

(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
2020年8月20日(20.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/166025 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 1/16 (2006.01) H04W 28/04 (2009.01)
H04B 7/024 (2017.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/005425
- (22) 国際出願日: 2019年2月14日(14.02.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:株式会社 N T T ドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松村 祐輝 (MATSUMURA, Yuki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ

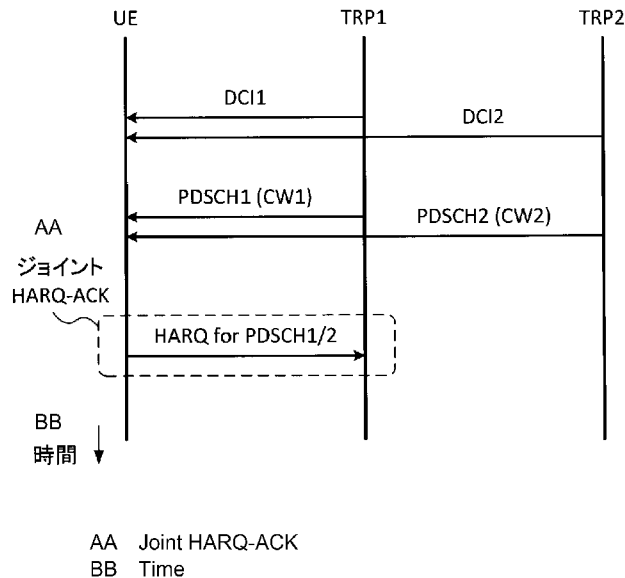
知的財産部内 Tokyo (JP). 武田 一樹(TAKEDA, Kazuki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡(NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 青木 宏義, 外(AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020076 東京都千代田区五番町5番地1 J S市ヶ谷ビル5F Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(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: A user terminal according to an embodiment of the present disclosure is characterized by comprising: a reception unit that receives a first physical downlink shared channel (PDSCH) from a first transmission/reception point (TRP), and a second PDSCH from a second TRP in which the first PDSCH and at least one of time and frequency resources are duplicated; and a control unit that performs control by transmitting a first hybrid repeat request acknowledgement (HARQ-ACK) for the first PDSCH and a second HARQ-ACK for the second PDSCH to one of the first TRP and the



WO 2020/166025 A1

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))

second TRP. The embodiment of the present disclosure makes it possible to appropriately implement HARQ-ACK control, even when using multi-TRP.

(57) 要約 : 本開示の一態様に係るユーザ端末は、第1の送受信ポイント (Transmission/Reception Point (TRP)) からの第1のPD SCH (Physical Downlink Shared Channel) と、前記第1のPD SCHと時間及び周波数リソースの少なくとも一方が重複する第2のTRPからの第2のPD SCHと、を受信する受信部と、前記第1のPD SCHに対する第1のHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK) 及び前記第2のPD SCHに対する第2のHARQ-ACKの両方を、前記第1のTRP及び前記第2のTRPのうち一方に送信する制御を行う制御部と、を有することを特徴とする。本開示の一態様によれば、マルチTRPを用いる場合であってもHARQ-ACK制御を好適に実施できる。

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] 本開示は、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] 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)、New Radio (NR)、3GPP Rel. 15以降などともいう）も検討されている。

先行技術文献

非特許文献

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

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 将来の無線通信システム（例えば、NR）では、1つ又は複数の送受信ポイント (Transmission/Reception Point (TRP)) (マルチTRP) が、ユーザ端末 (User Equipment (UE)) に対してDL送信を行うことが検討されている。

[0006] しかしながら、これまでのNR仕様においては、マルチTRPが考慮されていないため、マルチTRPが用いられる場合のHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK) フィードバックを適切に制御できない。したがって、現状のNR仕様に従う場合には、マルチTRPを用いる場合の空間ダイバーシチ利得、高ランク送信などが好適に実現できず、通信スループットの増大が抑制されるおそれがある。

[0007] そこで、本開示は、マルチTRPを用いる場合であってもHARQ-ACK制御を好適に実施できる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

[0008] 本開示の一態様に係るユーザ端末は、第1の送受信ポイント (Transmission/Reception Point (TRP)) からの第1のPDSCH (Physical Downlink Shared Channel) と、前記第1のPDSCHと時間及び周波数リソースの少なくとも一方が重複する第2のTRPからの第2のPDSCHと、を受信する受信部と、前記第1のPDSCHに対する第1のHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK) 及び前記第2のPDSCHに対する第2のHARQ-ACKの両方を、前記第1のTRP及び前記第2のTRPのうち一方に送信する制御を行う制御部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本開示の一態様によれば、マルチTRPを用いる場合であってもHARQ-ACK制御を好適に実施できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1A-1Dは、マルチTRPシナリオの一例を示す図である。

[図2]図2は、セパレートHARQ-ACKの流れの一例を示す図である。

[図3]図3A及び3Bは、セパレートHARQ-ACKの送信タイミングの一例を示す図である。

[図4]図4は、PUCCHリソースセットの複数のグループが設定される一例

を示す図である。

[図5]図5は、TRP共通のPUCCHリソースセットのグループが設定される一例を示す図である。

[図6]図6は、PUCCHリソースセットの複数のグループが設定される一例を示す図である。

[図7]図7は、PUCCHリソースセットの複数のグループが設定される一例を示す図である。

[図8]図8は、PUCCHリソースセットの複数のグループが設定される一例を示す図である。

[図9]図9は、TRP共通のPUCCHリソースセットのグループが設定される一例を示す図である。

[図10]図10は、ジョイントHARQ-ACKの流れの一例を示す図である。

[図11]図11は、シングルPDCCHについてのジョイントHARQ-ACKのPUCCHリソースの一例を示す図である。

[図12]図12は、マルチPDCCHについてのジョイントHARQ-ACKのPUCCHリソースの一例を示す図である。

[図13]図13は、マルチPDCCHについてのジョイントHARQ-ACKのPUCCHリソースの一例を示す図である。

[図14]図14A及び14Bは、準静的なHARQコードブックの一例を示す図である。

[図15]図15A-15Dは、PUCCHリソースに基づくHARQ-ACK送信のタイプの決定の一例を示す図である。

[図16]図16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17]図17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18]図18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19]図19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

[0011] (マルチTRP)

NRでは、1つ又は複数の送受信ポイント (Transmission/Reception Point (TRP)) (マルチTRP) が、1つ又は複数のパネル (マルチパネル) を用いて、UEに対してDL送信 (例えば、PDSCH送信) を行うことが検討されている。

[0012] 図1A-1Dは、マルチTRPシナリオの一例を示す図である。これらの例において、各TRPは4つの異なるビームを送信可能であると想定するが、これに限られない。

[0013] 図1Aは、マルチTRPのうち1つのTRP (本例ではTRP1) のみがUEに対して送信を行うケース (シングルモードと呼ばれてもよい) の一例を示す。この場合、TRP1は、UEに制御信号 (PDCCH) 及びデータ信号 (PDSCH) の両方を送信する。

[0014] 図1Bは、マルチTRPのうち1つのTRP (本例ではTRP1) のみがUEに対して制御信号を送信し、当該マルチTRPがデータ信号を送信するケース (シングルマスタモードと呼ばれてもよい) の一例を示す。UEは、1つの下り制御情報 (Downlink Control Information (DCI)) に基づいて、当該マルチTRPから送信される各PDSCHを受信する。

[0015] 図1Cは、マルチTRPのそれぞれがUEに対して制御信号の一部を送信し、当該マルチTRPがデータ信号を送信するケース (マスタスレーブモードと呼ばれてもよい) の一例を示す。TRP1では制御信号 (DCI) のパート1が送信され、TRP2では制御信号 (DCI) のパート2が送信されてもよい。制御信号のパート2はパート1に依存してもよい。UEは、これらのDCIのパートに基づいて、当該マルチTRPから送信される各PDSCHを受信する。

[0016] 図1Dは、マルチTRPのそれぞれがUEに対して別々の制御信号を送信

し、当該マルチTRPがデータ信号を送信するケース（マルチマスタモードと呼ばれてもよい）の一例を示す。TRP1では第1の制御信号（DCI）が送信され、TRP2では第2の制御信号（DCI）が送信されてもよい。UEは、これらのDCIに基づいて、当該マルチTRPから送信される各PD SCHを受信する。

[0017] 図1BのようなマルチTRPからの複数のPD SCHを、1つのDCIを用いてスケジュールする場合、当該DCIは、シングルDCI（シングルPD CCH）と呼ばれてもよい。また、図1DのようなマルチTRPからの複数のPD SCHを、複数のDCIを用いてそれぞれスケジュールする場合、これらの複数のDCIは、マルチDCI（マルチPD CCH）と呼ばれてもよい。

[0018] このようなマルチTRPシナリオによれば、品質の良いチャネルを用いたより柔軟な送信制御が可能である。

[0019] マルチTRPの各TRPからは、それぞれ異なるコードワード（Code Word（CW））及び異なるレイヤが送信されてもよい。マルチTRP送信の一形態として、ノンコヒーレントジョイント送信（Non-Coherent Joint Transmission（NCJT））が検討されている。

[0020] NCJTにおいて、例えば、TRP1は、第1のコードワードを変調マッピングし、レイヤマッピングして第1の数のレイヤ（例えば2レイヤ）を第1のプリコーディングを用いて第1のPD SCHを送信する。また、TRP2は、第2のコードワードを変調マッピングし、レイヤマッピングして第2の数のレイヤ（例えば2レイヤ）を第2のプリコーディングを用いて第2のPD SCHを送信する。これらの第1のPD SCH及び第2のPD SCHは、疑似コロケーション（QCL：Quasi-Co-Location）関係にない（not quasi-co-located）と想定されてもよい。

[0021] なお、NCJTされる複数のPD SCHは、時間及び周波数ドメインの少なくとも一方に関して部分的に又は完全に重複すると定義されてもよい。

[0022] ところで、これまでのNR仕様においては、マルチTRPが考慮されてい

ないため、マルチTRPが用いられる場合のHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK) フィードバックを適切に制御できない。したがって、現状のNR仕様に従う場合には、マルチTRPを用いる場合の空間ダイバーシチ利得、高ランク送信などが好適に実現できず、通信スループットの増大が抑制されるおそれがある。

- [0023] そこで、本発明者らは、マルチTRPを用いる場合に対応できるHARQ-ACK制御を着想した。
- [0024] 本開示は、例えば、シングルPDCCH及びマルチPDCCHの少なくとも一方について、当該PDCCHによってスケジュールされるマルチPDSCH (例えば、NCJTされる複数のPDSCH) に対するHARQ-ACKを送信するための上り制御チャネル (Physical Uplink Control Channel (PUCCH)) / 上り共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel (PUSCH)) リソースの決定方法を提供する。なお、PUCCH/PUSCHは、PUCCH及びPUSCHの少なくとも一方を意味してもよい (以下同様)。
- [0025] 一実施形態では、TRPごとにHARQ-ACKを異なるPUCCH/PUSCHリソースで送信することを提案する。このようなHARQ-ACKフィードバックの送信形態は、セパレート (separate) HARQ-ACKフィードバック (送信)、個別HARQ-ACKフィードバックなどと呼ばれてもよい。
- [0026] セパレートHARQ-ACKを用いると、TRPごとに独立したHARQ-ACK送信が可能である。TRP間のバックホール遅延が大きい (例えば、TRP間が非理想的バックホール (non ideal backhaul) で接続される) 場合でも、HARQの遅延が大きくなるらない。
- [0027] 一実施形態では、各TRPのHARQ-ACKを同じPUCCH/PUSCHリソースで送信することを提案する。このようなHARQ-ACKフィードバックの送信形態は、ジョイント (joint) HARQ-ACKフィードバック (送信)、共同HARQ-ACKフィードバックなどと呼ばれてもよい

- 。
- [0028] ジョイントHARQ-ACKを用いると、1つのPUCCH/PUSCH送信で足りるのでリソースオーバーヘッドが少なくできる。また、TRP間のバックホール遅延が小さい（例えば、TRP間が理想的バックホール（ideal backhaul）で接続される）場合には、一方のTRPに送ったHARQ-ACKを、低遅延で他方のTRPに届けることができる。
- [0029] 以下、本開示に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。各実施形態に係る無線通信方法は、それぞれ単独で適用されてもよいし、組み合わせて適用されてもよい。
- [0030] なお、本開示において、パネル、Uplink（UL）送信エンティティ、TRP、復調用参照信号（DeModulation Reference Signal（DMRS））ポート、DMRSポートグループ、符号分割多重（Code Division Multiplexing（CDM））グループ、PDSCH、コードワード、基地局などは、互いに読み替えられてもよい。また、パネルIdentifier（ID）とパネルは互いに読み替えられてもよい。TRP IDとTRPは互いに読み替えられてもよい。また、IDとインデックスは互いに読み替えられてもよい。
- [0031] また、以下の実施形態のHARQ-ACKは、上り制御情報（Uplink Control Information（UCI））で読み替えられてもよい。つまり、HARQ-ACKは、HARQ-ACK、チャネル状態情報（Channel State Information（CSI））、スケジューリングリクエスト（Scheduling Request（SR））などのいずれか又はこれらの組み合わせと互いに読み替えられてもよい。
- [0032] また、本開示において、NCJT、マルチTRPを用いたNCJT、NCJTを用いたマルチPDSCH、マルチPDSCH、マルチTRPからの複数のPDSCHなどは、互いに読み替えられてもよい。
- [0033] （無線通信方法）
＜第1の実施形態＞
第1の実施形態は、セパレートHARQ-ACK送信に関する。セパレー

トHARQ-ACKに対応する各HARQ-ACKは、それぞれ別のPDSCH (CW) に対応し、PUCCH及びPUSCHの少なくとも一方を用いて送信されてもよい。UEは、セパレートHARQ-ACKを、それぞれ別のTRPに送信する。

[0034] セパレートHARQ-ACKに対応する複数のPDSCH (マルチPDSCH) は、各TRPから同時に送信されてもよいし、異なるタイミングで送信されてもよい。これらのPDSCHをスケジュールするのはシングルPDCCHであってもよいし、マルチPDCCHであってもよい。

[0035] 図2は、セパレートHARQ-ACKの流れの一例を示す図である。本例において、UEは、TRP1及び2からそれぞれマルチPDCCHを構成するDCI1及び2を受信する。また、UEは、DCI1に基づいて、TRP1から送信されるPDSCH1 (CW1) を受信し、DCI2に基づいて、TRP2から送信されるPDSCH2 (CW2) を受信する。

[0036] UEは、PDSCH1に対するHARQ-ACK1 (HARQ1。以下、HARQ-ACKを単にHARQと表記する場合がある) をTRP1に送信し、PDSCH2に対するHARQ-ACK2 (HARQ2) をTRP2に送信する。

[0037] なお、DCIを送信するTRP、当該DCIによってスケジュールされるPDSCHを送信するTRP及び当該PDSCHに対するHARQ-ACKを受けるTRPは、本例では同じとして説明しているが、これらの少なくとも1つが異なるTRPに該当してもよい。以降の例でも同様である。

[0038] 図3A及び3Bは、セパレートHARQ-ACKの送信タイミングの一例を示す図である。セパレートHARQ-ACKは、それぞれ別のスロットにおいて (つまり、スロットごとに1つのPUCCH/PUSCHを用いて) 送信されてもよいし (図3A)、1つのスロットにおいて (つまり、スロットごとに複数のPUCCH/PUSCHを用いて) 送信されてもよい (図3B)。

[0039] 図3Aでは、セパレートHARQ-ACKを構成するHARQ1及びHA

RQ 2が、それぞれ異なるスロット# m及び# m+1においてUEによって送信される。同様のHARQ 1及びHARQ 2が、同じスロット# mにおいてUEによって送信される。なお、セパレートHARQ-ACKを異なるスロットにおいて送信する場合、これらのスロットは連続していてもよい。

[0040] [スロットごとに1つのPUCCH/PUSCH]

UEは、セパレートHARQ-ACKをスロットごとに1つのPUCCH/PUSCHを用いて送信することを、上位レイヤシグナリング、物理レイヤシグナリング（例えば、マルチPDSCHの少なくとも1つをスケジュールするDCI）又はこれらの組み合わせを用いて通知（設定、指示）されてもよい。

[0041] なお、本開示において、上位レイヤシグナリングは、例えば、Radio Resource Control (RRC) シグナリング、Medium Access Control (MAC) シグナリング、ブロードキャスト情報などのいずれか、又はこれらの組み合わせであってもよい。

[0042] MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素 (MAC Control Element (MAC CE))、MAC Protocol Data Unit (PDU) などを用いてもよい。ブロードキャスト情報は、例えば、マスタ情報ブロック (Master Information Block (MIB))、システム情報ブロック (System Information Block (SIB))、最低限のシステム情報 (Remaining Minimum System Information (RMSI))、その他のシステム情報 (Other System Information (OSI)) などであってもよい。

[0043] 物理レイヤシグナリングは、例えば、DCIであってもよい。

[0044] UEは、セパレートHARQ-ACKをスロットごとに1つのPUCCH/PUSCHを用いて送信する場合、Rel-15 NRに従うPUCCH/PUSCHリソースを用いて各HARQ-ACKを送信してもよい。

[0045] Rel-15 NRでは、UEは、送信するUCIのサイズに応じて、まず4つのPUCCHリソースセット (PUCCHリソースセット1から4)

から1つを決定する。当該UCIがHARQ-ACKを含む場合、当該HARQ-ACKの送信タイミングを指定するDCIフォーマット1__0又は1__1が含むPUCCHリソースインディケータフィールド（及び当該DCIを受信したCORESETのControl Channel Element (CCE) インデックス、CCE数などの少なくとも1つ）に基づいて、UEは当該UCIを送信するためのPUCCHリソースを特定する。

