

(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7月16日(16.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/144781 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) H04W 16/28 (2009.01)

南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩(北京)
通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/000409

(22) 国際出願日: 2019年1月9日(09.01.2019)

(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NTTドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 武田 一樹 (TAKEDA, Kazuki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡(NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). ワン リフエ(WANG, Lihui); 100190 北京市海淀区科学院

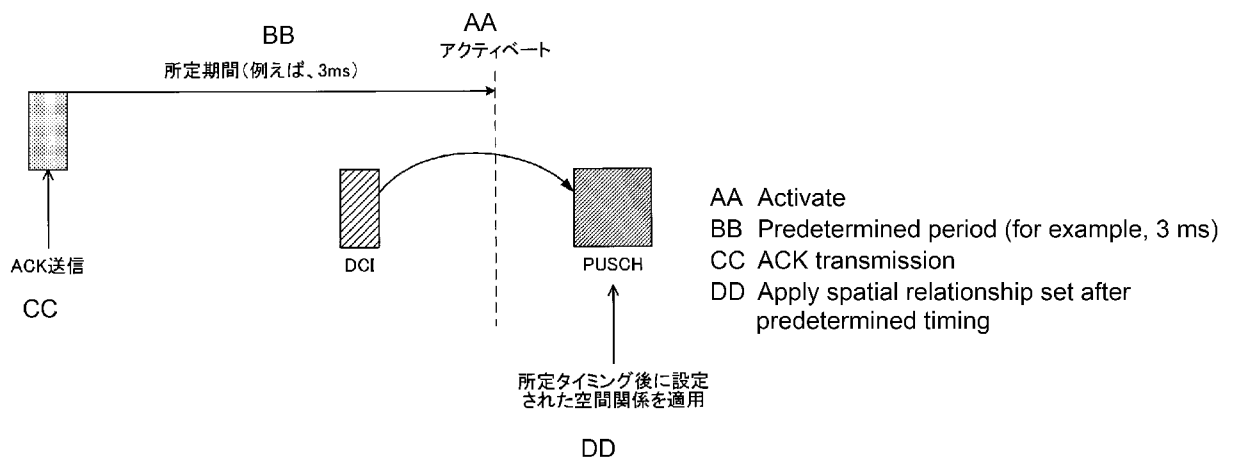
(74) 代理人: 青木 宏義, 外(AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020076 東京都千代田区五番町5番地1 J S市ヶ谷ビル5F Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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,

(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: In order to appropriately determine spatial relationship for use in transmission of PUSCH, a user terminal in one aspect of the present disclosure comprises: a receiving unit for receiving spatial relationship information corresponding to an uplink control channel; a transmission unit for transmitting a positive response with respect to the spatial relationship information; and a control unit for applying, for an uplink shared channel transmitted at a predetermined timing after the transmission of the positive response, at least one of spatial relationship corresponding to an uplink control channel before the predetermined timing and the spatial relationship corresponding to an uplink control channel after the predetermined timing.

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：P U S C Hの送信に用いる空間関係を適切に決定するために、本開示のユーザ端末の一態様は、上り制御チャネルに対応する空間関係情報を受信する受信部と、前記空間関係情報に対する肯定応答を送信する送信部と、前記肯定応答を送信後の所定タイミング後に送信される上り共有チャネルに対して、前記所定タイミング前の上り制御チャネルに対応する空間関係及び前記所定タイミング後の上り制御チャネルに対応する空間関係の少なくとも一方を適用する制御部と、を有する。

明 細 書

発明の名称： ユーザ端末及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、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。

[0004] 既存のLTEシステム（例えば、LTE Rel. 8-14）において、ユーザ端末（UE: User Equipment）は、下り制御情報（Downlink Control Information (DCI)）に基づいて、上り共有チャネル（Physical Uplink Shared Channel (PUSCH)）の送信を制御する。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 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

- [0006] 将来の無線通信システム（例えば、NR）において、UEは、ビーム管理（Beam Management（BM））を行うことが検討されている。具体的には、UEは、DCI内の所定フィールド（例えば、サウンディング参照信号（Sounding Reference Signal（SRS））リソース識別子（SRS Resource Indicator（SRI））フィールド）の値に基づいて、PUSCHの送信に用いる空間関係（ビーム、空間ドメイン送信フィルタ等ともいう）を決定することが検討されている。
- [0007] また、設定グラント（Configured grant）ベースのPUSCHの空間関係を、当該PUSCHの設定情報（設定グラント設定情報、例えば、RRC情報要素の「ConfiguredGrantConfig」）内の所定パラメータ（例えば、RRC情報要素の「srs-ResourceIndicator」）の値に基づいて決定してもよい。
- [0008] しかしながら、所定の条件が満たされる場合、UEは、上記DCI内の所定フィールド値、又は、上記設定グラント設定情報内の所定パラメータに基づいて、PUSCHの送信に用いる空間関係を決定できないおそれがある。
- [0009] そこで、本開示は、PUSCHの送信に用いる空間関係を適切に決定可能なユーザ端末及び無線通信方法を提供することを目的の1つとする。

課題を解決するための手段

- [0010] 本開示の一態様に係るユーザ端末は、上り制御チャネルに対応する空間関係情報を受信する受信部と、前記空間関係情報に対する肯定応答を送信する送信部と、前記肯定応答を送信後の所定タイミング後に送信される上り共有チャネルに対して、前記所定タイミング前の上り制御チャネルに対応する空間関係及び前記所定タイミング後の上り制御チャネルに対応する空間関係の少なくとも一方を適用する制御部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

- [0011] 本開示の一態様によれば、PUSCHの送信に用いる空間関係を適切に決定することができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]図1は、PUSCHの空間関係のアクティベートするタイミングの一例

を示す図である。

[図2]図2は、PUCCHの空間関係のアクティベートするタイミングと、DCIとPUSCHの送信タイミングの関係の一例を示す図である。

[図3]図3は、PUSCHに適用する空間関係の一例を示す図である。

[図4]図4は、PUSCHに適用する空間関係の他の例を示す図である。

[図5]図5は、PUSCHに適用する空間関係の他の例を示す図である。

[図6]図6は、PUSCHに適用する空間関係の他の例を示す図である。

[図7]図7は、PUSCHに適用する空間関係の他の例を示す図である。

[図8]図8は、PUCCHの空間関係のアクティベートするタイミングと、DCIと繰り返し送信されるPUSCHの送信タイミングの関係の一例を示す図である。

[図9]図9は、繰り返し送信されるPUSCHに適用する空間関係の一例を示す図である。

[図10]図10は、繰り返し送信されるPUSCHに適用する空間関係の他の例を示す図である。

[図11]図11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12]図12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13]図13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14]図14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

[0013] NRでは、上り信号（例えば、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））等）の送信は、空間関係（Spatial Relation）（空間設定（spatial setting）等ともいう）に基づいて制御される。

[0014] 空間関係とは、所望の信号及びチャネルの少なくとも一つ（信号／チャネ

ル) (例えば、P U C C H、測定用参照信号(サウンディング参照信号(Sounding Reference Signal (S R S))等)と、基準信号(基準R S (Reference RS))との間の空間的な関係(spatial relation)を示してもよい。

[0015] 基準R Sは、例えば、同期信号ブロック(Synchronization Signal Block (S S B))、チャネル状態情報参照信号(Channel State Information-Reference Signal (C S I - R S))及びS R Sの少なくとも一つ、又は、これらの少なくとも一つを拡張又は変更して構成されてもよい。S S Bは、S Sブロック、S S/ブロードキャストチャネル(Physical Broadcast Channel (S S/P B C H))ブロック等と呼ばれてもよい。

[0016] また、空間関係は、疑似コロケーション(Quasi-Co-Location (Q C L))の関係等と言い換えられてもよい。Q C Lとは、所望の信号/チャネルの統計的性質を示す指標であってもよい。

[0017] 例えば、所望の信号/チャネルと基準R Sが空間関係である場合、所望の信号/チャネルと基準R Sとの間において、ドップラーシフト(Doppler shift)、ドップラースプレッド(Doppler spread)、平均遅延(average delay)、遅延スプレッド(delay spread)、空間パラメータ(Spatial parameter)(例えば、空間ドメイン送信フィルタ(Spatial domain transmission filter)、空間ドメイン受信フィルタ(Spatial domain receive filter)等)の少なくとも1つが同一である(これらの少なくとも1つに関してQ C L関係である)と仮定できることを意味してもよい。

[0018] また、N Rでは、上り信号の送信は、ビームコレスポンドンス(Beam Correspondence (B C))の有無に基づいて制御されてもよい。B Cとは、例えば、あるノード(例えば、基地局又はU E)が、信号の受信に用いるビーム(受信ビーム、R xビーム)に基づいて、信号の送信に用いるビーム(送信ビーム、T xビーム)を決定する能力であってもよい。

[0019] なお、B Cは、送信/受信ビームコレスポンドンス(Tx/Rx beam correspondence)、ビームレシプロシティ(beam reciprocity)、ビームキャリブレーション(beam calibration)、較正済/未較正(Calibrated/Non-calib

rated)、レシプロシティ較正済／未較正 (reciprocity calibrated/non-calibrated)、対応度、一致度などと呼ばれてもよい。

[0020] 例えば、BC無しの場合、UEは、一以上のSRS（又はSRSリソース）の測定結果に基づいて基地局から指示されるSRS（又はSRSリソース）と同一のビーム（空間ドメイン送信フィルタ）を用いて、上り信号（例えば、PUSCH、PUCCH、SRS等）を送信してもよい。

[0021] 一方、BC有りの場合、UEは、所定のSSB又はCSI-RS（又はCSI-RSリソース）の受信に用いるのと同じのビーム（空間ドメイン送信フィルタ）を用いて、上り信号（例えば、PUSCH、PUCCH、SRS等）を送信してもよい。

[0022] (PUCCHの空間関係)

UEは、上位レイヤシグナリング（例えば、Radio Resource Control (RRC) シグナリング）によって、PUCCH送信に用いられるパラメータ（PUCCH設定情報、PUCCH-Config）を設定されてもよい。PUCCH設定情報は、キャリア（セル、コンポーネントキャリア等ともいう）内の部分的な帯域（例えば、帯域幅部分 (Bandwidthpart (BWP))）毎に設定されてもよい。

