0195] 無線通信システム 1 は、同一のR A T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、M N及びS Nの双方がN Rの基地局 (g N B) であるデュアルコネクティビティ (NR-NR Dual Connectivity (N N - D C))) をサポートしてもよい。

[0196] 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C 1を形成する基地局 1 1 と、マクロセルC 1内に配置され、マクロセルC 1よりも狭いスモールセルC 2を形成する基地局 1 2 (1 2 a - 1 2 c) と、を備えてもよい。ユーザ端末 2 0 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 2 0 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 1 1 及び 1 2 を区別しない場合は、基地局 1 0 と総称する。

[0197] ユーザ端末 2 0 は、複数の基地局 1 0 のうち、少なくとも 1 つに接続してもよい。ユーザ端末 2 0 は、複数のコンポーネントキャリア (Component Ca

rier (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もよい。

[0198] 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。

[0199] 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。

[0200] 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。

[0201] 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。

[0202] 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。

[0203] 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。

[0204] 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。

[0205] 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。

[0206] 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。

[0207] 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、PBCHによって、Master Information Block (MIB) が伝送されてもよい。

[0208] PDCCH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、PDSCH及びPUSCH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 (DCI)) を含んでもよい。

- [0209] なお、PDSCHをスケジューリングするDCIは、DLアサインメント、DL DCIなどと呼ばれてもよいし、PUSCHをスケジューリングするDCIは、UL Grant、UL DCIなどと呼ばれてもよい。なお、PDSCHはDLデータで読み替えられてもよいし、PUSCHはULデータで読み替えられてもよい。
- [0210] PDCCHの検出には、制御リソースセット (Control Resource Set (CORESET)) 及びサーチスペース (search space) が利用されてもよい。CORESETは、DCIをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、PDCCH候補 (PDCCH candidates) のサーチ領域及びサーチ方法に対応する。1つのCORESET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。UE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CORESETをモニタしてもよい。
- [0211] 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PDCCH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」、「CORESET」、「CORESET設定」などは、互いに読み替えられてもよい。
- [0212] PUCCHによって、チャネル状態情報 (Channel State Information (CSI))、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) 及びスケジューリングリクエスト (Scheduling Request (SR)) 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。PRACH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。
- [0213] 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。

[0214] 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。

[0215] 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、参照信号と呼ばれてもよい。

[0216] 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。

[0217] (基地局)

図 26 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。

[0218] 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。

[0219] 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。

[0220] 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。

[0221] 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。

[0222] 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。

[0223] 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。

[0224] 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。

- [0225] 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。
- [0226] 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。
- [0227] 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。
- [0228] 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。
- [0229] 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。
- [0230] 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、アナログーデジタル変換、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。

- [0231] 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。
- [0232] 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。
- [0233] 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。
- [0234] 送受信部 120 は、スケジュールに関する情報を複数の端末の少なくとも一つに送信してもよい。制御部 110 は、スケジュールに関する情報に基づいて、複数の端末から協調して送信される UL データの受信を制御してもよい。
- [0235] 送受信部 120 は、端末固有の下り制御情報又はグループコモン下り制御情報を利用してスケジュールに関する情報を複数の端末の少なくとも一つに送信してもよい。制御部 110 は、スケジュールに関する情報に基づいて、前記複数の端末から協調して送信される UL データの受信を制御してもよい。
- [0236] 送受信部 120 は、複数の端末の少なくとも一つに送信するスケジュールに関する情報に基づいて、前記複数の端末から協調して送信される UL データ

タを受信してもよい。制御部 110 は、UL データのうちトランスポートブロック単位、コードワード単位、コードブロック単位及びビット単位の少なくとも一つに基づいて分割された一部の UL データに関する情報の送信に利用されるリソース又はリソースプールを設定してもよい。

[0237] 送受信部 120 は、サウンディング参照信号を複数の端末から受信してもよい。制御部 110 は、スケジュールに関する情報に基づいて、複数の端末から協調して送信される UL 送信を受信するように制御してもよい。サウンディング参照信号の送信に利用するアンテナポートと、UL 送信に利用するアンテナポートとが関連づけられてもよい。

[0238] (ユーザ端末)

図 27 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。

[0239] 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。

[0240] 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。

[0241] 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。

[0242] 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。

[0243] 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。

[0244] 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。

[0245] 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。

[0246] 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。

[0247] 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。

[0248] 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、DFT処理（必要に応じて）、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。

[0249] 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、あるチャネル（例えば、PUSCH）について、トランスフォームプリコーデ

イングが有効 (enabled) である場合、当該チャネルを 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。

[0250] 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。

[0251] 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。

[0252] 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。

[0253] 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。

[0254] 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。

[0255] 送受信部 220 は、スケジュールに関する情報を受信してもよい。送受信部 220 は、UL データの少なくとも一部に関する情報を他の端末へ送信してもよい。送受信部 220 は、他の端末との同期に利用される同期信号を受信してもよい。制御部 110 は、スケジュールに関する情報に基づいて、他の端末と協調して前記 UL データの送信を行うように制御してもよい。UL

データは、端末及び前記他の端末の少なくとも一方がサポートするアンテナポート数より多いランク又はレイヤ数を利用して送信されてもよい。ＵＬデータの協調送信において、端末が送信する第１のＵＬデータに対応する第１の復調用参照信号と、他の端末が送信する第２のＵＬデータに対応する第２の復調用参照信号に対して、少なくとも一部のパラメータが共通に設定されてもよい。

[0256] 送受信部２２０は、端末固有の下り制御情報又はグループコモン下り制御情報によりスケジュールに関する情報を受信してもよい。制御部１１０は、スケジュールに関する情報に基づいて、他の端末と協調してＵＬデータの送信を行うように制御してもよい。端末固有の下り制御情報は、端末及び他の端末に対するスケジュールに関する情報を含んでもよい。端末固有の下り制御情報又はグループコモン下り制御情報は、ＵＬデータの少なくとも一部に関する情報の送信に利用される第１のパラメータ情報、及びＵＬデータの送信に利用される第２のパラメータ情報の少なくとも一つを含んでもよい。送受信部２２０は、ＵＬデータの少なくとも一部に関する情報の送信に利用される第１のパラメータ情報と、ＵＬデータの送信に利用される第２のパラメータ情報と、を異なる下り制御情報を利用して受信してもよい。

[0257] 送受信部２２０は、ＵＬデータのうちトランスポートブロック単位、コードワード単位、コードブロック単位及びビット単位の少なくとも一つに基づいて分割された一部のＵＬデータに関する情報を他の端末へ送信してもよい。制御部１１０は、スケジュールに関する情報に基づいて、他の端末と協調してＵＬデータの送信を行うように制御してもよい。送受信部２２０は、一部のＵＬデータに関する情報を上位レイヤを利用して他の端末に送信してもよい。送受信部２２０は、一部のＵＬデータに関する情報をデバイス間通信（Ｄ２Ｄ）に利用されるチャネル、及びサイドリンク用のチャネルを利用して他の端末に送信してもよい。送受信部２２０は、一部のＵＬデータに関する情報をリソースプールに含まれるいずれかのリソース、又はスケジュールされるリソースを利用して送信してもよい。

[0258] 送受信部 220 は、サウンディング参照信号を送信してもよい。送受信部 220 は、スケジュールに関する情報を受信してもよい。制御部 110 は、スケジュールに関する情報に基づいて、他の端末と協調して U/L 送信を行うように制御してもよい。サウンディング参照信号の送信に利用するアンテナポートと、U/L 送信に利用するアンテナポートとが関連づけられてもよい。アンテナポート番号毎に、異なる疑似コロケーション、異なる送信コンフィグ指標、及び異なる空間関係の少なくとも一つが設定されてもよい。サウンディング参照信号の送信と U/L 送信において、同一のアンテナポート番号に対して同じ疑似コロケーション、同じ送信コンフィグ指標、及び同じ空間関係の少なくとも一つが設定されてもよい。

[0259] 制御部 110 は、他の端末と協調して送信される U/L 送信の再送を行う場合、所定の端末から再送が行われるように制御してもよい。

[0260] (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ることで実現されてもよい。

[0261] 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。

[0262] 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28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。

[0263] 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。

[0264] 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。

[0265] 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。

[0266] 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（Centr

al 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。

[0267] 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。

[0268] 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。

[0269] 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。

[0270] 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。

[0271] 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。

[0272] 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。

[0273] 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

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。

[0274] (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。

[0275] 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。

[0276] 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。

[0277] 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。

[0278] 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。

[0279] 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。

[0280] 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、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。

[0281] 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。

[0282] TTIは、チャ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。

[0283] 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。

[0284] 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。

[0285] 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。

[0286] 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。

[0287] 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。

[0288] 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。

[0289] 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。

[0290] 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。

[0291] 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。

[0292] 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。

[0293] 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 Pre

fix (C P)) 長などの構成は、様々に変更することができる。

- [0294] 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。
- [0295] 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 (P U C C H、P D C C H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。
- [0296] 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。
- [0297] 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。
- [0298] 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。
- [0299] 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 (D C I))、上り制御情報 (Uplink Control Information (U C I))

))、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。

[0300] 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。

[0301] 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。

[0302] 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。

[0303] 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。

[0304] 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。

[0305] 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。

[0306] 本開示において、「プリコーディング」、「プリコード」、「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。

[0307] 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。

[0308] 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。

[0309] 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。

[0310] 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。

[0311] 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。

[0312] 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、「上りリンク (uplink)」、「下りリンク (downlink)」などの文言は、端末間通信に対応する文言(例えば、「サイドリンク (sidelink)」)で読み替えられてもよい。例えば、上りリンクチャネル、下りリンクチャネルなどは、サイドリンクチャネルで読み替えられてもよい。

[0313] 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。

[0314] 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。

[0315] 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。

[0316] 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 syst

em (5 G)、6th generation mobile communication system (6 G)、x th generation mobile communication system (x G) (x G (xは、例えば整数、小数))、Future Radio Access (F R A)、New-Radio Access Technology (R A T)、New Radio (N R)、New radio access (N X)、Future generation radio access (F X)、Global System for Mobile communications (G S M (登録商標))、C D M A 2 0 0 0、Ultra Mobile Broadband (U M B)、I E E E 8 0 2 . 1 1 (W i - F i (登録商標))、I E E E 8 0 2 . 1 6 (W i M A X (登録商標))、I E E E 8 0 2 . 2 0、Ultra-WideBand (U W B)、B l u e t o o t h (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、L T E又はL T E - Aと、5 Gとの組み合わせなど)適用されてもよい。

[0317] 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。

[0318] 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。

[0319] 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。

[0320] 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。

[0321] 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。

[0322] 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。

[0323] 本開示に記載の「最大送信電力」は送信電力の最大値を意味してもよいし、公称最大送信電力 (the nominal UE maximum transmit power) を意味してもよいし、定格最大送信電力 (the rated UE maximum transmit power) を意味してもよい。