[0046] なお、同じスロットのHARQ-ACKの送信タイミングを指定するDCIフォーマット1__0又は1__1が複数ある場合には、これらのDCIのうち最後の（last）DCIフォーマット1__0又は1__1のPUCCHリソースインディケータフィールドに基づいて、UEはPUCCHリソースを特定してもよい。なお、ここでいう「最後のDCIフォーマット1__0又は1__1」は、同じPDCCHモニタリング機会（occasion）においてサービングセルインデックスの昇順にインデックスを付け、次にPDCCHモニタリング機会インデックスの昇順にインデックスを付けた最後のDCIフォーマット1__0又は1__1のことを意味してもよいし、時間的に最も後に受信したDCIフォーマット1__0又は1__1のことを意味してもよい。

[0047] ネットワークは、UEがセパレートHARQ-ACKをスロットごとに1つのPUCCH/PUSCHを用いて送信するように、制限してもよい。例えば、NCJT用のマルチTRP又はマルチパネルのための複数のCW（PDSCH）に対するHARQ-ACK送信に関して、UEは、複数のCWが同じスロットインデックスに設定されることを期待しなくてもよい。

[0048] UEは、セパレートHARQ-ACKをスロットごとに1つのPUCCH/PUSCHを用いて送信することを設定された場合であって、NCJT用のマルチTRPのための複数のCW（PDSCH）に対する1つより多いHARQ-ACKを1つのスロット内で送信するように設定された場合は、以下のいずれかのHARQ-ACKを送信する（又はドロップする）ように決定してもよい：

（1）特定の値（例えば、最小、最大）のTRPIDに該当するHAR

Q-ACK、

(2) シングルポート送信と同じTRP IDに該当するHARQ-ACK、

(3) QCL想定（又は対応するPDSCHのQCL想定）が、PDCCHの特定のQCL想定と同じHARQ-ACK。

[0049] ここで、上記(3)のPDCCHの特定のQCL想定は、PDCCHのデフォルトのQCL想定であってもよく、例えば最小のCORESET-IDの最新のスロットのサーチスペース（又はサーチスペースセット）のQCL想定であってもよい。

[0050] [スロットごとに複数のPUCCH/PUSCH]

UEは、セパレートHARQ-ACKをスロットごとに複数のPUCCH/PUSCHを用いて送信することを、上位レイヤシグナリング、物理レイヤシグナリング（例えば、マルチPDSCHの少なくとも1つをスケジュールするDCI）又はこれらの組み合わせを用いて通知（設定、指示）されてもよい。

[0051] UEは、TRPごとのPUCCHリソースセットを、例えば上位レイヤシグナリングを用いて設定されてもよい。この構成によれば、柔軟なリソースの利用が可能になる。

[0052] 1つのTRPのための1つ以上のPUCCHリソースセットは、当該TRPのためのPUCCHリソースセットのグループと呼ばれてもよい。当該グループは、例えば、TRP ID（又はグループID）及びPUCCHリソースセットIDなどを用いてUEに設定されてもよい。

[0053] 図4は、PUCCHリソースセットの複数のグループが設定される一例を示す図である。本例では、UEは、PUCCHリソースセット1、2、…、から構成されるPUCCHリソースセットのグループを、TRPごとに設定される。なお、PUCCHリソースセットの最大数は、従来と同様の4であってもよいし、4とは異なる値であってもよい。

[0054] なお、本開示において、PUCCHリソースセット*i*は、UCIビットの

サイズが大きいほどより大きな i が用いられるように規定されてもよいが、これに限られない。また、1つのPUCCHリソースセットに含まれるPUCCHリソースの数が8である例を示すが、これに限られない。

[0055] また、以降の例では、HARQ-ACK送信が所定のPUCCHリソースセット2のPUCCHリソースを用いて送信される（つまり、UCIのサイズに基づいてPUCCHリソースセット2が選択された）例を示すが、これに限られない。

[0056] 図4の右上に示すように、TRP1のPUCCHリソースセット1では、DCI=000から111に対応して、PUCCHリソース1-1から1-8が設定されている。TRP1のPUCCHリソースセット2では、DCI（より例えば、PUCCHリソースインディケータフィールド。以下の同様の図面において同じ）=000から111に対応して、PUCCHリソース1-11から1-18が設定されている。

[0057] 図4の右下に示すように、TRP2のPUCCHリソースセット1では、DCI=000から111に対応して、PUCCHリソース2-1から2-8が設定されている。TRP2のPUCCHリソースセット2では、DCI=000から111に対応して、PUCCHリソース2-11から2-18が設定されている。

[0058] 図4の左上に示すように、UEは、TRP1（DMRSポートグループ1）のPDSCH1を指示するDCI1を受信し、当該PDSCH1に対応するHARQ1を送信する。ここで、HARQ1のためのPUCCHリソースは、DCI1の所定のフィールド（例えば、PUCCHリソースインディケータフィールド）によって指定されてもよい。例えば、DCI1の当該所定のフィールドが000であった場合、図4の右上のテーブルに基づいて、UEは、リソース1-11を用いてHARQ1を送信してもよい。以下、DCIの所定のフィールドは、PUCCHリソースインディケータフィールドで読み替えられてもよい。

[0059] 図4の左下に示すように、UEは、TRP2（DMRSポートグループ2

) の P D S C H 2 を指示する D C I 2 を受信し、当該 P D S C H 2 に対応する H A R Q 2 を送信する。ここで、H A R Q 2 のための P U C C H リソースは、D C I 2 の所定のフィールド（例えば、P U C C H リソースインディケータフィールド）によって指定されてもよい。例えば、D C I 2 の当該所定のフィールドが 0 0 0 であった場合、図 4 の右下のテーブルに基づいて、U E は、リソース 2 - 1 1 を用いて H A R Q 2 を送信してもよい。

[0060] U E は、T R P 共通の P U C C H リソースセット（T R P に依存しない P U C C H リソースセットと呼ばれてもよい）のグループを設定されてもよい。この構成によれば、P U C C H リソースセットの設定のための情報量の増大を抑制できる。なお、T R P 共通の P U C C H リソースセットのグループは、R e l - 1 5 N R において規定される P U C C H リソースセット 1 - 4 に該当してもよい。

[0061] 図 5 は、T R P 共通の P U C C H リソースセットのグループが設定される一例を示す図である。本例では、U E は、P U C C H リソースセット 1、2、…、から構成される P U C C H リソースセットのグループを、T R P 共通に（T R P を区別せずに）設定される。

[0062] 図 5 の右に示すように、P U C C H リソースセット 1 では、D C I = 0 0 0 から 1 1 1 に対応して、P U C C H リソース 1 から 8 が設定されている。P U C C H リソースセット 2 では、D C I = 0 0 0 から 1 1 1 に対応して、P U C C H リソース 1 1 から 1 8 が設定されている。

[0063] 図 5 の左上に示すように、U E は、T R P 1（D M R S ポートグループ 1）の P D S C H を指示する D C I 1 を受信し、当該 P D S C H に対応する H A R Q 1 を送信する。ここで、H A R Q 1 のための P U C C H リソースは、D C I 1 の所定のフィールド（例えば、P U C C H リソースインディケータフィールド）によって指定されてもよい。例えば、D C I 1 の当該所定のフィールドが 0 0 0 であった場合、図 5 の右のテーブルに基づいて、U E は、リソース 1 1 を用いて H A R Q 1 を送信してもよい。

[0064] 図 5 の左下に示すように、U E は、T R P 2（D M R S ポートグループ 2

) の P D S C H を指示する D C I 2 を受信し、当該 P D S C H に対応する H A R Q 2 を送信する。ここで、H A R Q 2 のための P U C C H リソースは、D C I 2 の所定のフィールド（例えば、P U C C H リソースインディケータフィールド）によって指定されてもよい。例えば、D C I 2 の当該所定のフィールドが 0 1 0 であった場合、図 5 の右のテーブルに基づいて、U E は、リソース 1 3 を用いて H A R Q 2 を送信してもよい。

[0065] なお、ある T R P において複数の D C I を受信する場合、上述の R e l . 1 5 N R と同じ方法で（例えば、当該 T R P における最後の（last）D C I を選択して）、当該 T R P の P U C C H リソースを決定してもよい。

[0066] [スロットごとに複数の P U C C H / P U S C H の変形例]

マルチ T R P 送信（N C J T）が設定される場合であっても、瞬間的にシングル T R P 送信に対応する P D S C H を受信する U E は、R e l . 1 5 N R の P U C C H リソース決定ルールに基づく P U C C H リソースを用いて、当該 P D S C H に対応する H A R Q - A C K を送信してもよい。

[0067] 例えば、U E が、時間及び周波数ドメインの少なくとも一方に関して部分的に又は完全に重複する複数の P D S C H を、1 つより多い D C I によってスケジュールされる場合であって、以下の条件の少なくとも 1 つを満たす場合には、当該複数の P D S C H に対応する H A R Q - A C K のための P U C C H リソースを、R e l . 1 5 と同様に決定してもよい：

- ・当該複数の P D S C H について 1 つの D M R S ポートグループのみが指示される、

- ・当該複数の P D S C H のための Transmission Configuration Indication state（T C I 状態）が同じ、又は当該複数の P D S C H が特定の Q C L 関係（例えば、Q C L タイプ D（Q C L - D））に該当する。

[0068] なお、この場合実質的にセパレート H A R Q - A C K 送信ではなくなる。U E は、送信される 1 つの P U C C H / P U S C H において、各 T R P の複数の P D S C H に対する H A R Q - A C K を含めてもよい。

[0069] 図 6 は、P U C C H リソースセットの複数のグループが設定される一例を

示す図である。本例は、図4と類似しており、同様の内容の説明は繰り返さない。本例では、PDSCH1及び2のTCI状態が同じであり、これらは実質的にシングルTRPから送信されているとUEは想定してもよい。

[0070] この場合、上述のRel-15 NRと同じ方法で（例えば、DCI1及び2のうち最後の（last）DCIを選択して）、PUCCHリソースを決定してもよい。本例では、UEは、PUCCHリソースを決定するためのDCIとしてDCI2を選択し、DCI2の所定のフィールド（=000）及び図6の右下のテーブル（TRP2に対応するテーブル）に基づいて、リソース2-11を用いてHARQ2（及びHARQ1）を送信してもよい。

[0071] なお、上記条件の少なくとも1つを満たす場合には、当該複数のPDSCHに対応するHARQ-ACKのためのPUCCHリソースを、設定されるPUCCHリソースセットのグループのうち、グループID（又はTRPID）が最小のグループに基づいて決定してもよい。

[0072] 図7は、PUCCHリソースセットの複数のグループが設定される一例を示す図である。本例は、図6と類似しており、同様の内容の説明は繰り返さない。本例において、PUCCHリソースを決定するためのDCIとしてDCI2が選択される点は図6と同じである。PUCCHリソースを最小のグループIDに対応するTRP1のリソースから決定する点が図6と異なる。UEは、DCI2の所定のフィールド（=000）及び図7の右上のテーブル（TRP1に対応するテーブル）に基づいて、リソース1-11を用いてHARQ1（及びHARQ2）を送信してもよい。

[0073] UEは、Rel-15のPUCCHリソースセットのグループ（TRPに関連付けられていないPUCCHリソースセットのグループ）に加えて、TRPごとのPUCCHリソースセットのグループを設定されてもよい。この場合、UEは、NCJTの複数のPDSCHに対するセパレートHARQ-ACKを送信するPUCCHリソースを、TRPごとのPUCCHリソースセットのグループに基づいて決定してもよい。

[0074] 一方、UEは、NCJTでない複数のPDSCHに対するHARQ-AC

Kを送信するPUCCHリソースを、TRPに関連付けられていないPUCCHリソースセットのグループに基づいて決定してもよい。

[0075] 図8は、PUCCHリソースセットの複数のグループが設定される一例を示す図である。本例は、図7と類似しており、同様の内容の説明は繰り返さない。本例においては、TRP1/2用のPUCCHリソースセットのグループだけでなく、TRP共通のPUCCHリソースセット（シングルTRP用のPUCCHリソースセットと呼ばれてもよい）のグループがUEに設定されている点が図7と異なる。UEは、DCI2の所定のフィールド（=000）及び図7の右上のテーブル（シングルTRPに対応するテーブル）に基づいて、リソース0-11を用いてHARQ1（及びHARQ2）を送信してもよい。

[0076] 一方、UEは、NCJTでない複数のPDSCHに対するHARQ-ACKを送信するPUCCHリソースを、TRPに関連付けられていないPUCCHリソースセットのグループに基づいて決定してもよい。

[0077] 図9は、TRP共通のPUCCHリソースセットのグループが設定される一例を示す図である。本例は、図5と類似しており、同様の内容の説明は繰り返さない。本例では、PDSCH1及び2のTCI状態が同じであり、これらは実質的にシングルTRPから送信されているとUEは想定してもよい。

[0078] この場合、上述のRel-15 NRと同じ方法で（例えば、DCI1及び2のうち最後の（last）DCIを選択して）、PUCCHリソースを決定してもよい。本例では、UEは、PUCCHリソースを決定するためのDCIとしてDCI2を選択し、DCI2の所定のフィールド（=010）及び図9の右のテーブル（TRP共通のテーブル）に基づいて、リソース13を用いてHARQ1（及びHARQ2）を送信してもよい。

[0079] [空間関係情報]

UEは、PUCCH設定（PUCCH-Config）単位で空間関係情報（Spatial Relation Information（SRI））を設定されてもよい。PUCCH設定に

よって設定される空間関係情報は、当該PUCCH設定によって設定される全てのPUCCHリソースに適用されてもよい。

[0080] スロットごとに1つのPUCCH/PUSCHを送信する場合、UEは、各PUCCH/PUSCHについて、Rel-15 NRと同様にSRIを判断してもよい。例えば、図3Aのようなケースでは、UEは、スロット#mのHARQ1を送信するPUCCHは同期信号ブロック (Synchronization Signal Block (SSB)) #0とQCLであり、スロット#m+1のHARQ2を送信するPUCCHはSSB#10とQCLである、などと想定してもよい。

[0081] スロットごとに複数のPUCCH/PUSCHを送信する場合を考慮して、UEは、複数のPUCCHの空間関係情報を、1つ又は複数のMAC制御要素 (MAC Control Element (MAC CE)) (例えば、PUCCH空間関係アクティベーション/ディアクティベーションMAC CE (PUCCH spatial relation Activation/Deactivation MAC CE)) を用いてアクティベートされてもよい。

[0082] UEは、アクティベートされたPUCCHの空間関係情報が、昇順又は降順にDMRSポートグループに対応すると想定してもよい。つまり、アクティベートされたPUCCHの空間関係情報と、DMRSポートグループと、をそれぞれ昇順又は降順に並べたときに、小さい方から1対1に対応すると想定してもよい。

[0083] UEは、アクティブな最小のPUCCHのSRI ID (RRCの「PUCCH-SpatialRelationInfoId」) が、最小のDMRSポートグループIDに対応すると想定してもよい。例えば、PUCCHのSRI ID=3及び5の2つがアクティベートされている場合、UEは、DMRSポートグループ1についてはPUCCHのSRI ID=3に基づいてQCLを想定してもよく、DMRSポートグループ2についてはPUCCHのSRI ID=5に基づいてQCLを想定してもよい。

[0084] なお、シングルTRP (1TRP) への動的なフォールバックの条件が満

たされる場合には、UEは、当該1TRPのQCLについては、特定のSR I ID（例えば、最小のアクティブなSR I ID、最大のアクティブなSR I ID）を想定してもよい。

[0085] ここで、本開示において、1TRPへの動的なフォールバックの条件は、例えば、UEが、時間及び周波数ドメインの少なくとも一方に関して部分的に又は完全に重複する複数のPD SCHを、1つより多いDCIによってスケジューラされる場合であって、以下の条件の少なくとも1つを満たす場合に該当してもよい。

- ・当該複数のPD SCHについて1つのDMRSポートグループのみが指示される、

- ・当該複数のPD SCHのためのTCI状態が同じ、又は当該複数のPD SCHが特定のQCL関係（例えば、QCL-D）に該当する。

[0086] UEは、TRPごとのSR Iグループを設定されてもよい。例えば、UEは、RRCシグナリングによって複数のSR Iグループを設定され、各SR Iグループにつき1つのSR IがMAC CEを用いてアクティベートされてもよい。この場合、MAC CEには、SR Iグループを特定するための情報（例えば、SR IグループID）及びTRPを特定するための情報（例えば、TRP ID）の少なくとも1つが含まれることが好ましい。

[0087] 一例として、UEは、DMRSポートグループ1のためにSR Iグループ1を設定され、当該SR Iグループ1に含まれるSR I（例えば、{0、1、…、63}）から1つをMAC CEを用いてアクティベートされてもよい。また、UEは、DMRSポートグループ2のためにSR Iグループ2を設定され、当該SR Iグループ2に含まれるSR I（例えば、{0、1、…、63}）から1つをMAC CEを用いてアクティベートされてもよい。

[0088] なお、1TRPへの動的なフォールバックの条件が満たされる場合には、UEは、当該1TRPのQCLについては、特定のSR Iグループ（例えば、最小のSR IグループIDに対応するSR Iグループ、最大のSR IグループIDに対応するSR Iグループ）を想定してもよい。

[0089] UEは、TRPごとのSRIグループに加えて、TRP共通のSRIグループ（TRPに紐づけられていないSRIグループ、シングルTRP用のSRIグループなどと呼ばれてもよい）を設定されてもよいし、1つのSRI（デフォルトのSRI、フォールバック用SRIなどと呼ばれてもよい）を設定されてもよい。