[0023] PUCCH設定情報は、PUCCHリソースセット情報（例えば、PUCCH-ResourceSet）のリストと、PUCCH空間関連情報（例えば、PUCCH-SpatialRelationInfo）のリストと、を含んでもよい。

[0024] PUCCHリソースセット情報は、PUCCHリソースインデックス（ID、例えば、PUCCH-ResourceId）のリスト（例えば、resourceList）を含んでもよい。

[0025] PUCCH空間関連情報は、PUCCH送信のための複数の候補ビーム（例えば、空間ドメインフィルタ）を示してもよい。PUCCH空間関連情報は、RS (Reference signal) とPUCCHの間の空間的な関連付けを示してもよい。

[0026] PUCCH空間関連情報のリストは、少なくとも1つのエントリ（PUC

CH空間関連情報、PUCCH空間関連情報IE (Information Element)を含む。各PUCCH空間関連情報は、例えば、PUCCH空間関連情報のインデックス(ID、例えば、pucch-SpatialRelationInfoId)、サービングセルのインデックス(ID、例えば、servingCellId)、RSのインデックス、PUCCHと空間関係となるRSに関する情報の少なくとも一つを含んでもよい。

[0027] 例えば、当該RSに関する情報は、SSBインデックス、CSI-RSインデックス(例えば、NZP (Non-Zero Power) -CSI-RSリソース構成ID)、又は、SRSリソースID及びBWPのIDであってもよい。SSBインデックス、CSI-RSインデックス及びSRSリソースIDは、対応するRSの測定によって選択されたビーム、リソース、ポートの少なくとも1つに関連付けられてもよい。

[0028] PUCCH空間関連情報のリスト内の一以上のPUCCH空間関連情報(例えば、PUCCH-SpatialRelationInfo、又は、候補ビーム)の少なくとも1つは、MAC (Medium Access Control) CE (Control Element)によって指示されてもよい。例えば、PUCCH空間関連情報に複数のエントリが含まれる場合、MAC CE (以下、MAC制御情報とも記す)を利用して特定のエントリをUEに通知(例えば、アクティベート指示)してもよい。

[0029] UEは、PUCCH空間関連情報をアクティベート又はディアクティベートするMAC CE (PUCCH空間関連情報アクティベーション／ディアクティベーションMAC CE、PUCCH空間関連情報指示MAC CE)を受信してもよい。

[0030] UEは、所定のPUCCH空間関係情報をアクティベートするMAC CEに対する肯定応答(ACK)を送信してから所定期間(例えば、3ms)後に、当該MAC CEにより指定されるPUCCH関係情報をアクティベート(又は、適用)してもよい(図1参照)。

[0031] UEは、MAC CEによりアクティベートされるPUCCH空間関係情報に基づいて、PUCCHの送信を制御してもよい。なお、PUCCH空間

関連情報のリスト内に単一のP U C C H空間関連情報が含まれる場合、U Eは、当該P U C C H空間関係情報に基づいて、P U C C Hの送信を制御してもよい。

[0032] (P U S C Hの空間関係)

U Eは、D C I (例えば、D C Iフォーマット0__1)内の所定フィールド(例えば、S R Sリソース識別子(S R I)フィールド)の値に基づいて、当該D C IによりスケジューラされるP U S C Hの空間関係を決定してもよい。具体的には、U Eは、当該所定フィールドの値(例えば、S R I)に基づいて決定されるS R Sリソースの空間関係情報をP U S C H送信に用いてもよい。

[0033] また、U Eは、設定グラントタイプ1の場合、設定グラント設定情報(例えば、R R C情報要素の「ConfiguredGrantConfig」)によって設定されるP U S C Hの空間関係を、当該設定グラント設定情報内の設定上リグラント(例えば、R R C情報要素の「rrc-ConfiguredUplinkGrant」)内の所定パラメータ(例えば、R R C情報要素の「srs-ResourceIndicator」)の値に基づいて決定してもよい。

[0034] また、U Eは、設定グラントタイプ2の場合、設定グラント設定情報(例えば、R R C情報要素の「ConfiguredGrantConfig」)によって設定されるP U S C Hの空間関係を、設定スケジューリング(Configured Scheduling (C S))ー無線ネットワーク一時識別子(Radio Network Temporary Identifier (R N T I))によって冗長検査チェック(Cyclic Redundancy Check (C R C))スクランブルされるD C I内の所定フィールド(例えば、S R Iフィールド)の値に基づいて決定してもよい。

[0035] このように、U Eは、D C I又は設定グラント設定情報に基づいて決定されるS R IのS R Sリソースと空間関係にある基準R S (S S B、C S IーR S又はS R S)の受信又は送信に用いる空間ドメインフィルタと同一の又は対応する空間ドメインフィルタを用いてP U S C Hを送信してもよい。

[0036] しかしながら、所定の条件が満たされる場合、U Eは、上記D C I内の所

定フィールド（例えば、S R I フィールド）、又は、上記設定グラント設定情報内の所定パラメータ（例えば、S R I）に基づいて、P U S C Hの送信に用いる空間関係を決定できないおそれがある。

[0037] 例えば、D C I（例えば、P U S C Hのスケジューリングに用いられるD C Iフォーマット0__0又は0__1）がS R Iフィールドを必ず含むとは限らない。D C Iフォーマット0__0には、上記S R Iフィールドが仕様で規定されていない。また、D C Iフォーマット0__1には、上記S R Iフィールドが仕様で規定されるが、当該S R Iフィールドはオプション項目であるため、P U S C HをスケジュールするD C Iフォーマット0__1が当該S R Iフィールドを含まないことも想定される。

[0038] また、設定グラント設定情報がS R Iを必ず含むとも限らない。当該設定グラント設定情報内の設定上リグラントには、S R I（例えば、R R C情報要素の「srs-ResourceIndicator」）が仕様で規定されるが、当該S R Iはオプション項目であるため、当該設定上リグラントが当該S R Iを含まないことも想定される。また、設定グラントタイプ2において、C S - R N T IによってC R CスクランブルされるD C I（設定グラント設定情報のアクティブ化用のD C I）がS R Iフィールドを含むとも限らない。

[0039] この場合、P U S C Hの送信に適用するビーム（空間ドメインフィルタ）又は空間関係情報をどのように制御するかが問題となる。

[0040] S R Iフィールドを含まないD C I（例えば、D C Iフォーマット0__0又は0__1）によりスケジューリングされるP U S C H、及び、S R Iを含まない設定グラント設定情報により設定されるP U S C Hに対して、P U C C Hに対して設定される空間関係を適用することが考えられる。例えば、当該P U S C Hに対してM A C制御情報で通知（アクティベート）されるP U C C H用の空間関係情報を適用する。

[0041] 一方で、U Eは、P U C C Hの空間関係情報を通知するM A C制御情報を受信した場合、当該M A C制御情報に対する肯定応答（A C K）を送信する。そして、A C Kを送信してから所定期間（例えば、3 m s）経過後の所定

タイミングで当該MAC制御情報により指定されるPUCCH関係情報をアクティベート（又は、適用）する。

[0042] しかし、PUSCHに対してPUCCH用の空間関係情報を適用する場合、PUSCHに適用する空間関係情報をどのように制御するかが問題となる。例えば、PUSCHの送信タイミングと当該PUSCHをスケジュールするDCI（又は、PDCCH）の送信タイミングがそれぞれ所定タイミング前後に位置する場合（図2参照）、PUSCHに適用する空間関係情報をどのように制御するかが問題となる。

[0043] 本発明者等は、PUCCH用の空間関係情報をアクティブ化する所定タイミングの前後にPUSCHと当該PUSCHをスケジュールするPUCCHが分かれて配置される構成に着目し、PUSCHに適用する空間関係を適切に決定する方法を検討し本発明に至った。

[0044] 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。各実施の態様に示した構成は、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。

[0045] また、以下において、「PUCCH」、「PUCCHリソース」、「PUCCHリソースID」、「PUCCHリソースIDで特定されるPUCCHリソース」、「PUCCHリソースIDで特定されるPUCCHリソースを用いて送信されるPUCCH」、「PUCCHフォーマット」等は相互に読み替えられてもよい。

[0046] また、上り信号は、例えば、PRACH、PUSCH、PUCCH、SS、及び、DMRSの少なくとも一つを想定するが、これに限られない。

[0047] なお、「空間関係」、「空間ドメインフィルタ」、「ビーム」、「QCL関係」は互いに読み替えられてもよい。また、「信号／チャネルの送信に用いる空間関係」、「空間ドメイン送信フィルタ」、「送信ビーム」は互いに読み替えられてもよい。また、「信号／チャネルの受信に用いる空間関係」、「空間ドメイン受信フィルタ」、「受信ビーム」は互いに読み替えられてもよい。

[0048] (第1の態様)

第1の態様では、PUSCHに適用する空間関係（又は、空間関係情報）の決定方法について説明する。

[0049] 以下の説明では、所定のDCIフォーマットによりPUSCH送信がスケジューリングされる場合、又はDCIにより設定グラントベースのPUSCH送信がアクティブ化される場合を想定するがこれに限られない。所定のDCIフォーマットは、DCIフォーマット0__0、又はSRIフィールドが設定されないDCIフォーマット0__1であってもよい。また、設定グラントベースのPUSCH送信の設定では、SRSリソースが設定されなくてもよい。

[0050] UEは、所定のPUCCH空間関係を指定（例えば、アクティベートを指示）する制御情報（例えば、MAC制御情報）の受信に成功した場合、肯定応答信号（ACK）を送信する。また、UEは、ACK送信してから所定期間（又は、所定タイミング）後にPUCCHに適用する空間関係をアクティベートする。

[0051] UEは、PUSCH送信をスケジューリングするDCIにSRIが含まれない場合、又は設定グラントベースのPUSCH送信においてSRIが設定されない場合、PUCCHに適用する空間関係をPUSCHに適用してもよい。かかる場合、DCIによりスケジューリングされるPUSCH送信又は設定グラントベースのPUSCH送信と、各PUSCH送信に適用する空間関係として以下の構成を適用する。なお、以下の説明では、所定タイミングを肯定応答の送信時を基準としているが、これに限られず基準点を適用してもよい。