[0324] 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。

[0325] 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。

[0326] 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。

[0327] 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。

[0328] 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。

[0329] 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。

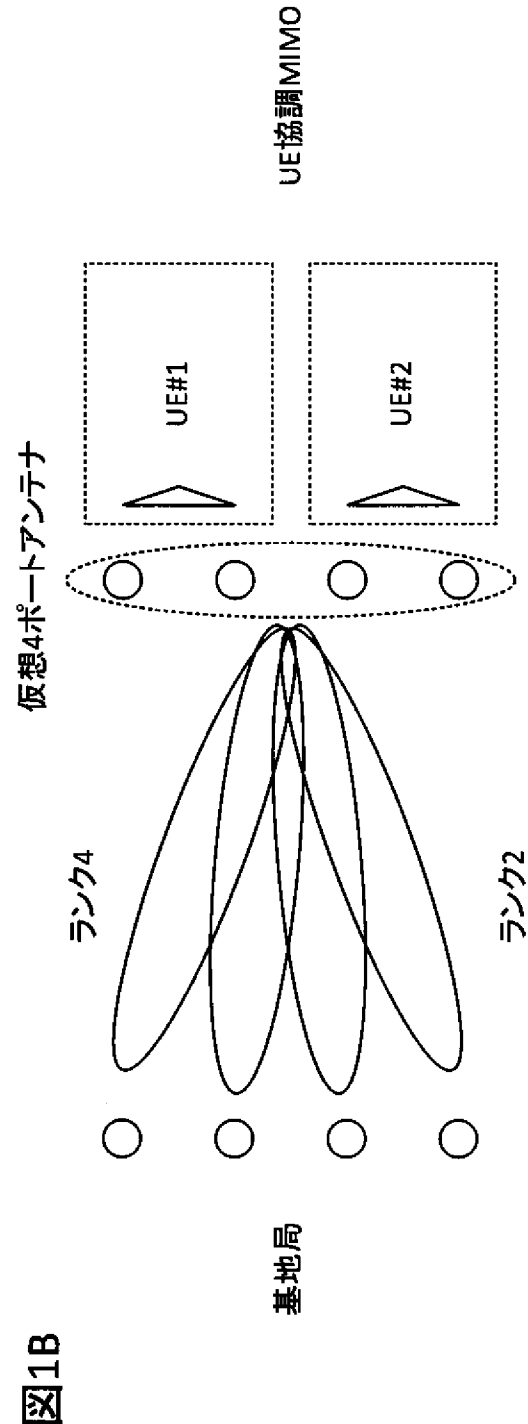
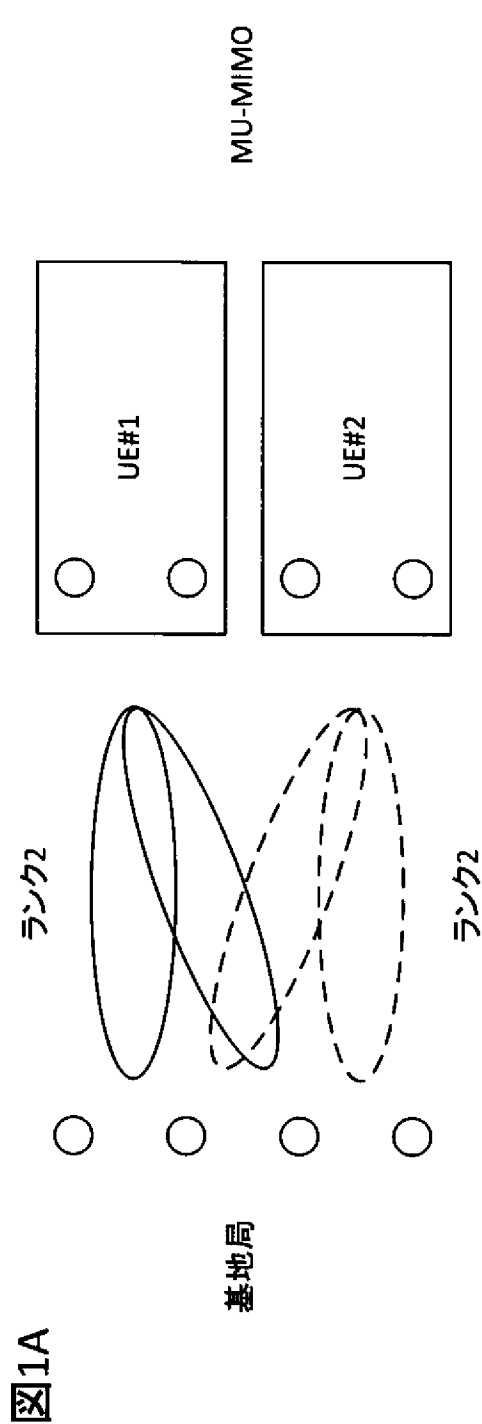
請求の範囲

- [請求項1] スケジュールに関する情報を受信する受信部と、
 ＵＬデータのうちトランスポートブロック単位、コードワード単位、コードブロック単位及びビット単位の少なくとも一つに基づいて分割された一部のＵＬデータに関する情報を他の端末へ送信する送信部と、
 前記スケジュールに関する情報に基づいて、前記他の端末と協調して前記ＵＬデータの送信を行うように制御する制御部と、を有することを特徴とする端末。
- [請求項2] 前記送信部は、前記一部のＵＬデータに関する情報を上位レイヤを利用して前記他の端末に送信することを特徴とする請求項１に記載の端末。
- [請求項3] 前記送信部は、前記一部のＵＬデータに関する情報をデバイス間通信に利用されるチャネル、及びサイドリンク用のチャネルを利用して前記他の端末に送信することを特徴とする請求項１に記載の端末。
- [請求項4] 前記送信部は、前記一部のＵＬデータに関する情報をリソースプールに含まれるいずれかのリソース、又はスケジュールされるリソースを利用して送信することを特徴とする請求項３に記載の端末。
- [請求項5] スケジュールに関する情報を受信する工程と、
 ＵＬデータのうちトランスポートブロック単位、コードワード単位、コードブロック単位及びビット単位の少なくとも一つに基づいて分割された一部のＵＬデータに関する情報を他の端末へ送信する工程と、
 前記スケジュールに関する情報に基づいて、前記他の端末と協調して前記ＵＬデータの送信を行うように制御する工程と、を有することを特徴とする端末の無線通信方法。
- [請求項6] スケジュールに関する情報を複数の端末の少なくとも一つに送信する送信部と、

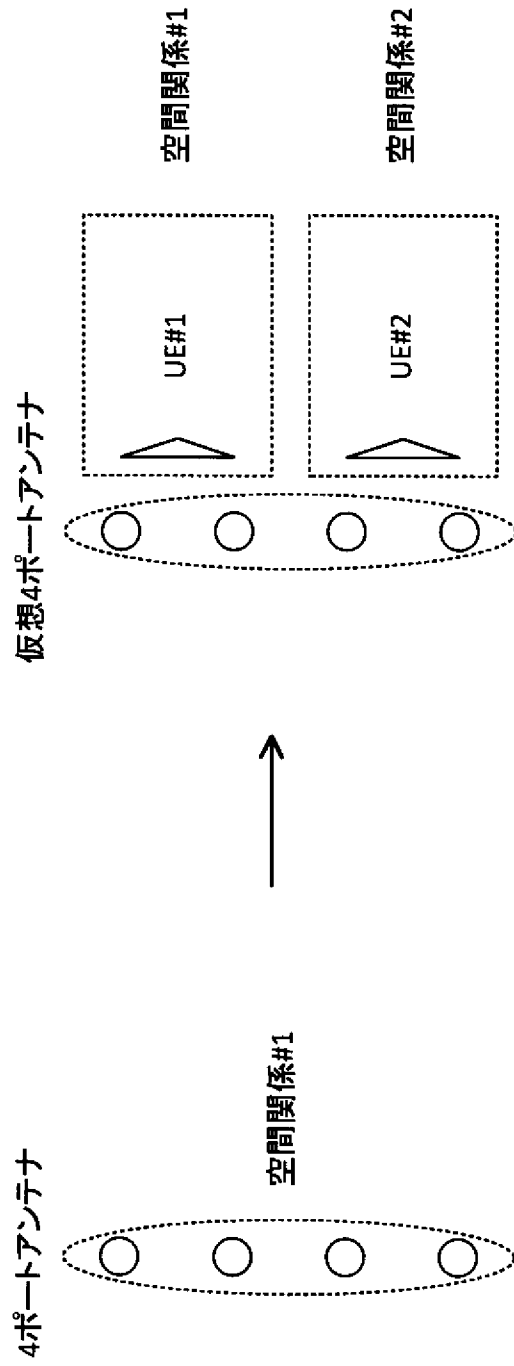
ULデータのうちトランスポートブロック単位、コードワード単位、コードブロック単位及びビット単位の少なくとも一つに基づいて分割された一部のULデータに関する情報の送信に利用されるリソース又はリソースプールを設定する制御部と、

前記スケジュールに関する情報に基づいて、前記複数の端末から協調して送信されるULデータを受信する受信部と、を有することを特徴とする基地局。

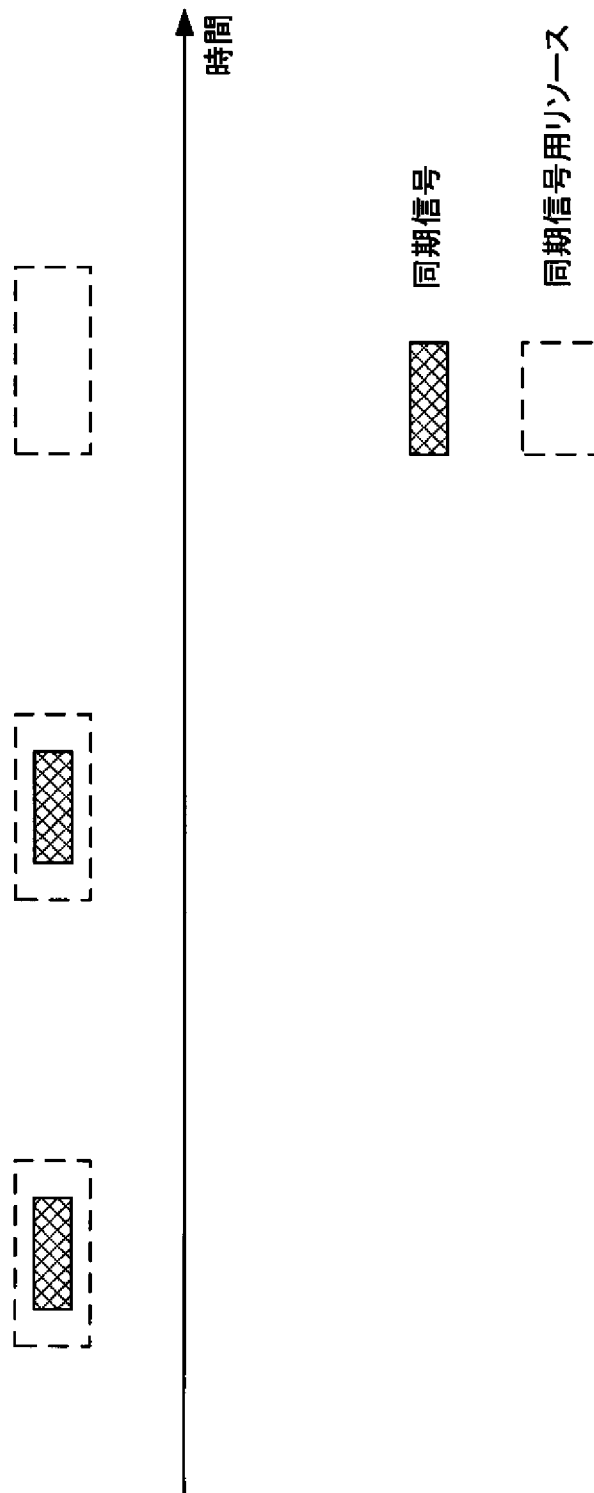
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