[0090] なお、1TRPへの動的なフォールバックの条件が満たされる場合には、UEは、当該1TRPのQCLについては、当該TRP共通のSRIグループを想定してもよいし、当該デフォルトのSRIを想定してもよい。

[0091] 以上説明した第1の実施形態によれば、セパレートHARQ-ACKの送信を適切に制御できる。

[0092] なお、第1の実施形態において、図面ではマルチPDCCHの例を示したが、シングルPDCCHが用いられてもよい。この場合、シングルPDCCHに含まれるPUCCHリソースインディケータフィールドは、マルチPDCCHの場合のビット数より増加されてもよい。例えば、マルチPDCCHの場合のPUCCHリソースインディケータフィールドが3ビットであれば、シングルPDCCHのそれは3ビット×TRP数（例えば、6ビット）で表現されてもよい。UEは、3ビットごとに別のTRPのPUCCHリソースを指示すると想定してもよい。これにより、シングルPDCCHであっても各ビットの部分でそれぞれのTRPのPUCCHリソースを指定できる。

[0093] <第2の実施形態>

第2の実施形態は、ジョイントHARQ-ACK送信に関する。ジョイントHARQ-ACKに含まれる各HARQ-ACKは、それぞれ別のPDSCH（コードワード）に対応し、PUCCH及びPUSCHの少なくとも一方を用いて送信されてもよい。UEは、ジョイントHARQ-ACKを、1つのTRPに送信する。

[0094] ジョイントHARQ-ACKに対応する複数のPDSCHは、各TRPから同時に送信されてもよいし、異なるタイミングで送信されてもよい。これ

らのPDSCHをスケジュールするのはシングルPDCCHであってもよいし、マルチPDCCHであってもよい。

[0095] 図10は、ジョイントHARQ-ACKの流れの一例を示す図である。本例において、UEは、TRP1及び2からそれぞれマルチPDCCHを構成するDCI1及び2を受信する。また、UEは、DCI1に基づいて、TRP1から送信されるPDSCH1(CW1)を受信し、DCI2に基づいて、TRP2から送信されるPDSCH2(CW2)を受信する。

[0096] UEは、PDSCH1に対するHARQ1及びPDSCH2に対するHARQ2を含むHARQを、TRP1に送信する。なお、当該HARQの送信先はTRP2でもよい。

[0097] UEは、ジョイントHARQ-ACKの送信先のTRPは、以下のいずれかの条件又はこれらの条件の組み合わせに該当するTRPであると想定してもよい：

- ・NCJTされる複数のPDSCH又はこれらをスケジュールするDCIが送信されたTRPのうち、特定のTRP(例えば、最小のTRPIDのTRP、最大のTRPIDのTRP)、
- ・あるDCIによって指示されるTRP、
- ・NCJTされる複数のPDSCHをスケジュールするDCIのうち、特定のタイミング(例えば、最先、最後)のDCIに対応するTRP、
- ・NCJTされる複数のPDSCHをスケジュールするDCIのうち、ReI-15 NRと同様にインデックスされ決定される最後(last)のDCIに対応するTRP。

[0098] ジョイントHARQ-ACKは、1つのスロットにおいて(つまり、スロットごとに1つのPUCCH/PUSCHを用いて)送信されてもよい。

[0099] 図11は、シングルPDCCHについてのジョイントHARQ-ACKのPUCCHリソースの一例を示す図である。本例は、図5と類似しており、同様の内容の説明は繰り返さない。本例は、DCI2がなく、DCI1によってPDSCH1及び2がスケジュールされる点が図5と異なる。

- [0100] この場合、上述の R e l - 1 5 NRと同じ方法で、PUCCHリソースを決定してもよい。本例では、UEは、PUCCHリソースを決定するためのDCIとしてDCI 1を選択し、DCI 1の所定のフィールド (= 0 0 0) 及び図 1 1 の右のテーブル (TRP 共通のテーブル) に基づいて、リソース 1 3 を用いてHARQ (HARQ 1 及びHARQ 2) を送信してもよい。
- [0101] 図 1 2 は、マルチPDCCHについてのジョイントHARQ-ACKのPUCCHリソースの一例を示す図である。本例は、図 1 1 と類似しており、同様の内容の説明は繰り返さない。本例は、DCI 2 があり、DCI 1 によってPDSCH 1 が、DCI 2 によってPDSCH 2 がスケジュールされる点が図 1 1 と異なる。
- [0102] 本例では、上述の R e l - 1 5 NRと同じ方法で (例えば、DCI 1 及び 2 のうち最後の (last) DCI を選択して)、PUCCHリソースを決定してもよい。本例では、UEは、PUCCHリソースを決定するためのDCIとしてDCI 2 を選択し、TRP 1 において、DCI 2 の所定のフィールド (= 0 1 0) 及び図 1 2 の右のテーブル (TRP 共通のテーブル) に基づいて、HARQ (HARQ 1 及びHARQ 2) を送信してもよい。
- [0103] マルチPDCCHの場合、TRP ID のより小さいTRPにおいて受信したDCIの中から、上述した R e l . 1 5 NRの方法を用いて決定したDCIに基づいて、PUCCHリソースの決定をしてもよい。TRP間のバックホール遅延が比較的大きい場合、一方のTRPへのPUCCHリソースの決定を、他方のTRPのDCI (例えば、当該DCIに含まれるARI、当該DCIのCCEインデックスなど) を用いて制御するのは難しい場合がある。このため、常に特定のTRP (例えば、最小のTRP IDのTRP) のDCIを用いて当該特定のTRPのPUCCHリソースの決定をすると制御が容易になる。
- [0104] 図 1 3 は、マルチPDCCHについてのジョイントHARQ-ACKのPUCCHリソースの一例を示す図である。本例は、図 1 2 と類似しており、同様の内容の説明は繰り返さない。本例は、TRP 1 のPUCCHリソース

の決定に、DCI 2ではなく、TRP 1のDCIのうちの最後のDCIであるDCI 1を用いる点が図12と異なる。

[0105] 本例では、UEは、PUCCHリソースを決定するためのDCIとしてDCI 1を選択し、最小のTRP IDに対応するTRP 1において、DCI 2の所定のフィールド(=000)及び図13の右のテーブル(TRP共通のテーブル)に基づいて、HARQ(HARQ 1及びHARQ 2)を送信してもよい。

[0106] 以上説明した第2の実施形態によれば、ジョイントHARQ-ACKの送信を適切に制御できる。

[0107] <第3の実施形態>

UEは、TRPごとにHARQ-ACKを独立した(又は異なる)HARQ-ACKコードブック(以下、HARQコードブックとも呼ぶ)で送信してもよい。この場合、低オーバーヘッドでHARQ-ACKフィードバックが可能である。

[0108] 一方で、マルチPDCCHのうち一方のDCIをミスしたときに、HARQ-ACKのビット数がNWとUEで合わなくなることを抑制するためには、各TRPのHARQ-ACKを共通のHARQコードブックを用いて送信することが好ましい。以下、第3の実施形態では、共通のHARQコードブックについて説明する。

[0109] <準静的なHARQコードブック>

まず、準静的なHARQコードブック(Type-1 HARQ-ACKコードブックと呼ばれてもよい)の例を説明する。図14A及び14Bは、準静的なHARQコードブックの一例を示す図である。本例は、UEが、第1のTRP(TRP 1)に第1のビット数(例えば、2ビット)のHARQ-ACKを、第2のTRP(TRP 1)に第2のビット数(例えば、2ビット)のHARQ-ACKをフィードバックすべきケースに該当する。

[0110] 図14Aに示すように、ジョイントHARQ-ACK送信の場合、UEは、TRP 1又はTRP 2に対して、第1のビット数+第2のビット数(例え

ば、 $2 + 2 = 4$ ビット)のHARQ-ACKを送信してもよい。

[0111] 図14Bに示すように、セパレートHARQ-ACK送信の場合、UEは、TRP1に対して、第1のビット数+第2のビット数(例えば、 $2 + 2 = 4$ ビット)の第1のHARQ-ACKを送信し、TRP2に対して、第1のHARQ-ACKと同じ内容の第2のHARQ-ACKを送信してもよい。

[0112] <動的HARQコードブック>

次に、動的なHARQコードブック(Type-2 HARQ-ACKコードブックと呼ばれてもよい)の例を説明する。マルチPDSCHの各PDSCHをスケジュールする1つ又は複数のDCIは、TRP方向のDL割当てインデックス(Downlink Assignment Index (Indicator) (DAI))を含んでもよい。当該DAIは、DL DAI (Downlink DAI)と呼ばれてもよい。ここで、当該DAIは、カウンタDAI(counter DAI)及びトータルDAI(total DAI)の少なくとも一方を含んでもよい。

[0113] カウンタDAIは、所定期間内でスケジュールされる下り送信(例えば、PDSCH、データ、トランスポートブロックの少なくとも1つ)のカウント値を示してもよい。例えば、当該所定期間内にPDSCHをスケジュールするDCI内のカウンタDAIは、当該所定期間内で少なくともTRP領域(例えば、TRP ID順)でカウントされた数を示してもよい。

[0114] トータルDAIは、所定期間内でスケジュールされる下り送信の合計値(総数)を示してもよい。例えば、当該所定期間内の所定の時間ユニット(例えば、PDCCHモニタリング機会)でPDSCHをスケジュールするDCI内のトータルDAIは、当該所定期間内で当該所定の時間ユニット(ポイント、タイミング等ともいう)までにスケジュールされた全てのTRPのPDSCHの総数を示してもよい。

[0115] ここで、本開示において、DAIに関する上記所定期間は、1又は複数のシンボル、1又は複数のスロットなどであってもよい。また、本開示において、所定期間内でスケジュールされる下り送信は、マルチPDSCHと互いに読み替えられてもよい。

- [0116] UEは、複数のTRPから送信された複数のDCIのうち、一部がミスした（受信できなかった）場合、当該複数のDCIのうち一部を受信できなかったことを認識できる。
- [0117] マルチPDSCHの各PDSCHをスケジュールするDCIがカウンタDAI及びトータルDAIの少なくとも一方を含む場合、UEは、当該マルチPDSCHを送信する各TRP間が密に連携している、又は非理想的バックホール（non ideal backhaul）を用いて接続されていると想定してもよい。TRP方向のDAIを発行するには、一方のTRPが他方のTRPのDCIを把握することが好ましいためである。
- [0118] UEは、ジョイント又はセパレートHARQ-ACKを送信するPUCCH又はPUSCHに関連して、UL DAI（Uplink DAI）をネットワークに送信してもよい。UL DAIは、上述のDL DAIを受信しない場合に送信されてもよいし、受信する場合に送信されてもよい。
- [0119] ここで、当該UL DAIは、UEが検出したDCIであって、所定期間内の下り送信をスケジュールするDCIの数に関する情報（例えば、当該DCIの検出数）であってもよい。当該情報は、このDCIの数の値であってもよいし、当該DCIの数とネットワークから通知されたトータルDAIの値とが一致するか否かに関する情報（1ビットの情報で表現されてもよい）であってもよい。
- [0120] ここで、トータルDAIの値は、上位レイヤシグナリング、物理レイヤシグナリング（例えば、当該所定の期間内のマルチPDSCHの少なくとも1つをスケジュールするDCI）又はこれらの組み合わせを用いてUEに通知されてもよい。
- [0121] 上記UL DAIは、以下の少なくとも1つを用いて明示的又は暗示的に送信されてもよい：
- (1) PUCCH/PUSCHのUCIビットの一部、
 - (2) PUCCH/PUSCHのDMRSの変調信号の少なくとも一部、
 - (3) PUCCH/PUSCHのDMRSの少なくとも一部又は全部の送信

に利用される系列、

(4) PUCCH/PUSCHのDMRS又はUCIの少なくとも一部又は全部の送信に利用されるリソース(例えば、物理リソース)。

[0122] 例えば、上記(1)の場合、UEは、ジョイント又はセパレートHARQ-ACKを送信するPUCCH/PUSCHに、UL DAIに該当するビット(例えば1ビット)を含めて送信してもよい。

[0123] 上記(2)の場合、UEは、ジョイント又はセパレートHARQ-ACKを送信するPUCCH/PUSCHのDMRSのリソース(例えば、リソースエレメント(Resource Element(RE))、物理リソースブロック(Physical Resource Block(PRB)))のうち少なくとも一部に、UL DAIに該当するビット(例えば1ビット)を変調(例えばBinary Phase Shift Keying(BPSK)変調、Quadrature Phase Shift Keying(QPSK)変調)して送信してもよい。

[0124] 上記(3)の場合、UEは、ジョイント又はセパレートHARQ-ACKを送信するPUCCH/PUSCHのDMRSのリソースにおいて、第1の系列を送信することで第1の値のUL DAIを暗示的に送信してもよいし、当該第1の系列と異なる第2の系列を送信することで第2の値のUL DAIを暗示的に送信してもよい。

[0125] ここで、第2の系列は、第1の系列の巡回シフト(Cyclic Shift(CS))、系列インデックス、直交符号(Orthogonal Cover Code(OCC))の少なくとも1つに所定のオフセットを演算(例えば、加算、減算、乗算、除算)して生成した系列であってもよい。第2の系列は、第1の系列のCSIインデックスを+6して生成したDMRS系列であってもよい。

[0126] 上記(4)の場合、UEは、ジョイント又はセパレートHARQ-ACKを送信するPUCCH/PUSCHのリソースとして、ネットワークから指示されたリソースを用いることで第1の値のUL DAIを暗示的に送信してもよいし、当該指示されたリソースから所定のオフセットを適用したリソースを用いることで第2の値のUL DAIを暗示的に送信してもよい。

[0127] 上記（３）、（４）などにおける所定のオフセットは、上位レイヤシグナリング、物理レイヤシグナリング（例えば、当該所定の期間内のマルチPDSCHの少なくとも１つをスケジュールするDCI）又はこれらの組み合わせを用いてUEに通知されてもよい。

[0128] 以上説明した第３の実施形態によれば、マルチPDSCHをスケジュールするDCIの一部がUEにおいて受信されない場合であっても、当該マルチPDSCHに対するHARQ-ACKのビット数の認識をネットワークとUEの間で好適に一致させることができる。

[0129] <その他の実施形態>

UEがマルチPDSCHに対して適用するHARQ-ACK送信のタイプ（セパレートHARQ-ACK送信を用いるかジョイントHARQ-ACK送信を行うか）は、以下の少なくとも１つに基づいて決定されてもよい：

- ・上位レイヤシグナリングによって設定（例えば、UEは、ジョイントHARQ-ACK送信が設定されない場合には、セパレートHARQ-ACK送信を用いると想定してもよい）、
- ・DCIによって動的に指定（例えば、新たなビットフィールド又は既存のビットフィールドを用いて、利用するHARQ-ACK送信のタイプを指定してもよい）、
- ・マルチPDSCHそれぞれに対する複数のHARQ-ACKのPUCCHリソースによって決定（例えば、これらのPUCCHリソースが時間／周波数ドメインで重複しない場合、セパレートHARQ-ACK送信を行い、そうでない（つまり、部分的又は完全に重複する）場合、ジョイントHARQ-ACK送信を行うと判断してもよい）。

[0130] 図15A-15Dは、PUCCHリソースに基づくHARQ-ACK送信のタイプの決定の一例を示す図である。図15A及び15Bは、セパレートHARQ-ACK送信を用いると決定される例であり、図15C及び15Dは、ジョイントHARQ-ACK送信を用いると決定される例である。

[0131] 図15Aは、HARQ1及びHARQ2の時間リソースが全く重複してい

ない。この場合、UEは各HARQのリソースでそれぞれセパレートHARQ-ACKを送信してもよい。

[0132] 図15Bは、HARQ1及びHARQ2の時間リソースが重複している（HARQ1がHARQ2の時間リソースに完全に含まれる）。UEは、PUCCH-PUCCH同時送信が可能な場合には、各HARQのリソースでそれぞれセパレートHARQ-ACKを送信してもよく、そうでない場合、一方のリソース（例えば、より大きいHARQ2のリソース）を用いてセパレートHARQ-ACKを送信し、他方のリソース（例えば、HARQ1のリソース）はドロップしてもよい。

[0133] 図15Cは、HARQ1及びHARQ2の時間リソースが完全に同じである。この場合、UEはいずれかのHARQのリソースでジョイントHARQ-ACKを送信してもよい。

[0134] 図15Dは、HARQ1及びHARQ2の時間リソースの開始シンボルが一致している。この場合、UEはいずれかのHARQのリソースでジョイントHARQ-ACKを送信してもよい。

[0135] 本開示において、UCI（HARQ-ACK）を、PUCCHを用いて送信する例を主に説明しているが、これに限られない。本開示の内容は、UCIを、PUSCHを用いて送信する場合（UCI on PUSCH）にも適用できる。当該PUSCHはDCIによってスケジュールされるPUSCHであってもよいし、コンフィギュアドグラントPUSCHであってもよい。PUCCHの空間関係情報は、PUSCHについては測定用参照信号（Sounding Reference Signal（SRS））の空間関係情報で読み替えることができる。

[0136] また、本開示におけるマルチPUCCHは、時分割多重（Time Division Multiplexing（TDM））、周波数分割多重（Frequency Division Multiplexing（FDM））及び空間分割多重（Space Division Multiplexing（SDM））のいずれか又はこれらの組み合わせが適用されると想定されてもよい。

[0137] また、本開示のHARQ-ACKは、任意のUCIで読み替えられてもよ

い。この場合、PUCCHリソースはRRCシグナリングによって設定されてもよい。例えば、UEは、CSI報告用のPUCCHリソースとして、RRCで設定されるリソースを用いてもよい。