[0052] <構成1>

構成1は、DCI（又は、PDCCH）と、当該DCIによりスケジューリングされるPUSCHの両方が所定タイミング前に位置する場合に相当する（図3参照）。この場合、UEは、PUSCHに対して所定タイミング（例えば、アクティベート）前に設定されているPUCCH空間関係をPUS

CHに適用する。なお、PUCCH空間関係が設定されていない場合、あらかじめ定められた空間関係（例えば、デフォルト空間関係）をPUSCHに適用してもよい。

[0053] <構成2>

構成2は、DCI（又は、PDCCH）と、当該DCIによりスケジューリングされるPUSCHの両方が所定タイミング後に位置する場合に相当する（図4参照）。この場合、UEは、PUSCHに対して所定タイミング（例えば、アクティベート）後に設定されるPUCCH空間関係（MAC制御情報で通知されたPUCCH空間関係）を適用する。

[0054] <構成3>

構成3は、DCI（又は、PDCCH）が所定タイミング前に位置し、当該DCIによりスケジューリングされるPUSCHが所定タイミング後に位置する場合に相当する。この場合、UEは、PUSCHに適用する空間関係（例えば、PUCCH用に設定される空間関係）として、以下の構成3-1～構成3-3のいずれかを適用してもよい。

[0055] <<構成3-1>>

構成3-1では、PUSCHに対して所定タイミング（例えば、アクティベート）後に設定されるPUCCH空間関係（MAC制御情報で通知されたPUCCH空間関係）を適用する（図5参照）。言い換えると、当該PUSCHの送信をスケジュールするDCIの送信タイミングに関わらず、PUSCHの送信タイミングを基準にPUSCHに適用する空間関係を決定してもよい。

[0056] このように、PUSCHの送信タイミングに基づいてPUSCHに適用する空間関係を決定することにより、直近に設定されたPUCCH空間関係を適用できるため、適切な空間ドメインフィルタ（又は、ビーム）を利用してPUSCHの送信を行うことができる。

[0057] <<構成3-2>>

構成3-2では、PUSCHに対して所定タイミング（例えば、アクティ

ベート)前に設定されているPUCCH空間関係を適用する(図6参照)。
言い換えると、PUSCHの送信タイミングに関わらず、PUSCHをスケ
ジューリング又はアクティベートするPDCCH(又は、DCI)の送信タ
イミングを基準にPUSCHに適用する空間関係を決定してもよい。

[0058] このように、PUSCH送信を指示するDCIの送信タイミングに基づい
てPUSCHに適用するPUCCH空間関係を決定することにより、端末が
送信信号に適用するビームの制御について基地局が適切に認識することがで
きるため、受信および復号の性能を改善できる。

[0059] <<構成3-3>>

構成3-3では、PUSCHに適用するPUCCH空間関係をUE側で選
択してもよい(UE implementation)。UEは、所定タイミング(例えば、
アクティベート)前に設定されたPUCCH空間関係と、所定タイミング後
に設定されるPUCCH空間関係とのいずれかを適用するかについて、所定
条件に基づいて決定してもよい。UEは、選択(又は、適用)したPUCCH
H空間関係に関する情報をPUSCH等を含めて基地局に送信してもよい。

[0060] あるいは、PUSCHに対してどのPUCCH空間関係を適用するかにつ
いて、あらかじめ基地局からUEに上位レイヤシグナリング等を利用して設
定してもよい。

[0061] <<バリエーション>>

構成3において、DCIの送信タイミングから所定タイミング(アクティ
ベート)までの期間(t_1)、DCIの送信タイミングからPUSCHの送信
タイミングまでの期間(t_2)、及び所定タイミングからPUSCHの送信タ
イミングまでの期間(t_3)の少なくとも一つに基づいて、PUSCHに適用
するPUCCH空間関係を決定してもよい(図7参照)。

[0062] 例えば、DCIの送信タイミングから所定タイミング(例えば、アクティ
ベート)までの期間(t_1)が所定値以上である場合に、所定タイミング後に
適用されるPUCCH空間関係を適用する。これにより、端末が送信信号に
適用するビームの制御について基地局が適切に認識することができるため、

受信および復号の性能を改善できる。

[0063] <構成4>

構成4は、DCI（又は、PDCCH）が所定タイミング（例えば、アクティベート）前に位置し、当該DCIによりスケジューリングされるPUSCHが所定期間後に位置する構成（構成3）が起こらないように制御する。

[0064] UEは、DCIと当該DCIによりスケジューリングされるPUSCHが所定タイミング前後においてそれぞれ配置されることを想定しなくてもよい。例えば、UEは、構成3を想定せず、構成1又は構成2が適用されると想定してPUSCHに適用するPUCCH空間関係を制御してもよい。

[0065] （第2の態様）

第2の態様では、繰り返し送信されるPUSCHに適用する空間関係（又は、空間関係情報）の決定方法について説明する。なお、繰り返し送信されるPUSCHは、マルチスロットPUSCH送信と読み替えてもよい。

[0066] UEは、所定のPUCCH空間関係を指定（例えば、アクティベートを指示）する制御情報（例えば、MAC制御情報）の受信に成功した場合、肯定応答信号（ACK）を送信する。また、UEは、ACK送信してから所定期間（又は、所定タイミング）後にPUCCHに適用する空間関係をアクティベートする。

[0067] UEは、PUSCHの繰り返し送信をスケジューリングするDCIにSRIが含まれない場合、又は設定グラントベースのPUSCHの繰り返し送信においてSRIが設定されない場合、PUCCHに適用する空間関係をPUSCHの繰り返し送信に適用してもよい。かかる場合、DCIによりスケジューリングされるPUSCHの繰り返し送信又は設定グラントベースのPUSCHの繰り返し送信と、各PUSCHの繰り返し送信に適用する空間関係として以下の構成を適用する。

[0068] <構成1>

構成1は、DCI（又は、PDCCH）と、当該DCIにより複数時間間隔（例えば、複数スロット）にスケジューリングされるPUSCHの両方が

所定タイミング前に位置する場合に相当する。この場合、UEは、繰り返し送信されるPUSCH（例えば、全てのスロットのPUSCH送信）に対して所定タイミング（例えば、アクティベート）前に設定されているPUCCH空間関係を適用する。なお、PUCCH空間関係が設定されていない場合、あらかじめ定められた空間関係（例えば、デフォルト空間関係）をPUSCHの繰り返し送信に適用してもよい。

[0069] <構成2>

構成2は、DCI（又は、PDCCH）と、当該DCIにより複数時間間隔にスケジューリングされるPUSCHの両方が所定タイミング後に位置する場合に相当する。この場合、UEは、繰り返し送信されるPUSCH（例えば、全てのスロットのPUSCH送信）に対して所定タイミング（例えば、アクティベート）後に設定されるPUCCH空間関係（MAC制御情報で通知されたPUCCH空間関係）を適用する。

[0070] <構成3>

構成3は、DCI（又は、PDCCH）により複数時間間隔にスケジューリングされるPUSCHが所定タイミング（例えば、アクティベート）の前後にわたって位置する場合に相当する（図8参照）。この場合、UEは、繰り返し送信されるPUSCH（例えば、マルチスロットPUSCH）に適用する空間関係（例えば、PUCCH用に設定される空間関係）として、以下の構成3-1～構成3-3のいずれかを適用してもよい。

[0071] <<構成3-1>>

構成3-1では、繰り返し送信されるPUSCHに対して所定タイミング（例えば、アクティベート）前に設定されているPUCCH空間関係を適用する（図9参照）。つまり、繰り返し送信されるPUSCHの少なくとも一部が所定タイミングの前に送信される場合には、全てのPUSCH繰り返し送信に対して所定タイミング前に設定されるPUCCH空間関係を適用してもよい。

[0072] これにより、繰り返し送信されるPUSCHが所定タイミングの前後にわ

たって送信される場合であっても、当該繰り返し送信されるPUSCHに対して同じPUCCH空間関係を適用できる。これにより、UEの送信動作の負荷を抑制できる。

[0073] <<構成3-2>>

構成3-2では、繰り返し送信されるPUSCHのうち一部のPUSCHに対して所定タイミング（例えば、アクティベート）前に設定されているPUCCH空間関係を適用する。さらに、他のPUSCHに対して所定タイミング（例えば、アクティベート）後に設定されるPUCCH空間関係（MAC制御情報で通知されたPUCCH空間関係）を適用する（図10参照）。つまり、繰り返し送信されるPUSCHに異なるPUCCH空間関係を適用する。

[0074] 例えば、UEは、繰り返し送信されるPUSCHのうち、所定タイミング前に送信するPUSCHに対して所定タイミング前に設定されているPUCCH空間関係を適用する。また、UEは、繰り返し送信されるPUSCHのうち、所定タイミング後に送信するPUSCHに対して所定タイミング後に設定されているPUCCH空間関係を適用する。

[0075] このように、繰り返し送信されるPUSCHに対して異なるPUCCH空間関係の適用を許容（又は、サポート）することにより、各PUSCHに対して適切な空間関係を適用することが可能となる。

[0076] <<構成3-3>>

構成3-3では、繰り返し送信されるPUSCHに適用するPUCCH空間関係をUE側で選択してもよい（UE implementation）。UEは、所定タイミング（例えば、アクティベート）前に設定されたPUCCH空間関係と、所定タイミング後に設定されるPUCCH空間関係のいずれかを適用するかについて、所定条件に基づいて決定してもよい。UEは、選択（又は、適用）したPUCCH空間関係に関する情報をPUSCH等を含めて基地局に送信してもよい。

[0077] あるいは、繰り返し送信されるPUSCHに対してどのPUCCH空間関

係を適用するかについて、あらかじめ基地局からUEに上位レイヤシグナリング等を利用して設定してもよい。

[0078] <<バリエーション>>

構成3において、DCIの送信タイミングから所定タイミング（アクティベート）までの期間（ t_1 ）、及びDCIの送信タイミングから繰り返し送信される先頭のPUSCHの送信タイミングまでの期間（ t_2 ）の少なくとも一つに基づいて、PUSCHに適用するPUCCH空間関係を決定してもよい。