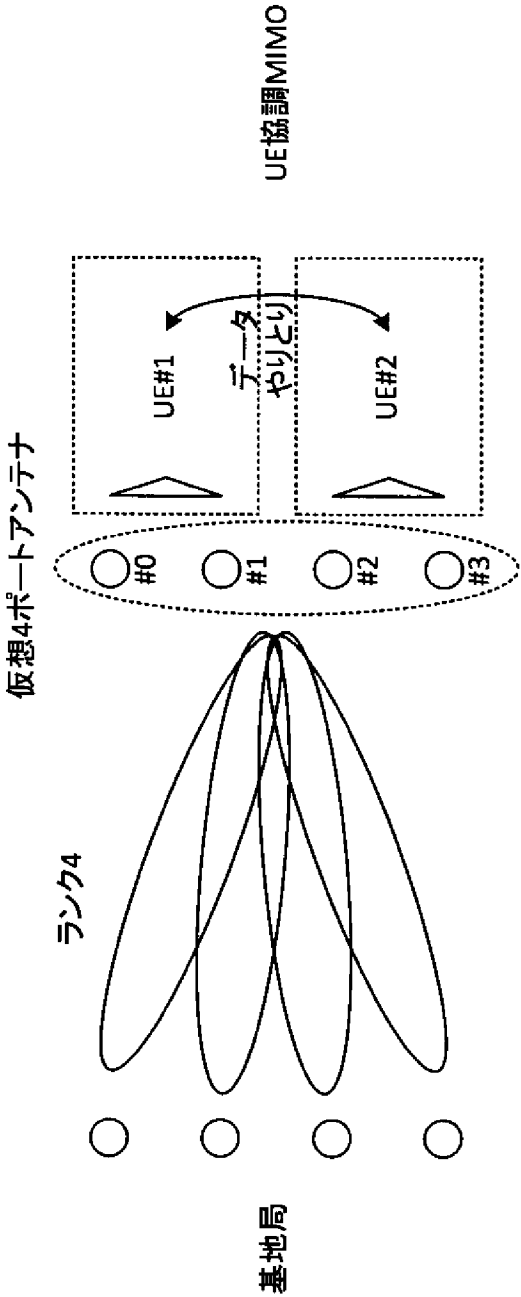


図4A

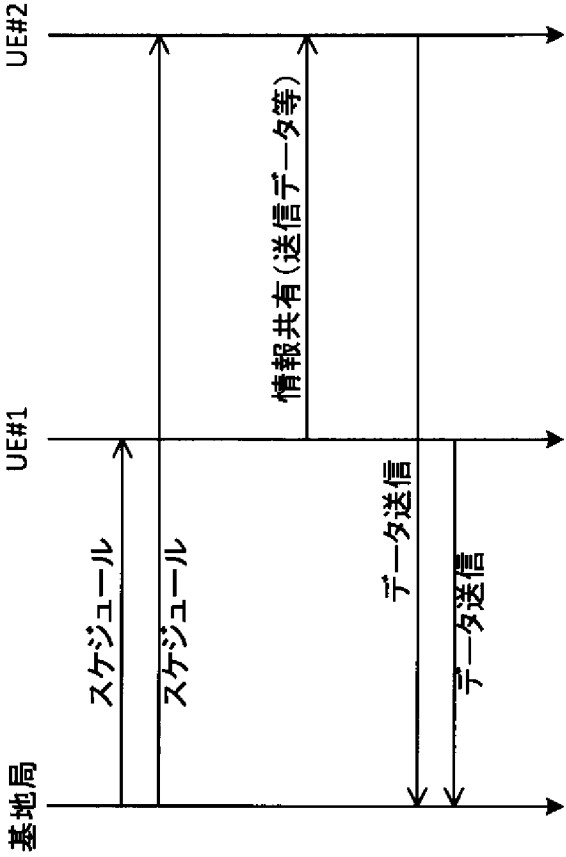
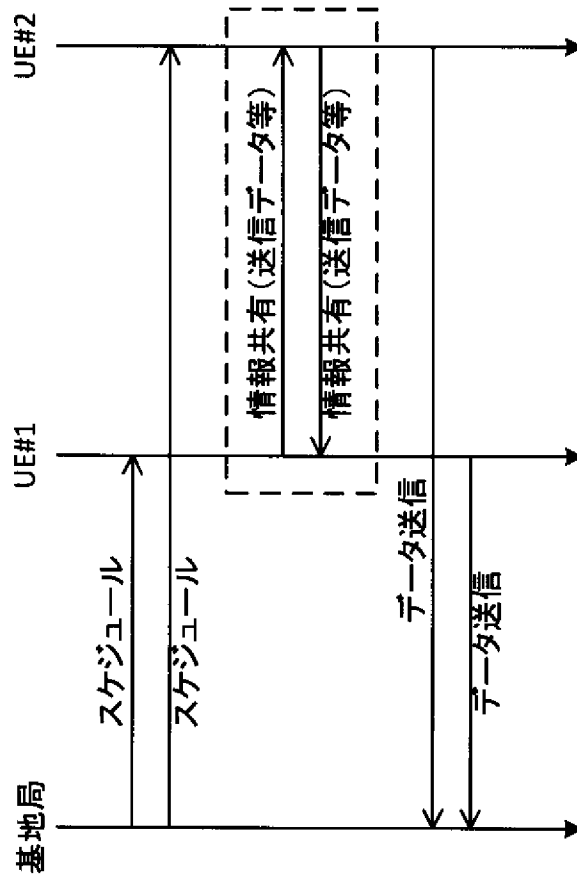
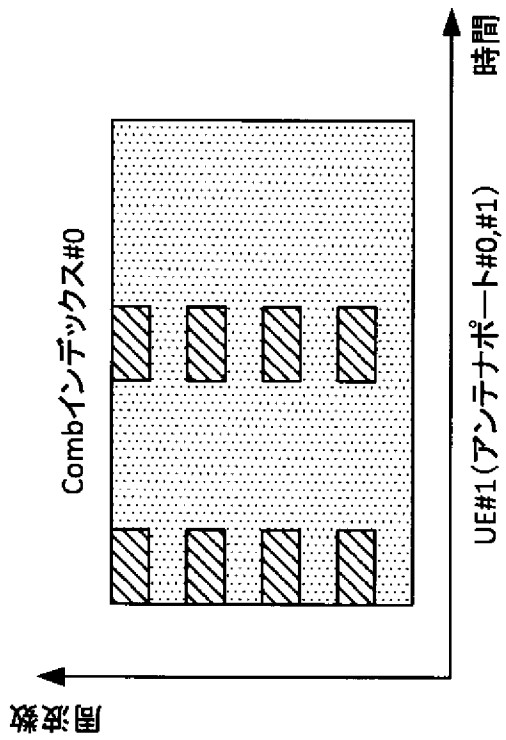
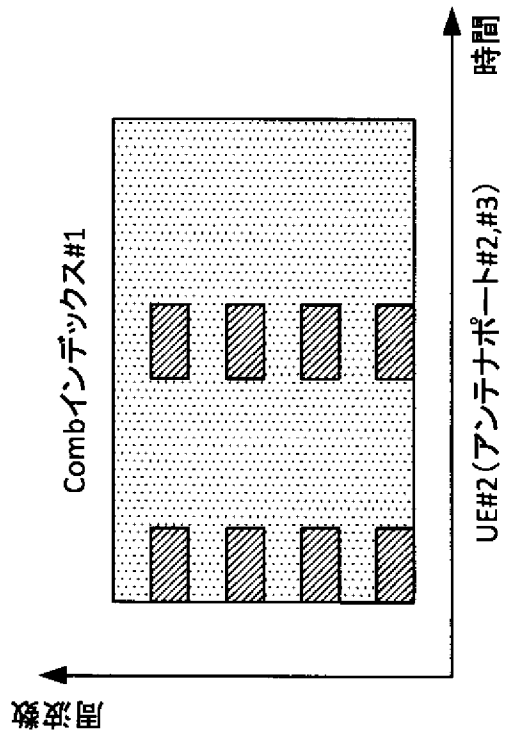


図4B

[図5]



[図6]



[図7]

図7A

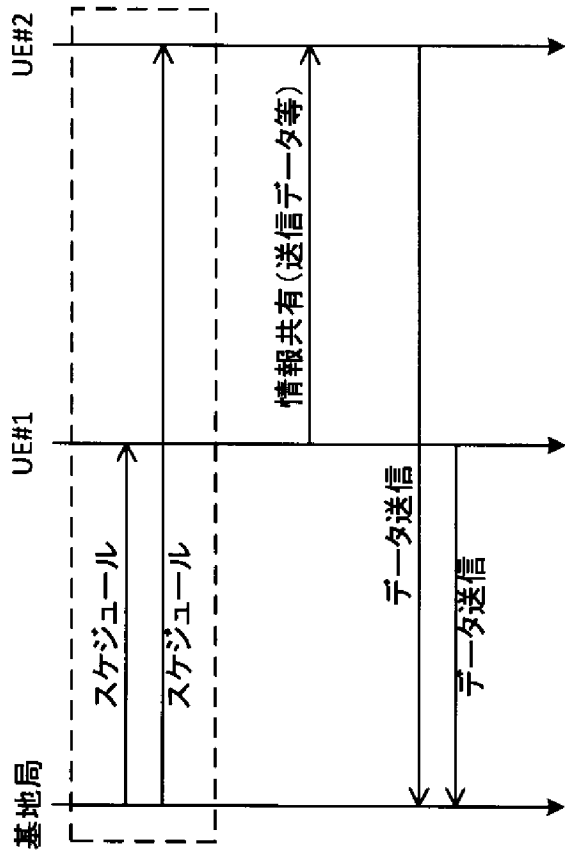
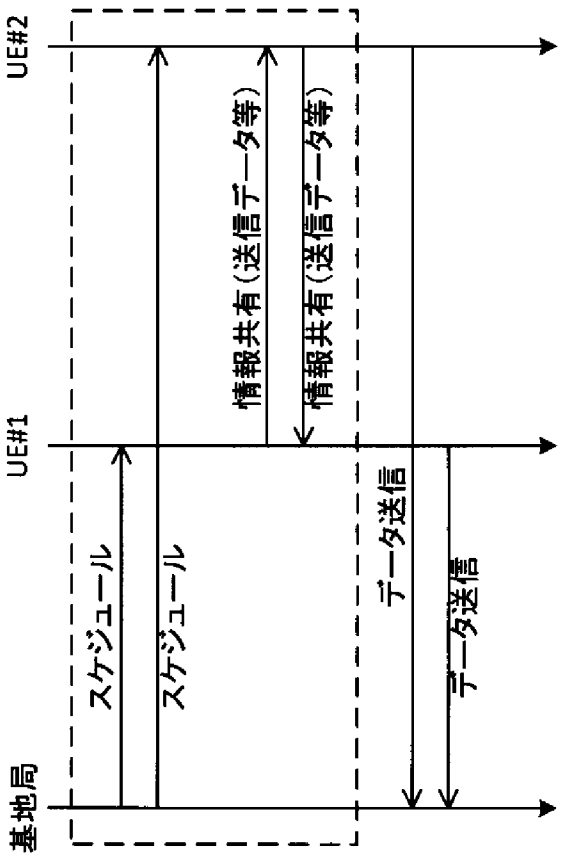


図7B



[図8]

図8A

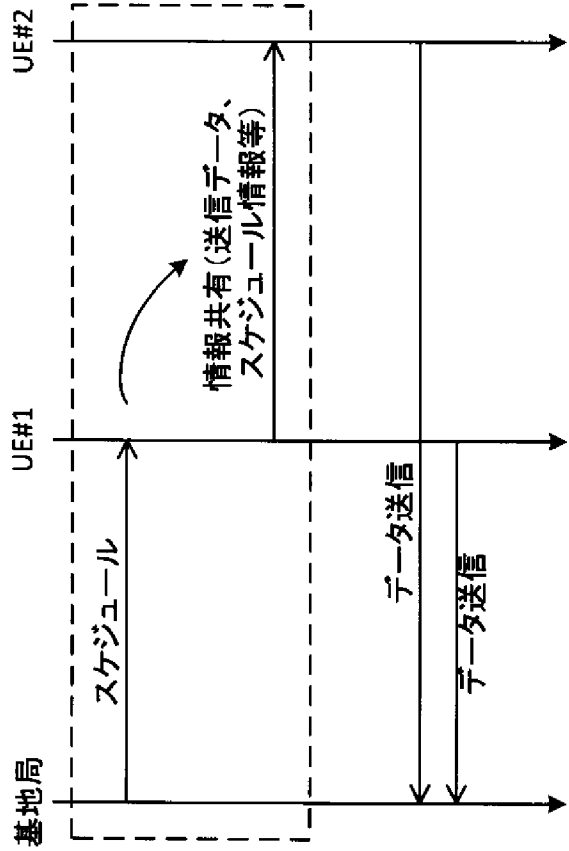
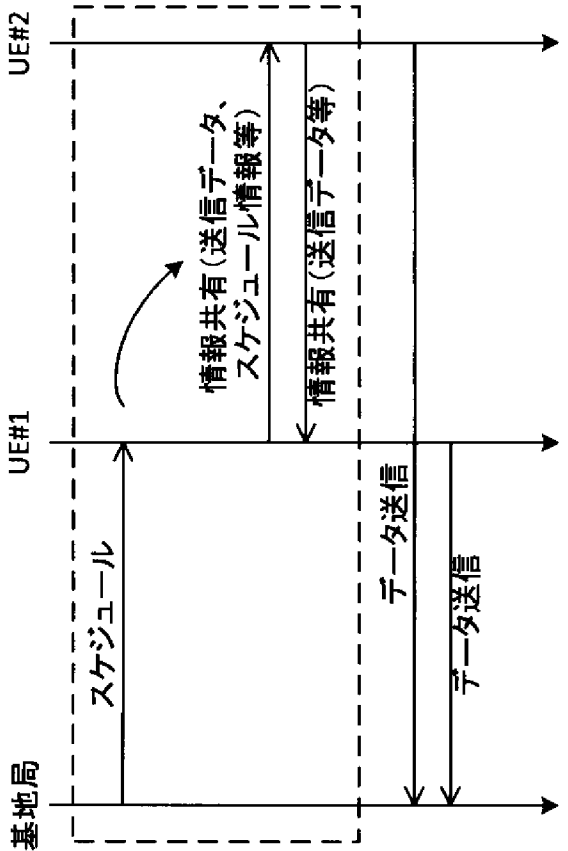


図8B



[図9]