[0138] なお、本開示において、DCIがどのTRPをスケジュールするかは、DCIビットフィールドによって明示的に指定されてもよい。また、あらかじめTRPに対応したCORESET、サーチスペースセット、QCL、TCI状態などの少なくとも1つが設定される場合には、UEは、DCIがどのTRPをスケジュールするかは、当該DCIを検出したCORESET、サーチスペースセット、QCL、TCI状態などの少なくとも1つに基づいて判断してもよい。

[0139] なお、図4など複数の図面において、複数のDCI（DCI 1、2）がそれぞれ異なるシンボルで検出される例を示したが、当該複数のDCIは同じシンボルにおいて検出されてもよい。UEは、QCLの異なる複数のDCIを同じシンボルにおいて検出できる能力（UE capability）を有する場合（又は当該能力をサポートする旨を報告した場合）に、当該複数のDCIを同じシンボルにおいて検出してもよい。

[0140] （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。

[0141] 図16は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム1は、Third Generation Partnership Project（3GPP）によって仕様化されるLong Term Evolution（LTE）、5th generation mobile communication system New Radio（5G NR）などを用いて通信を実現するシステムであってもよい。

[0142] また、無線通信システム1は、複数のRadio Access Technology（RAT）間のデュアルコネクティビティ（マルチRATデュアルコネクティビティ（Multi-RAT Dual Connectivity（MR-DC）））をサポートしてもよい。

。MR-DCは、LTE (Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA)) とNRとのデュアルコネクティビティ (E-UTRA-NR Dual Connectivity (EN-DC))、NRとLTEとのデュアルコネクティビティ (NR-E-UTRA Dual Connectivity (NE-DC)) などを含んでもよい。

[0143] EN-DCでは、LTE (E-UTRA) の基地局 (eNB) がマスターノード (Master Node (MN)) であり、NRの基地局 (gNB) がセカンダリノード (Secondary Node (SN)) である。NE-DCでは、NRの基地局 (gNB) がMNであり、LTE (E-UTRA) の基地局 (eNB) がSNである。

[0144] 無線通信システム1は、同一のRAT内の複数の基地局間のデュアルコネクティビティ (例えば、MN及びSNの双方がNRの基地局 (gNB) であるデュアルコネクティビティ (NR-NR Dual Connectivity (NN-DC))) をサポートしてもよい。

[0145] 無線通信システム1は、比較的カバレッジの広いマクロセルC1を形成する基地局11と、マクロセルC1内に配置され、マクロセルC1よりも狭いスモールセルC2を形成する基地局12 (12a-12c) と、を備えてもよい。ユーザ端末20は、少なくとも1つのセル内に位置してもよい。各セル及びユーザ端末20の配置、数などは、図に示す態様に限定されない。以下、基地局11及び12を区別しない場合は、基地局10と総称する。

[0146] ユーザ端末20は、複数の基地局10のうち、少なくとも1つに接続してもよい。ユーザ端末20は、複数のコンポーネントキャリア (Component Carrier (CC)) を用いたキャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation (CA)) 及びデュアルコネクティビティ (DC) の少なくとも一方を利用してよい。

[0147] 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F

R 2に含まれてもよい。例えば、FR 1は、6 GHz以下の周波数帯（サブ6 GHz（sub-6GHz））であってもよいし、FR 2は、24 GHzよりも高い周波数帯（above-24GHz）であってもよい。なお、FR 1及びFR 2の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えばFR 1がFR 2よりも高い周波数帯に該当してもよい。

[0148] 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。

[0149] 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。

[0150] 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。

[0151] 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。

[0152] 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。

- [0153] 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。
- [0154] 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。
- [0155] 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。
- [0156] 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。
- [0157] 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。
- [0158] 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 グラント、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。
- [0159] 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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 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。

[0163] 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))

S))、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。

[0164] 同期信号は、例えば、プライマリ同期信号 (Primary Synchronization Signal (PSS)) 及びセカンダリ同期信号 (Secondary Synchronization Signal (SSS)) の少なくとも1つであってもよい。SS (PSS、SSS) 及びPBCH (及びPBCH用のDMRS) を含む信号ブロックは、SS/PBCHブロック、SS Block (SSB) などと呼ばれてもよい。なお、SS、SSBなども、参照信号と呼ばれてもよい。

[0165] 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。

[0166] (基地局)

図17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。

[0167] 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。

[0168] 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。

[0169] 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12

0、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。

[0170] 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。

[0171] 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。

[0172] 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。

[0173] 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。

[0174] 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。

[0175] 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。

[0176] 送受信部120(送信処理部1211)は、送信するビット列に対して、チャンネル符号化(誤り訂正符号化を含んでもよい)、変調、マッピング、フィルタ処理、離散フーリエ変換(Discrete Fourier Transform (DFT))処理(必要に応じて)、逆高速フーリエ変換(Inverse Fast Fourier Transform (IFFT))処理、プリコーディング、デジタル-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。

[0177] 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。

[0178] 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。

[0179] 送受信部120(受信処理部1212)は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログ-デジタル変換、高速フーリエ変換(Fast Fourier Transform (FFT))処理、逆離散フーリエ変換(Inverse Discrete Fourier Transform (IDFT))処理(必要に応じて)、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号(誤り訂正復号を含んでもよい)、MACレイヤ処理、RLCレイヤの処理及びPDCPレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

[0180] 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。

[0181] 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。

[0182] 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。

[0183] なお、送受信部 120 は、ユーザ端末 20 に対して、PDSCH を送信してもよい。制御部 110 は、当該 PDSCH を、他の基地局 10 から送信される PDSCH と時間及び周波数リソースの少なくとも一方が重複するように制御してもよい。

[0184] (ユーザ端末)

図 18 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。

[0185] 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。

[0186] 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。

[0187] 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。

[0188] 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。

[0189] 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。

[0190] 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。

[0191] 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。

[0192] 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。

[0193] 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。

[0194] 送受信部220（送信処理部2211）は、送信するビット列に対して、チャンネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フ

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。

[0195] なお、DFT処理を適用するか否かは、トランスフォームプリコーディングの設定に基づいてもよい。送受信部220（送信処理部2211）は、あるチャンネル（例えば、PUSCH）について、トランスフォームプリコーディングが有効（enabled）である場合、当該チャンネルをDFT-s-OFDM波形を用いて送信するために上記送信処理としてDFT処理を行ってもよいし、そうでない場合、上記送信処理としてDFT処理を行わなくてもよい。

[0196] 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。

[0197] 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。

[0198] 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。

[0199] 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。

[0200] 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。

- 。
- [0201] なお、送受信部220は、第1の送受信ポイント (Transmission/Reception Point (TRP)) からの第1のPD SCH (Physical Downlink Shared Channel) と、前記第1のPD SCHと時間及び周波数リソースの少なくとも一方が重複する第2のTRPからの第2のPD SCHと、を受信してもよい。つまり、送受信部220は、マルチPD SCHを受信してもよい。
- [0202] 制御部210は、前記第1のPD SCHに対する第1のHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK) を前記第1のTRPに送信し、前記第2のPD SCHに対する第2のHARQ-ACKを前記第2のTRPに送信する制御を行ってもよい。
- [0203] 制御部210は、前記第1のHARQ-ACKを送信するリソースを、前記第1のTRPのためのリソースセットのグループに基づいて決定し、前記第2のHARQ-ACKを送信するリソースを、前記第2のTRPのためのリソースセットのグループに基づいて決定してもよい。
- [0204] 制御部210は、前記第1のHARQ-ACKを送信するリソース及び前記第2のHARQ-ACKを送信するリソースの両方を、共通のリソースセットのグループに基づいて決定してもよい。
- [0205] 制御部210は、第1のIDのPhysical Uplink Control Channel (PUCCH) の空間関係情報及び前記第1のIDより大きい値を有する第2のIDのPUCCHの空間関係情報がアクティベートされる場合、前記第2のTRPのIDが前記第1のTRPのIDより大きければ、前記第1のIDのPUCCHの空間関係情報に基づいて前記第1のHARQ-ACKを送信し、前記第2のTRPのIDが前記第1のTRPのID以下であれば、前記第2のIDのPUCCHの空間関係情報に基づいて前記第1のHARQ-ACKを送信する制御を行ってもよい。
- [0206] 制御部210は、前記第1のTRP用の空間関係情報と、前記第2のTRP用の空間関係情報と、がそれぞれ個別にアクティベートされると想定してもよい (例えば、TRPごとのSRIグループを設定される場合) 。

- [0207] 制御部210は、前記第1のPDSCHに対する第1のHARQ-ACK及び前記第2のPDSCHに対する第2のHARQ-ACKの両方を、前記第1のTRP及び前記第2のTRPのうち一方（例えば、一方のみ）に送信する制御を行ってもよい。
- [0208] 制御部210は、前記第1のHARQ-ACK及び前記第2のHARQ-ACKを送信するTRPが、前記第1のTRPのID及び前記第2のTRPのIDが小さい方のTRPであると決定してもよい。
- [0209] 制御部210は、前記第1のPDSCHに対する第1のHARQ-ACK及び前記第2のPDSCHに対する第2のHARQ-ACKの送信のために、共通のコードブックを利用する制御を行ってもよい。
- [0210] 前記第1のPDSCH及び前記第2のPDSCHをスケジュールする1つ以上の下り制御情報は、TRP方向のDL割当てインデックス（Downlink Assignment Index (Indicator) (DAI)）を含んでもよい。制御部210は、当該TRP方向のDAIに基づいて、前記第1のTRP及び前記第2のTRPから送信された前記1つ以上の下り制御情報のうち、一部が受信できなかったか否か（全ての受信に成功したか否か）を判断してもよい。
- [0211] 制御部210は、前記第1のHARQ-ACK及び前記第2のHARQ-ACKの送信とともに上りリンクDL割当てインデックス（Uplink Downlink Assignment Index (UL DAI)）を明示的又は暗示的に送信する制御を行い、ここで、当該UL DAIは、所定期間内のPDSCHをスケジュールする下り制御情報（DCI）の検出数に関する情報に該当してもよい。
- [0212] 制御部210は、前記UL DAIに基づいて、所定のDMRS（例えば、PUCCH又はPUSCHのDMRS）の少なくとも一部を生成してもよいし、当該DMRSの系列、リソースなどの少なくとも1つを決定してもよい。
- [0213] （ハードウェア構成）
- なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを

示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した1つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記1つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせて実現されてもよい。

[0214] 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。

[0215] 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19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。

[0216] 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。

- [0217] 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。
- [0218] 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。
- [0219] プロセッサ1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（Central Processing Unit（CPU））によって構成されてもよい。例えば、上述の制御部110（210）、送受信部120（220）などの少なくとも一部は、プロセッサ1001によって実現されてもよい。
- [0220] 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。
- [0221] 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（R

AM)、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。

[0222] 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。

[0223] 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。

[0224] 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。

[0225] 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。

[0226] また、基地局 10 及びユーザ端末 20 は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (Digital Signal Processor (DSP))、Application Specific Integrated Circuit (ASIC)、Programmable Logic Device (PLD)、Field Programmable Gate Array (FPGA) などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアを用いて各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ 1001 は、これらのハードウェアの少なくとも 1 つを用いて実装されてもよい。

[0227] (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。

[0228] 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、1 ms) であってもよい。

[0229] ここで、ニューメロロジーは、ある信号又はチャ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ング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

[0230] 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。

[0231] 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。

[0232] 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。

[0233] 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。

[0234] 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。

[0235] TTIは、チャンネル符号化されたデータパケット(トランスポートブロック)、コードブロック、コードワードなどの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、TTIが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、コードワードなどがマッピングされる時間区間(例えば、シンボル数)は、当該TTIよりも短くてもよい。

[0236] 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。

[0237] 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T

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。

[0238] 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。

[0239] 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。

[0240] 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。

[0241] 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。

[0242] 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。

[0243] 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。

[0244] 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。

[0245] 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。

[0246] なお、上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びにTTI内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス (Cyclic Prefix (CP)) 長などの構成は、様々に変更することができる。

[0247] 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。

[0248] 本開示においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本開示において明示的に開示したものと異なってもよい。様々なチャネル (PUCCH、PDCCHなど) 及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

[0249] 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。

[0250] 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。

[0251] 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。

[0252] 情報の通知は、本開示において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、本開示における情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（Downlink Control Information（DCI））、上り制御情報（Uplink Control Information（UCI））、上位レイヤシグナリング（例えば、Radio Resource Control（RRC）シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（Master Information Block（MIB））、システム情報ブロック（System Information Block（SIB））など）、Medium Access Control（MAC）シグナリング）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。

[0253] 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。

[0254] 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。

[0255] 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。

[0256] 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。

[0257] 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。

[0258] 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。

[0259] 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。

[0260] 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。

[0261] 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。

[0262] 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。

[0263] 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。

[0264] 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。

[0265] また、本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間の通信（例えば、Device-to-Device (D2D)、Vehicle-to-Everything (V2X) などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の基地局10が有する機能をユーザ端末20が有する構成としてもよい。また、「上り」、「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイド (side)」）で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

[0266] 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。

[0267] 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 Ent

ity (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。

[0268] 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。

[0269] 本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution (LTE)、LTE-Advanced (LTE-A)、LTE-Beyond (LTE-B)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system (4G)、5th generation mobile communication system (5G)、Future Radio Access (FRA)、New-Radio Access Technology (RAT)、New Radio (NR)、New radio access (NX)、Future generation radio access (FX)、Global System for Mobile communications (GSM (登録商標))、CDMA2000、Ultra Mobile Broadband (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Ultra-WideBand (UWB)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡張された次世代システムなどに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて (例えば、LTE又はLTE-Aと、5Gとの組み合わせなど) 適用されてもよい。

[0270] 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。

- [0271] 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。
- [0272] 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。
- [0273] 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。
- [0274] 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。
- [0275] 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。
- [0276] 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。

[0277] 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。

[0278] 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。

[0279] 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。

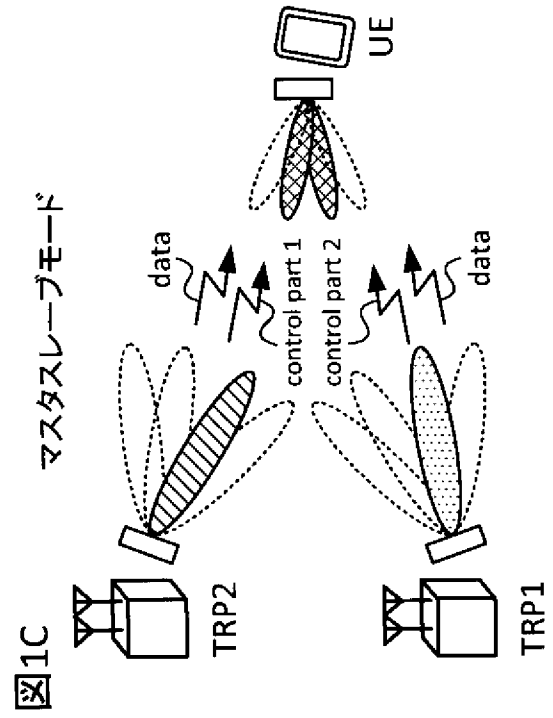
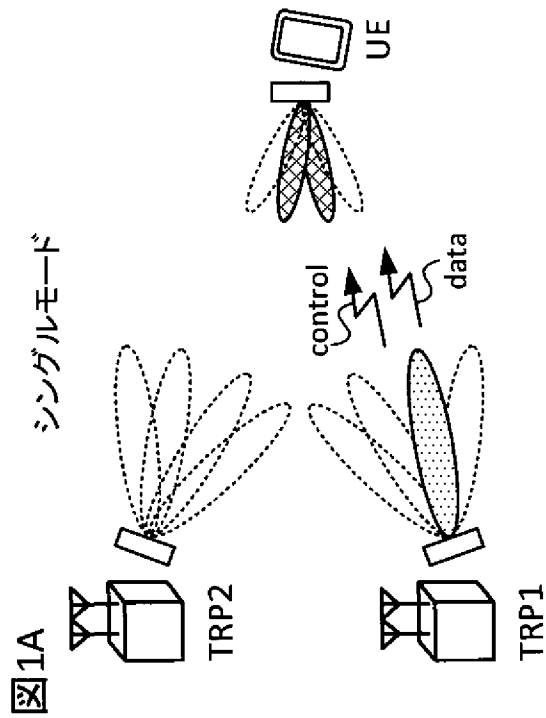
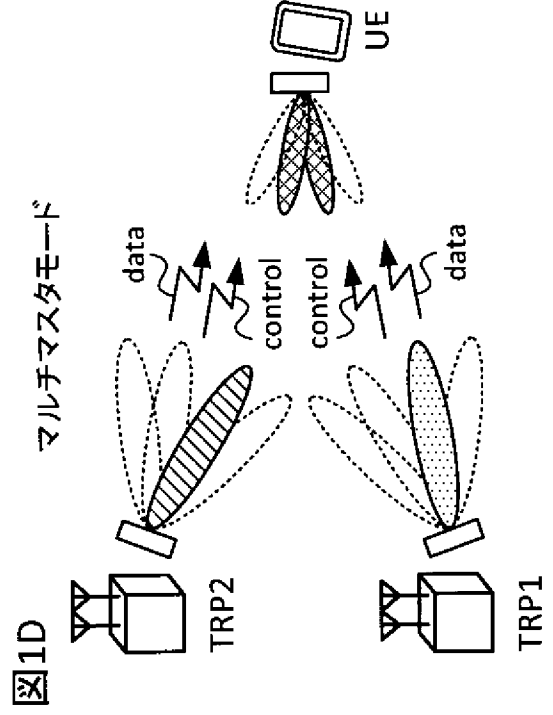
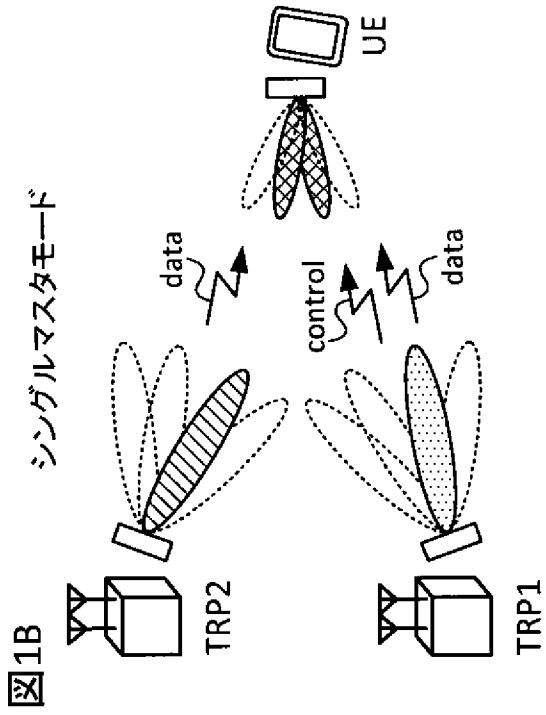
[0280] 本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳によって冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