[0079] <構成4>

構成4は、DCIにより複数時間間隔（例えば、複数スロット）にスケジューリングされるPUSCHが所定タイミング（例えば、アクティベート）の前後にわたって位置する構成（構成3）が起こらないように制御する。

[0080] UEは、DCIと当該DCIによりスケジューリングされるPUSCH繰り返し送信が所定タイミングの前後においてそれぞれ配置されることを想定しなくてもよい。例えば、UEは、構成3を想定せず、構成1又は構成2が適用されると想定して繰り返し送信されるPUSCHに適用するPUCCH空間関係を制御してもよい。

[0081] （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。

[0082] 図11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。

[0083] 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。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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C 1はFR 1に含まれてもよいし、スモールセルC 2はFR 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。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] 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。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 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。

- [0100] P D C C Hの検出には、制御リソースセット (C O n t r o l R E s o u r c e S E T (C O R E S E T)) 及びサーチスペース (search space) が利用されてもよい。C O R E S E Tは、D C Iをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、P D C C H候補 (P D C C H candidates) のサーチ領域及びサーチ方法に対応する。1つのC O R E S E Tは、1つ又は複数のサーチスペースに関連付けられてもよい。U Eは、サーチスペース設定に基づいて、あるサーチスペースに関連するC O R E S E Tをモニタしてもよい。
- [0101] 1つのサーチスペースは、1つ又は複数のアグリゲーションレベル (aggregation Level) に該当するP D C C H候補に対応してもよい。1つ又は複数のサーチスペースは、サーチスペースセットと呼ばれてもよい。なお、本開示の「サーチスペース」、「サーチスペースセット」、「サーチスペース設定」、「サーチスペースセット設定」、「C O R E S E T」、「C O R E S E T設定」などは、互いに読み替えられてもよい。
- [0102] P U C C Hによって、チャネル状態情報 (Channel State Information (C S I))、送達確認情報 (例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (H A R Q - A C K)、A C K / N A C Kなどと呼ばれてもよい) 及びスケジューリングリクエスト (Scheduling Request (S R)) の少なくとも1つを含む上り制御情報 (Uplink Control Information (U C I)) が伝送されてもよい。P R A C Hによって、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンプルが伝送されてもよい。
- [0103] 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。
- [0104] 無線通信システム1では、同期信号 (Synchronization Signal (S S))、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal (D L - R S)) などが伝送されてもよい。無線通信システム1では、D L - R Sとして、セル固有参照信号 (Cell-specific Reference Signal (C R S))、チャネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal (C S

1-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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] (基地局)

図12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。

[0108] 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。

[0109] 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。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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。

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 送受信部120 (送信処理部1211) は、送信するビット列に対して、チャンネル符号化 (誤り訂正符号化を含んでもよい)、変調、マッピング、フィルタ処理、離散フーリエ変換 (Discrete Fourier Transform (DFT)) 処理 (必要に応じて)、逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform (IFFT)) 処理、プリコーディング、デジタルーアナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] 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 S

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。

[0122] 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。

[0123] 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。

[0124] なお、送受信部120は、上り制御チャネルに対応（又は、適用）する空間関係情報を上位レイヤシグナリング及びMAC制御情報を利用して送信する。また、送受信部120は、空間関係情報の送信に対する応答信号（例えば、ACK）を受信する。

[0125] また、送受信部120は、PUSCHの繰り返し送信を指示する場合、繰り返し数等に関する情報を下り制御情報及び上位レイヤシグナリングの少なくとも一つを利用して送信してもよい。

[0126] 制御部110は、空間関係情報に対する肯定応答を受信した場合、所定タイミング後に送信を指示する上り共有チャネルに対して、所定タイミング前の上り制御チャネルに対応する空間関係及び所定タイミング後の上り制御チャネルに対応する空間関係の少なくとも一方が適用されると想定してもよい。

[0127] （ユーザ端末）

図13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2

30は、それぞれ1つ以上が備えられてもよい。

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] 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。

[0131] 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。

[0132] 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。

[0133] 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。

[0134] 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。

- [0135] 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。
- [0136] 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。
- [0137] 送受信部220（送信処理部2211）は、送信するビット列に対して、チャンネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、DFT処理（必要に応じて）、IDFT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。
- [0138] 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。
- [0139] 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。
- [0140] 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。
- [0141] 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。

[0142] 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。

[0143] 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。

[0144] なお、送受信部 220 は、上り制御チャネルに対応（又は、適用）する空間関係情報を上位レイヤシグナリング及びMAC 制御情報を利用して受信する。また、送受信部 220 は、空間関係情報の受信に対する応答信号（例えば、ACK）を送信する。

[0145] また、送受信部 220 は、PUSCH の繰り返し送信が指示される場合、繰り返し数等に関する情報を下り制御情報及び上位レイヤシグナリングの少なくとも一つを利用して受信してもよい。

[0146] 制御部 210 は、空間関係情報に対する肯定応答を送信後の所定タイミング後に送信される上り共有チャネルに対して、所定タイミング前の上り制御チャネルに対応する空間関係及び所定タイミング後の上り制御チャネルに対応する空間関係の少なくとも一方を適用してもよい。また、下り共有チャネルは、所定タイミング前に受信した下り制御情報によりスケジューリング又はアクティブ化されてもよい。

[0147] 制御部 210 は、下り制御情報の受信タイミングと所定タイミングとの間隔、下り制御情報の受信タイミングと上り共有チャネルの送信タイミングとの間隔、及び所定タイミングと上り共有チャネルの送信タイミングとの間隔の少なくとも一つに基づいて、上り共有チャネルに適用する空間関係を決定してもよい。

[0148] 制御部210は、所定タイミングの前後にわたって上り共有チャネルを繰り返し送信する場合、繰り返し送信する上り共有チャネルに対して所定タイミング前の上り制御チャネルに対応する空間関係を適用してもよい。

[0149] 制御部210は、所定タイミングの前後にわたって上り共有チャネルを繰り返し送信する場合、所定タイミングまでに繰り返し送信する上り共有チャネルに対して所定タイミング前の上り制御チャネルに対応する空間関係を適用し、所定タイミング以降に繰り返し送信する上り共有チャネルに対して所定タイミング後の上り制御チャネルに対応する空間関係を適用してもよい。

[0150] あるいは、制御部210は、肯定応答を送信後の所定タイミング前に受信した下り制御情報により所定タイミング後に上り共有チャネルの送信が指示されないと想定して、上り共有チャネルに適用する空間関係を決定してもよい。また、制御部210は、所定タイミングの前後にわたって上り共有チャネルの繰り返し送信がスケジューリング又はアクティブ化されないと想定してもよい。

[0151] (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。

[0152] 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（rec

onfiguring)、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。

[0153] 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 14 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。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 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。

[0157] 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。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 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。

[0163] 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。

[0164] 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。

[0165] (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。

[0166] 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。

[0167] 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。

[0168] 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。

[0169] 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。

[0170] 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。

[0171] 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。

[0172] 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。

[0173] 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。

[0174] 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。

[0175] 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。

[0176] 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。

[0177] 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。

- [0178] 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。
- [0179] 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。
- [0180] 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。
- [0181] 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。
- [0182] 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。
- [0183] 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。
- [0184] 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。

[0185] 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。

[0186] 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。

[0187] 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。

[0188] 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。

[0189] 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。

[0190] 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。

[0191] 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。

[0192] 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。

[0193] 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。

[0194] 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。

[0195] 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。

[0196] 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。

[0197] 本開示において、「プリコーディング」、「プリコーダ」、「ウェイト（プリコーディングウェイト）」、「擬似コロケーション（Quasi-Co-Location（QCL））」、「Transmission Configuration Indication state（TCI状態）」、「空間関係（spatial relation）」、「空間ドメインフィルタ（spatial domain filter）」、「送信電力」、「位相回転」、「アンテナポート」、「アンテナポートグループ」、「レイヤ」、「レイヤ数」、「ランク」、「リソース」、「リソースセット」、「リソースグループ」、「ビーム」、「ビーム幅」、「ビーム角度」、「アンテナ」、「アンテナ素子」、「パネル」などの用語は、互換的に使用され得る。

[0198] 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。

[0199] 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。

[0200] 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。

[0201] 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。

[0202] 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。

[0203] 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。

[0204] 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。

[0205] 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。

[0206] 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。

[0207] 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 commun

ication system (4 G)、5th generation mobile communication system (5 G)、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。

