

(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4月2日(02.04.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/065883 A1

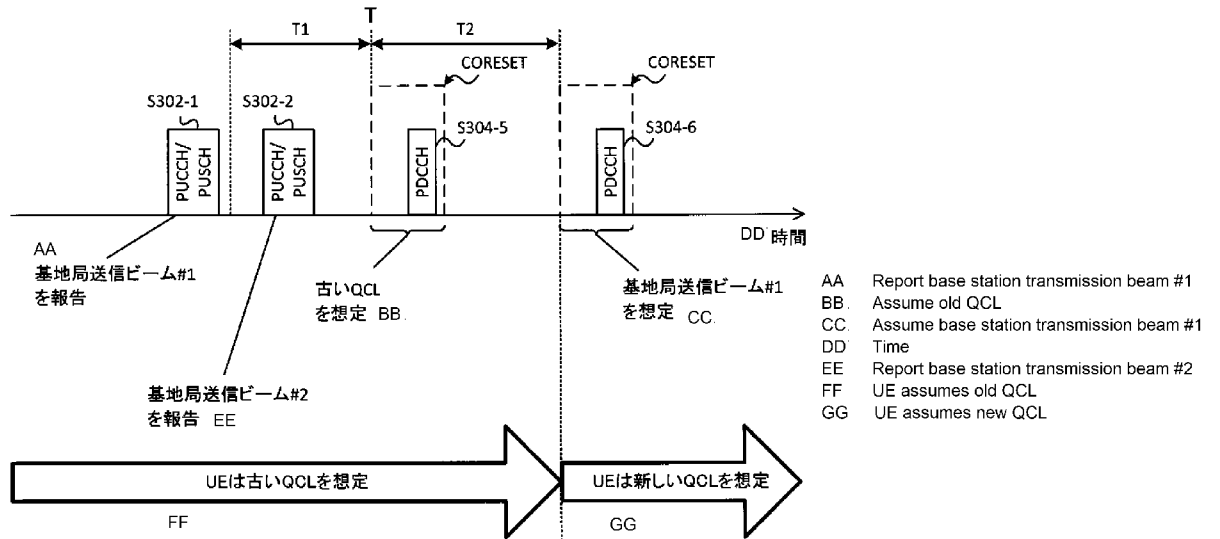
- (51) 国際特許分類:  
H04B 7/06 (2006.01) H04W 16/28 (2009.01)  
H04B 7/08 (2006.01) H04W 24/10 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/036120
- (22) 国際出願日: 2018年9月27日(27.09.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:株式会社NTTドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:松村 祐輝 (MATSUMURA, Yuki); 〒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). ワンジン(WANG, Jing); 100190 北京市海淀区科学院南路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). コウギョウリン(HOU, Xiaolin); 100190 北京市海淀区科学院南路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).

- (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 JS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,

(54) Title: USER TERMINAL AND WIRELESS COMMUNICATIONS METHOD

(54) 発明の名称: ユーザ端末及び無線通信方法



(57) Abstract: This user terminal is characterized by having: a transmission unit that transmits measurement results for reference signals that have had a spatial domain filter applied thereto and have been measured; and a control unit that, if low delay beam selection is set by upper layer signaling and confirmation information pertaining to the measurement results is received at a time T, assumes that the spatial domain filter for a prescribed channel at or after a second time period has elapsed since the time T is the same as the spatial domain filter corresponding to the latest measurement results sent at or after a time that is a first time period prior to the time T. As a result of the present invention, the channel TCI status, QCL assumption, or beam can be switched rapidly.



WO 2020/065883 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約 : 本開示の一態様に係るユーザ端末は、空間ドメインフィルタを適用して測定した参照信号の測定結果を送信する送信部と、低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定され、かつ、前記測定結果に関する確認情報を時刻 T において受信する場合に、当該時刻 T から第 2 の時間経過した時刻以降の所定のチャンネルの空間ドメインフィルタが、当該時刻 T から第 1 の時間遡った時刻以前に送信した最新の前記測定結果に対応する空間ドメインフィルタと同じであると想定する制御部と、を有することを特徴とする。本開示の一態様によれば、チャンネルの TCI 状態、QCL 想定又はビームを高速に切り替えることができる。

## 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] UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) ネットワークにおいて、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてLTE (Long Term Evolution) が仕様化された (非特許文献1)。また、LTE (3GPP (Third Generation Partnership Project) Rel. (Release) 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、5G (5th generation mobile communication system)、5G+ (plus)、NR (New Radio)、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 (以下、単にNRとも表記する) では、送信設定指示 (TCI: Transmission Configuration Indicator) 状態に基づいてチャネル又は信号の疑似コロケーション (QCL: Quasi-Co-Location) 関係を判断して、送受信処理を制御することが検討されている。

[0006] しかしながら、R e l - 1 5 NRに関してこれまで検討されたTCI状態の制御方法は、TCI状態の変更に比較的長時間を要したり、通信オーバーヘッドを要したりする。したがって、頻繁にTCI状態の変更が必要なケースなどにおいては、通信スループットが低下するおそれがある。

[0007] そこで、本開示は、チャンネルのTCI状態、QCL想定又はビームを高速に切り替えることが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、空間ドメインフィルタを適用して測定した参照信号の測定結果を送信する送信部と、低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定され、かつ、前記測定結果に関する確認情報を時刻Tにおいて受信する場合に、当該時刻Tから第2の時間経過した時刻以降の所定のチャンネルの空間ドメインフィルタが、当該時刻Tから第1の時間遡った時刻以前に送信した最新の前記測定結果に対応する空間ドメインフィルタと同じであると想定する制御部と、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、チャンネルのTCI状態、QCL想定又はビームを高速に切り替えることができる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、R e l - 1 5 NRにおけるPDCCH用ビーム管理の一例を示す図である。

[図2]図2は、低遅延ビーム選択の一例を示す図である。

[図3]図3は、低遅延ビーム選択が設定される場合のPDCCH用ビーム管理の一例を示す図である。

[図4]図4は、CSI測定結果の報告用のPUCCH又はPUSCHリソースの一例を示す図である。

[図5]図5は、低遅延ビーム選択が設定される場合のPDSCH用ビーム管理の一例を示す図である。

[図6]図6は、低遅延ビーム選択が設定される場合のPUCCH用ビーム管理の一例を示す図である。

[図7]図7は、低遅延ビーム選択が設定される場合のPUCCH用ビーム管理の別の一例を示す図である。

[図8]図8は、 $T_{offset}$ に基づくPDCCHの基地局送信ビームの想定の一例を示す図である。

[図9]図9は、 $T_{offset}$ に基づくPDCCHの基地局送信ビームの想定別の一例を示す図である。

[図10]図10は、 $T_{offset}$ に基づくPDCCHの基地局送信ビームの想定のにさらに別の一例を示す図である。

[図11]図11は、確認情報に基づくQCL想定の変更の一例を示す図である。

[図12]図12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13]図13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14]図14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15]図15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] (CORESET)

NRにおいては、物理レイヤ制御信号（例えば、下り制御情報（DCI：Downlink Control Information））を、基地局からユーザ端末（UE：User Equipment）に対して送信するために、制御リソースセット（CORESET：Control Resource Set）が利用される。

[0012] CORESETは、制御チャネル（例えば、PDCCH（Physical Downlink Control Channel））の割当て候補領域である。CORESETは、所定の周波数領域リソースと時間領域リソース（例えば1又は2 OFDMシン

ボルなど)を含んで構成されてもよい。

- [0013] UEは、CORESETの設定情報(CORESET設定(CORESET configuration)、coreset-Configと呼ばれてもよい)を、基地局から受信してもよい。UEは、自端末に設定されたCORESETをモニタすれば、物理レイヤ制御信号を検出できる。
- [0014] CORESET設定は、例えば、上位レイヤシグナリングによって通知されてもよく、所定のRRC情報要素(「ControlResourceSet」と呼ばれてもよい)で表されてもよい。
- [0015] ここで、上位レイヤシグナリングは、例えば、RRC(Radio Resource Control)シグナリング、MAC(Medium Access Control)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。
- [0016] MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素(MACE(Control Element))、MAC PDU(Protocol Data Unit)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(MIB:Master Information Block)、システム情報ブロック(SIB:System Information Block)、最低限のシステム情報(RMSI:Remaining Minimum System Information)などであってもよい。
- [0017] CORESETは、サービングセルにおいてUEに設定される帯域幅部分(BWP:Bandwidth Part)ごとに、所定数(例えば、3個以下)設定されてもよい。
- [0018] PDCCH候補(PDCCH candidates)のサーチ領域及びサーチ方法は、サーチスペース(SS:Search Space)として定義される。UEは、サーチスペースの設定情報(サーチスペース設定(search space configuration)と呼ばれてもよい)を、基地局から受信してもよい。サーチスペース設定は、例えば、上位レイヤシグナリング(RRCシグナリングなど)によって通知されてもよい。
- [0019] UEは、サーチスペース設定に基づいて、CORESETをモニタする。

UEは、上記サーチスペース設定に含まれるCORESET-IDに基づいて、CORESETとサーチスペースとの対応関係を判断できる。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。

[0020] (QCL/TCI)

NRでは、送信設定指示状態(TCI状態(Transmission Configuration Indication state))に基づいて、信号及びチャネルの少なくとも一方(信号/チャネルと表現する)の受信処理(例えば、受信、デマッピング、復調、復号の少なくとも1つ)を制御することが検討されている。

[0021] ここで、TCI状態とは、チャネル又は信号の疑似コロケーション(QCL: Quasi-Co-Location)に関する情報であり、空間受信パラメータ、空間関係情報(spatial relation info)などとも呼ばれてもよい。TCI状態は、チャネルごと又は信号ごとにUEに設定されてもよい。UEは、チャネルのTCI状態に基づいて、当該チャネルの送信ビーム(Txビーム)及び受信ビーム(Rxビーム)の少なくとも1つを決定してもよい。

[0022] QCLとは、信号/チャネルの統計的性質を示す指標である。例えば、ある信号/チャネルと他の信号/チャネルがQCLの関係である場合、これらの異なる複数の信号/チャネル間において、ドップラーシフト(doppler shift)、ドップラー Spredd (doppler spread)、平均遅延(average delay)、遅延 Spredd (delay spread)、空間パラメータ(Spatial parameter)(例えば、空間受信パラメータ(Spatial Rx Parameter))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QCLである)と仮定できることを意味してもよい。

[0023] なお、空間受信パラメータは、UEの受信ビーム(例えば、受信アナログビーム)に対応してもよく、空間的QCLに基づいてビームが特定されてもよい。本開示におけるQCL(又はQCLの少なくとも1つの要素)は、sQCL(spatial QCL)で読み替えられてもよい。

[0024] QCLは、複数のタイプ(QCLタイプ)が規定されてもよい。例えば、同一であると仮定できるパラメータ(又はパラメータセット)が異なる4つ

のQCLタイプA-Dが設けられてもよく、以下に当該パラメータについて示す：

- ・QCLタイプA：ドップラーシフト、ドップラーズプレッド、平均遅延及び遅延ズプレッド、
- ・QCLタイプB：ドップラーシフト及びドップラーズプレッド、
- ・QCLタイプC：ドップラーシフト及び平均遅延、
- ・QCLタイプD：空間受信パラメータ。