[0281] 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。

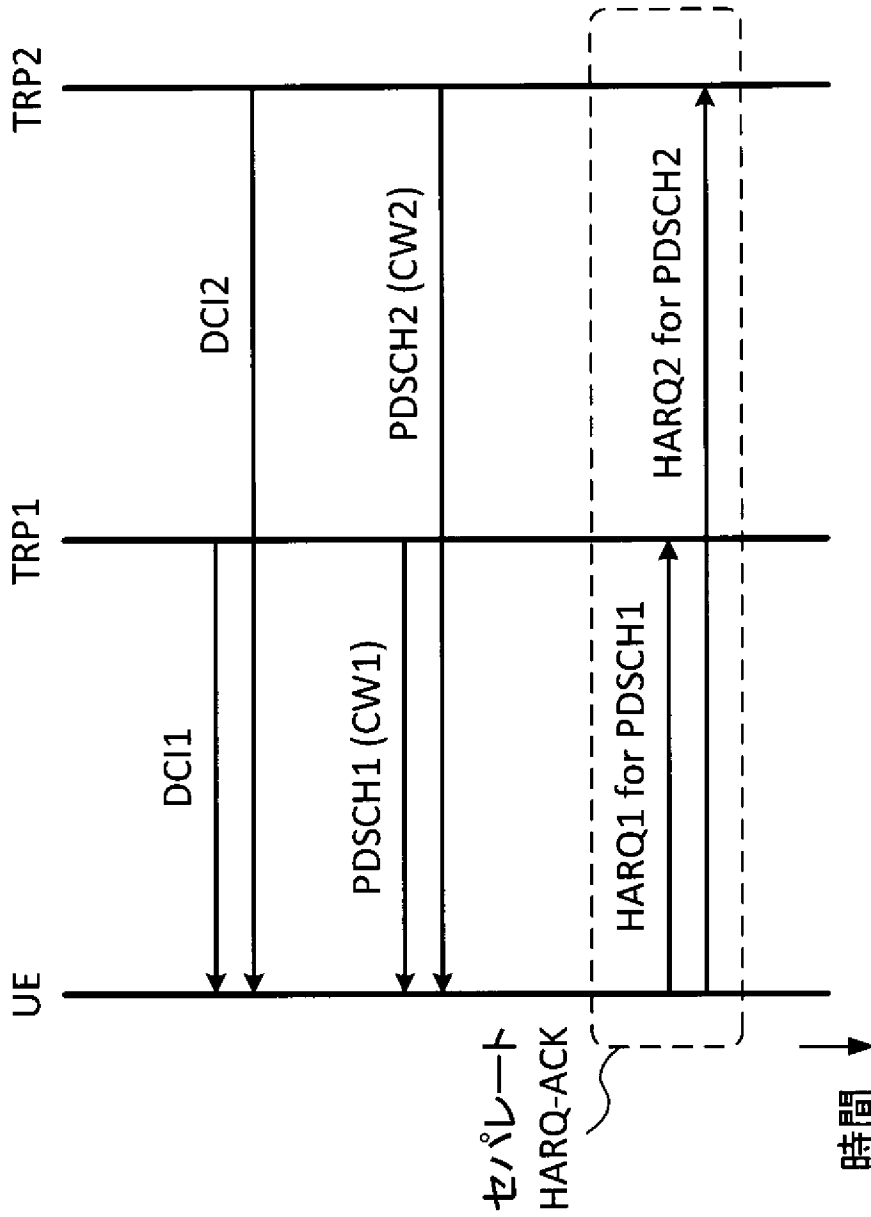
請求の範囲

- [請求項1] 第1の送受信ポイント (Transmission/Reception Point (TRP)) からの第1のPDSCH (Physical Downlink Shared Channel) と、前記第1のPDSCHと時間及び周波数リソースの少なくとも一方が重複する第2のTRPからの第2のPDSCHと、を受信する受信部と、
- 前記第1のPDSCHに対する第1のHybrid Automatic Repeat request Acknowledgement (HARQ-ACK) 及び前記第2のPDSCHに対する第2のHARQ-ACKの両方を、前記第1のTRP及び前記第2のTRPのうち一方に送信する制御を行う制御部と、を有することを特徴とするユーザ端末。
- [請求項2] 前記制御部は、前記第1のHARQ-ACK及び前記第2のHARQ-ACKを送信するTRPが、前記第1のTRPのID及び前記第2のTRPのIDが小さい方のTRPであると決定す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] 第1の送受信ポイント (Transmission/Reception Point (TRP)) からの第1のPDSCH (Physical Downlink Shared Channel) と、前記第1のPDSCHと時間及び周波数リソースの少なくとも一方が重複する第2のTRPからの第2のPDSCHと、を受信するステップと、
- 前記第1のPDSCHに対する第1のHybrid Automatic Repeat request Acknowledgement (HARQ-ACK) 及び前記第2のPDSCHに対する第2のHARQ-ACKの両方を、前記第1のTRP及び前記第2のTRPのうち一方に送信する制御を行うステップと、を有することを特徴とするユーザ端末の無線通信方法。

[図1]



[図2]



[図3]

図3A

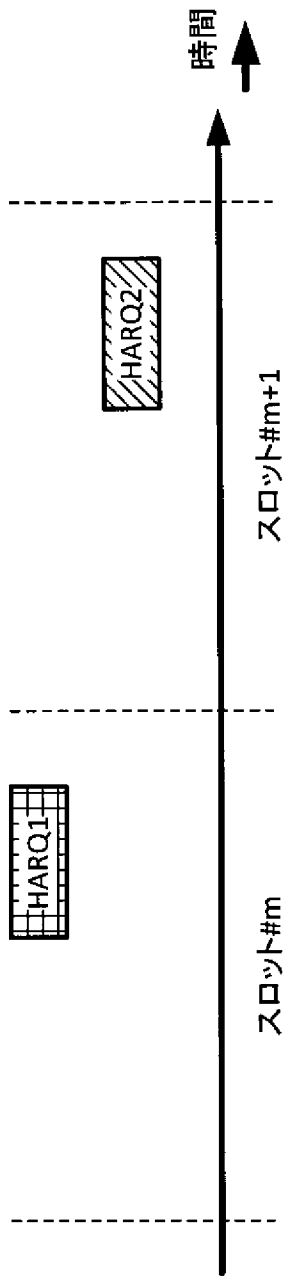
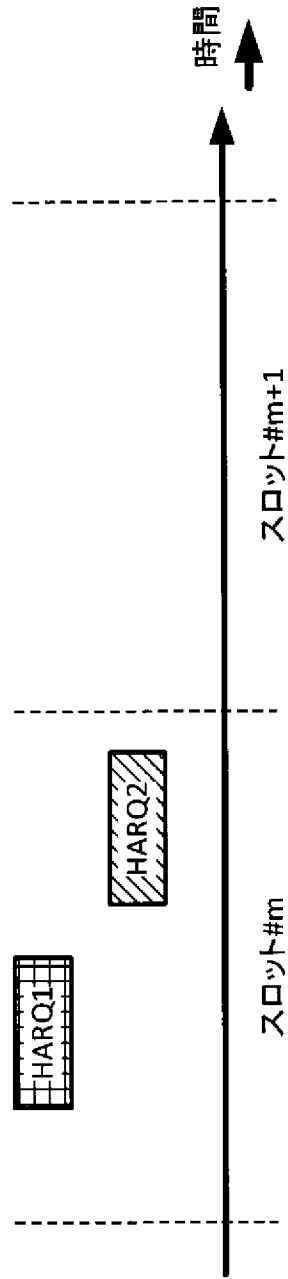
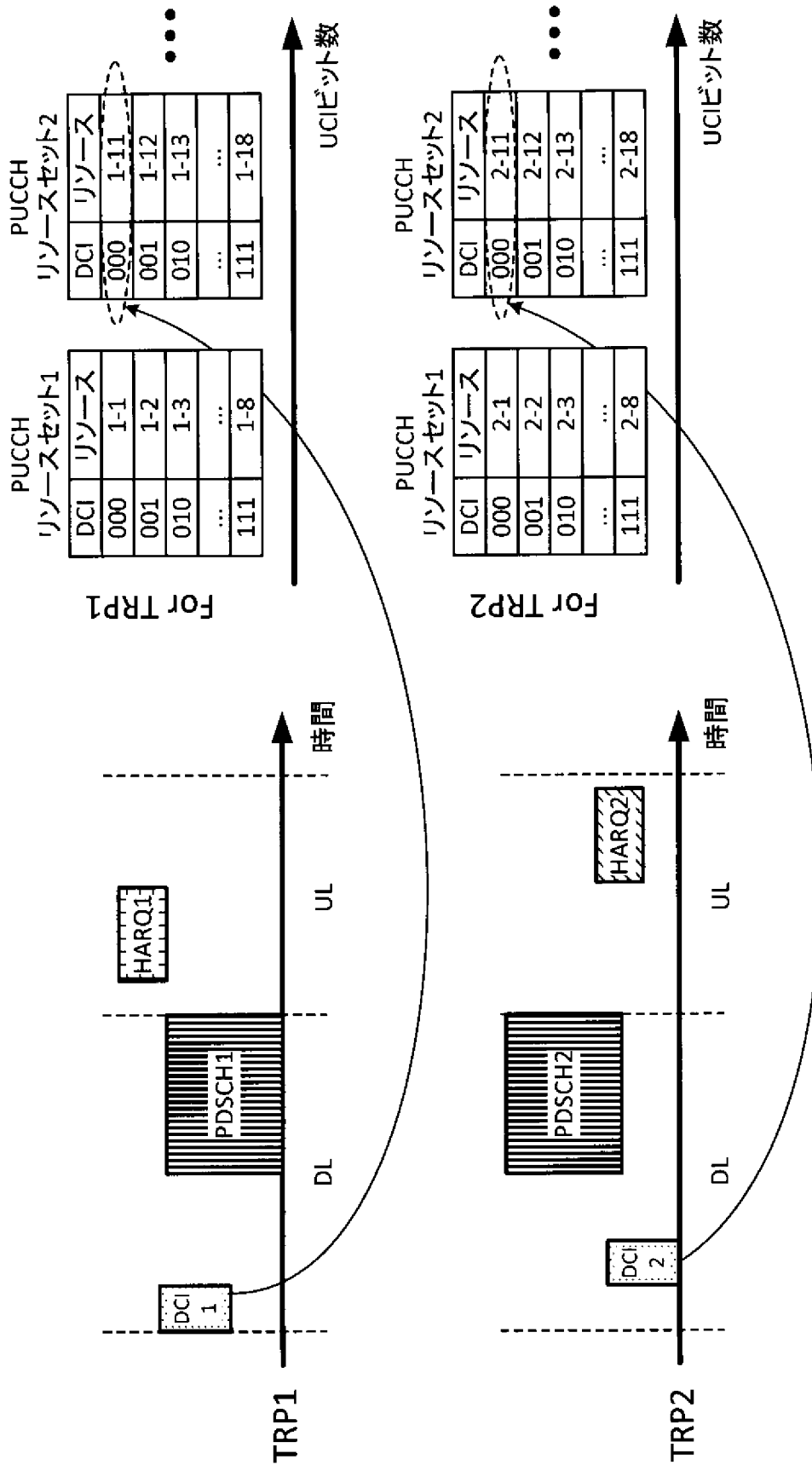