[0208] 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。

[0209] 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。

[0210] 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。

[0211] 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。

[0212] 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。

[0213] 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。

[0214] 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。

[0215] 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」されることが考えることができる。

[0216] 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。

[0217] 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。

[0218] 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。

[0219] 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

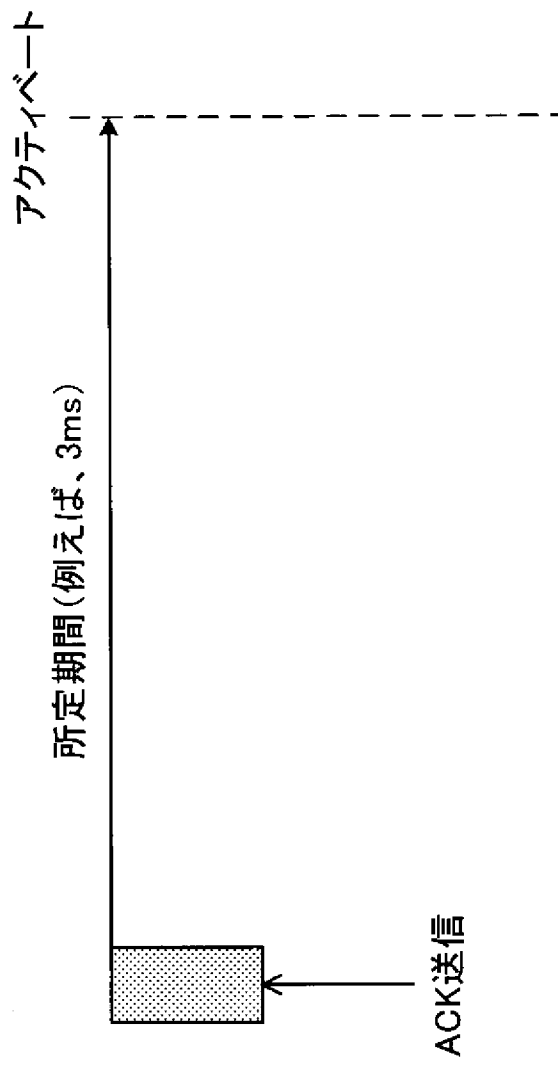
- [請求項1] 上り制御チャネルに対応する空間関係情報を受信する受信部と、
前記空間関係情報に対する肯定応答を送信する送信部と、
前記肯定応答を送信後の所定タイミング後に送信される上り共有チャネルに対して、前記所定タイミング前の上り制御チャネルに対応する空間関係及び前記所定タイミング後の上り制御チャネルに対応する空間関係の少なくとも一方を適用する制御部と、を有することを特徴とするユーザ端末。
- [請求項2] 前記下り共有チャネルは、前記所定タイミング前に受信した下り制御情報によりスケジューリング又はアクティブ化されることを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。
- [請求項3] 前記制御部は、前記下り制御情報の受信タイミングと前記所定タイミングとの間隔、前記下り制御情報の受信タイミングと前記上り共有チャネルの送信タイミングとの間隔、及び前記所定タイミングと前記上り共有チャネルの送信タイミングとの間隔の少なくとも一つに基づいて、前記上り共有チャネルに適用する空間関係を決定することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のユーザ端末。
- [請求項4] 前記制御部は、前記所定タイミングの前後にわたって上り共有チャネルを繰り返し送信する場合、繰り返し送信する上り共有チャネルに対して前記所定タイミング前の上り制御チャネルに対応する空間関係を適用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5] 前記制御部は、前記所定タイミングの前後にわたって上り共有チャネルを繰り返し送信する場合、前記所定タイミングまでに繰り返し送信する上り共有チャネルに対して前記所定タイミング前の上り制御チャネルに対応する空間関係を適用し、前記所定タイミング以降に繰り返し送信する上り共有チャネルに対して前記所定タイミング後の上り制御チャネルに対応する空間関係を適用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6]

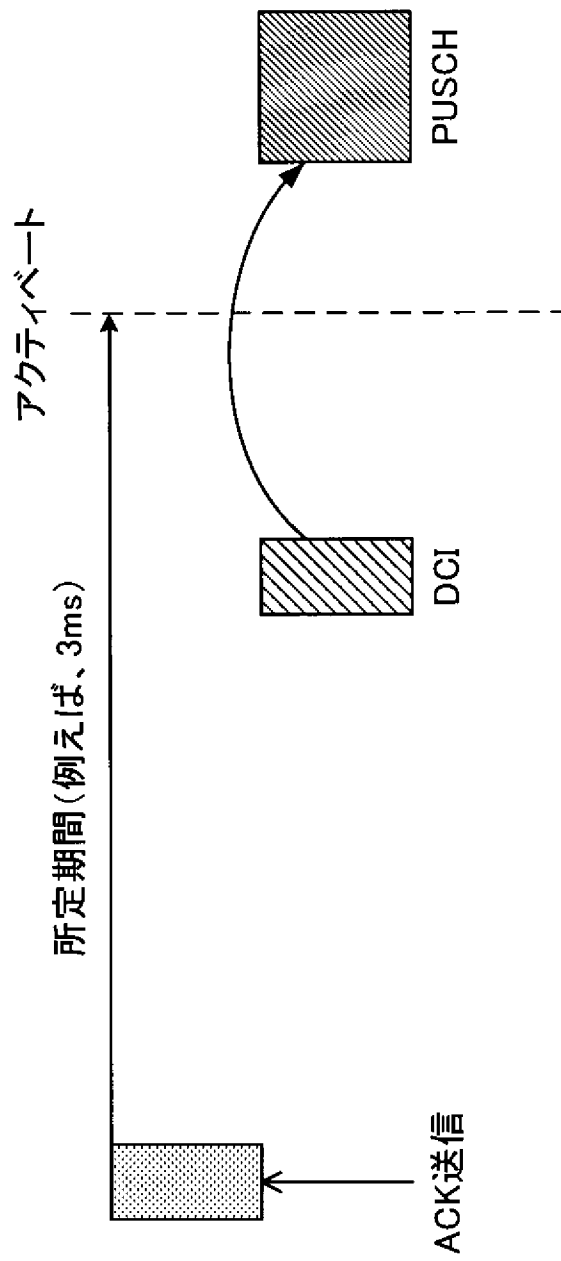
上り制御チャネルに対応する空間関係情報を受信する工程と、
前記空間関係情報に対する肯定応答を送信する工程と、

前記肯定応答を送信後の所定タイミング後に送信される上り共有チャネルに対して、前記所定タイミング前の上り制御チャネルに対応する空間関係及び前記所定タイミング後の上り制御チャネルに対応する空間関係の少なくとも一方を適用する工程と、を有することを特徴とする無線通信方法。

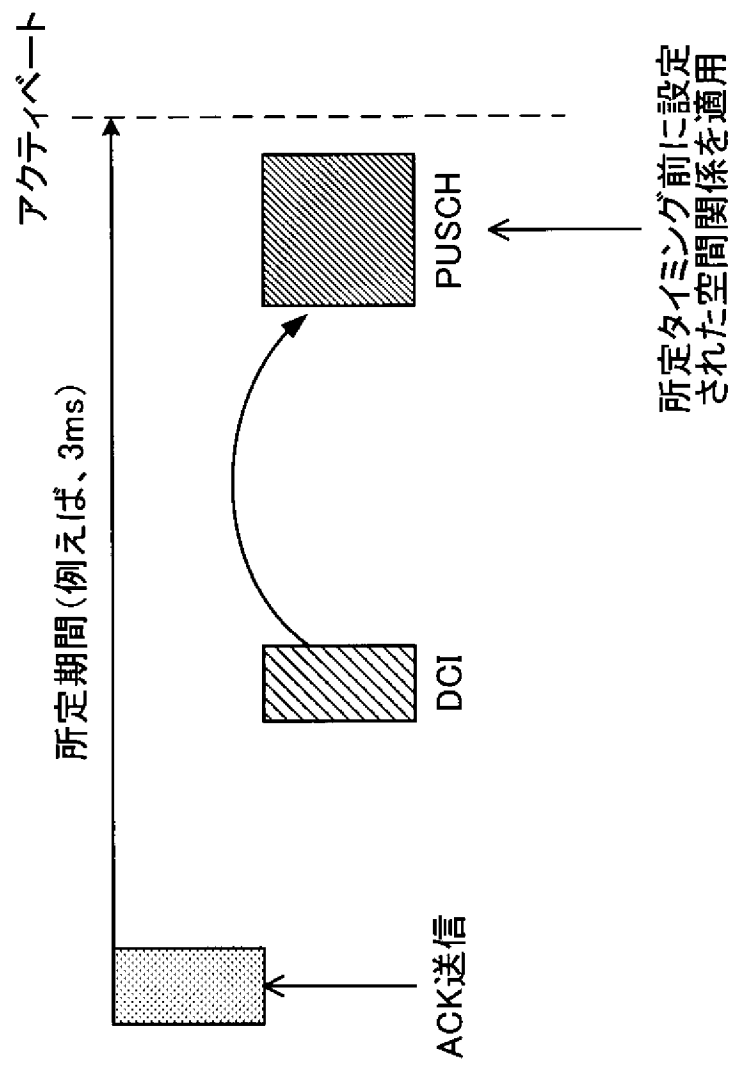
[図1]



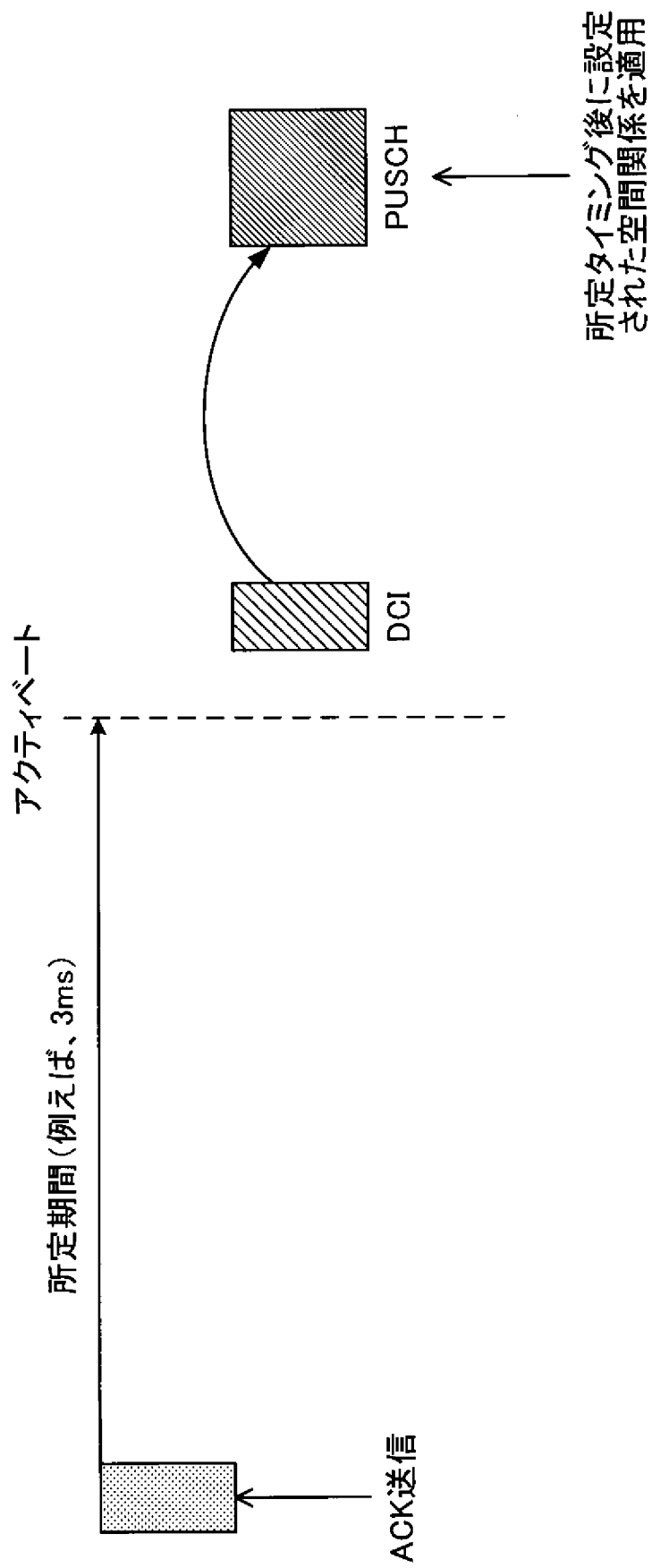
[図2]