[0025] TCI状態は、例えば、対象となるチャネル（又は当該チャネル用の参照信号（RS：Reference Signal））と、別の信号（例えば、別の下り参照信号（DL-RS：Downlink Reference Signal））とのQCLに関する情報であってもよい。TCI状態は、上位レイヤシグナリング、物理レイヤシグナリング又はこれらの組み合わせによって設定（指示）されてもよい。

[0026] 本開示において、上位レイヤシグナリングは、例えば、RRC（Radio Resource Control）シグナリング、MAC（Medium Access Control）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。

[0027] MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素（MAC CE（Control Element））、MAC PDU（Protocol Data Unit）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（MIB：Master Information Block）、システム情報ブロック（SIB：System Information Block）、最低限のシステム情報（RMSI：Remaining Minimum System Information）、その他のシステム情報（OSI：Other System Information）などであってもよい。

[0028] 物理レイヤシグナリングは、例えば、下り制御情報（DCI：Downlink Control Information）であってもよい。

[0029] TCI状態が設定（指定）されるチャネルは、例えば、下り共有チャネル（PDSCH：Physical Downlink Shared Channel）、下り制御チャネル（PDCCH：Physical Downlink Control Channel）、上り共有チャネ

ル (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)、上り制御チャンネル (PUCCH: Physical Uplink Control Channel) の少なくとも1つであってもよい。

[0030] また、当該チャンネルとQCL関係となるRSは、例えば、同期信号ブロック (SSB: Synchronization Signal Block)、チャンネル状態情報参照信号 (CSI-RS: Channel State Information Reference Signal)、測定用参照信号 (SRS: Sounding Reference Signal) の少なくとも1つであってもよい。

[0031] SSBは、プライマリ同期信号 (PSS: Primary Synchronization Signal)、セカンダリ同期信号 (SSS: Secondary Synchronization Signal) 及びブロードキャストチャンネル (PBCH: Physical Broadcast Channel) の少なくとも1つを含む信号ブロックである。SSBは、SS/PBCHブロックと呼ばれてもよい。

[0032] 上位レイヤシグナリングによって設定されるTCI状態の情報要素 (RRCの「TCI-state IE」) は、1つ又は複数のQCL情報 (「QCL-Info」) を含んでもよい。QCL情報は、QCL関係となるDL-RSに関する情報 (DL-RS関連情報) 及びQCLタイプを示す情報 (QCLタイプ情報) の少なくとも1つを含んでもよい。DL-RS関連情報は、DL-RSのインデックス (例えば、SSBインデックス、ノンゼロパワーCSI-RSリソースID)、RSが位置するセルのインデックス、RSが位置するBWP (Bandwidth Part) のインデックスなどの情報を含んでもよい。

[0033] PDCCH (又はPDCCHに関連するDMRSアンテナポート) 及び所定のDL-RSとのQCLに関する情報は、PDCCH用TCI状態などと呼ばれてもよい。

[0034] UEは、UE固有のPDCCH (CORESET) のためのTCI状態を、RRCシグナリング及びMAC CEに基づいて判断してもよい。

[0035] 例えば、UEに対して、CORESETごとに、1つ又は複数 (K個) のTCI状態が上位レイヤシグナリング (ControlResourceSet情報要素) によ

って設定されてもよい。また、UEは、各CORESETについて、それぞれ1つ又は複数のTCI状態を、MAC CEを用いてアクティベートしてもよい。当該MAC CEは、UE固有PDCCH用TCI状態指示MAC CE (TCI State Indication for UE-specific PDCCH MAC CE) と呼ばれてもよい。UEは、CORESETのモニタを、当該CORESETに対応するアクティブなTCI状態に基づいて実施してもよい。

[0036] TCI状態は、ビームに対応してもよい。例えば、UEは、異なるTCI状態のPDCCHは、異なるビームを用いて送信されると想定してもよい。

[0037] PDSCH (又はPDSCHに関連するDMRSアンテナポート) 及び所定のDL-RSとのQCLに関する情報は、PDSCHのためのTCI状態などと呼ばれてもよい。

[0038] UEは、PDSCH用のM ( $M \geq 1$ ) 個のTCI状態 (M個のPDSCH用のQCL情報) を、上位レイヤシグナリングによって通知 (設定) されてもよい。なお、UEに設定されるTCI状態の数Mは、UE能力 (UE capability) 及びQCLタイプの少なくとも1つによって制限されてもよい。

[0039] PDSCHのスケジューリングに用いられるDCIは、TCI状態 (PDSCH用のQCL情報) を示す所定のフィールド (例えば、TCI用のフィールド、TCIフィールド、TCI状態フィールドなどと呼ばれてもよい) を含んでもよい。当該DCIは、1つのセルのPDSCHのスケジューリングに用いられてもよく、例えば、DL DCI、DLアサインメント、DCIフォーマット1\_0、DCIフォーマット1\_1などと呼ばれてもよい。

[0040] また、DCIがxビット (例えば、 $x = 3$ ) のTCIフィールドを含む場合、基地局は、最大 $2^x$  (例えば、 $x = 3$ の場合、8) 種類のTCI状態を、上位レイヤシグナリングを用いてUEに予め設定してもよい。DCI内のTCIフィールドの値 (TCIフィールド値) は、上位レイヤシグナリングにより予め設定されたTCI状態の1つを示してもよい。

[0041] 8種類を超えるTCI状態がUEに設定される場合、MAC CEを用いて、8種類以下のTCI状態がアクティベート (又は指定) されてもよい。

当該MAC CEは、UE固有PDSCH用TCI状態アクティベーション／ディアクティベーションMAC CE (TCI States Activation/Deactivation for UE-specific PDSCH MAC CE) と呼ばれてもよい。DCI内のTCIフィールドの値は、MAC CEによりアクティベートされたTCI状態の一つを示してもよい。

[0042] UEは、DCI内のTCIフィールド値が示すTCI状態に基づいて、PDSCH (又はPDSCHのDMRSポート) のQCLを決定してもよい。例えば、UEは、サービングセルのPDSCHのDMRSポート (又は、DMRSポートグループ) が、DCIで通知されたTCI状態に対応するDL-RSとQCLであると想定して、PDSCHの受信処理 (例えば、復号、復調など) を制御してもよい。

[0043] (ビーム管理)

ところで、これまでRel-15 NRにおいては、ビーム管理 (BM: Beam Management) の方法が検討されてきた。当該ビーム管理においては、UEが報告したL1-RSRPをベースに、ビーム選択を行うことが検討されている。ある信号／チャネルのビームを変更する (切り替える) ことは、当該信号／チャネルのTCI状態 (QCL) を変更することに相当する。

[0044] なお、ビーム選択によって選択されるビームは、送信ビーム (Txビーム) であってもよいし、受信ビーム (Rxビーム) であってもよい。また、ビーム選択によって選択されるビームは、UEのビームであってもよいし、基地局のビームであってもよい。

[0045] UEは、L1-RSRPを、CSIに含めて上り制御チャネル (PUCCH: Physical Uplink Control Channel) 又は上り共有チャネル (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) を用いて報告してもよい。

[0046] なお、CSIは、チャネル品質識別子 (CQI: Channel Quality Indicator)、プリコーディング行列識別子 (PMI: Precoding Matrix Indicator)、CSI-RSリソース識別子 (CRI: CSI-RS Resource Indicator)、SS/PBCHブロックリソース識別子 (SSBRI: SS/PBCH Block

Indicator)、レイヤ識別子(LI: Layer Indicator)、ランク識別子(RI: Rank Indicator)、L1-RSRPなどの少なくとも1つを含んでもよい。

[0047] ビーム管理のために報告される測定結果(例えば、CSI)は、ビーム測定(beam measurement)、ビーム測定結果、ビーム測定レポート(beam measurement report)、ビームレポートなどと呼ばれてもよい。

[0048] UEは、CSI測定用のリソースを用いてチャネル状態を測定し、L1-RSRPを導出してもよい。CSI測定用のリソースは、例えば、SS/PBCHブロックのリソース、CSI-RSのリソース、その他の参照信号リソースなどの少なくとも1つであってもよい。CSI測定報告の設定情報は、上位レイヤシグナリングを用いてUEに設定されてもよい。

[0049] 当該CSI測定報告の設定情報(CSI-MeasConfig又はCSI-ResourceConfig)は、CSI測定のための1つ以上のノンゼロパワー(NZP: Non Zero Power) CSI-RSリソースセット(NZP-CSI-RS-ResourceSet)、1つ以上のゼロパワー(ZP) CSI-RSリソースセット(ZP-CSI-RS-ResourceSet)(又はCSI-IM(Interference Management)リソースセット(CSI-IM-ResourceSet))及び1つ以上のSS/PBCHブロックリソースセット(CSI-SSB-ResourceSet)などの情報を含んでもよい。

[0050] 各リソースセットの情報は、当該リソースセット内のリソースにおける繰り返し(repetition)に関する情報を含んでもよい。当該繰り返しに関する情報は、例えば‘オン’又は‘オフ’を示してもよい。なお、‘オン’は‘有効(enabled又はvalid)’と表されてもよいし、‘オフ’は‘無効(disabled又はinvalid)’と表されてもよい。

[0051] 例えば、繰り返しが‘オン’を設定されたリソースセットについて、UEは、当該リソースセット内のリソースが同じ下りリンク空間ドメイン送信フィルタ(same downlink spatial domain transmission filter)を用いて送信されたと想定してもよい。この場合、UEは、当該リソースセット内のリソースが同じビームを用いて(例えば、同じ基地局から同じビームを用

いて) 送信されたと想定してもよい。

[0052] 繰り返しが‘オフ’を設定されたリソースセットについて、UEは、当該リソースセット内のリソースが同じ下りリンク空間ドメイン送信フィルタを用いて送信されたと想定してはいけない(又は、想定しなくてもよい)、という制御を行ってもよい。この場合、UEは、当該リソースセット内のリソースが同じビームを用いては送信されない(異なるビームを用いて送信された)と想定してもよい。つまり、繰り返しが‘オフ’を設定されたリソースセットについて、UEは、基地局がビームスリーピングを行っていると想定してもよい。

[0053] 図1は、Rel-15 NRにおけるPDCCH用ビーム管理の一例を示す図である。NW(ネットワーク、例えば基地局)は、あるUEのPDCCH用TCI状態の切り替えを行うことを決定する(ステップS101)。NWは、当該UEに対して古い(切り替え前の)TCI状態に従うPDCCHを用いて、PDSCHのスケジューリングのためのDCIを送信する(ステップS102)。

[0054] また、基地局は、当該PDSCHに、UE固有PDCCH用TCI状態指示MAC CEを含めて送信する(ステップS103)。

[0055] UEは、上記DCIを検出すると、上記PDSCHを復号し、上記MAC CEを取得する。UEは、上記MAC CEを受信すると、当該MAC CEを提供したPDSCHのためのHARQ-ACK(Hybrid Automatic Repeat reQuest Acknowledgement)を送信する(ステップS104)。UEは、当該HARQ-ACKを送信するスロットから3ミリ秒後に、上記MAC CEに基づくTCI状態のアクティベーションコマンドを適用する(ステップS105)。