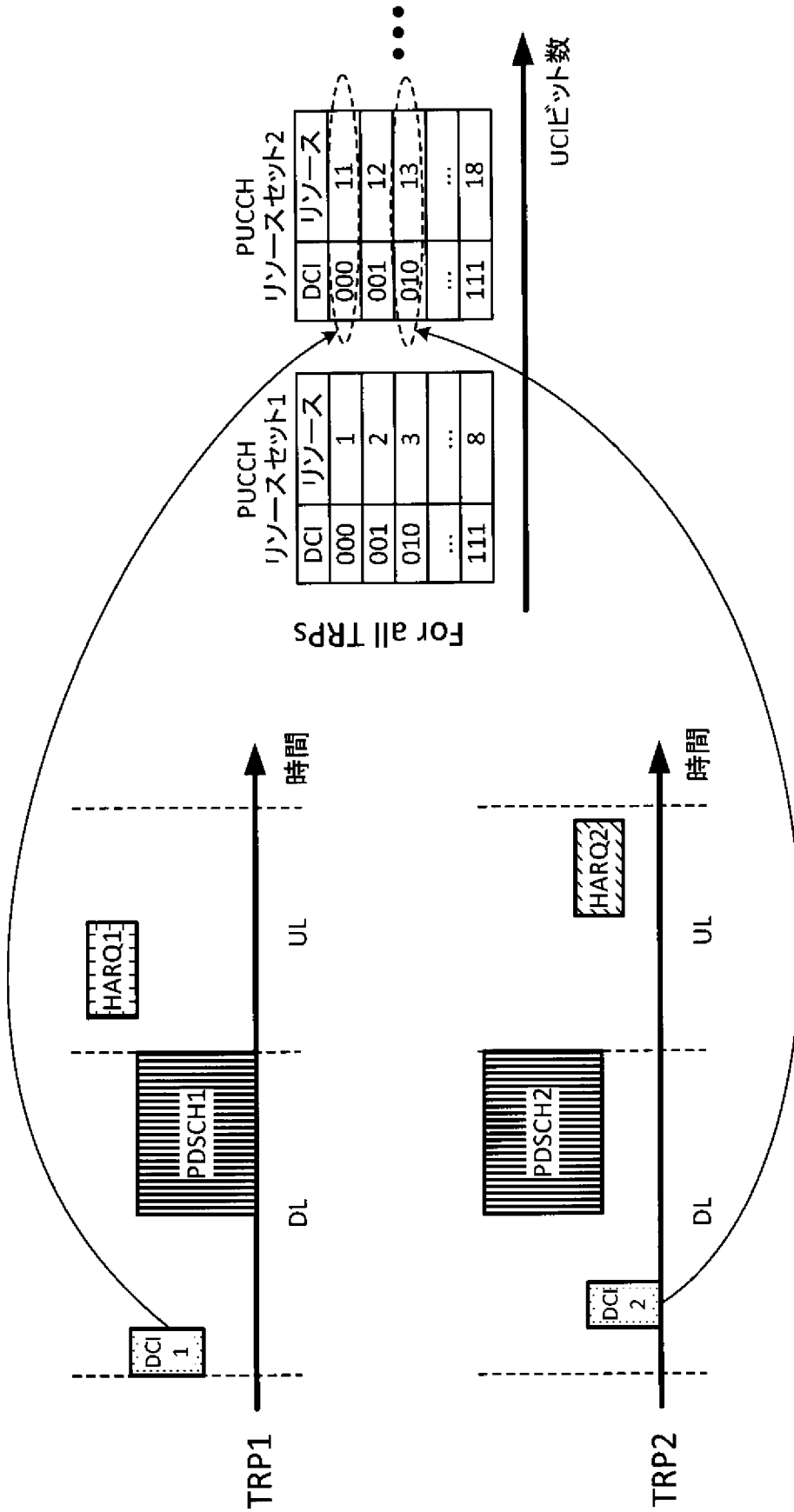
図3B



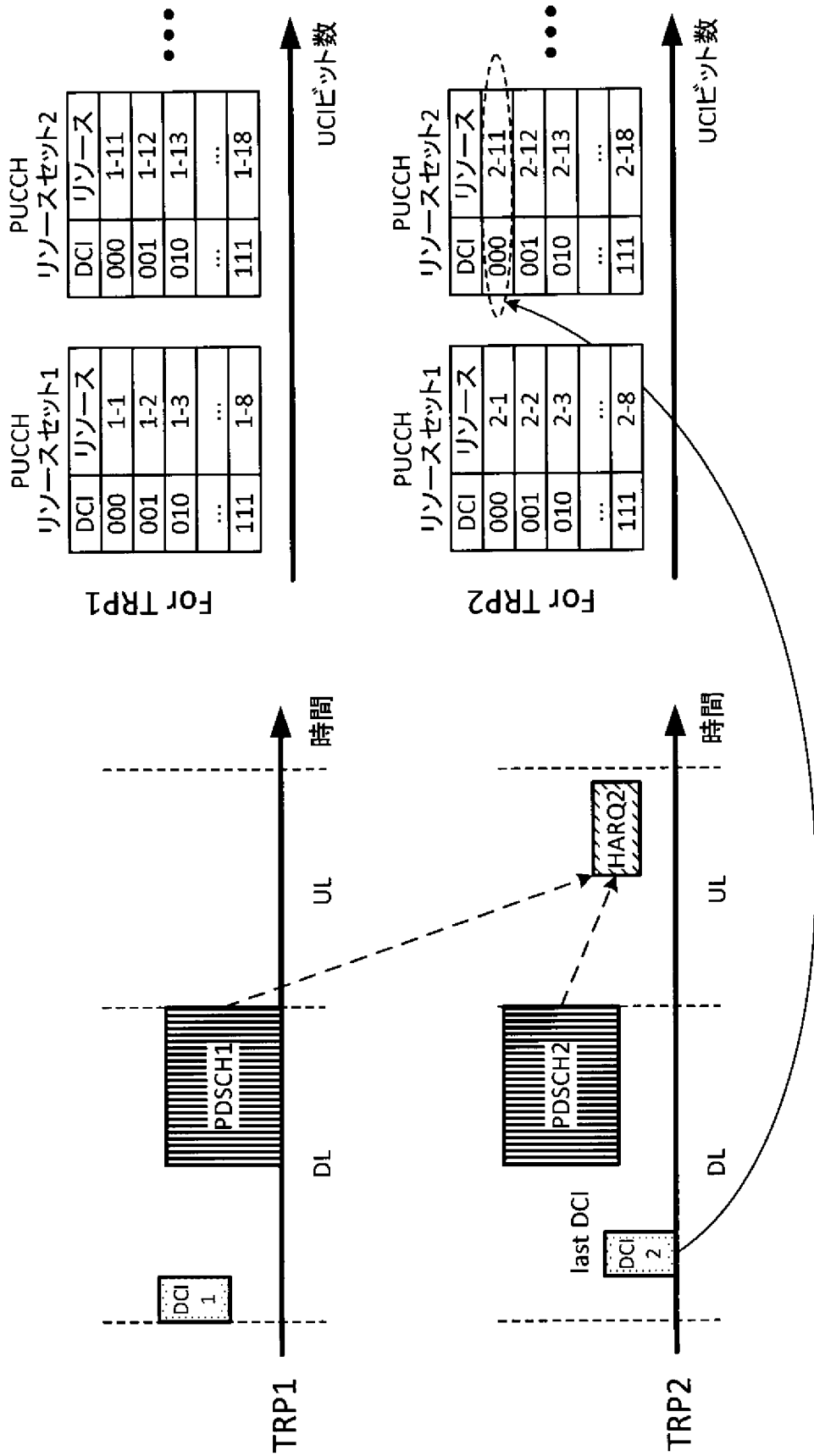
[図4]



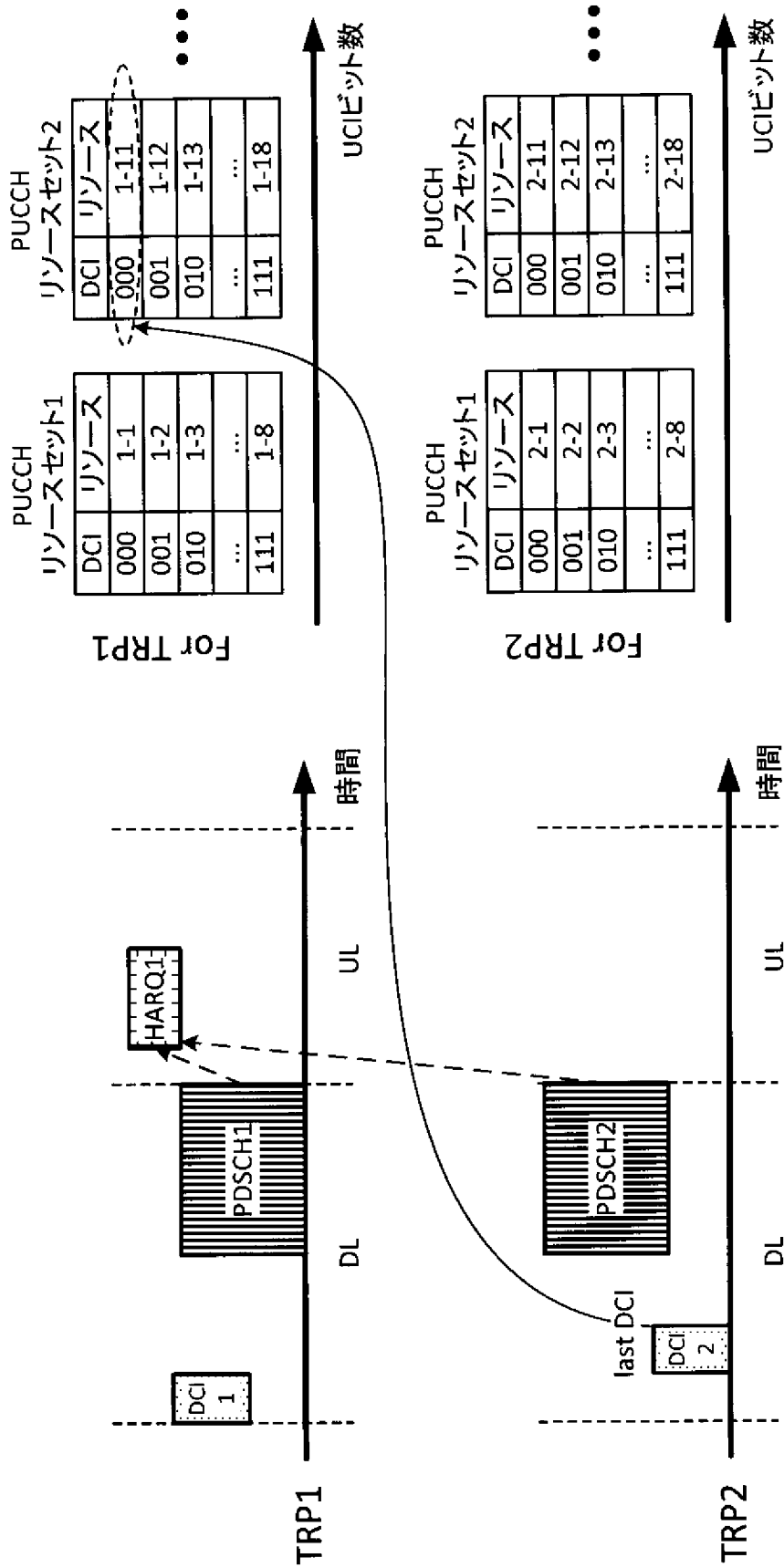
[図5]



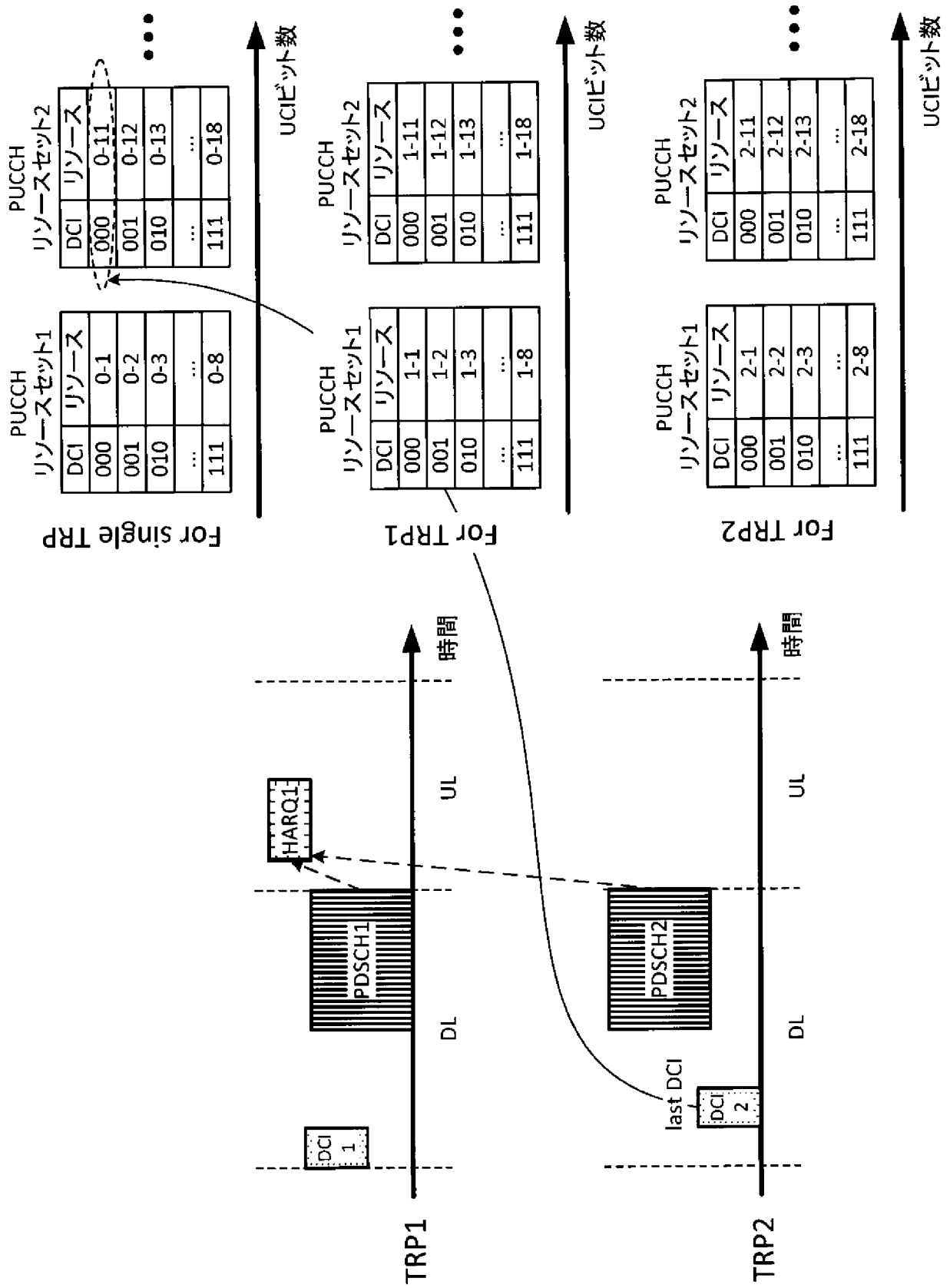
[図6]



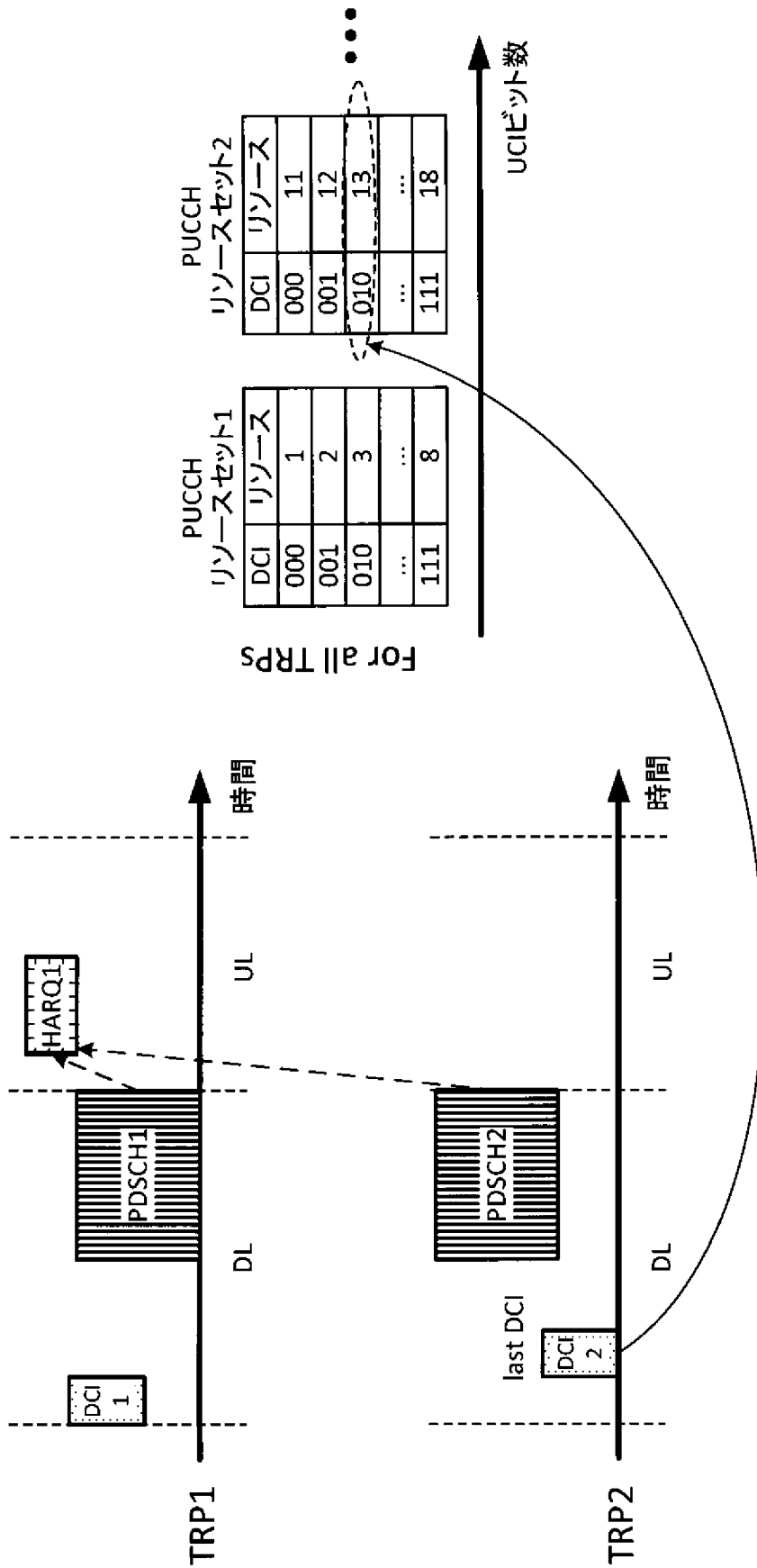
[図7]



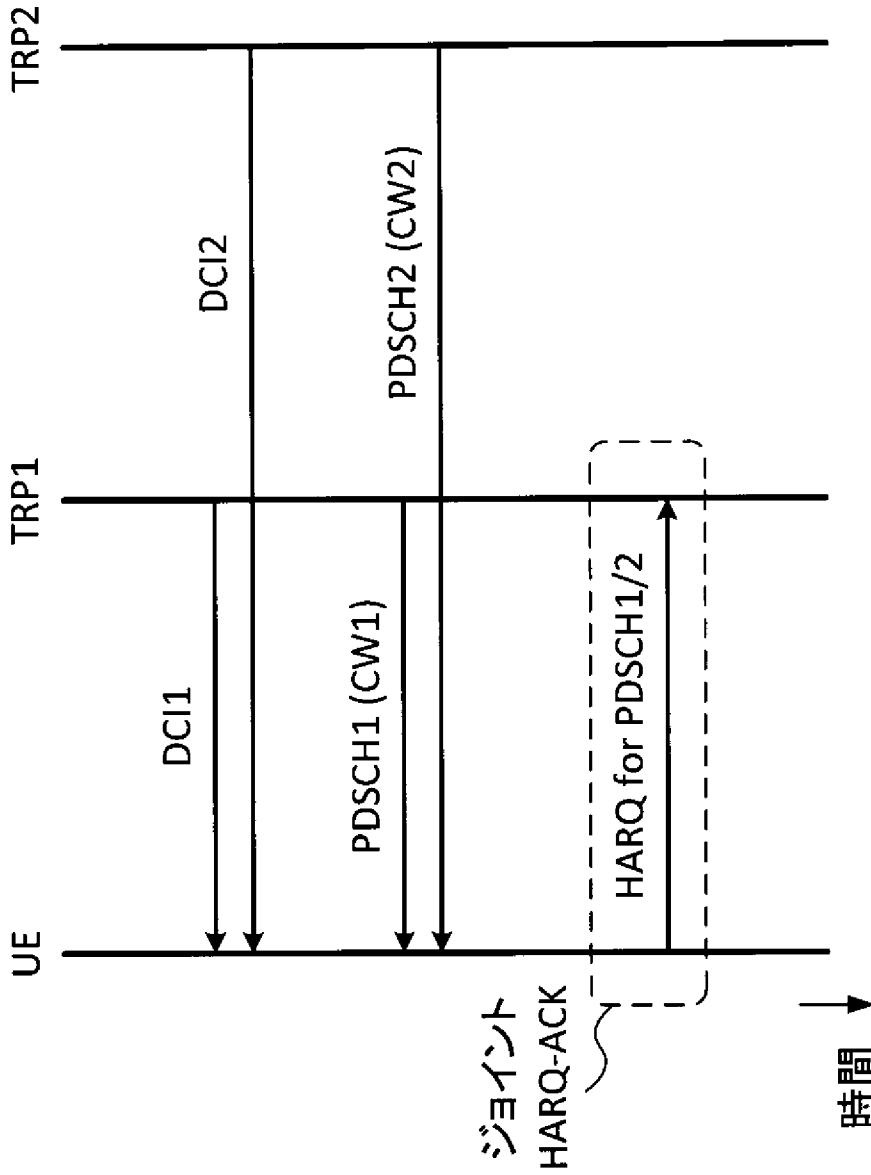
[図8]