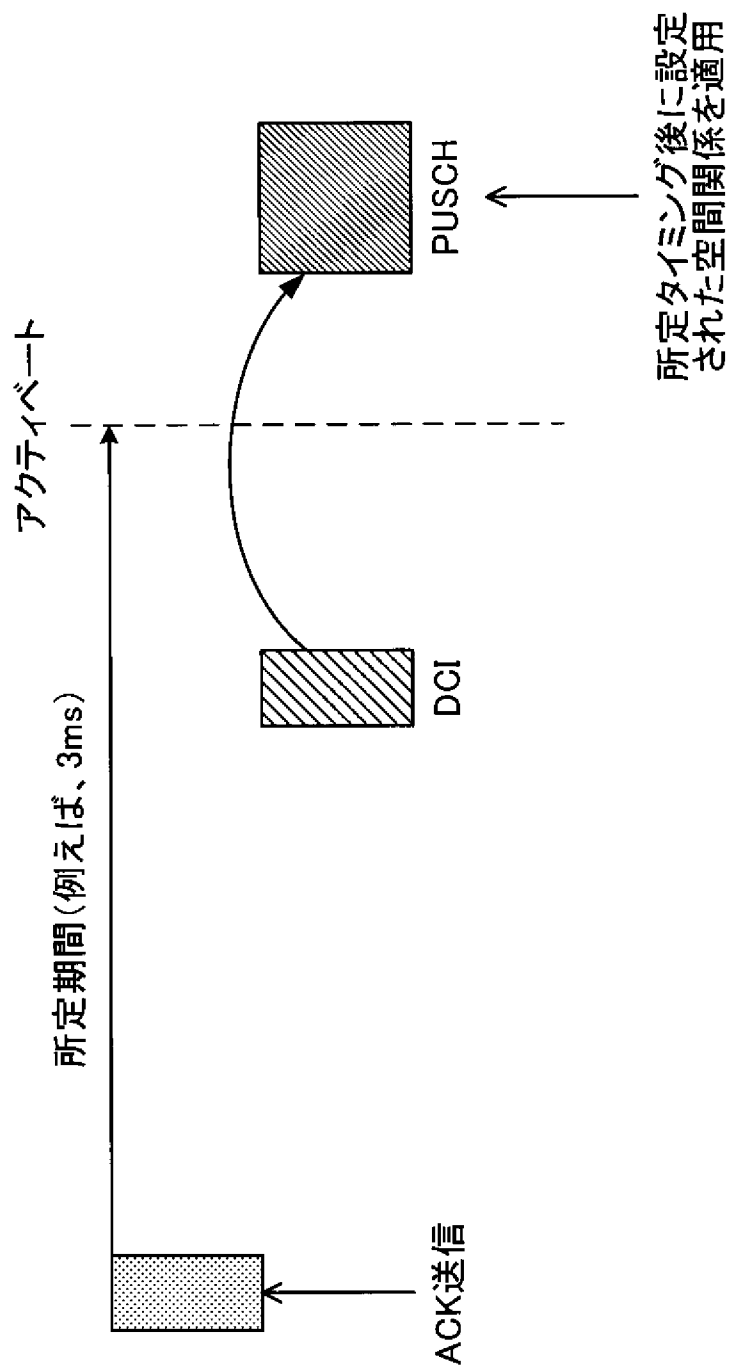
[図3]



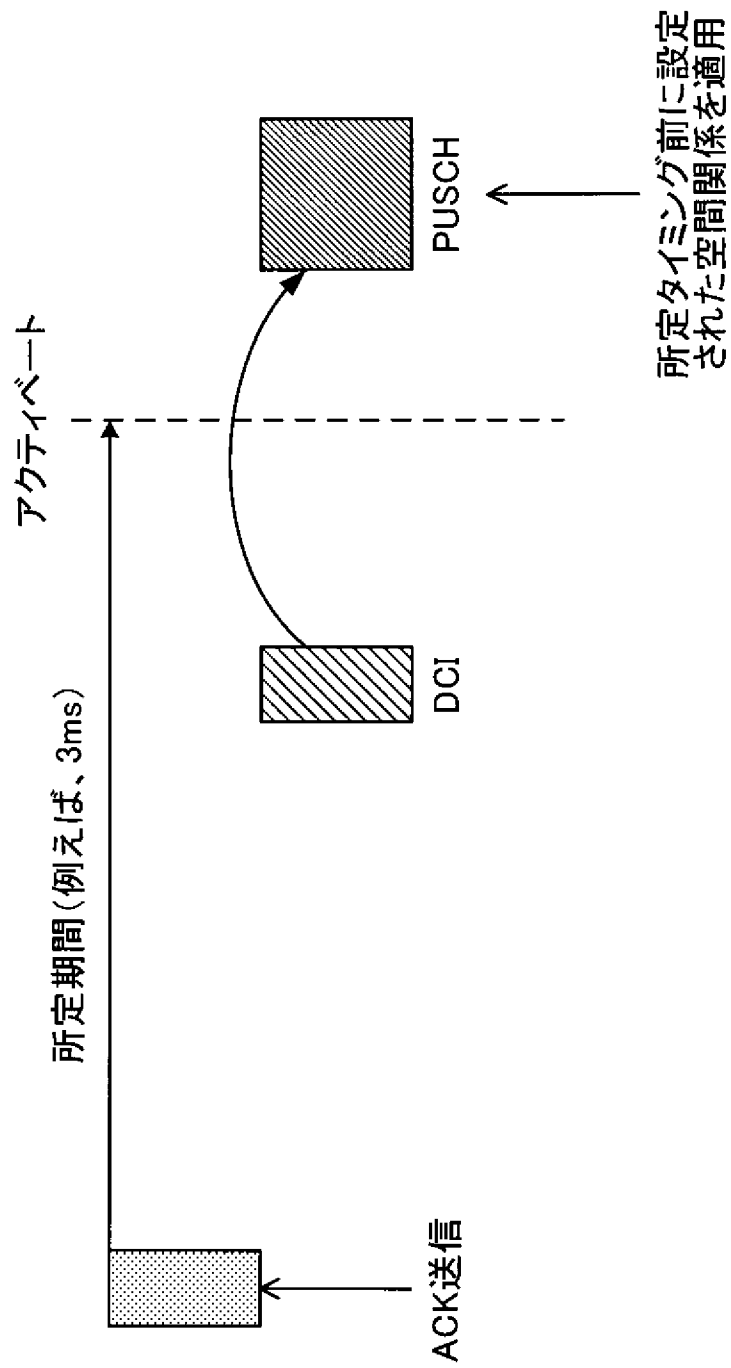
[図4]



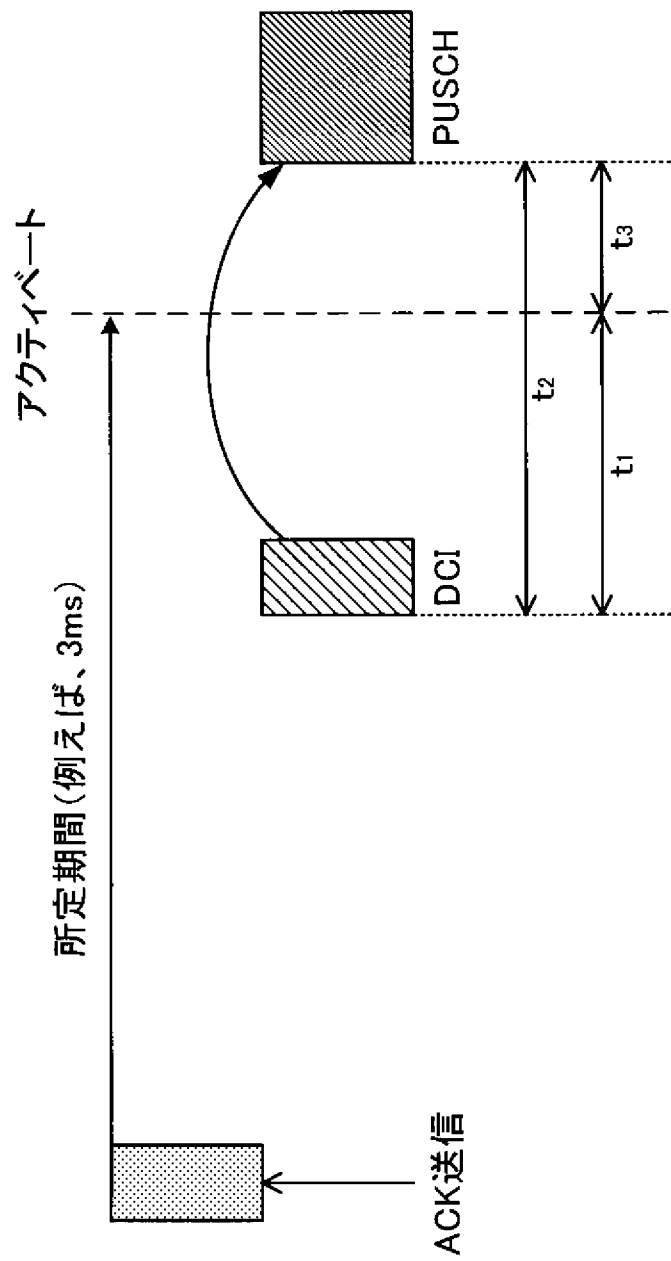
[図5]