[0056] その後、基地局は、新しい(切り替え後の)TCI状態に従うPDCCHを送信し、UEは、当該PDCCHを受信して復号できる(ステップS106)。

[0057] 以上説明したように、Rel-15 NRに関してこれまで検討されたP

DCCH用のTCI状態の制御方法は、TCI状態の変更に比較的長時間を要する。また、他のチャネル（PDSCH、PUCCHなど）についても、TCI状態の変更に比較的時間を要したり、通信オーバーヘッドを要したりする。したがって、頻繁にTCI状態の変更が必要なケースなどにおいては、当該変更にかかる遅延が問題になり、通信スループットが低下するおそれがある。

[0058] そこで、本発明者らは、チャネルのTCI状態、QCL想定又はビームを高速に切り替える方法を着想した。

[0059] 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。

[0060] （無線通信方法）

<低遅延ビーム選択の設定>

一実施形態において、UEは、低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定される場合には、PDCCH用のTCI状態を設定されないと想定してもよい。

[0061] 図2は、低遅延ビーム選択の一例を示す図である。NWは、あるUEのPDCCH用TCI状態の切り替えを行うことを決定する（ステップS201）。NWは、ステップS201の後、図1のような古いTCI状態に従うPDCCH（DCI）送信、PDSCH（MAC CE）送信などを行うことなく、当該UEに対して新しい（切り替え後の）TCI状態に従うPDCCHを送信する（ステップS202）。

[0062] なお、低遅延ビーム選択（low latency beam selection）は、高速ビーム選択（fast beam selection）、TCI状態なしのビーム選択（beam selection w/o TCI state）、ビーム選択タイプII（beam selection type II）、TCI状態指定タイプ2などと呼ばれてもよい。

[0063] 一方、図1で述べたようなRRC+MAC CEを用いたTCI状態の指示方法は、高遅延ビーム選択（high latency beam selection）は、低速

ビーム選択 (slow beam selection)、TCI状態ありのビーム選択 (beam selection w TCI state)、ビーム選択タイプI (beam selection type I)、TCI状態指定タイプ1、Rel-15ビーム選択などと呼ばれるもよい。

[0064] UEは、低遅延ビーム選択を設定されない場合には、高遅延ビーム選択に従うと想定してもよい。この場合、UEはTCI状態を設定されることによって基地局の送信ビームを把握できる。

[0065] つまり、UEは、上位レイヤシグナリングによって、低遅延ビーム選択及び高遅延ビーム選択を切り替えることができる。

[0066] <PDCCHの受信処理>

図2のようにTCI状態を設定されない場合であっても、UEは、例えば想定されるTCI状態についてPDCCHのブラインド復号を試行することによって、PDCCHの復号を行ってもよい。UEは、特定の信号／チャンネル（例えば、設定されるSS/PBCHブロック及びCSI-RSの少なくとも1つ）とPDCCHのDMRSとがQCLであると想定してPDCCHの受信処理（復調、復号など）を行ってもよい。

[0067] また、低遅延ビーム選択を設定されたUEは、PDCCH用のUE受信ビームが、報告した最新のビーム測定結果に対応するUE受信ビームと同じであると想定してもよい。低遅延ビーム選択を設定されたUEは、PDCCH用の基地局送信ビームが、UEが報告した最新のビーム測定結果に対応する基地局送信ビームと同じであると想定してもよい。言い換えると、低遅延ビーム選択を設定されたUEは、PDCCH用のTCI状態が、報告した最新のビーム測定結果に対応するTCI状態と同じである（報告した最新のビーム測定結果に対応する測定に用いた信号／チャンネルとQCLである）と想定してもよい。

[0068] このような想定に基づくことによって、UEは、PDCCH用のTCI状態を通知されなくても特定のUE受信ビームを用いてPDCCH (CORESET) のモニタを行うことができる。

- [0069] なお、本開示における「低遅延ビーム選択を設定されたこと」は、「低遅延ビーム選択を設定され、かつCSI測定用のリソースセット内のリソースにおける繰り返しが‘オフ’に設定されたこと」、「低遅延ビーム選択を設定され、かつCSI測定用のリソースにおいて基地局が送信ビームスイーピングを適用すること」などで読み替えられてもよい。
- [0070] また、本開示におけるCORESETは、サーチスペース、サーチスペースセット、PDCCH候補などの少なくとも1つで読み替えられてもよい。
- [0071] 図3は、低遅延ビーム選択が設定される場合のPDCCH用ビーム管理の一例を示す図である。UEは、低遅延ビーム選択を設定され、さらにCSI測定用の参照信号として、繰り返しが‘オフ’のRS#1-#4を設定されていると想定する。
- [0072] 基地局は、RS#1-#4をUEに送信する（ステップS301）。当該RSの送信について、基地局は送信ビームスイーピングを適用してもよい。UEは、繰り返しが‘オフ’のRS#1-#4について、同じUE受信ビームを想定してもよい（同じUE受信ビームを用いて受信処理を行ってもよい）。
- [0073] UEは、RS#1-#4の測定結果に基づく測定報告（例えばCSI）を、PUCCH又はPUSCHを用いて送信する（ステップS302）。UEは、例えば、RS#1-R4のうち、最良のビームの測定結果を送信してもよい。測定報告については後述する。
- [0074] 基地局は、任意のタイミングで、UEのPDCCH用TCI状態の切り替えを行うことを決定してもよい（ステップS303）。基地局は、ステップS303の後の任意のCORESETで送信するPDCCHを、新しい基地局送信ビーム（TCI状態）を用いて送信してもよい（ステップS304）。
- [0075] UEは、ステップS304のCORESETの受信においては、ステップS302において報告した最新のビーム測定結果に対応するUE受信ビーム（ステップS301で用いたUE受信ビーム）と同じUE受信ビームを用い

てもよい。

[0076] <ビーム測定報告>

ステップS302の測定報告の一例について説明する。UEは、CSI測定用のリソース及び干渉測定用のリソースの少なくとも1つに基づいて、チャンネル品質測定及び干渉測定の少なくとも一方を行って、測定結果（例えば、CSI）をPUCCH又はPUSCHを用いて報告（送信）してもよい。

[0077] CSI測定用のリソース及び干渉測定用のリソースは、例えば、SS/PBCHブロックのリソース、CSI-RSのリソースなどであってもよい。基地局は、UEの報告結果に基づいて送信又は受信ビーム選択を行ってもよい。以下、CSI測定及び干渉測定をまとめてCSI測定とも呼ぶ。

[0078] 本開示におけるCSI測定／報告は、ビーム管理のための測定／報告、ビーム測定／報告、無線リンク品質測定／報告などの少なくとも1つで読み替えられてもよい。

[0079] また、チャンネル品質測定の結果は例えばL1-RSRPを含んでもよい。

[0080] また、干渉測定の結果は、SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio)、SNR (Signal to Noise Ratio)、RSRQ (Reference Signal Received Quality)、その他の干渉に関する指標（例えば、L1-RSRPでない任意の指標）を含んでもよい。なお、SINR、SNR、RSRQは、例えばそれぞれL1-SINR、L1-SNR、L1-RSRQなどと呼ばれてもよい。

[0081] UEがL1-RSRP、L1-RSRQ、L1-SINR及びチャンネル品質測定の結果の少なくとも1つを報告する場合には、所定の数の最も大きい値（大きいほうから所定の数の値）を報告してもよい。UEが干渉測定の結果の少なくとも1つを報告する場合には、所定の数の最も小さい値（小さいほうから所定の数の値）を報告してもよい。なお、UCIに値が複数含まれる場合は、1つの値と、当該1つの値と他の値との差分と、が含まれてもよい。

[0082] UEは、当該所定の数に関する情報を、上位レイヤシグナリング、物理レ

イヤシグナリング又はこれらの組み合わせを用いて通知されてもよい。当該所定の数は、例えば1、2、4などであってもよい。当該所定の数は、チャネル品質測定の結果と干渉測定の結果とで異なる値が設定されてもよい。

[0083] UEは、所定の数の最も大きいL1-RSRP、L1-RSRQ、L1-SINR及びチャネル品質測定の結果の少なくとも1つに対応するビームインデックス（ビームID）、CSI測定用リソースID（例えば、SSBRI、CRI）又はCSI測定用信号のインデックス（例えば、SSBインデックス、CSI-RS ID）を報告してもよい。

[0084] UEは、所定の数の最も小さい干渉測定の結果の少なくとも1つに対応するビームインデックス（ビームID）、CSI測定用リソースID（例えば、SSBRI、CRI）又はCSI測定用信号のインデックス（例えば、SSBインデックス、CSI-RS ID）を報告してもよい。

[0085] PUCCH又はPUSCHのリソースが、ビームインデックス、CSI測定用リソースID又はCSI測定用信号のインデックスに対応してもよい。UEは、ビームインデックスなどに関する情報を明示的に報告せず、特定のPUCCH/PUSCHリソースを用いて報告が行われることによって、当該ビームインデックスなどを暗示的に基地局に通知してもよい。

[0086] 例えば、UEは、CSI測定用のビーム/リソース/IDに対応するX個（例えば、8個）のPUCCH/PUSCHリソースを、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよい。UEは、X個のリソースのうち、報告対象のビーム/リソース/IDに対応するx個（例えば、2個）のリソースを用いてCSI報告を送信してもよい。

[0087] なお、CSI報告用に設定されるPUCCH/PUSCHリソースは、時間リソース、周波数リソース、符号リソース（例えば、サイクリックシフト、直交カバーコード（OCC：Orthogonal Cover Code））などの少なくとも1つに対応してもよい。

[0088] 図4は、CSI測定結果の報告用のPUCCH又はPUSCHリソースの一例を示す図である。本例では、UEは、CSI測定用のリソースに対応し

て8つのPUCCH/PUSCHリソースを報告用に設定されている。例えば、当該リソースは、PUCCHフォーマット0のためのスケジューリングリクエスト（SR：Scheduling Request）用のリソースであってもよい。

[0089] 設定されたリソースは、それぞれビームa-hに対応している。図4では、UEは、ビームc及びfの結果を報告するために、これらに対応するSRリソースで送信を行う。

[0090] なお、上述した「所定の数の最も大きい」は、「測定結果が閾値以上である」、「測定結果が閾値以上であって、所定の数の最も大きい」などで読み替えられてもよい。また、上述した「所定の数の最も小さい」は、「測定結果が閾値未満である」、「測定結果が閾値未満であって、所定の数の最も大きい」などで読み替えられてもよい。ここでの閾値は、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、仕様によって定められてもよい。

[0091] UEが1つより多い数の測定結果を基地局に報告した場合、当該基地局がどのように当該UEに対するビームを決定するかは、基地局の実装次第であってもよい。

[0092] <TCI状態を設定しない制御が適用されるチャネル>

本開示の低遅延ビーム選択関連の制御（例えば、TCI状態を設定しない制御）は、PDCCHのみに適用されてもよい。ビーム選択について上述した課題（遅延）は主にPDCCHに関し、他のチャネルについてのRel-15 NRのビーム選択は機能していると想定されるためである。この場合、UEの実装の複雑化を抑制できる。