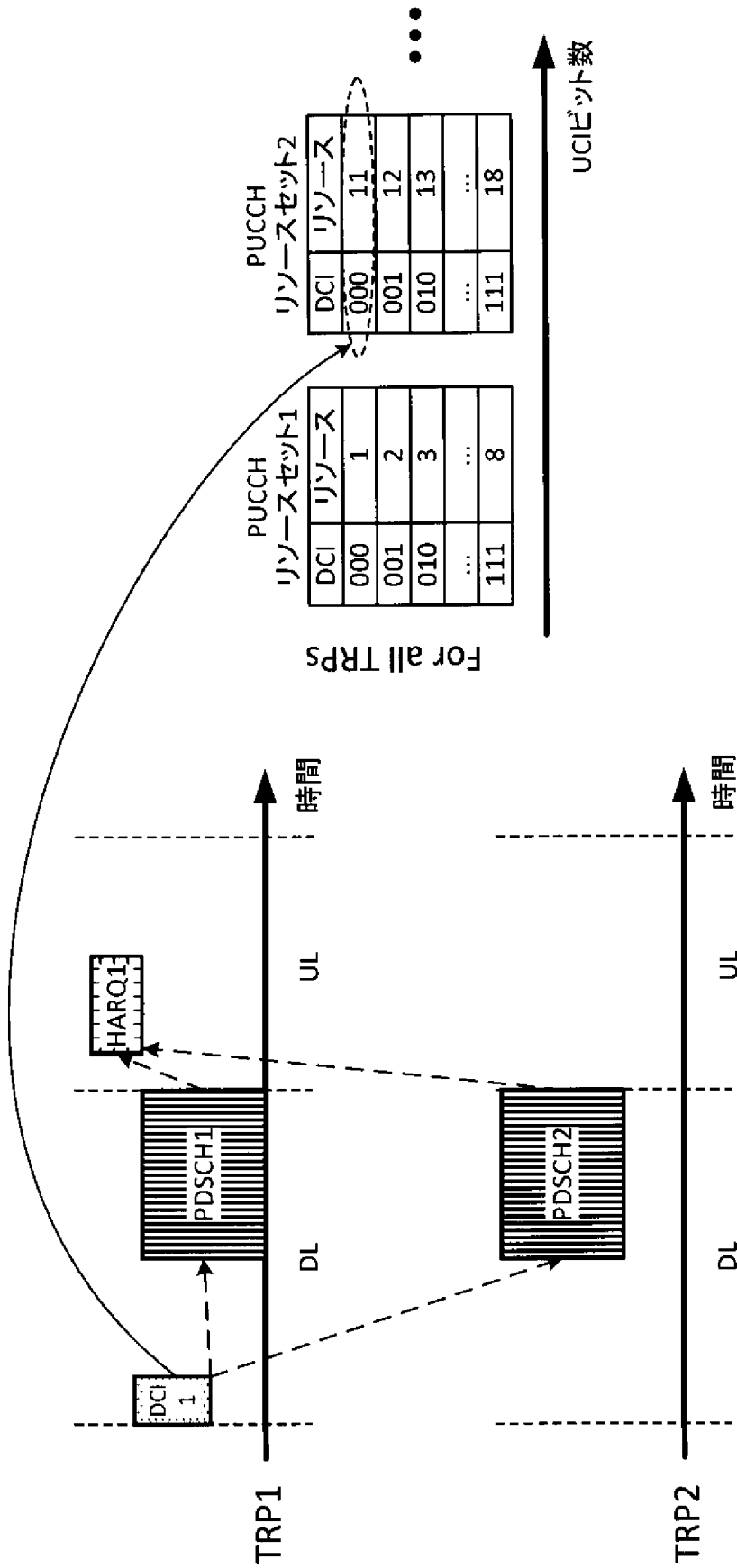
[図9]



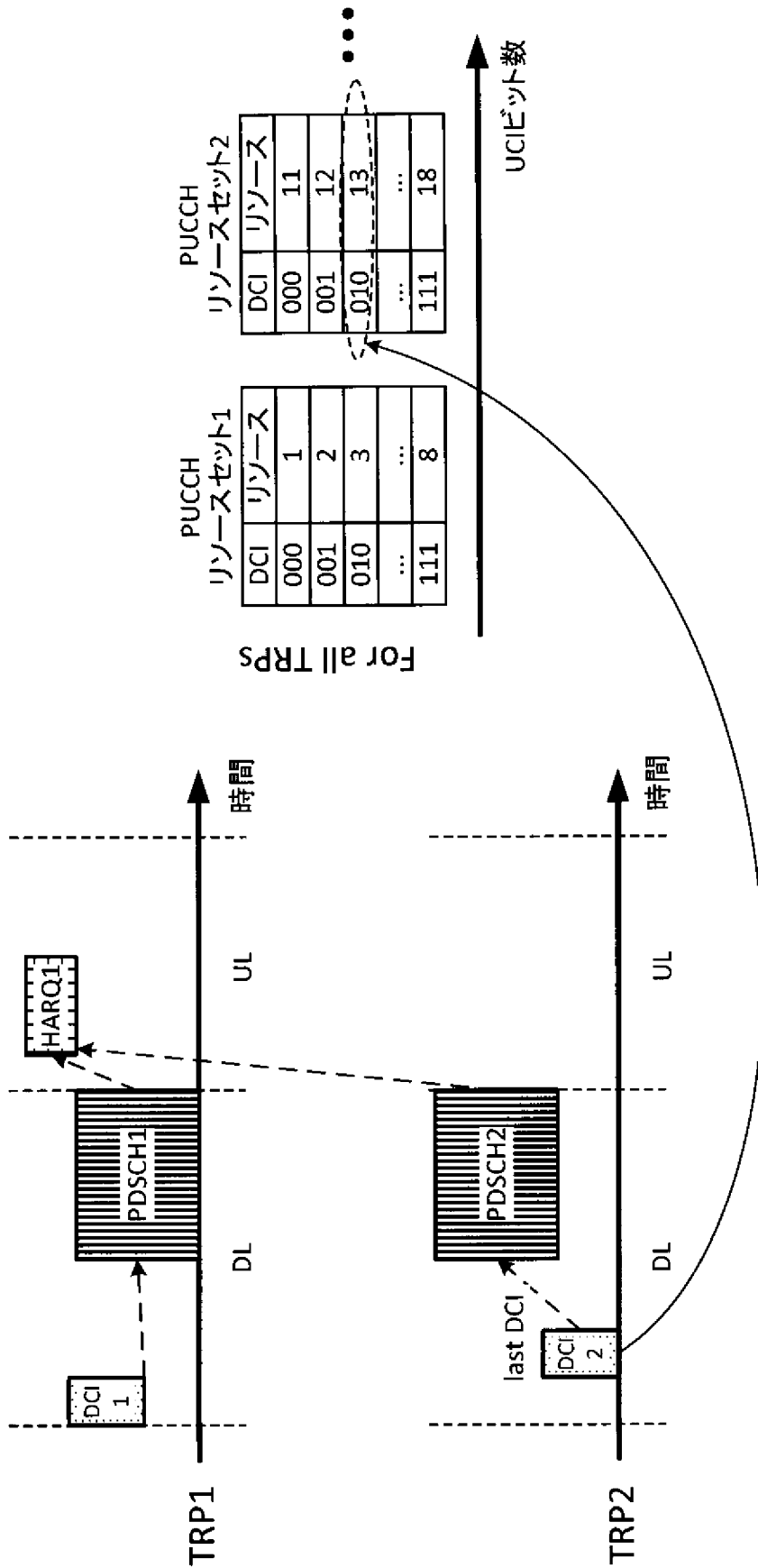
[図10]



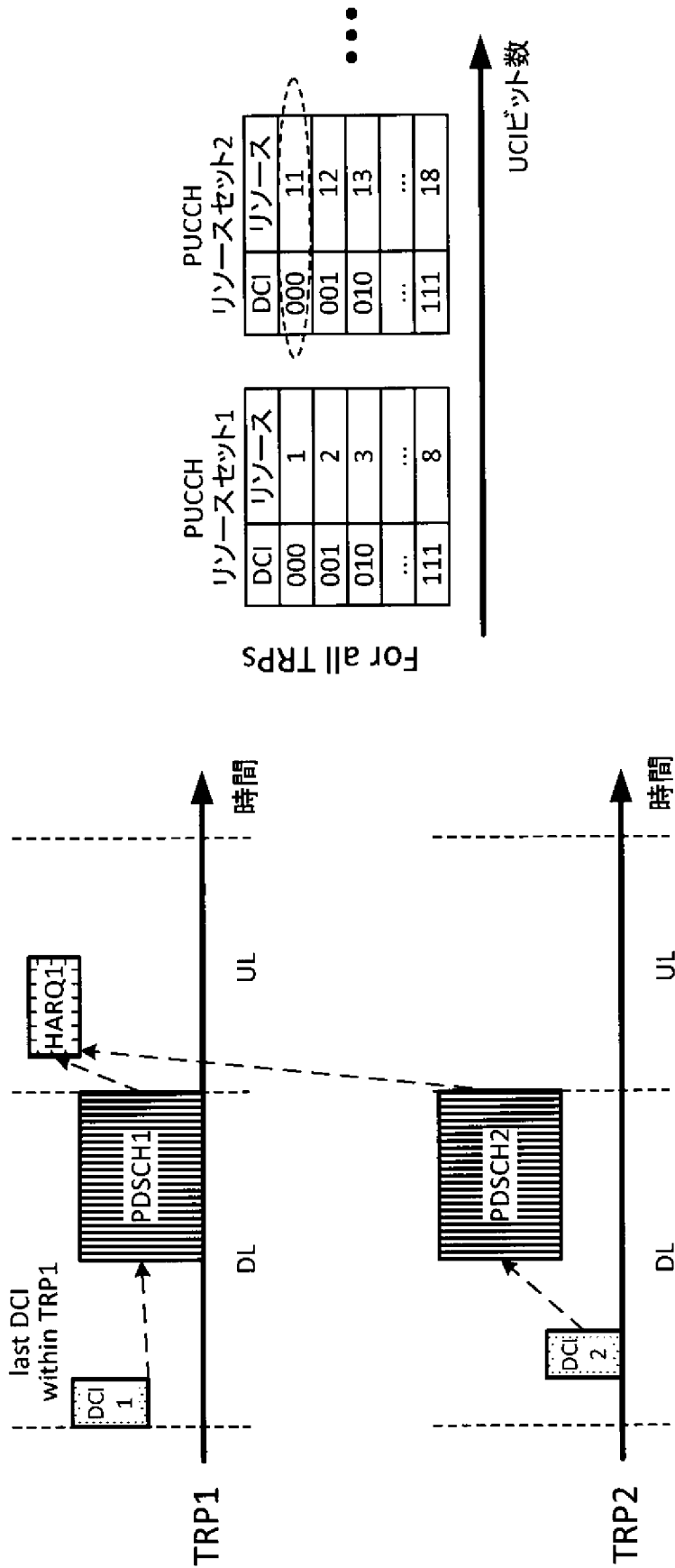
[図11]



[図12]



[図13]



[図14]

図14A

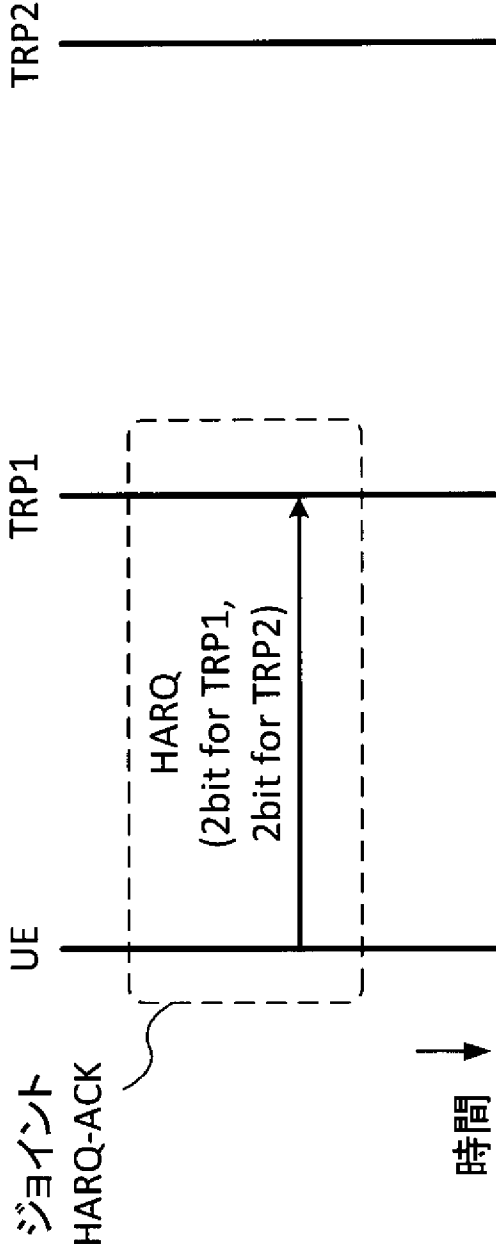
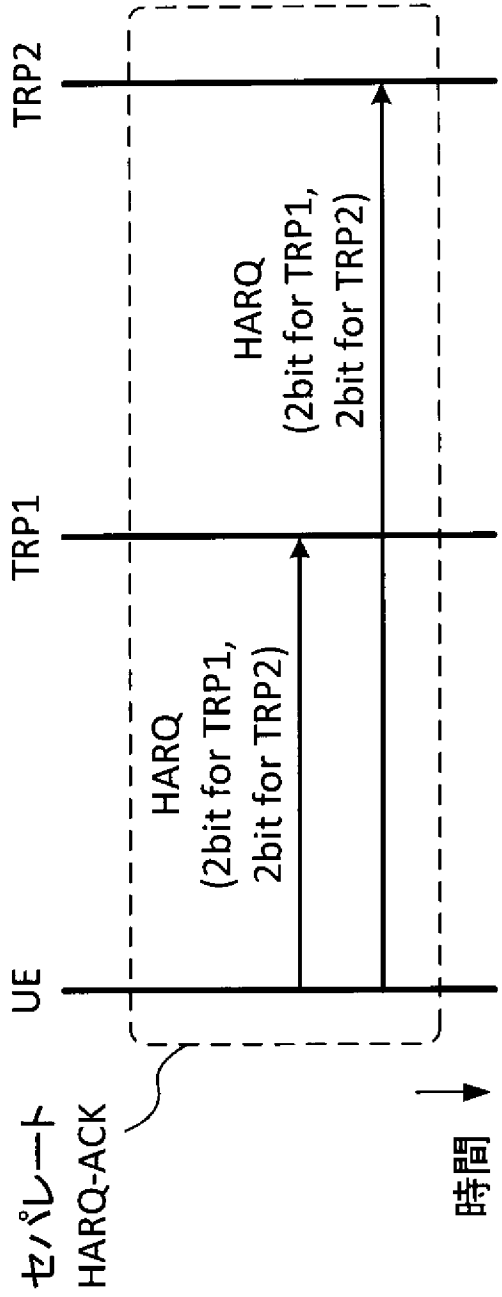


図14B



[図15]