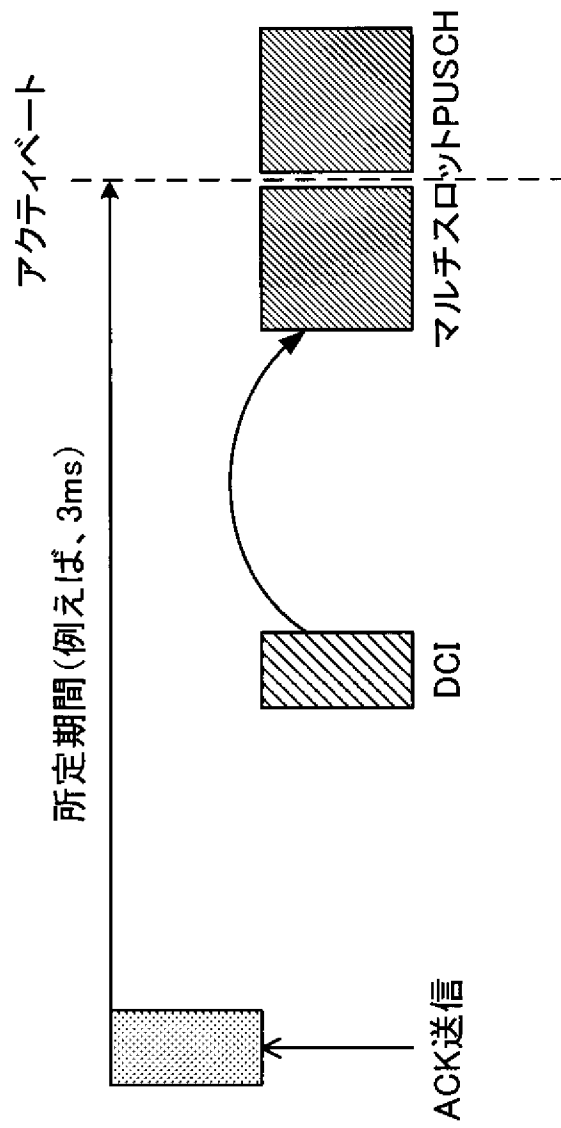
[図6]



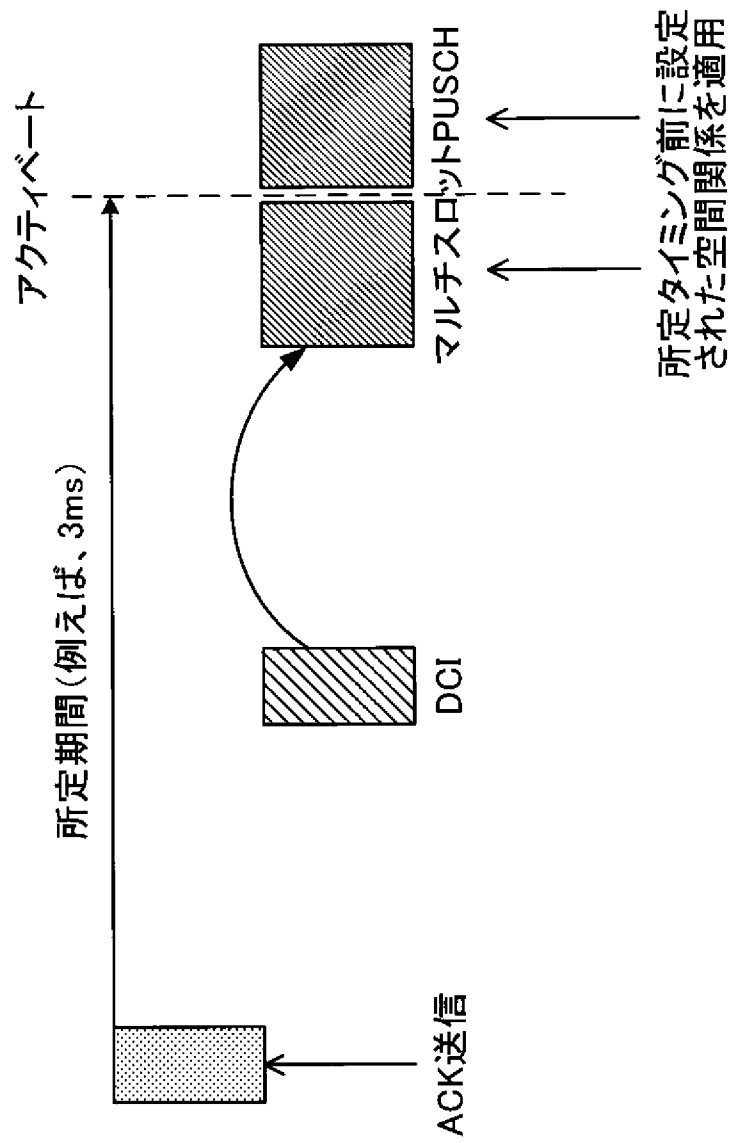
[図7]



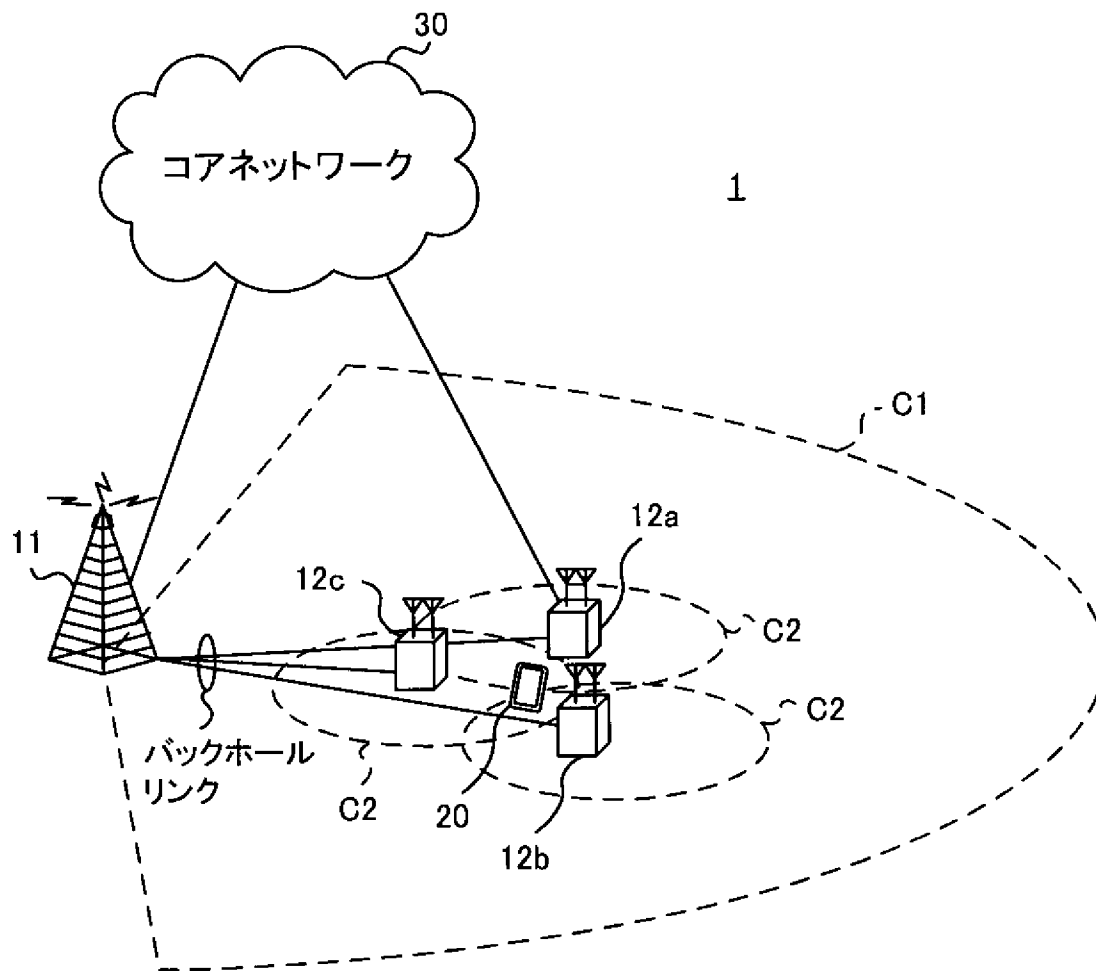
[図8]



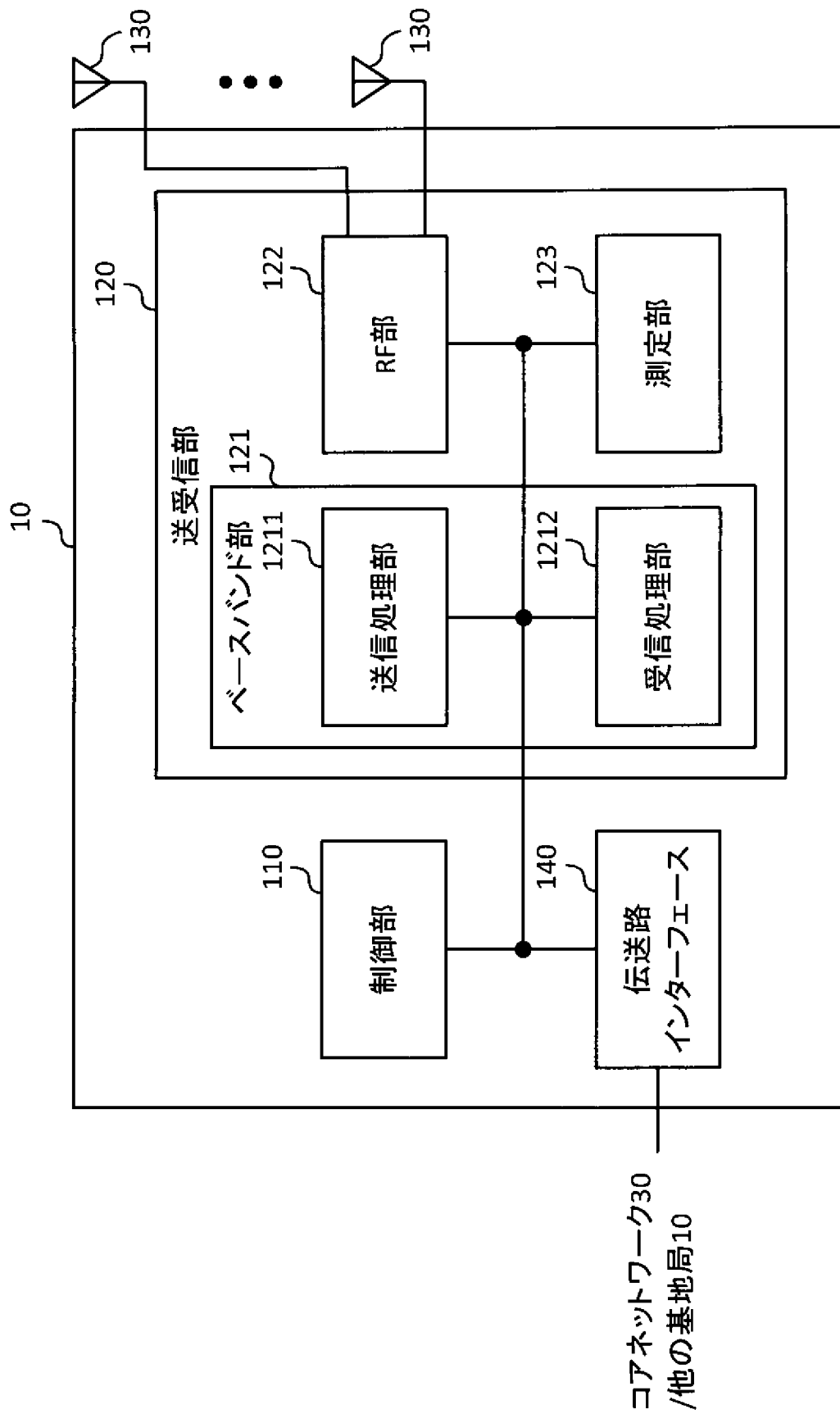
[図9]