[0093] また、TCI状態を設定しない制御は、PDSCHに適用されてもよい。この場合、UEは、PDCCH及びPDSCHが基地局から同じ送信ビームを用いて送信されると想定してもよい。PDSCHにTCI状態を設定しないことによって、DCI、MAC CEなどを用いたPDSCH用のTCI状態の通知が不要になるため、通信オーバーヘッドの低減が期待できる。

[0094] また、TCI状態を設定しない制御は、PUCCHに適用されてもよい。この場合、UEは、基地局のPDCCHの送信ビームと、基地局のPUCCH

Hの受信ビームと、が同じビームであると想定してもよい。

[0095] ここで、PUCCHについては、TCI状態に相当するものは空間関係 (spatial relation) と表現されてもよい。Rel-15 NRにおいては、RRCのPUCCH設定情報 (PUCCH-Config情報要素) に、所定のRSとPUCCHとの間の空間関係情報を含めることができる。当該所定のRSは、SSB、CSI-RS及び測定用参照信号 (SRS : Sounding Reference Signal) の少なくとも1つである。

[0096] UEは、SSB又はCSI-RSとPUCCHとに関する空間関係情報を設定される場合には、当該SSB又はCSI-RSの受信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタを用いてPUCCHを送信してもよい。つまり、この場合、UEはSSB又はCSI-RSのUE受信ビームとPUCCHのUE送信ビームとが同じであると想定してもよい。

[0097] UEは、SRSとPUCCHとに関する空間関係情報を設定される場合には、当該SRSの送信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタを用いてPUCCHを送信してもよい。つまり、この場合、UEはSRSのUE送信ビームとPUCCHのUE送信ビームとが同じであると想定してもよい。

[0098] なお、基地局の送信のための空間ドメインフィルタと、下りリンク空間ドメイン送信フィルタ (downlink spatial domain transmission filter) と、基地局の送信ビームと、は互いに読み替えられてもよい。基地局の受信のための空間ドメインフィルタと、上りリンク空間ドメイン受信フィルタ (uplink spatial domain receive filter) と、基地局の受信ビームと、は互いに読み替えられてもよい。

[0099] また、UEの送信のための空間ドメインフィルタと、上りリンク空間ドメイン送信フィルタ (uplink spatial domain transmission filter) と、UEの送信ビームと、は互いに読み替えられてもよい。UEの受信のための空間ドメインフィルタと、下りリンク空間ドメイン受信フィルタ (downlink spatial domain receive filter) と、UEの受信ビームと、は互いに

読み替えられてもよい。

- [0100] PUCCHに関する空間関係情報が1つより多く設定される場合には、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) によって、ある時間において1つのPUCCHリソースに対して1つのPUCCH空間関係がアクティブになるように制御される。
- [0101] 当該MAC CEは、適用対象のサービングセルID、BWP ID、PUCCHリソースIDなどの情報を含んでもよい。
- [0102] UEは、上記MAC CEを提供したPDSCHのためのHARQ-ACKを送信するスロットから3ミリ秒後に、上記MAC CEに基づく空間ドメインフィルタの対応する設定を、PUCCH送信のために適用してもよい。
- [0103] PUCCHに空間関係を設定しないことによって、MAC CEなどを用いたPUCCH用の空間関係の通知（アクティベーション）が不要になるため、通信オーバーヘッドの低減が期待できる。
- [0104] 以下、具体的な例について説明する。
- [0105] [PDSCHにTCI状態を設定しない制御]
- UEは、低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定される場合には、PDCCH及びPDSCHが基地局から同じ送信ビームを用いて送信されると想定してもよい。
- [0106] PDSCHが準静的なリソース割り当てをされる場合（例えば、セミパーシステントスケジューリング（SPS : Semi-Persistent Scheduling）PDSCHの場合）、UEは、当該PDSCHの基地局送信ビームと、最も直近のPDCCH（CORESET）の基地局送信ビームと、が同じと想定してもよい。
- [0107] PDSCHが動的なリソース割り当てをされる場合、UEは、当該PDSCHの基地局送信ビームと、当該PDSCHをスケジュールするPDCCH（CORESET）の基地局送信ビームと、が同じと想定してもよい。

- [0108] UEは、低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定される場合には、PDCCH及びPDSCHの受信に同じUE受信ビームを用いると想定してもよい。
- [0109] PDSCHが準静的なリソース割り当てをされる場合、UEは、最も直近のPDCCH(CORESET)用のUE受信ビームを用いて当該PDSCHを受信してもよい。
- [0110] PDSCHが動的なリソース割り当てをされる場合、UEは、当該PDSCHをスケジュールするPDCCH(CORESET)用のUE受信ビームを用いて当該PDSCHを受信してもよい。
- [0111] UEは、低遅延ビーム選択が設定される場合には、DCIに含まれるTCIフィールドが0ビットであると想定してもよい。例えば、DCIフォーマット1\_1のTCIフィールドは、DCIにTCIフィールドを含めることを示す上位レイヤパラメータ(tci-PresentInDCI)が有効でない、又は低遅延ビーム選択を示す上位レイヤパラメータが有効である場合、0ビットであってもよい。
- [0112] UEは、上位レイヤシグナリングによって8つより多いTCI状態が設定される場合であっても、低遅延ビーム選択が設定される場合には、UE固有PDSCH用TCI状態アクティベーション/ディアクティベーションMAC CE(PDSCHのビーム選択のためのMAC CE)の通知がないと想定してもよい(当該MAC CEの受信を期待しなくてもよい)。
- [0113] 図5は、低遅延ビーム選択が設定される場合のPDSCH用ビーム管理の一例を示す図である。ステップS301-S304は、図3の例と同様であってよいため、重複した説明は省略する。本例では、UEがステップS304のPDCCHにおいてPDSCHをスケジュールするDCIを検出したと想定する。
- [0114] UEは、当該DCIに基づいてPDSCHの受信処理を行う(ステップS305)。UEは、ステップS305のPDSCHの基地局送信ビームと、ステップS304のPDCCHの基地局送信ビームと、が同じであると想定

してもよい。

[0115] また、UEは、ステップS305のPDSCHのUE受信ビームと、ステップS304のPDCCHのUE受信ビームと、が同じであると想定してもよい。

[0116] さらに、PDCCHにTCI状態が設定されない場合には、UEは、ステップS305のPDSCHのUE受信ビームと、ステップS304のPDCCHのUE受信ビームと、ステップS302において報告した最新のビーム測定結果に対応するUE受信ビーム（ステップS301で用いたUE受信ビーム）と、が同じであると想定してもよい。

[0117] [PUCCHにTCI状態を設定しない制御]

UEは、低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定される場合には、PDCCH、PDSCH及びPUCCHの送受信のために、基地局が同じビーム（同じ送受信ビーム）を用いると想定してもよい。

[0118] PUCCHが準静的なリソース割り当てをされる場合（例えば、P-CSI報告、S-P-CSI報告の場合）、UEは、当該PUCCHの基地局ビーム（受信ビーム）と、最も直近のPDCCH又はPDSCHの基地局ビーム（送信ビーム）と、が同じと想定してもよい。

[0119] PUCCHが動的なスケジューリングに基づく場合（例えば、DLアサインメントによってスケジュールされたPDSCHのためのHARQ-ACKをPUCCHで送信する場合）、UEは、当該PUCCHの基地局ビーム（受信ビーム）と、当該PUCCHに対応するPDSCH及び当該PDSCHをスケジュールしたPDCCHの少なくとも一方の基地局ビーム（送信ビーム）と、が同じと想定してもよい。

[0120] UEは、低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定される場合には、PDCCHの受信ビーム及びPUCCHの送信ビームが同じであると想定してもよい。

[0121] PUCCHが準静的なリソース割り当てをされる場合、UEは、当該PUCCHのUE送信ビームと、最も直近のPDCCH又はPDSCHのUE受

信ビームと、が同じと想定してもよい。

[0122] PUCCHが動的なスケジューリングに基づく場合、UEは、当該PUCCHのUE送信ビームと、当該PUCCHに対応するPDSCH及び当該PDSCHをスケジュールしたPDCCHの少なくとも一方のUE受信ビームと、が同じと想定してもよい。

[0123] UEは、低遅延ビーム選択が設定される場合には、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の通知がないと想定してもよい（当該MAC CEの受信を期待しなくてもよい）。

[0124] 図6は、低遅延ビーム選択が設定される場合のPUCCH用ビーム管理の一例を示す図である。ステップS301－S305は、図5の例と同様であってよいため、重複した説明は省略する。

[0125] UEは、ステップS305において受信したPDSCHのためのHARQ-ACKを送信する（ステップS306）。UEは、ステップS306のPUCCHの基地局受信ビームと、ステップS305のPDSCHの基地局送信ビームと、ステップS304のPDCCHの基地局送信ビームと、が同じであると想定してもよい。

[0126] また、UEは、ステップS306のPUCCHのUE送信ビームと、ステップS305のPDSCHのUE受信ビームと、ステップS304のPDCCHのUE受信ビームと、が同じであると想定してもよい。

[0127] さらに、PDCCHにTCI状態が設定されない場合には、UEは、ステップS306のPUCCHのUE送信ビームと、ステップS305のPDSCHのUE受信ビームと、ステップS304のPDCCHのUE受信ビームと、ステップS302において報告した最新のビーム測定結果に対応するUE受信ビーム（ステップS301で用いたUE受信ビーム）と、が同じであると想定してもよい。

[0128] 図7は、低遅延ビーム選択が設定される場合のPUCCH用ビーム管理の別の一例を示す図である。ステップS301－S303及びS306は、図6の例と同様であってよいため、重複した説明は省略する。本例では、UE

がステップS304のPDCCHにおいてPDSCHをスケジュールするDCIを検出したと想定する。なお、図6の例とは異なり、当該DCIはPDSCH用のTCI状態を指定するフィールドを含む。

[0129] UEは、当該DCIに基づいてPDSCHの受信処理を行う（ステップS405）。UEは、ステップS405のPDSCHの基地局送信ビームは、ステップS304のPDCCHの基地局送信ビームと、が同じであると想定しなくてもよいし、想定してもよい（図7では想定しない例が示される）。

[0130] UEは、ステップS306のPUCCHの基地局受信ビームと、ステップS304のPDCCHの基地局送信ビームと、が同じであると想定してもよい。

[0131] また、UEは、ステップS306のPUCCHのUE送信ビームと、ステップS304のPDCCHのUE受信ビームと、が同じであると想定してもよい。

[0132] さらに、PDCCHにTCI状態が設定されない場合には、UEは、ステップS306のPUCCHのUE送信ビームと、ステップS304のPDCCHのUE受信ビームと、ステップS302において報告した最新のビーム測定結果に対応するUE受信ビーム（ステップS301で用いたUE受信ビーム）と、が同じであると想定してもよい。

[0133] 以上説明した一実施形態によれば、PDCCHのためのTCI状態をより柔軟に設定できる。

[0134] <変形例>

[PDCCHの受信処理の変形例]