図15A

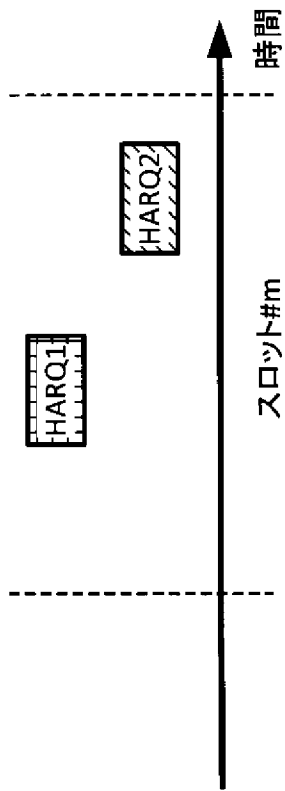


図15B

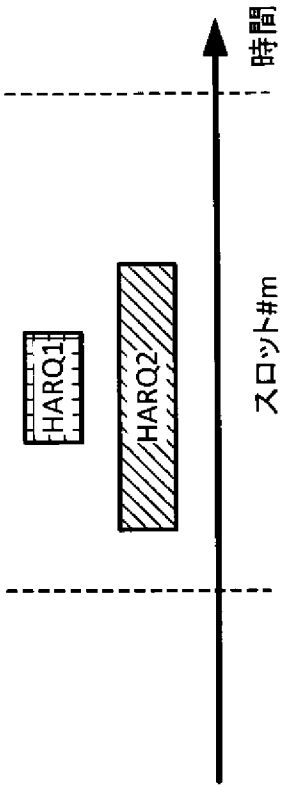


図15D

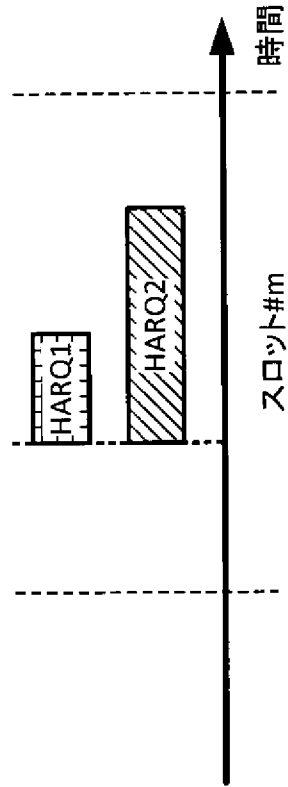
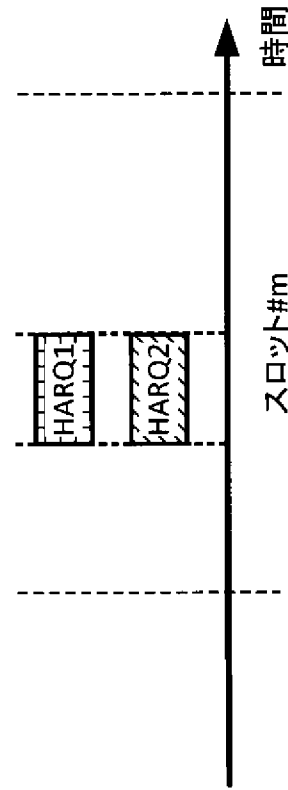
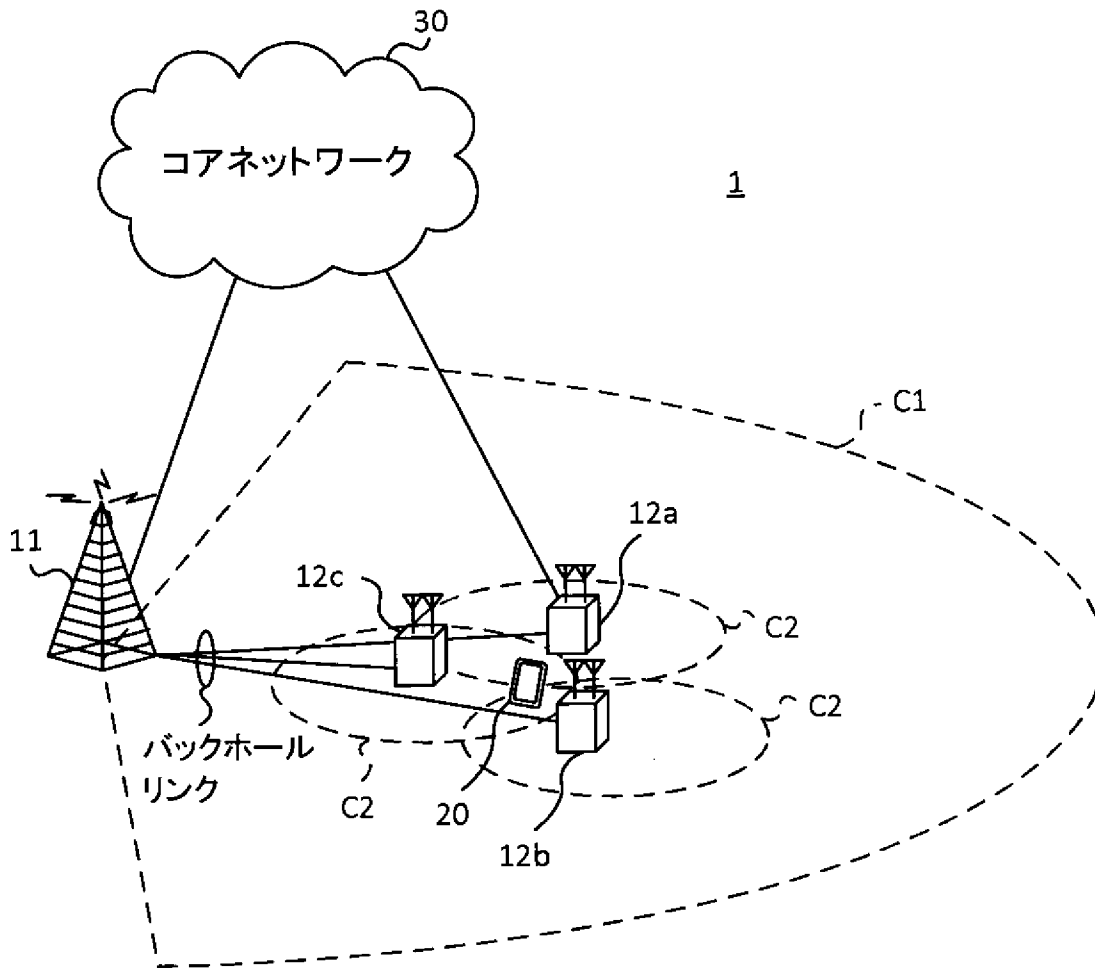


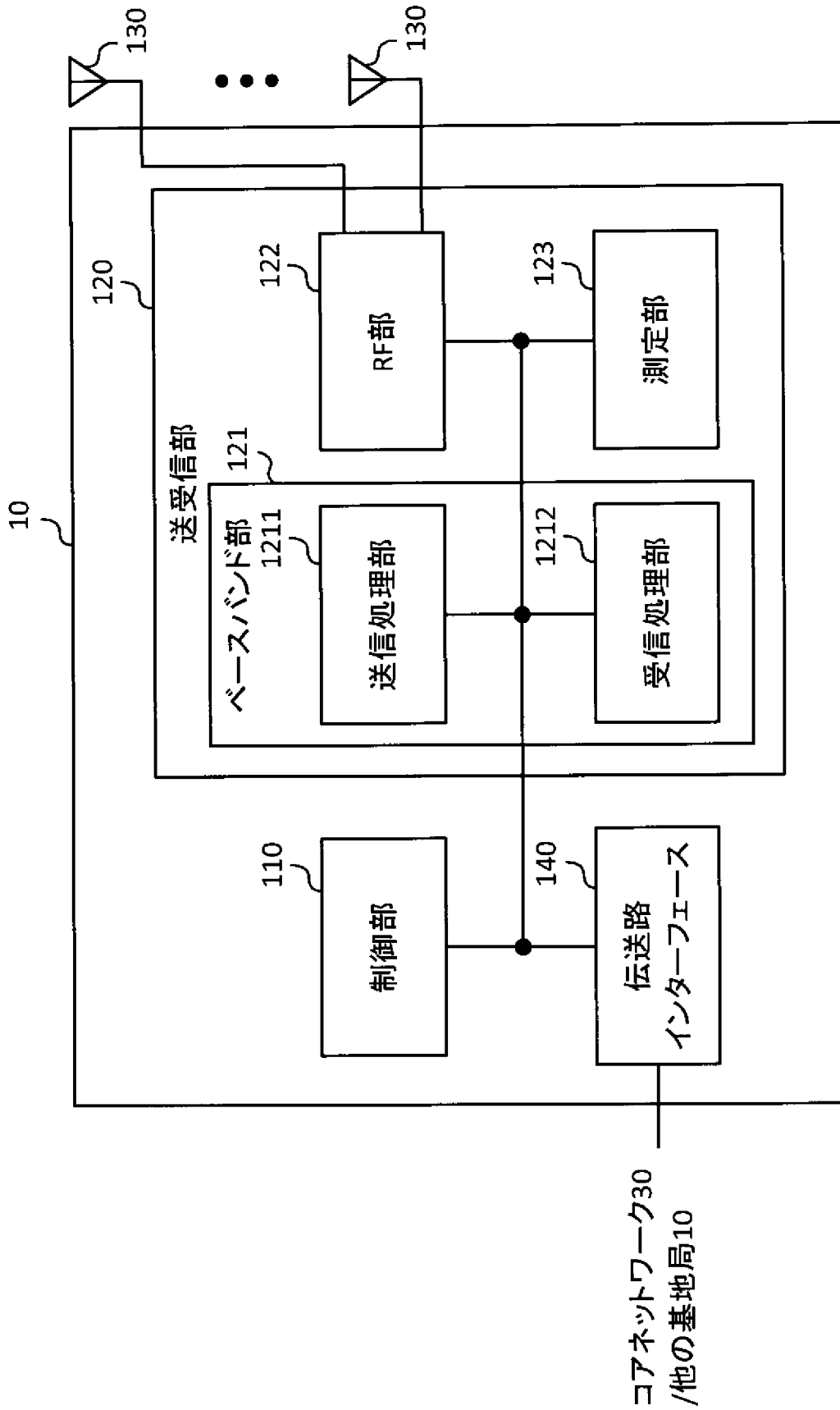
図15C



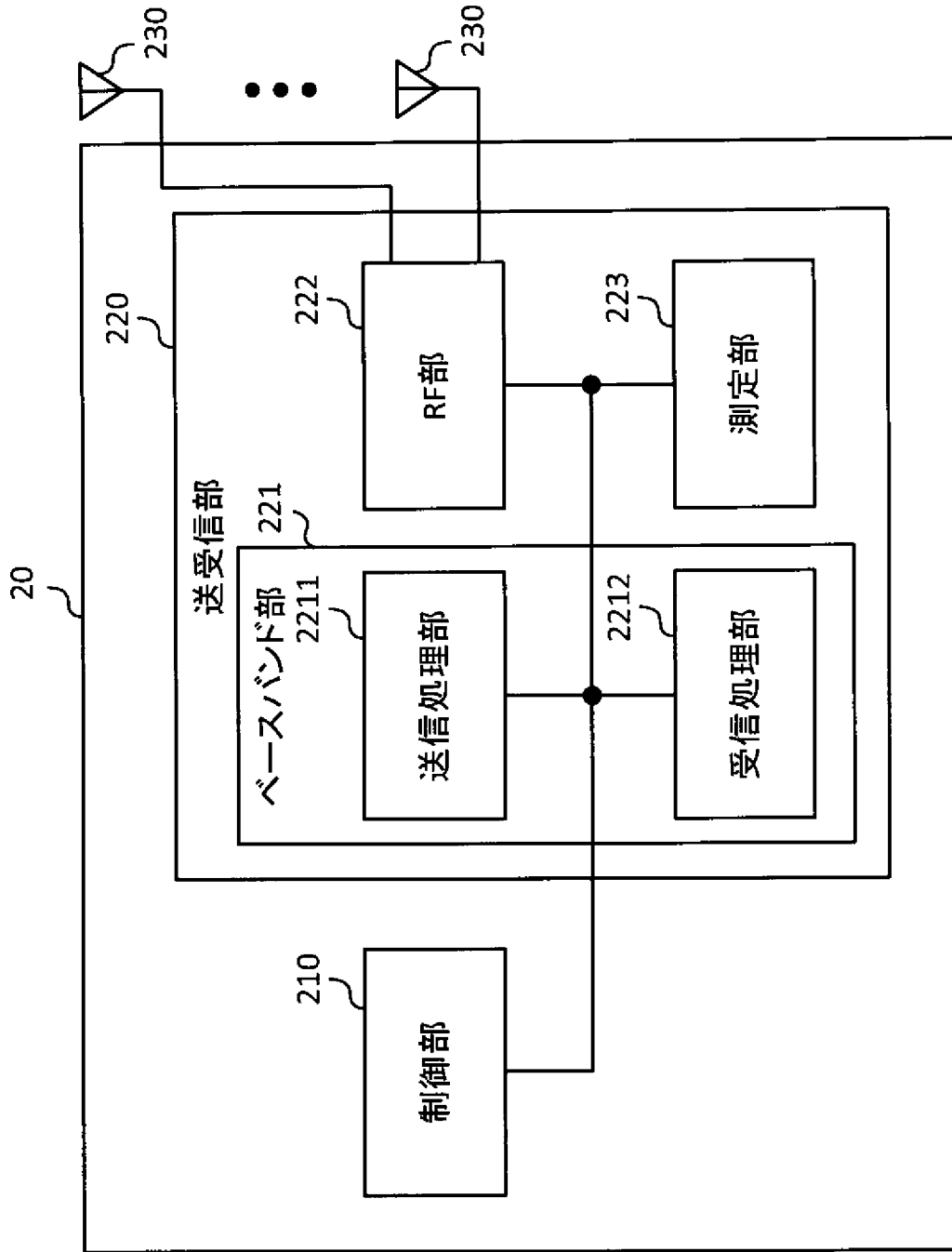
[図16]



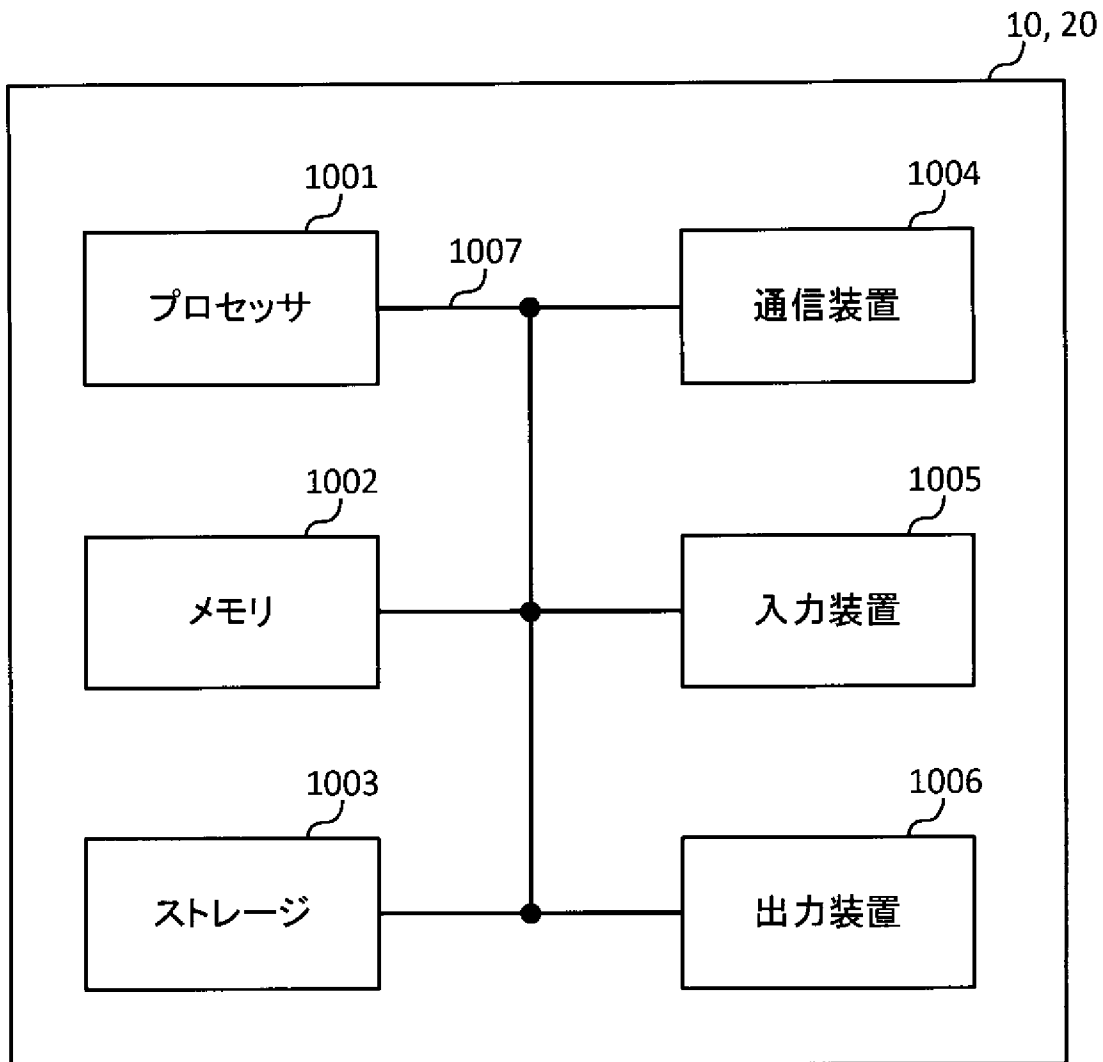
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/005425

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04L1/16 (2006.01) i, H04B7/024 (2017.01) i, H04W28/04 (2009.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H04L1/16, H04B7/024, H04W28/04

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 1971-2019
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
X	OPPO, Enhancements on multi-TRP and multi-panel transmission, 3GPP TSG RAN WGI AH1901 R1-1900266, January 2019, pp. 3, 4	1, 3
Y		2
Y	JP 2014-528658 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 27 October 2014, paragraphs [0079], [0088] & US 2013/0155898 A1, paragraphs [0093], [0102] & WO 2013/046619 A1 & CN 103988541 A	2
Y	WO 2017/110954 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 29 June 2017, paragraph [0049] & US 2013/0155898 A1, paragraph [0079] & CN 103988541 A	2

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

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 27.03.2019	Date of mailing of the international search report 09.04.2019
---	--

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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2019/005425

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-513458 A (LG ELECTRONICS INC.) 29 May 2014, paragraphs [0258], [0259] & US 2013/0322397 A1, paragraphs [0271], [0272] & WO 2012/128513 A2 & KR 10-2014-0010384 A & CN 103444106 A	2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H04L1/16(2006.01)i, H04B7/024(2017.01)i, H04W28/04(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. H04L1/16, H04B7/024, H04W28/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	OPPO, Enhancements on multi-TRP and multi-panel transmission, 3GPP TSG RAN WG1 AH1901 R1-1900266, 2019.01, 第3, 4ページ	1, 3
Y		2
Y	JP 2014-528658 A (シャープ株式会社) 2014.10.27, 段落79, 88 & US 2013/0155898 A1, 段落93, 102 & WO 2013/046619 A1 & CN 103988541 A	2

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
 27.03.2019

国際調査報告の発送日
 09.04.2019

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） 谷岡 佳彦	5K	3463
電話番号 03-3581-1101 内線 3556		

C (続き) . 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	WO 2017/110954 A1 (株式会社NTTドコモ) 2017.06.29, 段落49 & US 2013/0155898 A1, 段落79 & CN 103988541 A	2
Y	JP 2014-513458 A (エルジー エレクトロニクス インコーポレイ ティド) 2014.05.29, 段落258, 259 & US 2013/0322397 A1, 段落271, 272 & WO 2012/128513 A2 & KR 10-2014-0010384 A & CN 103444106 A	2