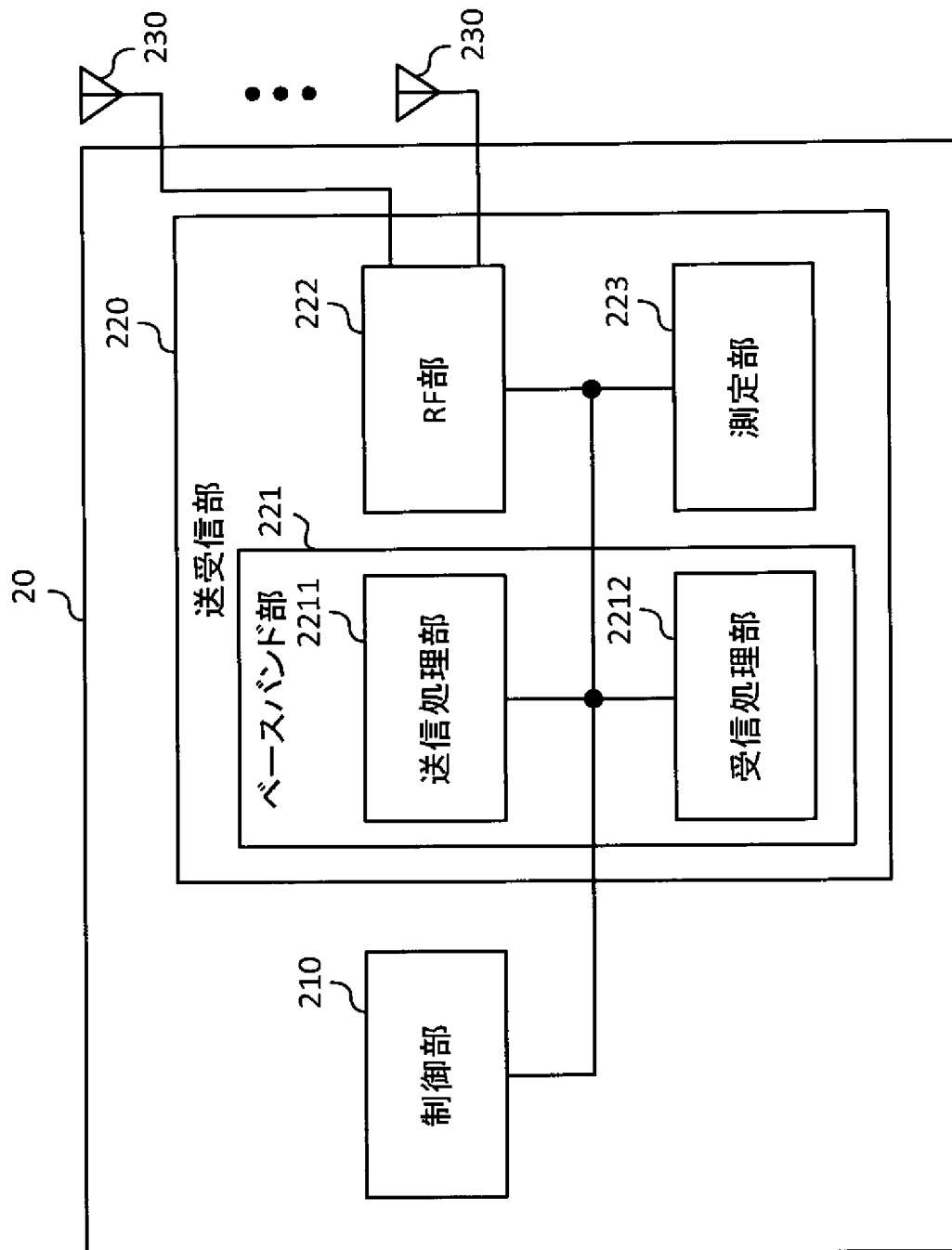
[図11]



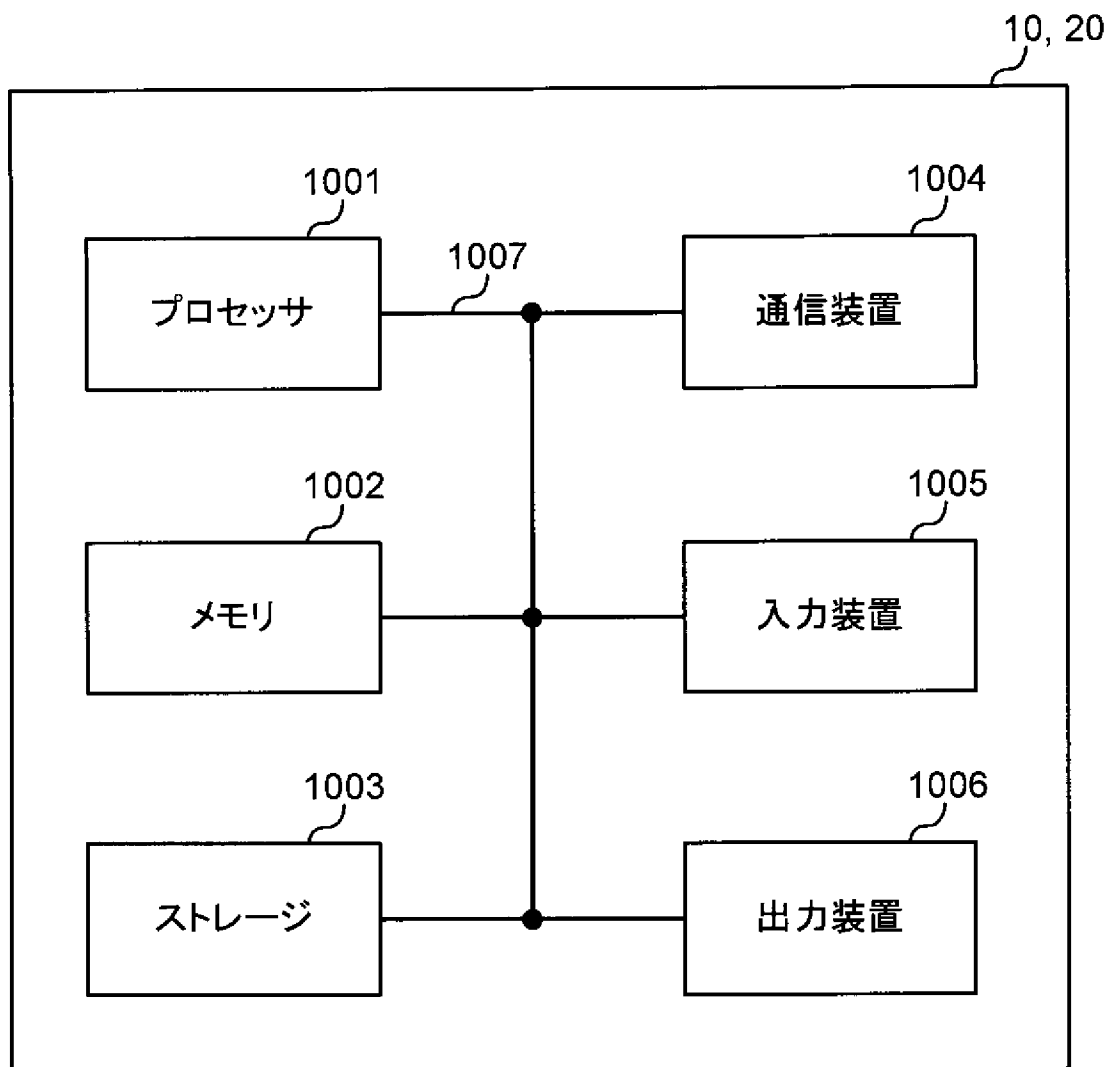
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/000409

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. H04W72/04 (2009.01) i, H04W16/28 (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. H04W72/04, H04W16/28 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.
Y A	NIT DOCOMO, Remaining issues on beam management, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #95 R1-1813299, 16 November 2018, section 3. 1	1-2, 4-6 3
Y A	SAMSUNG, Remaining Issues on Beam Management, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #95 R1-1812957, 16 November 2018, section 2	1-2, 4-6 3
☐ 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 07 March 2019 (07.03.2019)		Date of mailing of the international search report 26 March 2019 (26.03.2019)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W72/04(2009.01)i, H04W16/28(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. H04W72/04, H04W16/28

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	NTT DOCOMO, Remaining issues on beam management, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #95 R1-1813299, 2018.11.16, 3.1 節	1-2, 4-6 3
Y A	Samsung, Remaining Issues on Beam Management, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #95 R1-1812957, 2018.11.16, 2 節	1-2, 4-6 3

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.03.2019

国際調査報告の発送日

26.03.2019

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)

大濱 宏之

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

4 4 4 6