図9A

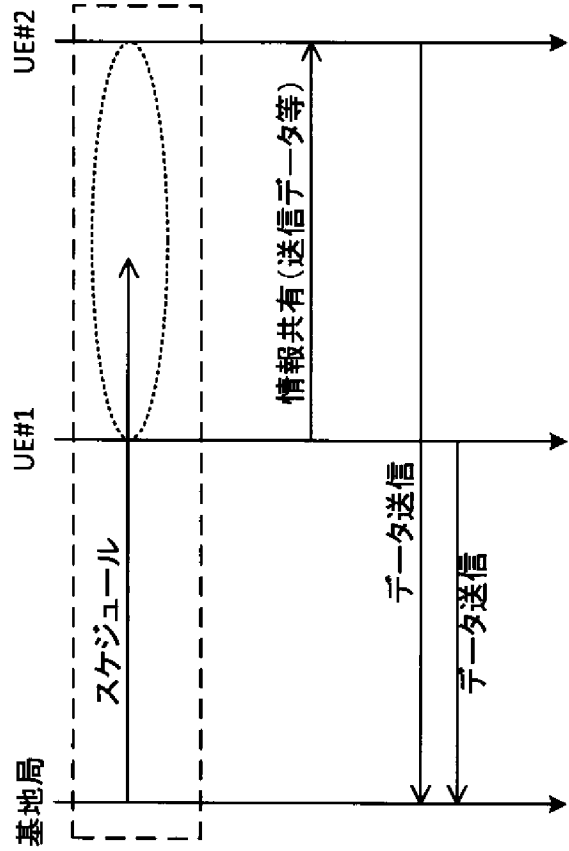
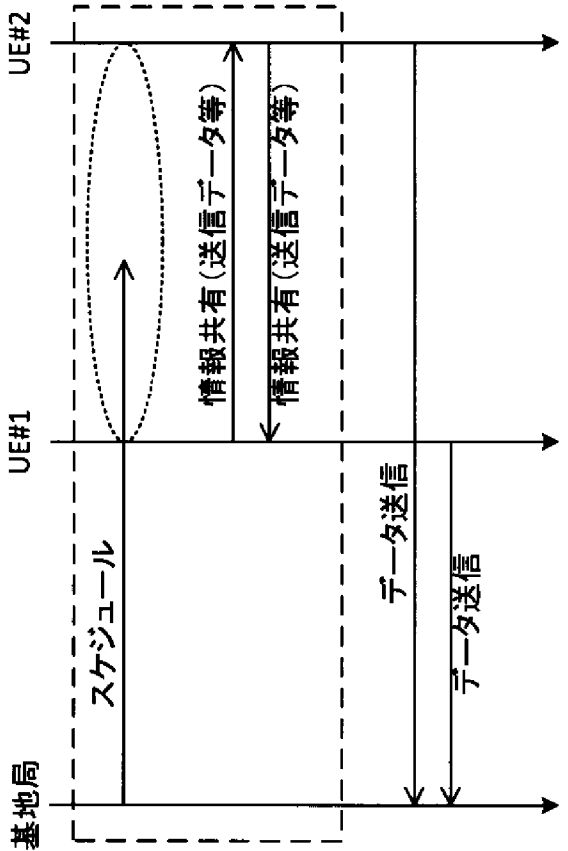


図9B



[図10]

図10A

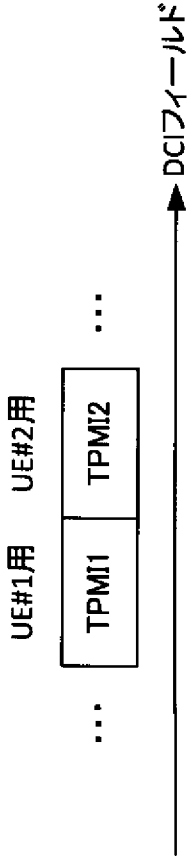
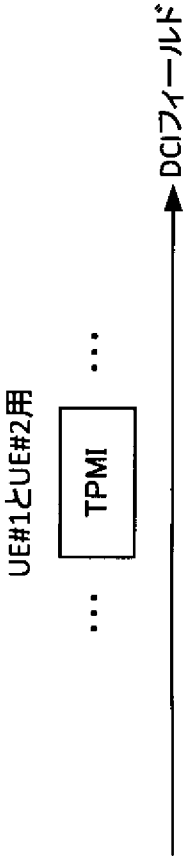
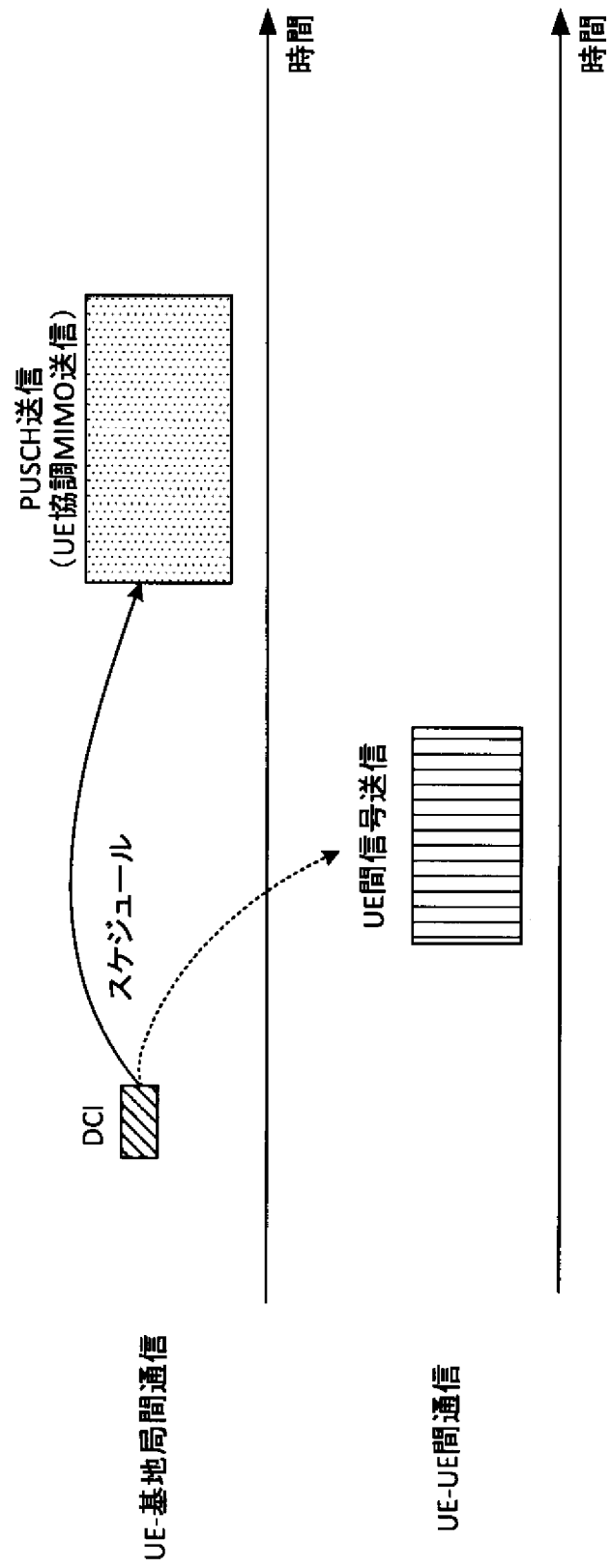


図10B

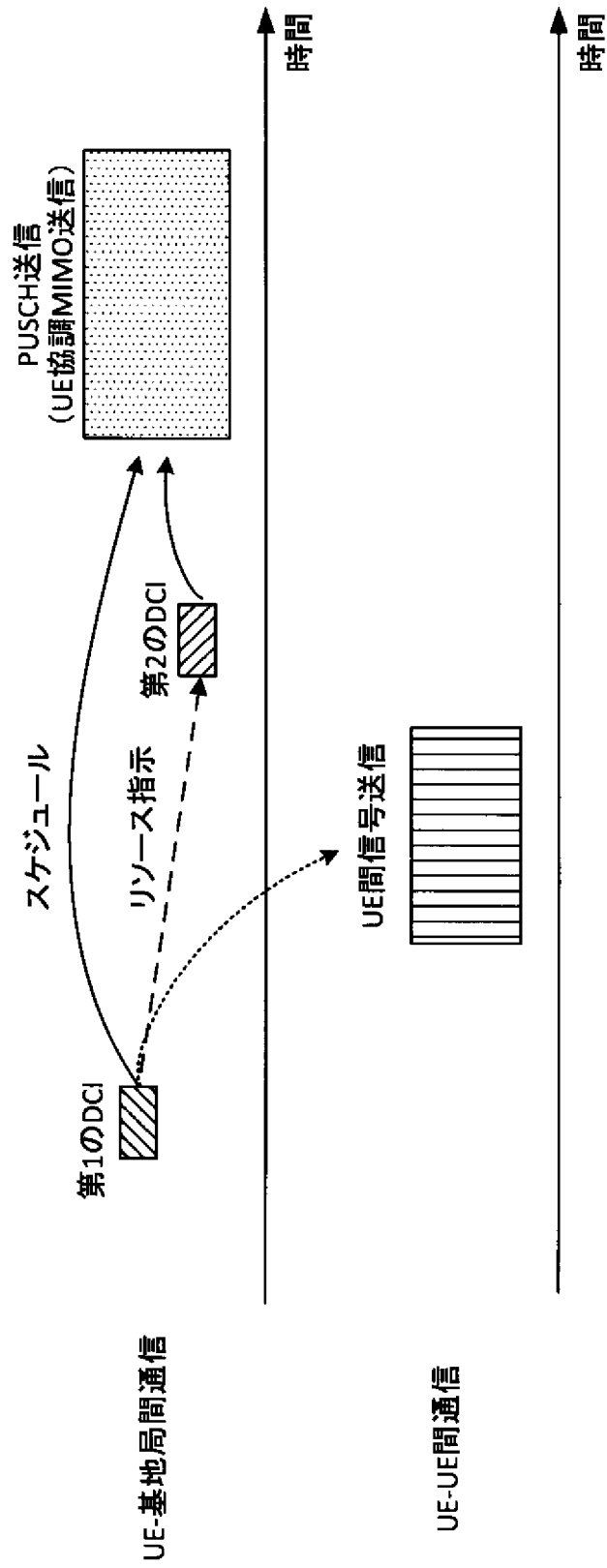


TPMI	TPMIインデックス (UE#1)	TPMIインデックス (UE#1)
000	0	0
001	1	0
...	...	...
111	7	3

[図11]



[図12]



[図13]

図13A

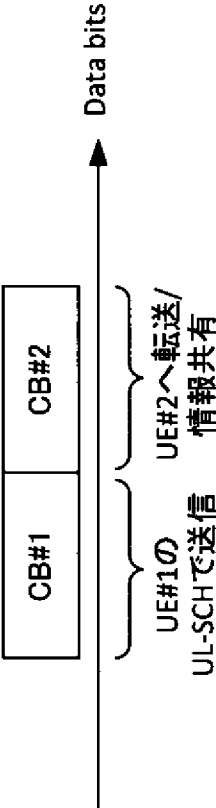
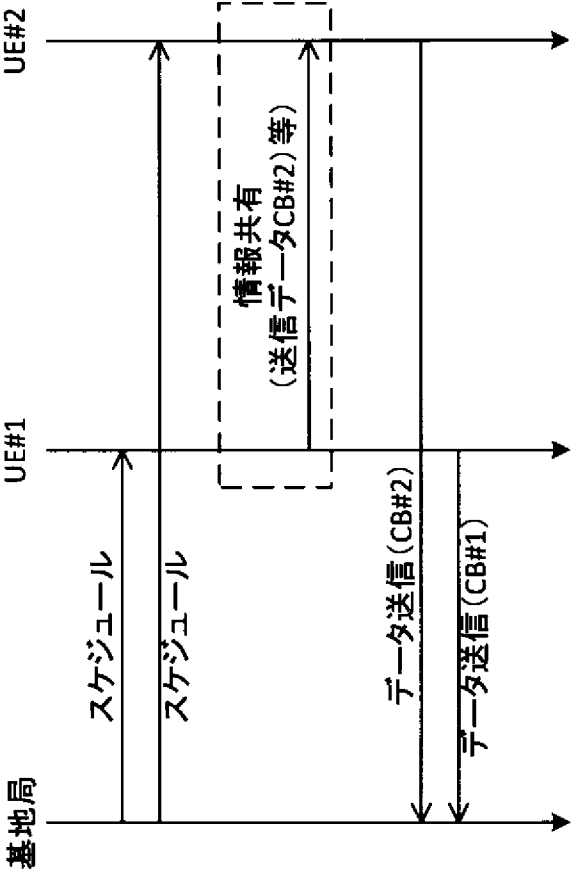
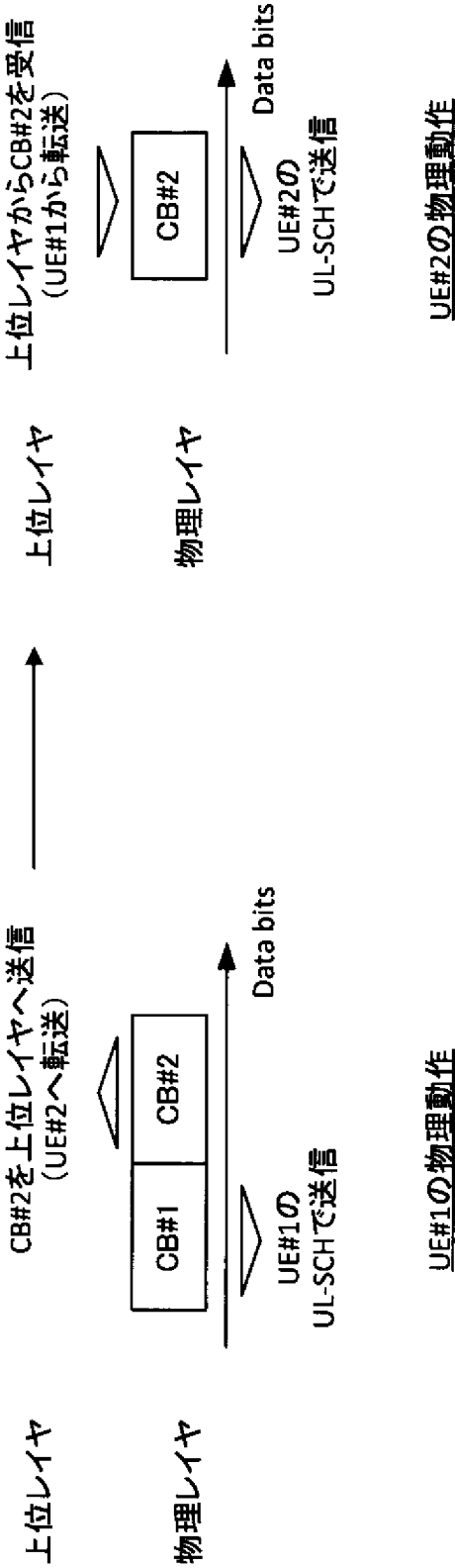