なお、上記PDCCHの受信処理で説明した想定における「報告した最新のビーム測定結果」は、特定の種類のCSI報告に限定されてもよい。当該特定の種類のCSI報告は、例えば、周期的なCSI（P-C SI : Periodic CSI）報告、非周期的なCSI（A-C SI : Aperiodic CSI）報告、半永続的（半持続的、セミパーシステント（Semi-Persistent））なCSI（S-P-C SI : Semi-Persistent CSI）報告のいずれか、又はこれらの組み合

わせであってもよい。

- [0135] この場合、基地局がUEに対して特定の種類のCSI報告を実施させるように制御することによって、PDCCH用の受信ビーム(TCI状態)に関するUEの想定を変更することができる。
- [0136] また、上記想定における「PDCCH用の受信ビーム/基地局送信ビーム/TCI状態」は「時刻TにおけるPDCCH用の受信ビーム/基地局送信ビーム/TCI状態」であってもよく、この場合上記想定における「報告した最新の」は「時刻Tより $T_{offset}$ 以上前の時刻に報告した最新の」で読み替えられてもよい。 $T_{offset}$ は、UE又は基地局がビーム(例えば、UE受信ビーム、基地局送信ビーム)の切り替えに要する時間に基づいて定義されてもよい。
- [0137] なお、 $T_{offset}$ に関する情報は、上位レイヤシグナリング、物理レイヤシグナリング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。
- [0138] 図8は、 $T_{offset}$ に基づくPDCCHの基地局送信ビームの想定の一例を示す図である。ステップS302-1及びS302-2は、上述のステップS302と同様であるが、S302-1が基地局送信ビーム#1に関する報告であり、S302-2が基地局送信ビーム#2に関する報告である点が異なる。
- [0139] ステップS304-1及びS304-2は、上述のステップS304と同様であるが、S304-1におけるPDCCHには基地局送信ビーム#1が適用されるとUEが想定し、S304-2におけるPDCCHには基地局送信ビーム#2が適用されるとUEが想定する点が異なる。
- [0140] ステップS304-1の時点では、ステップS304-1の報告は $T_{offset}$ 以上前の時刻に送信した最新の報告であるが、ステップS304-2の報告は $T_{offset}$ 以内の時刻に送信されたためである。
- [0141] また、ステップS304-2の時点では、ステップS304-2の報告が $T_{offset}$ 以上前の時刻に送信した最新の報告であるためである。
- [0142] なお、あるCORESETの継続時間(duration)内で、PDCCH用の

受信ビームに関するUEの想定が変化してもよい。

[0143] 図9は、 $T_{offset}$ に基づくPDCCHの基地局送信ビームの想定の一の例を示す図である。本例では、図8とCORESETの時間的位置が異なるステップS304-3が示されている。

[0144] また、上述のステップS304とは、ステップS304-3のCORESET内の途中までのPDCCHには基地局送信ビーム#1が適用されるとUEが想定し、それ以降のPDCCHには基地局送信ビーム#2が適用されるとUEが想定する点異なる。

[0145] 上記CORESETの途中の時点では、ステップS304-1の報告は $T_{offset}$ 以上前の時刻に送信した最新の報告であるが、ステップS304-2の報告は $T_{offset}$ 以内の時刻に送信されたためである。

[0146] また、上記CORESETの途中の時点以降では、ステップS304-2の報告が $T_{offset}$ 以上前の時刻に送信した最新の報告であるためである。

[0147] 図10は、 $T_{offset}$ に基づくPDCCHの基地局送信ビームの想定の一の例を示す図である。本例では、図9と同様の例が示されている。

[0148] 図10は、UEが、図9のステップS304-3のCORESET内の基地局送信ビームの想定を途中で変更しない点が、図9と異なる（ステップS304-4）。UEは、当該CORESET内のPDCCHに適用される基地局送信ビームが、当該CORESETの開始位置（例えば、開始シンボル、開始スロットなど）の時点から $T_{offset}$ 以上前の時刻に送信した最新の報告であるステップS304-1の報告に対応する基地局送信ビーム#1であると想定してもよい。

[0149] このように、UEは、ビーム測定結果の報告から $T_{offset}$ 以降に始まるCORESET（に含まれるPDCCH）の基地局送信ビーム/UE受信ビームが、当該ビーム測定結果に対応する基地局送信ビーム/UE受信ビームの想定と同じであると想定してもよい。この場合、CORESET内で基地局送信ビーム又はUE受信ビームの切り替えが生じないため、送受信ビームの切り替えの時間（送受信不可の時間）がCORESET内で発生してしまう

ことを抑制できる。

[0150] [その他の  $T_{offset}$ ]

UEは、低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定される場合には、時刻TにおけるPDSCHの基地局送信ビームが、時刻Tより $T_{offset2}$ 以上前の時刻の（最新の）PDCCHの基地局送信ビームと同じであると想定してもよい。

[0151] UEは、低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定される場合には、時刻TにおけるPDSCHのUE受信ビームが、時刻Tより $T_{offset2}$ 以上前の時刻の（最新の）PDCCHのUE受信ビームと同じであると想定してもよい。

[0152] UEは、低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定される場合には、時刻TにおけるPUCCHの基地局受信ビームが、時刻Tより $T_{offset3}$ 以上前の時刻の（最新の）PDSCHの基地局送信ビーム及びPDCCHの基地局送信ビームの少なくとも一方と同じであると想定してもよい。

[0153] UEは、低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定される場合には、時刻TにおけるPUCCHのUE送信ビームが、時刻Tより $T_{offset3}$ 以上前の時刻の（最新の）PDSCHのUE受信ビーム及びPDCCHのUE受信ビームの少なくとも一方と同じであると想定してもよい。

[0154]  $T_{offset2}$ 、 $T_{offset3}$ などは、UE又は基地局がビーム（例えば、UE送信ビーム、基地局受信ビーム）の切り替えに要する時間に基づいて定義されてもよい。なお、 $T_{offset2}$ 、 $T_{offset3}$ などに関する情報は、上位レイヤシグナリング、物理レイヤシグナリング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。

[0155] なお、本開示において「想定する (assume)」ことは、想定して受信処理、送信処理、測定処理などを行うことを意味してもよい。

[0156] <UEにおけるQCL想定の更新のための確認情報>

上述の各実施形態では、低遅延ビーム選択を設定されたUEは、PDCCH（又はPDSCH）用のUE受信ビーム又は基地局送信ビーム（又は、P

U C C H用のU E送信ビーム又は基地局受信ビーム)が、U Eが報告した最新のビーム測定結果に対応するU E受信ビーム又は基地局送信ビームと同じであると無条件に想定する(例えば、L 1-R S R P測定結果に基づいてU Eが自律的にQ C Lの想定を更新する)例を示した。

[0157] しかしながら、U Eにおけるビーム測定結果を基地局が無事に受信したことをもって、U EにおけるQ C L想定が更新が行われるとより好ましい。基地局及びU E間で、U EのQ C L想定に齟齬がなくなるためである。なお、所定のC O R E S E T、チャネル又は参照信号が、別のC O R E S E T、チャネル又は参照信号と特定のQ C L(例えば、Q C LタイプD)の関係にあるとU Eが想定することは、Q C L想定(Q C L assumption)と呼ばれてもよい。

[0158] そこで、ネットワーク(基地局)からのシグナリングが、U EにおけるQ C L想定が更新のための確認情報(confirmation information)として用いられてもよい。U Eは、低遅延ビーム選択を設定される場合であっても、最新のビーム測定結果に基づくQ C L想定が更新を行ってよいか否かを、基地局からの上記確認情報に従って決定してもよい。

[0159] Q C L想定が更新のための確認情報は、ビームレポート確認情報、ビームレポート受領通知、Q C L想定更新指示などと呼ばれてもよく、以下単に確認情報とも呼ぶ。

[0160] U Eは、確認情報を、D C I及びM A Cシグナリング(例えばM A C C E)の少なくとも一方によって指示されると想定してもよい。

[0161] U Eは、時刻Tにおいて確認情報を受信すると、時刻T-T 1以前の最新のビーム測定結果に基づくQ C L想定が更新を行ってもよい。U Eは、上記D C I受信から所定の時間オフセットT 2の経過後、時刻T-T 1以前の最新のビーム測定結果に基づくQ C L想定が更新を行ってもよい。

[0162] つまり、U Eは、低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定され、かつ時刻Tにおいて確認情報を受信する場合、時刻T+T 2以降の所定のチャネル(例えば、P D C C H)は新しいQ C Lに従う(当該所定の

チャネルの基地局送信ビームは、新しいビームである)と想定し、時刻 $T + T_2$ より前の当該所定のチャネルは古いQCLに従う(当該所定のチャネルの基地局送信ビームは、古いビームである)と想定してもよい。

[0163] ここでいう「新しいQCL(ビーム)」は、時刻 $T - T_1$ 以前の最新のビーム測定結果に対応する基地局のQCL(送信ビーム)又はUEのQCL(受信ビーム)であってもよい。また、「古いQCL(ビーム)」は、時刻 $T - T_1$ 以前の最新のビーム測定結果を送信する前にUEが想定していた基地局のQCL(送信ビーム)又はUEのQCL(受信ビーム)であってもよい。

[0164] 時刻 $T$ は、確認情報を含むDCI(PDCCH、PDCCH候補、CORESETなどで読み替えられてもよい)又はMACシグナリングを受信するシンボル又はスロットの開始位置であってもよい。

[0165] 確認情報は、対応する(基地局が成功裏に受信できた)ビーム測定結果を特定するための情報(例えば、ビームレポートに関するインデックスなど)を含んでもよい。UEは、確認情報を受信した場合、基地局が時刻 $T - T_1$ 以前の最新のビーム測定結果を成功裏に受信したと想定してもよい。

[0166] 上記 $T_1$ 及び $T_2$ の少なくとも一方は、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよい。上記 $T_1$ 及び $T_2$ の少なくとも一方は、確認情報によって明示的に通知されてもよいし、暗示的に通知されてもよい。上記 $T_1$ 及び $T_2$ の少なくとも一方と、所定のインデックスとの関係が上位レイヤシグナリングによって設定され、当該インデックスの値が確認情報を示すDCIを用いて通知されることによって、UEは上記 $T_1$ 及び $T_2$ の少なくとも一方の値を特定してもよい。

[0167] なお、 $T$ 、 $T_1$ 及び $T_2$ は、それぞれ特定の時間単位(シンボル、スロット、サブフレームなど)の数、秒単位、秒の分量単位(例えば、マイクロ秒)などで表されてもよい。また、 $T_1$ 及び $T_2$ の少なくとも一方の値は、サブキャリア間隔又はニューメロロジーごとに仕様によって規定されてもよい。  $T_1$ 及び $T_2$ の少なくとも一方の値が仕様によって規定される場合、UE

に対して当該 $T_1$ 及び $T_2$ の少なくとも一方は通知されなくてもよい。

[0168] なお、 $T_1$ 、 $T_2$ 又は $T_1 + T_2$ は、上述した $T_{offset}$ 、 $T_{offset2}$ 及び $T_{offset3}$ の少なくとも1つと同じ値であってもよいし、 $T_{offset}$ 、 $T_{offset2}$ 及び $T_{offset3}$ の少なくとも1つに基づいて決定されてもよい。逆に、 $T_{offset}$ 、 $T_{offset2}$ 及び $T_{offset3}$ の少なくとも1つが、 $T_1$ 、 $T_2$ 又は $T_1 + T_2$ に基づいて決定されてもよい。