図13B



[図14]



[図15]

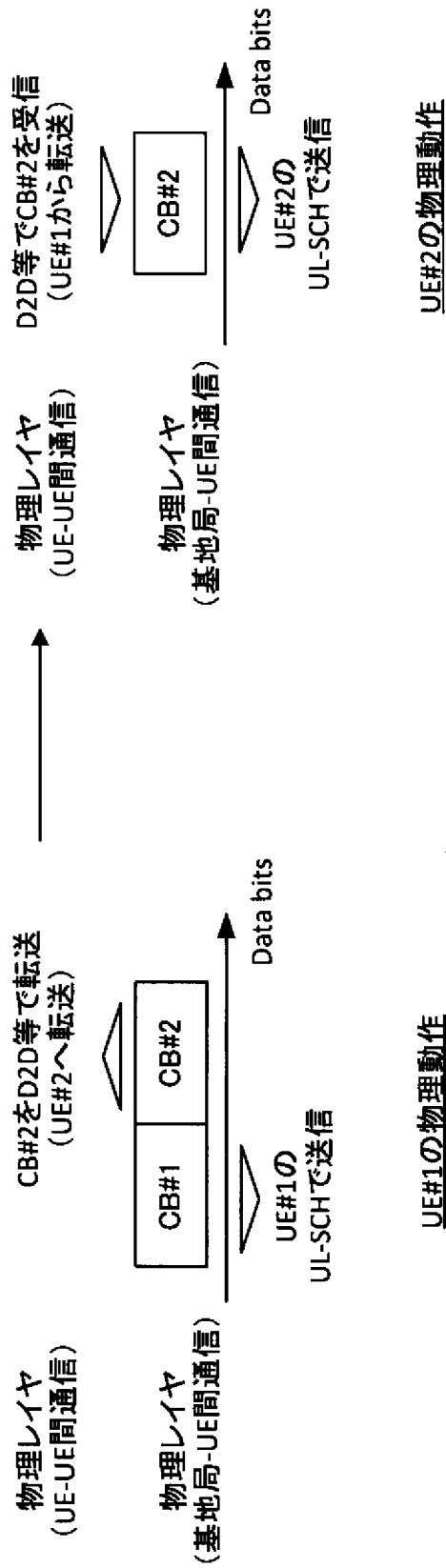


図16A

[図16]

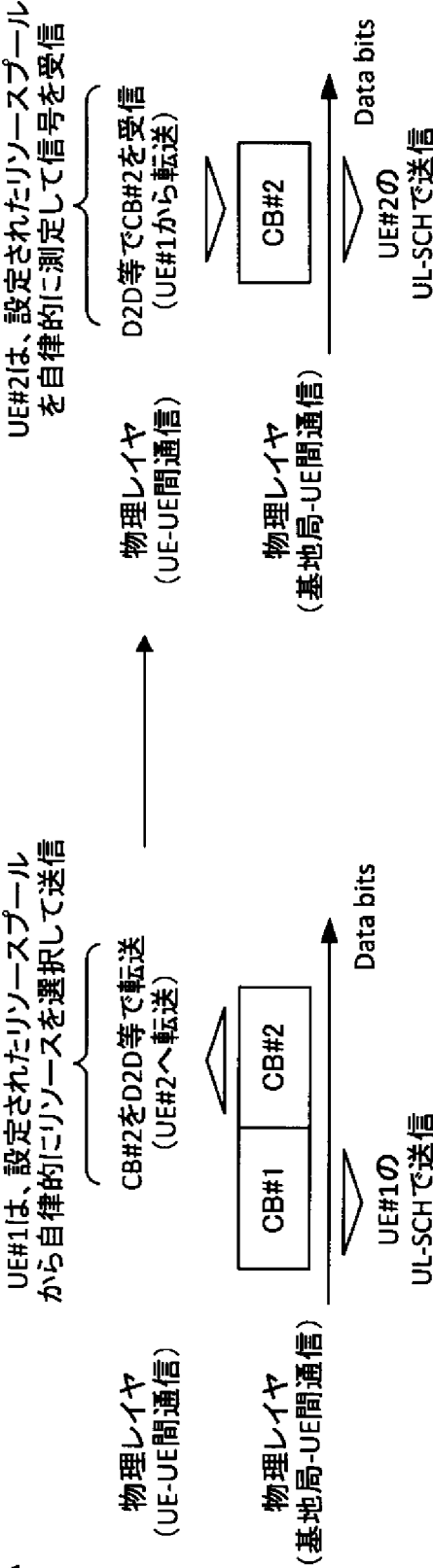
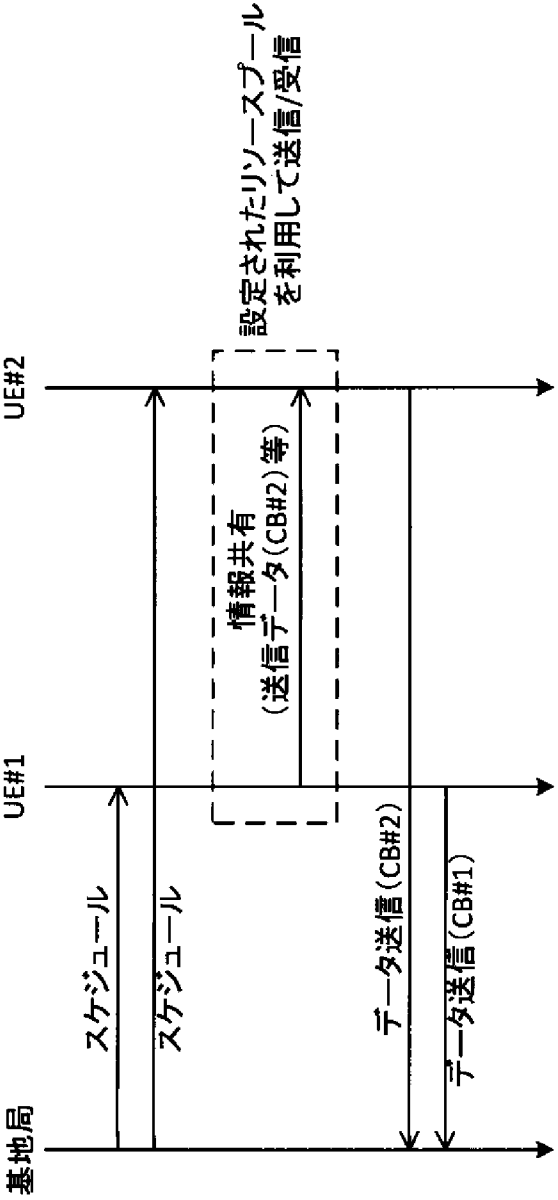


図16B



[図17]

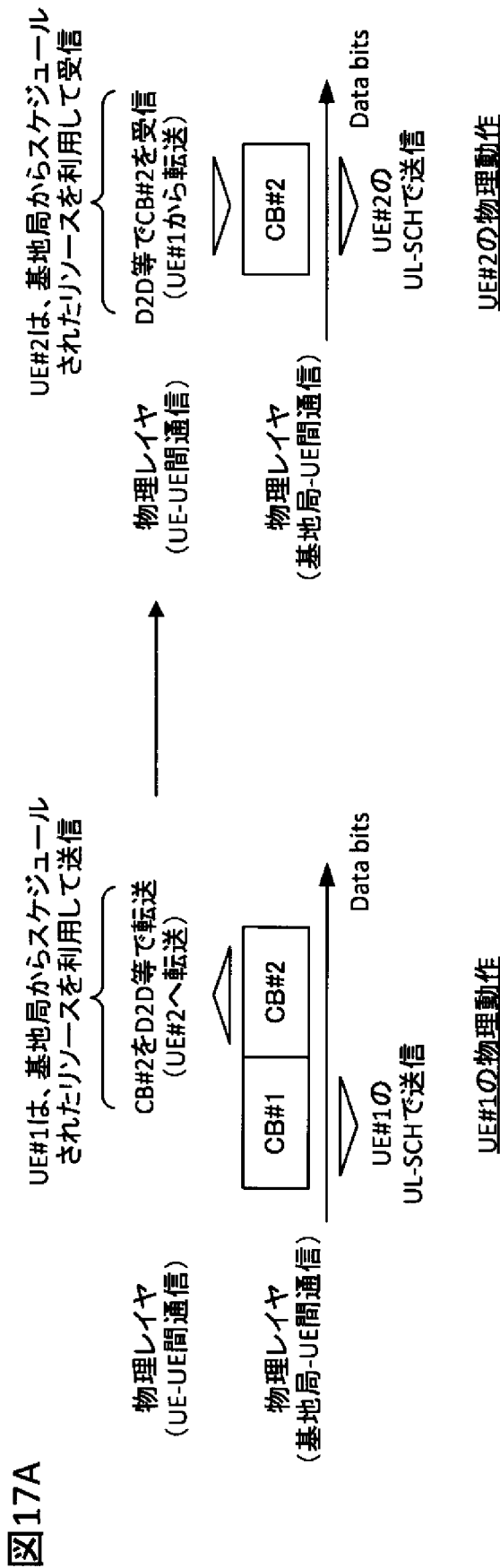
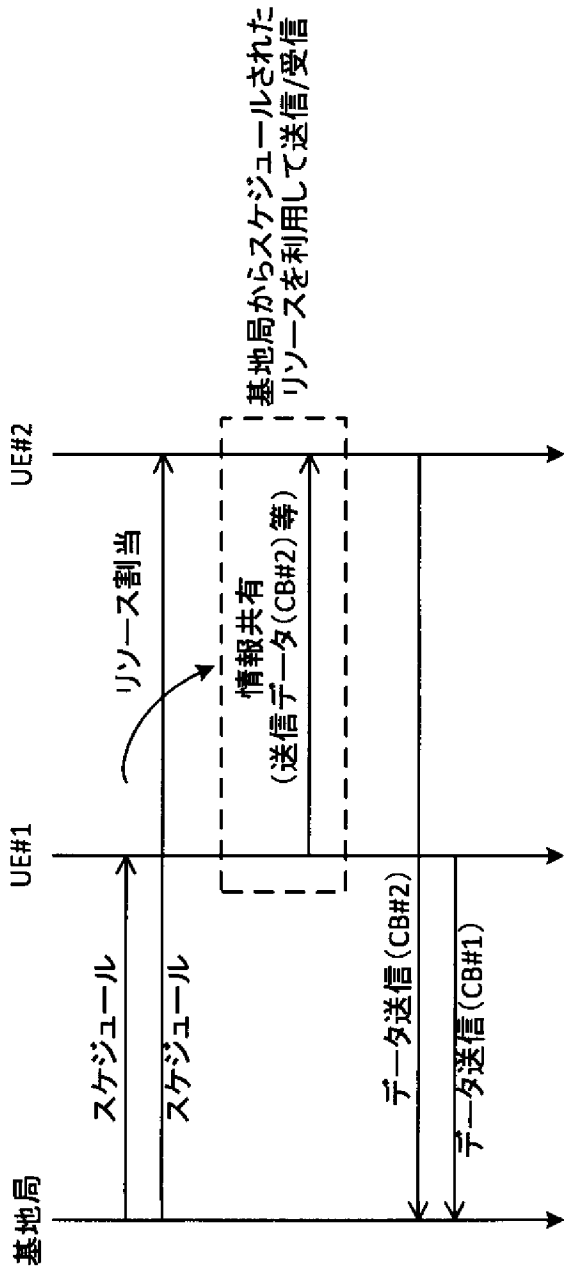


図17B



[図18]

図18A

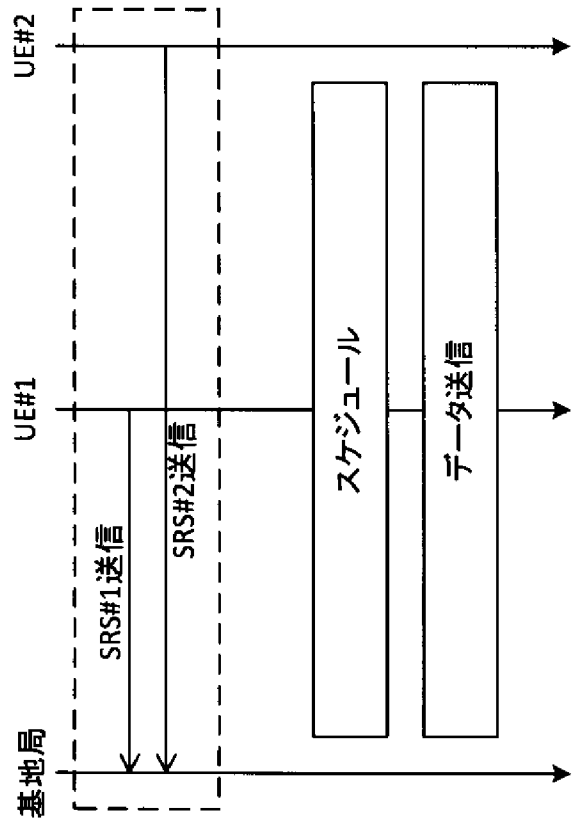
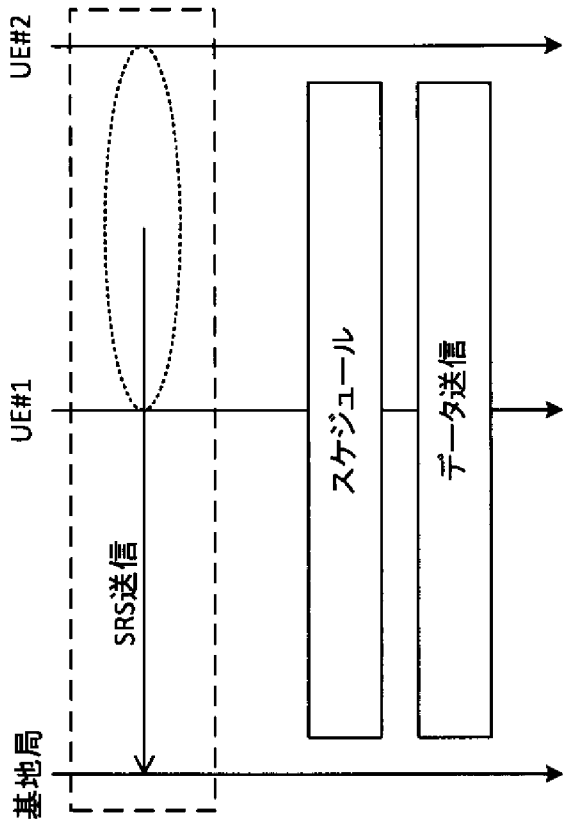
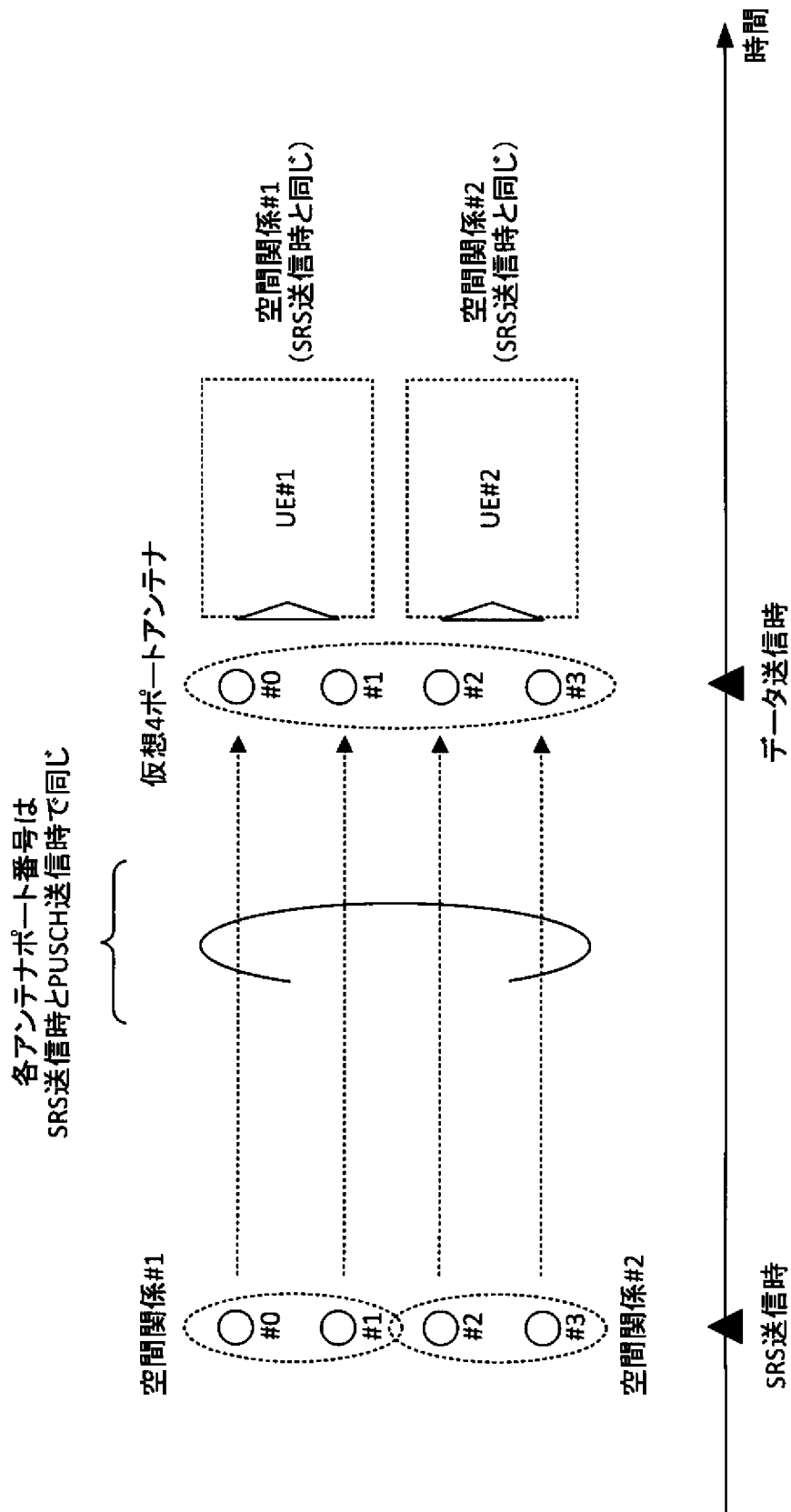
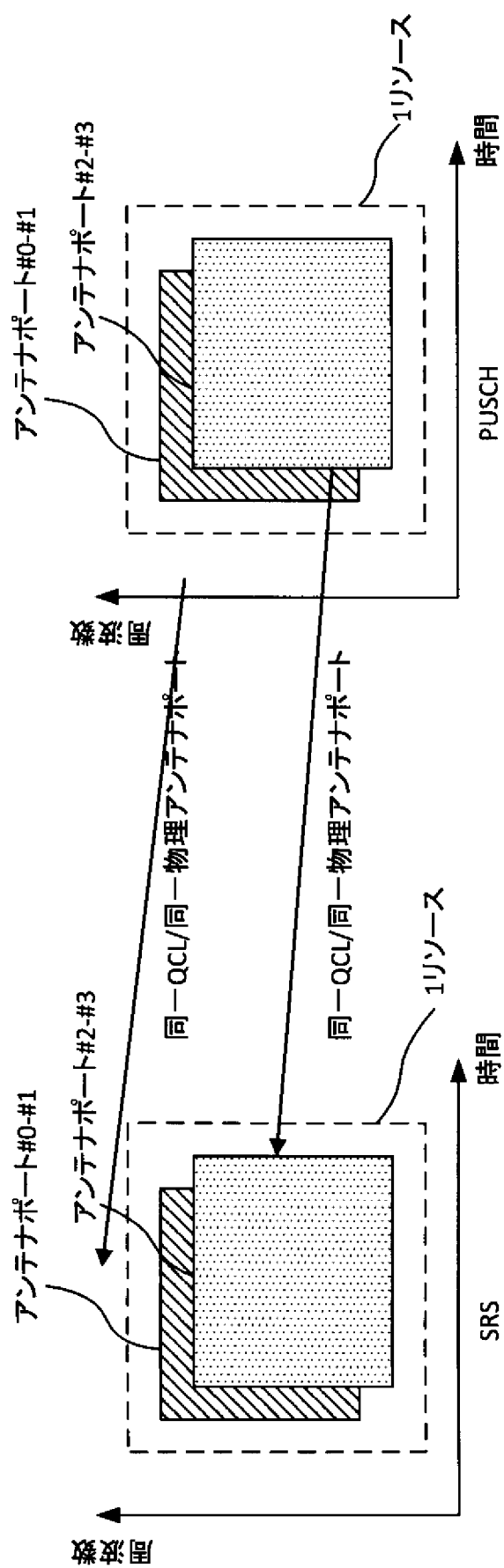


図18B

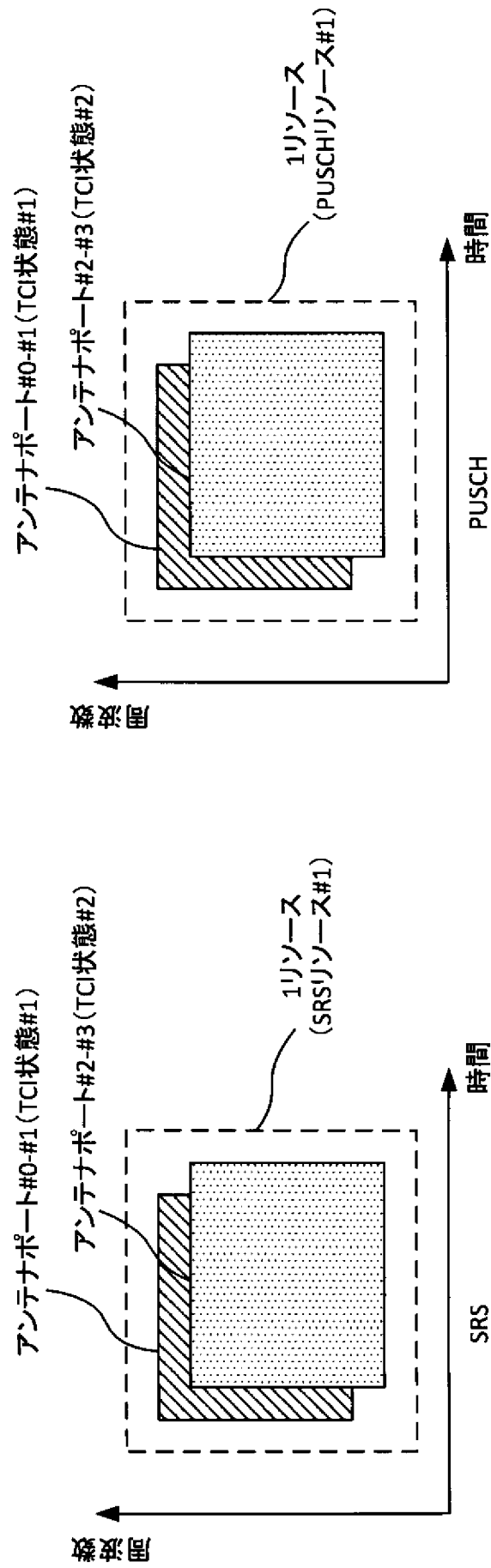


[図19]