[0169] 図11は、確認情報に基づくQCL想定の変更の一例を示す図である。ステップS302-1及びS302-2は、図8と同様であってもよい。

[0170] ステップS304-5及びS304-6は、上述のステップS304と同様であるが、S304-5におけるPDCCHには古いQCL（例えば、基地局送信ビーム#0、UE受信ビーム#0など）が適用されるとUEが想定し、S304-6におけるPDCCHには新しいQCL（例えば、基地局送信ビーム#1、UE受信ビーム#1など）が適用されるとUEが想定する点異なる。

[0171] UEは、ステップS304-5において、確認情報を含むDCIを受信する。ステップS304-5の時点では、ステップS304-1の報告が時刻 $T - T_1$ 以前の最新の報告である。このため、UEは、時刻 $T + T_2$ 以降はステップS304-1の報告に基づく新しいQCLに従う。

[0172] なお、UEは、確認情報を含むDCIを受信すると、例えばMACレイヤ又は物理レイヤにおいて確認情報用タイマを開始してもよい。当該タイマは上記 $T_2$ の長さを測るためのタイマであってもよく、UEは、当該タイマの起動中は古いQCLに従う制御を行ってもよい。また、当該タイマが満了すると、UEは新しいQCLに従う制御を行ってもよい。

[0173] 確認情報に基づくQCL想定の変更（更新）は、当該確認情報に基づくQCLの変更のUE能力（UE capability）を有するUEに適用されてもよい。基地局は、当該UE能力を報告したUEに対して、確認情報を送信する制御を行ってもよい。

[0174] 確認情報を示すDCIは、PUSCHのスケジューリング用のDCI（例

例えば、DCIフォーマット0\_\_0、0\_\_1)であってもよいし、PDSCHのスケジューリング用のDCI(例えば、DCIフォーマット1\_\_0、1\_\_1)であってもよい。

[0175] 確認情報を示すDCIは、確認情報に関するフィールドを含んでもよい。当該フィールドは、所定数(例えば、1)のビットであってもよい。例えば、UEは、当該フィールドの値が‘0’であれば、ビーム測定結果が受信されなかった(又はQCL想定を更新を行わない)と判断してもよく、‘1’であれば、ビーム測定結果が成功裏に受信された(又はQCL想定を更新を行う)と判断してもよい。

[0176] 確認情報を示すDCIは、特定のフィールドのセットがそれぞれ特定の値(仕様によって定められた値)であるDCIに該当してもよい。当該特定のフィールドのセットは、例えば、HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)プロセス番号(HPN:HARQ Process Number)、NDI(New Data Indicator)、冗長バージョン(RV:Redundancy Version)などのフィールドを含んでもよい。

[0177] UEは、DCIの内容又は種類に基づいて、当該DCIが確認情報を示すDCIであるか否かを特定してもよい。

[0178] 例えば、以下のいずれかに該当するDCIは、確認情報を含まないことを暗示的に指示してもよい(当該DCIを受信したUEは、当該DCIが確認情報を指示しないと想定してもよい)：

- ・ UE固有サーチスペースセット(UE-specific search space set)において送信されるDCI、
- ・ ノンフォールバックDCI、
- ・ DCIフォーマット0\_\_1又は1\_\_1、
- ・ 当該DCIを検出したリソース位置に関連する値(例えば、CCE(Control Channel Element)インデックス)が特定の値(例えば、偶数)、
- ・ 当該DCIを検出したPDCCH候補のアグリゲーションレベルが特定の値(例えば、偶数)。

- [0179] なお、上記列挙したDCIは、逆に確認情報を含むことを暗示的に指示してもよい。
- [0180] また、例えば、以下のいずれかに該当するDCIは、確認情報を含むことを暗示的に指示してもよい（当該DCIを受信したUEは、当該DCIが確認情報を指示すると想定してもよい）：
- ・ 共通サーチスペースセット (common search space set) において送信されるDCI、
  - ・ フォールバックDCI、
  - ・ DCIフォーマット0\_0又は1\_0、
  - ・ 当該DCIを検出したリソース位置に関連する値（例えば、CCEインデックス）が特定の値（例えば、奇数）、
  - ・ 当該DCIを検出したPDCCH候補のアグリゲーションレベルが特定の値（例えば、奇数）。
- [0181] なお、上記列挙したDCIは、逆に確認情報を含まないことを暗示的に指示してもよい。
- [0182] 確認情報を暗示的に指示するDCIに関する情報は、上位レイヤシグナリングによってUEに通知されてもよい。例えば、UEは、特定のサーチスペースにおける特定のアグリゲーションレベルが、確認情報を指示することに対応することを設定されてもよい。
- [0183] また、系列（符号）ベースの方法によって確認情報がUEに指示されてもよい。例えば、UEは、PDCCH、PDSCH及びPUCCHの少なくとも1つのDMRSのサイクリックシフト (CS : Cyclic Shift) インデックスに基づいて、確認情報を決定してもよい。
- [0184] UEは、当該CSインデックスが第1の値 (#m) の場合には、確認情報が指示されない (QCL想定の更新を行わない) と決定してもよい。UEは、当該CSインデックスが第2の値 (#m+n) の場合には、確認情報が指示された (QCL想定の更新を行う) と決定してもよい。
- [0185] ここで、当該第1の値、第2の値 (又はn) などは、上位レイヤシグナリ

ング、物理レイヤシグナリング又はこれらの組み合わせによってUEに設定（通知）されてもよいし、仕様によって定められてもよい。例えば、 $n = 6$ であってもよい。また、第1の値、第2の値などは、値の範囲で定義されてもよい。

[0186] [確認情報の受信前におけるQCL想定の変更]

UEは、ビーム測定結果を送信してから所定の時間（例えば、 $T_3$ と呼ぶ）が経過した場合、当該ビーム測定結果に基づくQCL想定を適用してもよい。つまり、UEは、ビーム測定結果を基地局に報告した時刻から $T_3$ が経過した場合には、当該基地局から確認情報を受信していなくても、当該ビーム測定結果に基づくQCL想定を適用してもよい。 $T_3$ の値は、 $T_1$ 又は $T_2$ の値より大きくてもよいし、同じでもよいし、小さくてもよい。

[0187] UEは、当該ビーム測定結果に基づくQCL想定適用後の時刻 $T$ に確認情報を受信した場合であって、時刻 $T - T_1$ 以前の最新のビーム測定結果に対応するQCLが現在のQCL想定と同じ場合には、この想定を維持してもよい。

[0188] UEは、当該ビーム測定結果に基づくQCL想定適用後の時刻 $T$ に確認情報を受信した場合であって、時刻 $T - T_1$ 以前の最新のビーム測定結果に対応するQCLが現在のQCL想定と異なる場合には、時刻 $T - T_1$ 以前の最新のビーム測定結果に基づくQCL想定の更新を行ってもよい。

[0189] UEは、ビーム測定結果を送信した後、所定の時間（例えば、 $T_4$ と呼ぶ）が経過するまでに確認情報を受信しない場合には、当該ビーム測定結果を送信した時刻から $T_4$ が経過した以降は古いQCL（ビーム）の想定に戻してもよい。つまり、UEは、一旦送信したビーム測定結果に基づいてQCL想定を切り替えた場合であっても、基地局からこのビーム測定結果を受領したことを示す確認情報を受信しない場合には、QCL想定を元に戻してもよい。

[0190] このような制御によれば、UEにおける低遅延ビーム選択を可能にしつつ、仮にビームレポートが基地局に届かないケースに対応できる。

[0191] なお、これまで述べた各実施形態では、UEが低遅延ビーム選択を設定されることを前提に説明したが、仮に低遅延ビーム選択を明示的に設定されない場合であっても、各実施形態の無線通信方法が適用されてもよい。

[0192] (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。

[0193] 図12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、3GPP (Third Generation Partnership Project) によって仕様化されるLTE (Long Term Evolution)、5G NR (5th generation mobile communication system New Radio) などを用いて通信を実現するシステムであってもよい。

[0194] また、無線通信システム1は、複数のRAT (Radio Access Technology) 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 (MR-DC: Multi-RAT Dual Connectivity)) をサポートしてもよい。MR-DCは、LTE (E-UTRA: Evolved Universal Terrestrial Radio Access) とNRとのデュアルコネクティビティ (EN-DC: E-UTRA-NR Dual Connectivity)、NRとLTEとのデュアルコネクティビティ (NE-DC: NR-E-UTRA Dual Connectivity) などを含んでもよい。

[0195] EN-DCでは、LTE (E-UTRA) の基地局 (eNB) がマスターノード (MN: Master Node) であり、NRの基地局 (gNB) がセカンダリーノード (SN: Secondary Node) 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。

[0196] 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 (NN-DC: NR-NR Dual Connectivity)) をサポートしてもよい。

- [0197] 無線通信システム 1 は、比較的カバレッジの広いマクロセル C 1 を形成する基地局 1 1 と、マクロセル C 1 内に配置され、マクロセル C 1 よりも狭いスモールセル C 2 を形成する基地局 1 2 (1 2 a - 1 2 c) と、を備えてもよい。ユーザ端末 2 0 は、少なくとも 1 つのセル内に位置してもよい。各セル及びユーザ端末 2 0 の配置、数などは、図に示す態様に限定されない。以下、基地局 1 1 及び 1 2 を区別しない場合は、基地局 1 0 と総称する。
- [0198] ユーザ端末 2 0 は、複数の基地局 1 0 のうち、少なくとも 1 つに接続してもよい。ユーザ端末 2 0 は、複数のコンポーネントキャリア (CC : Component Carrier) を用いたキャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation) 及びデュアルコネクティビティ (DC) の少なくとも一方を利用してもよい。
- [0199] 各 CC は、第 1 の周波数帯 (FR 1 : Frequency Range 1) 及び第 2 の周波数帯 (FR 2 : Frequency Range 2) 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。
- [0200] また、ユーザ端末 2 0 は、各 CC において、時分割複信 (TDD : Time Division Duplex) 及び周波数分割複信 (FDD : Frequency Division Duplex) の少なくとも 1 つを用いて通信を行ってもよい。
- [0201] 複数の基地局 1 0 は、有線 (例えば、CPR I (Common Public Radio Interface) 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 1 1 及び 1 2 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 1 1 は IAB (Integrated Access Backhaul) ドナー、中継局 (リレー) に該当する基地局 1 2 は IAB ノードと呼ばれてもよい。

- [0202] 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、EPC (Evolved Packet Core)、5GCN (5G Core Network)、NGC (Next Generation Core) などの少なくとも1つを含んでもよい。
- [0203] 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。
- [0204] 無線通信システム1においては、直交周波数分割多重 (OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 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 (DL: Downlink) 及び上りリンク (UL: Uplink) の少なくとも一方において、CP-OFDM (Cyclic Prefix OFDM)、DFT-s-OFDM (Discrete Fourier Transform Spread OFDM)、OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access)、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) などが利用されてもよい。
- [0205] 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。
- [0206] 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 (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)、ブロードキャストチャネル (PBCH: Physical Broadcast Channel)、下り制御チャネル (PDCCH: Physical Downlink Control Channel) などが用いられてもよい。
- [0207] 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 (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)、上り制御チャネル (PUCCH: Physical Uplink Control Channel)、ランダムアクセスチャネル (PRACH: Physical Random Access Channel) などが用いられてもよい。