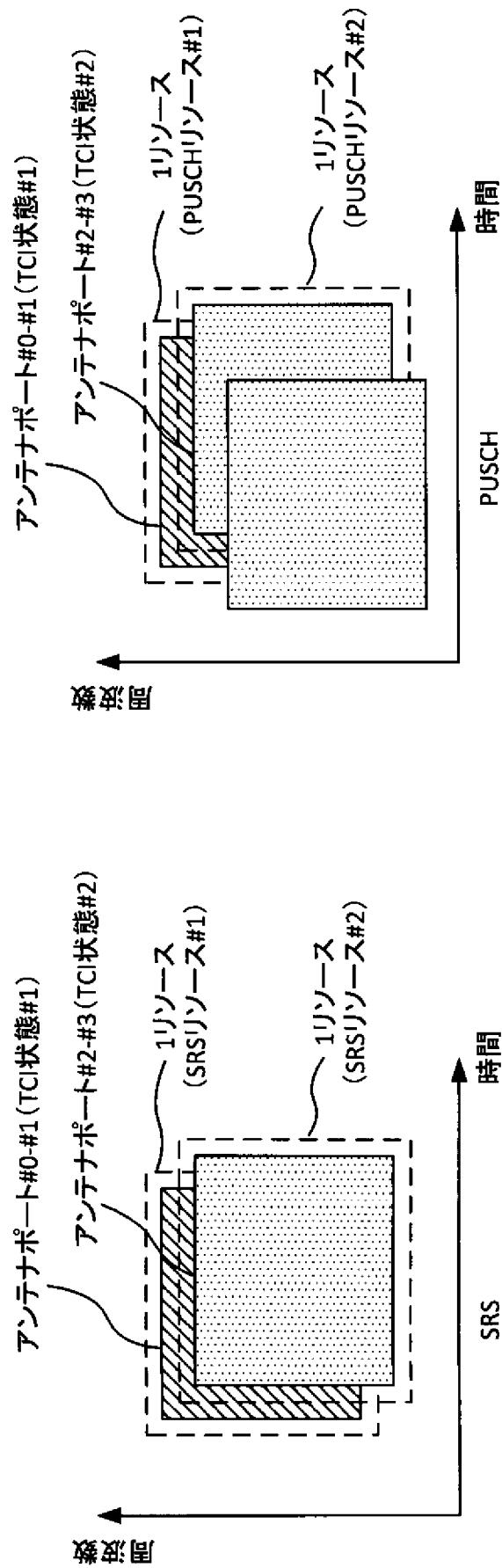




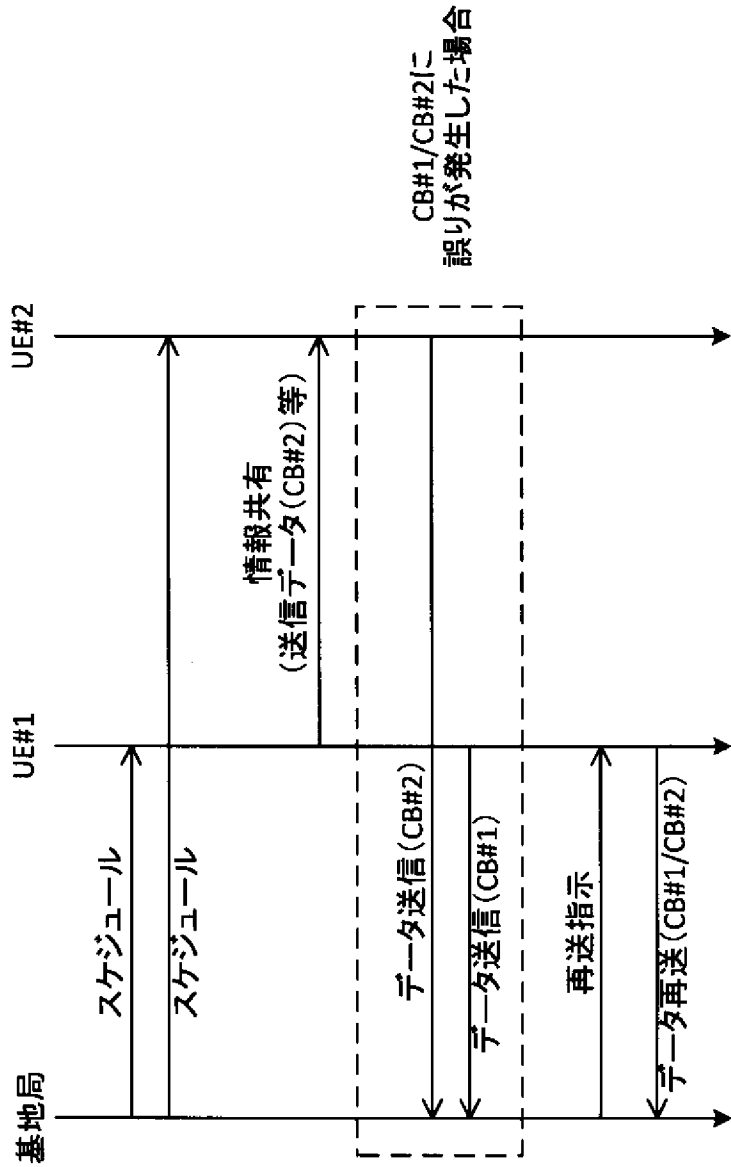
[図21]



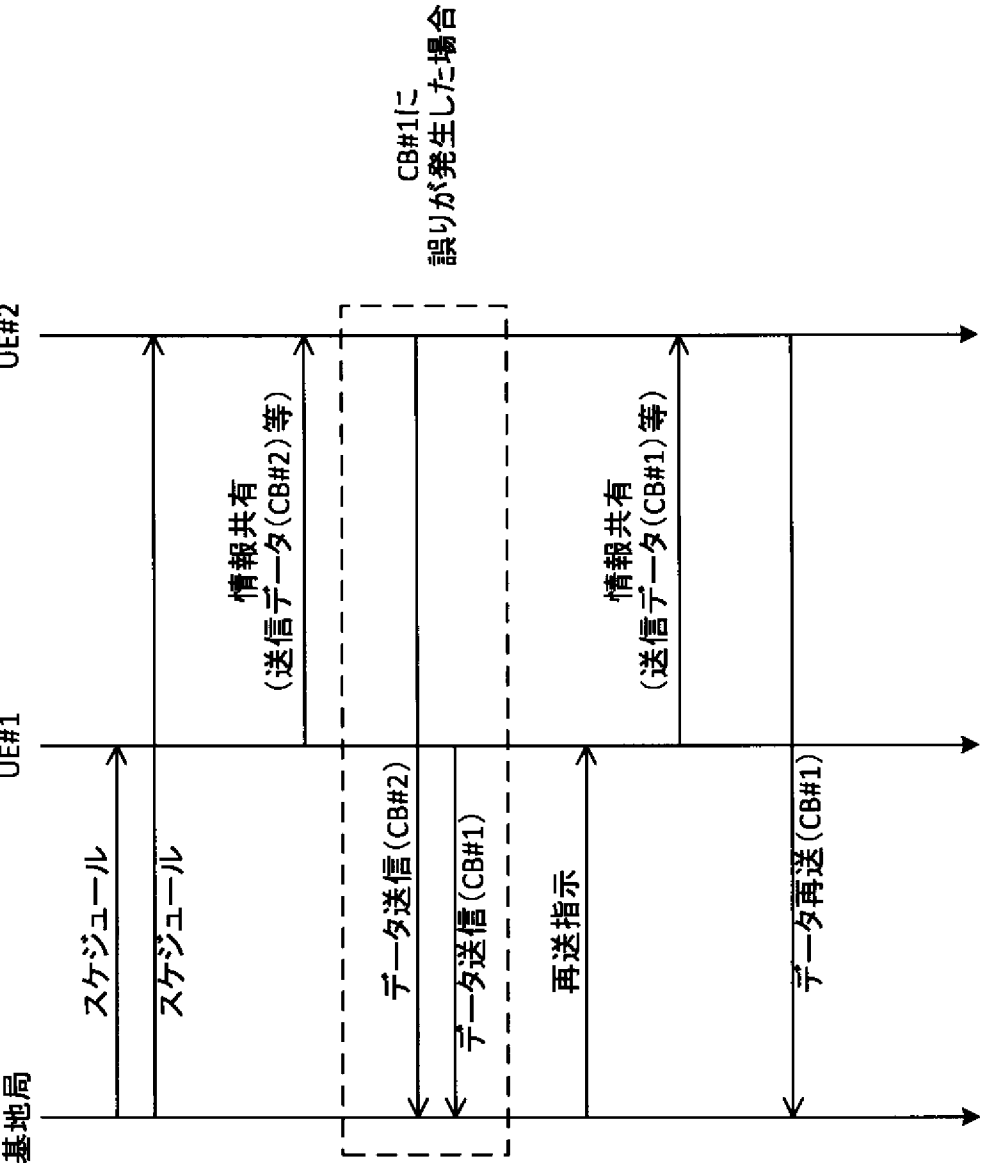
[図22]



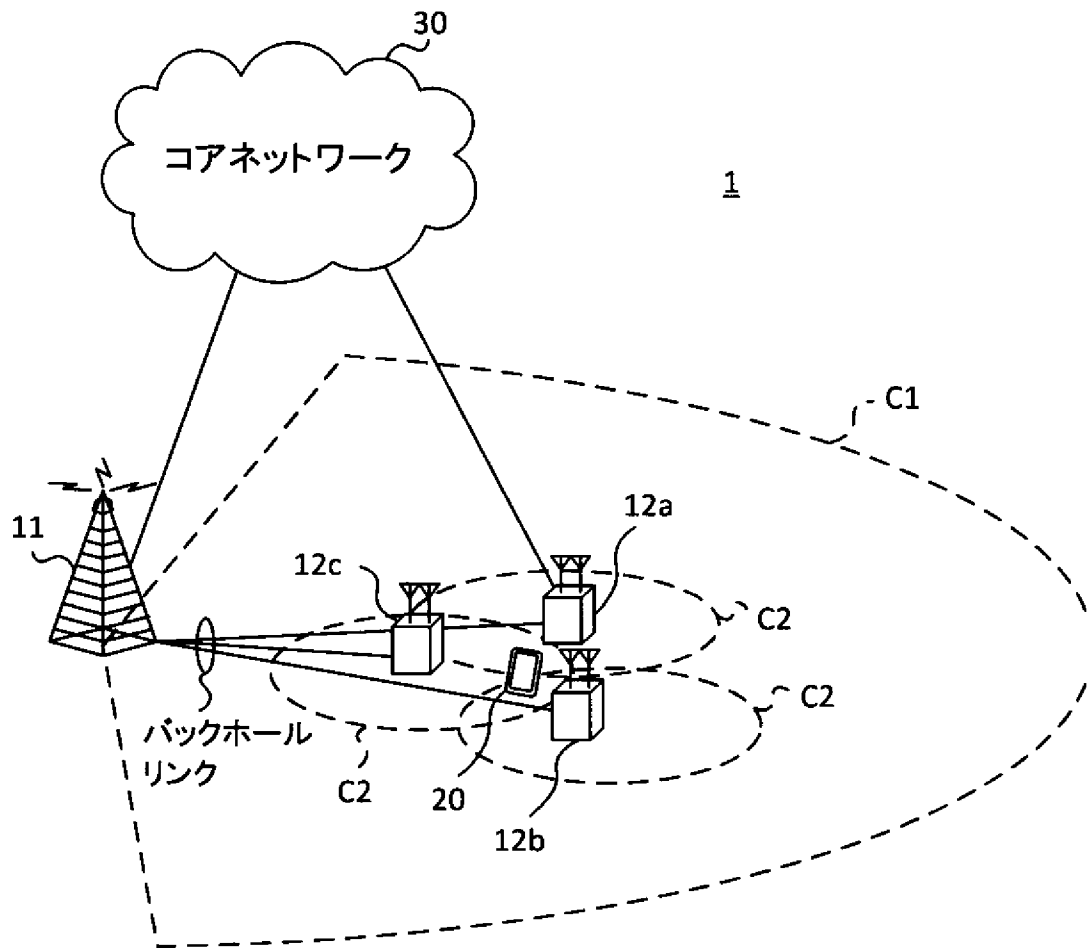
[図23]



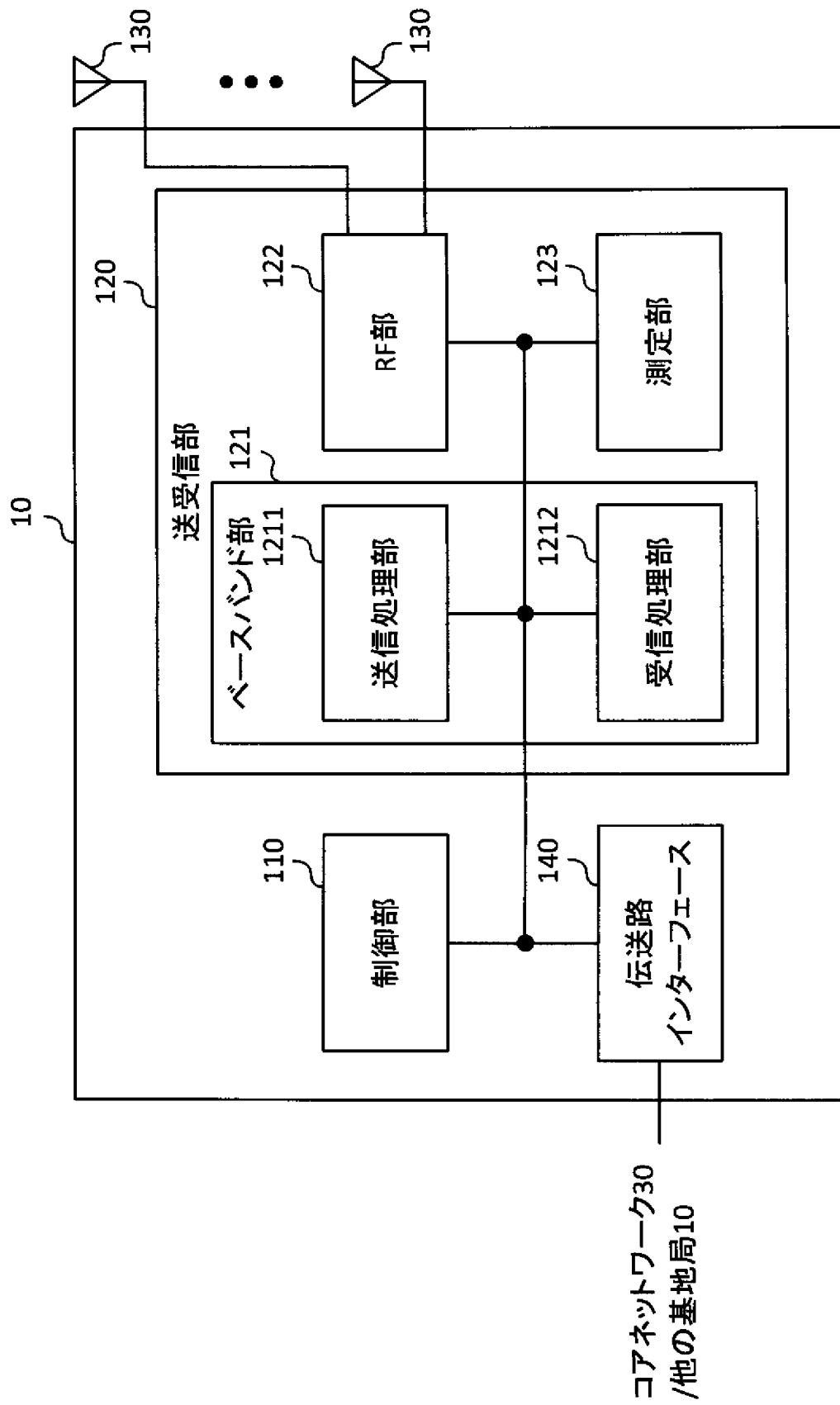
[図24]



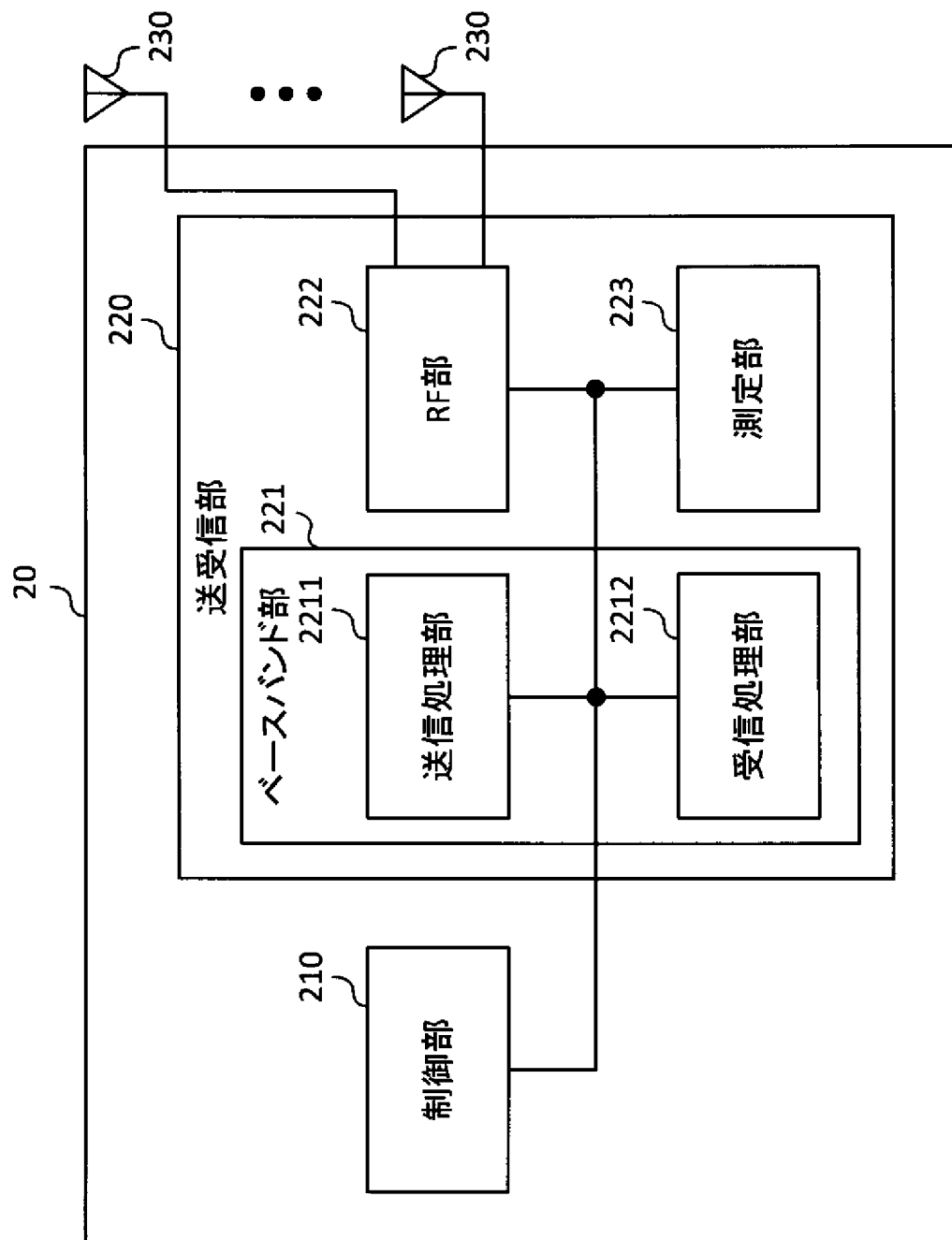
[図25]



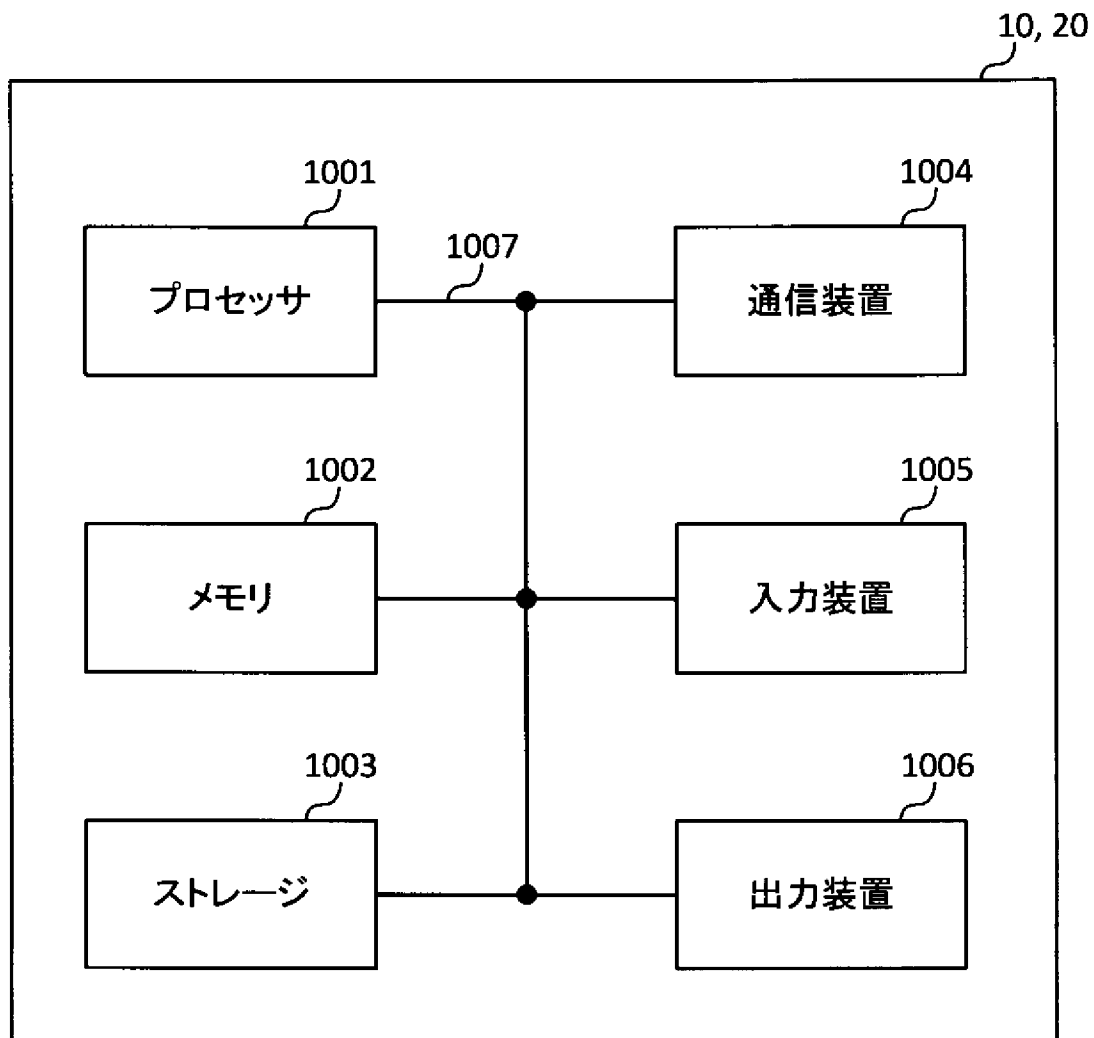
[図26]



[図27]



[図28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/000569

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W16/28 (2009.01) i, H04W4/40 (2018.01) i, H04W88/02 (2009.01) i
FI: H04W16/28, H04W88/02140, H04W4/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-188551 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 20 August 2009 (2009-08-20), paragraphs [0053]-[0057]	1, 4-6
A	entire text, all drawings	2-3
Y	JP 2007-329928 A (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) 20 December 2007 (2007-12-20), paragraphs [0018]-[0040]	1, 4-6
A	entire text, all drawings	2-3
A	JP 2009-517918 A (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON) 30 April 2009 (2009-04-30), paragraphs [0026], [0034]-[0042]	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
30 June 2021

Date of mailing of the international search report
13 July 2021

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/000569

JP 2009-188551 A	20 August 2009	US 2009/0196332 A1 paragraphs [0064]-[0068] KR 10-2009-0085494 A
JP 2007-329928 A	20 December 2007	US 2007/0280333 A1 paragraphs [0031]-[0037] EP 1865613 A2 CN 101087183 A
JP 2009-517918 A	30 April 2009	US 2008/0274692 A1 paragraphs [0025], [0049]-[0057] WO 2007/064249 A1 CN 101322327 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 16/28(2009.01)i; H04W 4/40(2018.01)i; H04W 88/02(2009.01)i FI: H04W16/28; H04W88/02 140; H04W4/40										
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）） H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2021年									
日本国実用新案登録公報	1996-2021年									
日本国登録実用新案公報	1994-2021年									
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 2009-188551 A（三星電子株式会社）20.08.2009（2009-08-20） 段落[0053]-[0057]	1,4-6								
A	全文, 全図	2-3								
Y	JP 2007-329928 A（コミツサリア タ レネルジー アトミック）20.12.2007 （2007-12-20） 段落[0018]-[0040]	1,4-6								
A	全文, 全図	2-3								
A	JP 2009-517918 A（テレフォンアクチーボラゲット エル エム エリクソン） 30.04.2009（2009-04-30） 段落[0026], [0034]-[0042]	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 “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 30.06.2021	国際調査報告の発送日 13.07.2021									
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） 野村 潔 5J 1209 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/JP2021/000569

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2009-188551	A	20.08.2009	US	2009/0196332	A1	
				段落[0064]-[0068]			
				KR	10-2009-0085494	A	
JP	2007-329928	A	20.12.2007	US	2007/0280333	A1	
				段落[0031]-[0037]			
				EP	1865613	A2	
				CN	101087183	A	
JP	2009-517918	A	30.04.2009	US	2008/0274692	A1	
				段落[0025], [0049]-[0057]			
				WO	2007/064249	A1	
				CN	101322327	A	