- [0208] PDSCHによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、SIB (System Information Block) 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、MIB (Master Information Block) が伝送されてもよい。
- [0209] 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 (DCI: Downlink Control Information) を含んでもよい。
- [0210] なお、PDSCHをスケジューリングするDCIは、DLアサインメント、DL DCIなどと呼ばれてもよいし、PUSCHをスケジューリングするDCIは、UL Grant、UL DCIなどと呼ばれてもよい。なお、PDSCHはDLデータで読み替えられてもよいし、PUSCHはULデータで読み替えられてもよい。
- [0211] PDCCHの検出には、制御リソースセット (CORESET: Control Resource Set) 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。
- [0212] 1つのSS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。
- [0213] PUCCHによって、チャネル状態情報 (CSI: Channel State Information)、送達確認情報 (例えば、HARQ-ACK (Hybrid Automatic

Repeat reQuest ACKnowledgement)、ACK/NACKなどと呼ばれてもよい)、スケジューリングリクエスト(SR:Scheduling Request)など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。

[0214] 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。

[0215] 無線通信システム1では、同期信号(SS:Synchronization Signal)、下りリンク参照信号(DL-RS:Downlink Reference Signal)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(CRS:Cell-specific Reference Signal)、チャネル状態情報参照信号(CSI-RS:Channel State Information Reference Signal)、復調用参照信号(DMRS:DeModulation Reference Signal)、位置決定参照信号(PRS:Positioning Reference Signal)、位相トラッキング参照信号(PTRS:Phase Tracking Reference Signal)などが伝送されてもよい。

[0216] 同期信号は、例えば、プライマリ同期信号(PSS:Primary Synchronization Signal)及びセカンダリ同期信号(SSS:Secondary Synchronization Signal)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、SSB(SS Block)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。

[0217] また、無線通信システム1では、上りリンク参照信号(UL-RS:Uplink Reference Signal)として、測定用参照信号(SRS:Sounding Reference Signal)、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。

[0218] (基地局)

図13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。

[0219] 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。

[0220] 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。

[0221] 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。

[0222] 送受信部120は、ベースバンド (baseband) 部121、RF (Radio Frequency) 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。

[0223] 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 1 2 2、測定部 1 2 3 から構成されてもよい。

[0224] 送受信アンテナ 1 3 0 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。

[0225] 送受信部 1 2 0 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 1 2 0 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。

[0226] 送受信部 1 2 0 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。

[0227] 送受信部 1 2 0（送信処理部 1 2 1 1）は、例えば制御部 1 1 0 から取得したデータ、制御情報などに対して、P D C P（Packet Data Convergence Protocol）レイヤの処理、R L C（Radio Link Control）レイヤの処理（例えば、R L C 再送制御）、M A C（Medium Access Control）レイヤの処理（例えば、H A R Q 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。

[0228] 送受信部 1 2 0（送信処理部 1 2 1 1）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（D F T : Discrete Fourier Transform）処理（必要に応じて）、逆高速フーリエ変換（I F F T : Inverse Fast Fourier Transform）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。

[0229] 送受信部 1 2 0（R F 部 1 2 2）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 1 3 0 を介して送信してもよい。

[0230] 一方、送受信部 1 2 0（R F 部 1 2 2）は、送受信アンテナ 1 3 0 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。

- [0231] 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（FFT：Fast Fourier Transform）処理、逆離散フーリエ変換（IDFT：Inverse Discrete Fourier Transform）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PDCPL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。
- [0232] 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、RRM（Radio Resource Management）測定、CSI（Channel State Information）測定などを行ってもよい。測定部123は、受信電力（例えば、RSRP（Reference Signal Received Power））、受信品質（例えば、RSRQ（Reference Signal Received Quality）、SINR（Signal to Interference plus Noise Ratio）、SNR（Signal to Noise Ratio））、信号強度（例えば、RSSI（Received Signal Strength Indicator））、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。
- [0233] 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。
- [0234] 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。
- [0235] なお、送受信部120は、空間ドメインフィルタ（例えば、下りリンク空間ドメイン受信フィルタ）を適用して測定した参照信号（例えば、SSB、CSI-RSなど）の測定結果（例えば、ビーム測定結果、CSIなど）をユーザ端末20から受信してもよい。

- [0236] 送受信部120は、DCIを含むPDCCHを送信してもよい。送受信部120は、低遅延ビーム選択の設定情報、上記測定結果に関する確認情報などを、ユーザ端末20に送信してもよい。
- [0237] 制御部110は、低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定したユーザ端末20に対して、PDCCHの送信及び特定のチャネルの送受信に同じ空間ドメインフィルタを用いる制御を行ってもよい。
- [0238] 制御部110は、PDCCHの送信及びPDSCHの送信に同じ下りリンク空間ドメイン送信フィルタを用いる制御を行ってもよい。
- [0239] 制御部110は、PDCCHの送信及びPUCCHの受信に同じ空間ドメイン送信フィルタを用いる制御を行ってもよい。
- [0240] また、制御部110は、低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定したユーザ端末20に対して、受信した最新の上記測定結果に対応する下りリンク空間ドメイン送信フィルタと同じ下りリンク空間ドメイン送信フィルタを用いて、PDCCHを送信する制御を行ってもよい。
- [0241] 制御部110は、PDCCHの送信に用いる下りリンク空間ドメイン送信フィルタと同じ下りリンク空間ドメイン送信フィルタを用いて、PDSCHを送信する制御を行ってもよい。
- [0242] 制御部110は、PDCCHの送信に用いる下りリンク空間ドメイン送信フィルタと同じ上りリンク空間ドメイン受信フィルタを用いて、PUCCHを受信する制御を行ってもよい。
- [0243] (ユーザ端末)
- 図14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。
- [0244] 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。

- [0245] 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。
- [0246] 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。
- [0247] 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。
- [0248] 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。
- [0249] 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。
- [0250] 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。
- [0251] 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。
- [0252] 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。

[0253] 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）、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。

[0254] 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。

[0255] 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。

[0256] 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。

[0257] 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-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。

[0258] 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、R

SRP)、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。

[0259] 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、送受信アンテナ230及び伝送路インターフェース240の少なくとも1つによって構成されてもよい。

[0260] なお、送受信部220は、空間ドメインフィルタ(例えば、下りリンク空間ドメイン受信フィルタ)を適用して測定した参照信号(例えば、SSB、CSI-RSなど)の測定結果(例えば、ビーム測定結果、CSIなど)を基地局10に送信してもよい。

[0261] 送受信部220は、DCIを含むPDCCHを受信してもよい。送受信部220は、低遅延ビーム選択の設定情報、上記測定結果に関する確認情報などを、基地局10から受信してもよい。

[0262] 制御部210は、低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定される場合には、基地局10におけるPDCCHの送信及び基地局10における特定のチャネルの送受信(送信及び受信の少なくとも一方)に同じ空間ドメインフィルタが用いられると想定してもよい。

[0263] 制御部210は、基地局10におけるPDCCHの送信及び基地局10におけるPDSCHの送信に同じ下りリンク空間ドメイン送信フィルタが用いられると想定してもよい。

[0264] 制御部210は、基地局10におけるPDCCHの送信に用いられる下りリンク空間ドメイン送信フィルタと、基地局10におけるPUCCHの受信に用いられる上りリンク空間ドメイン受信フィルタと、が同じであると想定してもよい。

[0265] 制御部210は、低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定される場合に、PDCCHの受信に用いる当該ユーザ端末20の下りリンク空間ドメイン受信フィルタが、送信した最新の上記測定結果に対応する当該ユーザ端末20の下りリンク空間ドメイン受信フィルタと同じであると想

定してもよい。

[0266] 制御部210は、PDSCHの受信に用いる当該ユーザ端末20の下りリンク空間ドメイン受信フィルタが、PDCCHの受信に用いる当該ユーザ端末20の下りリンク空間ドメイン受信フィルタと同じであると想定してもよい。

[0267] 制御部210は、PUCCHの送信に用いる当該ユーザ端末20の上りリンク空間ドメイン送信フィルタが、PDCCHの受信に用いる当該ユーザ端末20の下りリンク空間ドメイン受信フィルタと同じであると想定してもよい。

[0268] 制御部210は、低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定され、かつ、前記測定結果に関する確認情報（ビームレポート確認情報、QCL想定更新指示などと呼ばれてもよい）を時刻Tにおいて受信する場合に、当該時刻Tから第2の時間経過した時刻（ $T+T_2$ ）以降の所定のチャンネル（例えば、PDCCH）の空間ドメインフィルタが、当該時刻Tから第1の時間遡った時刻（ $T-T_1$ ）以前に送信した最新の前記測定結果に対応する空間ドメインフィルタと同じであると想定してもよい。

[0269] これらの空間ドメインフィルタに関する想定は、当該ユーザ端末20の空間ドメインフィルタに関する想定であってもよいし、当該ユーザ端末20と通信する基地局10の空間ドメインフィルタに関する想定であってもよい。

[0270] 制御部210は、前記時刻Tから前記第2の時間経過した時刻（ $T+T_2$ ）以前（より前）の前記所定のチャンネルの空間ドメインフィルタが、前記時刻Tから前記第1の時間遡った時刻（ $T-T_1$ ）以前に送信した最新の前記測定結果を送信するタイミングより前に想定していた空間ドメインフィルタと同じであると想定してもよい。

[0271] 制御部210は、前記測定結果を送信してから第3の時間（ $T_3$ ）が経過した場合には、前記確認情報を受信していなくても、前記所定のチャンネルの空間ドメインフィルタが、前記測定結果に対応する空間ドメインフィルタと同じであると想定してもよい。

[0272] 制御部 210 は、前記測定結果を送信してから第 4 の時間 (T4) が経過し、かつ前記第 4 の時間の経過までに前記確認情報を受信していない場合には、前記所定のチャンネルの空間ドメインフィルタが、前記測定結果を送信する前の前記所定のチャンネルの空間ドメインフィルタ (古い QCL (ビーム)) と同じであると想定してもよい。

[0273] (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。

[0274] 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。

[0275] 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 15 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。

[0276] 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。

[0277] 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。

[0278] 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。

[0279] プロセッサ1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（CPU: Central Processing Unit）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。

[0280] 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。

[0281] メモリ1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ROM(Read Only Memory)、EPROM(Erasable Programmable ROM)、EEPROM(Electrically EPROM)、RAM(Random Access Memory)、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。

[0282] ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、フレキシブルディスク、フロッピー(登録商標)ディスク、光磁気ディスク(例えば、コンパクトディスク(CD-ROM(Compact Disc ROM))など)、デジタル多用途ディスク、Blu-ray(登録商標)ディスク)、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス(例えば、カード、スティック、キードライブ)、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つ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。

[0283] 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(FDD:Frequency Division Duplex)及び時分割複信(TDD:Time Division Duplex)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。

[0284] 入力装置1005は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス(例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど)である。出力装置1006は、外部への出力を実施する出力デバイス(例えば、ディスプレイ、スピーカー、LED(Light Emitting Diode)ランプなど)である。なお、入力装置1005及び出力装置1006は、一体となった構成(例えば、タッチパネル)であってもよい。

[0285] 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。

[0286] 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(DSP: Digital Signal Processor)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、PLD(Programmable Logic Device)、FPGA(Field Programmable Gate Array)などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェア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。

[0287] (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。参照信号は、RS(Reference Signal)と略称することもでき、適用される標準によって

パイロット (Pilot)、パイロット信号などと呼ばれてもよい。また、コンポーネントキャリア (CC : Component Carrier) は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

[0288] 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。

[0289] 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 (SCS : SubCarrier Spacing)、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 (TTI : Transmission Time Interval)、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。

[0290] スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル (OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 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。

[0291] 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。

- [0292] 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。
- [0293] 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。
- [0294] 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。
- [0295] 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。
- [0296] 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。

[0297] 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。

[0298] 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。

[0299] リソースブロック（RB：Resource Block）は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、1つ又は複数個の連続した副搬送波（サブキャリア（subcarrier））を含んでもよい。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。

[0300] 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。

[0301] なお、1つ又は複数のRBは、物理リソースブロック（PRB：Physical RB）、サブキャリアグループ（SCG：Sub-Carrier Group）、リソースエレメントグループ（REG：Resource Element Group）、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

[0302] また、リソースブロックは、1つ又は複数のリソースエレメント（RE：R

resource Element) によって構成されてもよい。例えば、1 RE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。

[0303] 帯域幅部分 (BWP : Bandwidth Part) (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。

[0304] BWPには、UL用のBWP (UL BWP) と、DL用のBWP (DL 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。

[0305] 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。

[0306] なお、上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びにTTI内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス (CP : Cyclic Prefix) 長などの構成は、様々に変更することができる。

[0307] 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。

[0308] 本開示においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは

、本開示において明示的に開示したものと異なってもよい。様々なチャネル（P U C C H (Physical Uplink Control Channel)、P D C C H (Physical Downlink Control Channel) など) 及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

[0309] 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。

[0310] 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。

[0311] 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。

[0312] 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（D C I : Downlink Control Information）、上り制御情報（U C I : Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、R R C (Radio Resource Control) シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（M I B : Master Information Block）、システム情報ブロック（S I B : System Information Block）など）、M A C (Medium Access Control) シグナリング）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。

[0313] なお、物理レイヤシグナリングは、L 1 / L 2 (Layer 1 / Layer 2) 制

御情報（L1／L2制御信号）、L1制御情報（L1制御信号）などと呼ばれてもよい。また、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC接続セットアップ（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 CE（Control Element））を用いて通知されてもよい。

[0314] 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。

[0315] 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。

[0316] 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。

[0317] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（DSL：Digital Subscriber Line）など）及び無線技術（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。

[0318] 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。

[0319] 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（QCL：Quasi-Co-Location）」、「TCI状態（Transmission Configuration Indication state）」、「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。

[0320] 本開示においては、「基地局（BS：Base Station）」、「無線基地局」、「固定局（fixed station）」、「Node B」、「eNode B（eNB）」、「gNode B（gNB）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（TP：Transmission Point）」、「受信ポイント（RP：Reception Point）」、「送受信ポイント（TRP：Transmission/Reception Point）」、「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。

[0321] 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（RRH：Remote Radio Head））によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び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。

[0322] 本開示においては、「移動局（MS：Mobile Station）」、「ユーザ端末

(user terminal)」、「ユーザ装置 (UE: User Equipment)」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

- [0323] 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。
- [0324] 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IoT (Internet of Things) 機器であってもよい。
- [0325] 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、D2D (Device-to-Device)、V2X (Vehicle-to-Everything) 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。
- [0326] 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。

[0327] 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、MME (Mobility Management Entity)、S-GW (Serving-Gateway) などが考えられるが、これらに限られない) 又はこれらの組み合わせによって行われ得ることは明らかである。

[0328] 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。

[0329] 本開示において説明した各態様／実施形態は、LTE (Long Term Evolution)、LTE-A (LTE-Advanced)、LTE-B (LTE-Beyond)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G (4th generation mobile communication system)、5G (5th generation mobile communication system)、FRA (Future Radio Access)、New-RAT (Radio Access Technology)、NR (New Radio)、NX (New radio access)、FX (Future generation radio access)、GSM (登録商標) (Global System for Mobile communications)、CDMA2000、UMB (Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、UWB (Ultra-WideBand)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、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

組み合わせられて（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。

[0330] 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。

[0331] 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。

[0332] 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。

[0333] 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。

[0334] 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。

- [0335] 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。
- [0336] 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。
- [0337] 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。
- [0338] 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。
- [0339] 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。
- [0340] 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。
- [0341] 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

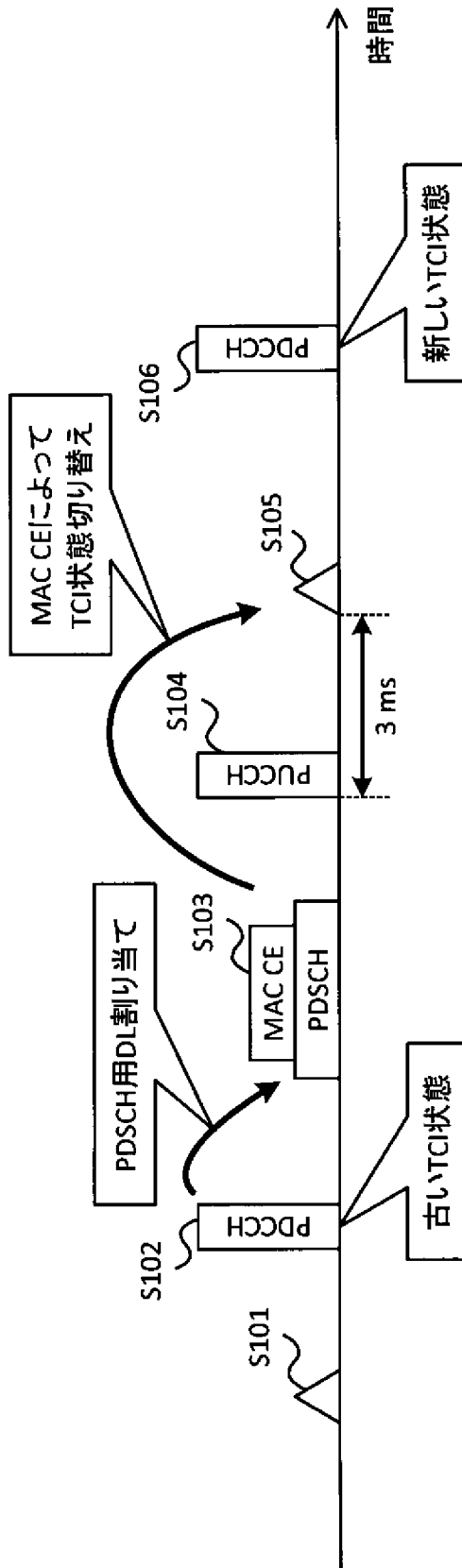
は明らかである。本開示に係る発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とし、本開示に係る発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

## 請求の範囲

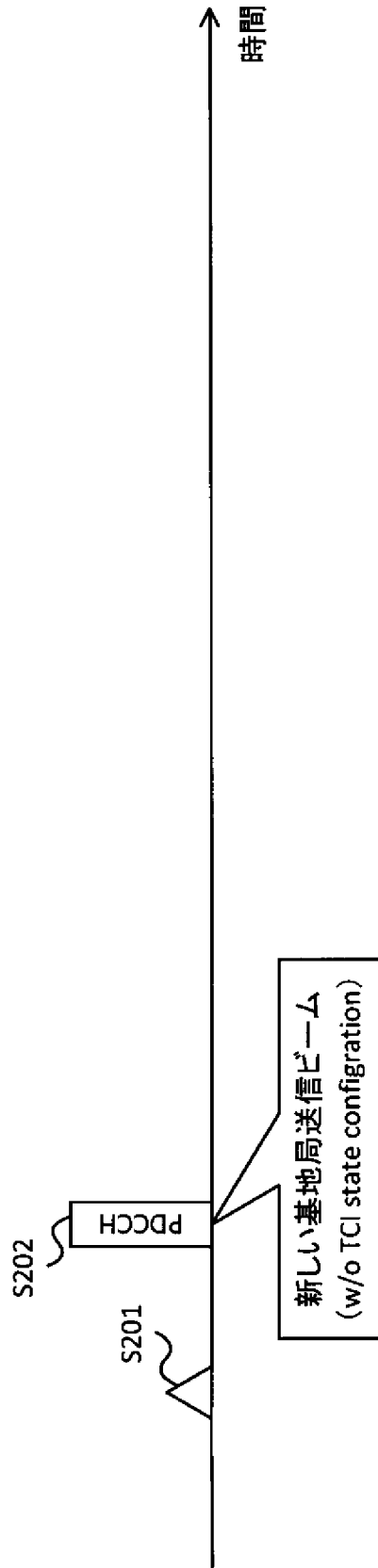
- [請求項1] 空間ドメインフィルタを適用して測定した参照信号の測定結果を送信する送信部と、
- 低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定され、かつ、前記測定結果に関する確認情報を時刻Tにおいて受信する場合に、当該時刻Tから第2の時間経過した時刻以降の所定のチャンネルの空間ドメインフィルタが、当該時刻Tから第1の時間遡った時刻以前に送信した最新の前記測定結果に対応する空間ドメインフィルタと同じであると想定する制御部と、を有することを特徴とするユーザ端末。
- [請求項2] 前記制御部は、前記時刻Tから前記第2の時間経過した時刻以前の前記所定のチャンネルの空間ドメインフィルタが、前記時刻Tから前記第1の時間遡った時刻以前に送信した最新の前記測定結果を送信する前に想定していた空間ドメインフィルタと同じであると想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] 前記制御部は、前記測定結果を送信してから第3の時間が経過した場合には、前記確認情報を受信していなくても、前記所定のチャンネルの空間ドメインフィルタが、前記測定結果に対応する空間ドメインフィルタと同じであると想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、前記測定結果を送信してから第4の時間が経過し、かつ前記第4の時間の経過までに前記確認情報を受信していない場合には、前記所定のチャンネルの空間ドメインフィルタが、前記測定結果を送信する前の前記所定のチャンネルの空間ドメインフィルタと同じであると想定することを特徴とする請求項3に記載のユーザ端末。
- [請求項5] 空間ドメインフィルタを適用して測定した参照信号の測定結果を送信するステップと、
- 低遅延ビーム選択を上位レイヤシグナリングによって設定され、か

つ、前記測定結果に関する確認情報を時刻Tにおいて受信する場合に、当該時刻Tから第2の時間経過した時刻以降の所定のチャンネルの空間ドメインフィルタが、当該時刻Tから第1の時間遡った時刻以前に送信した最新の前記測定結果に対応する空間ドメインフィルタと同じであると想定するステップと、を有することを特徴とするユーザ端末の無線通信方法。

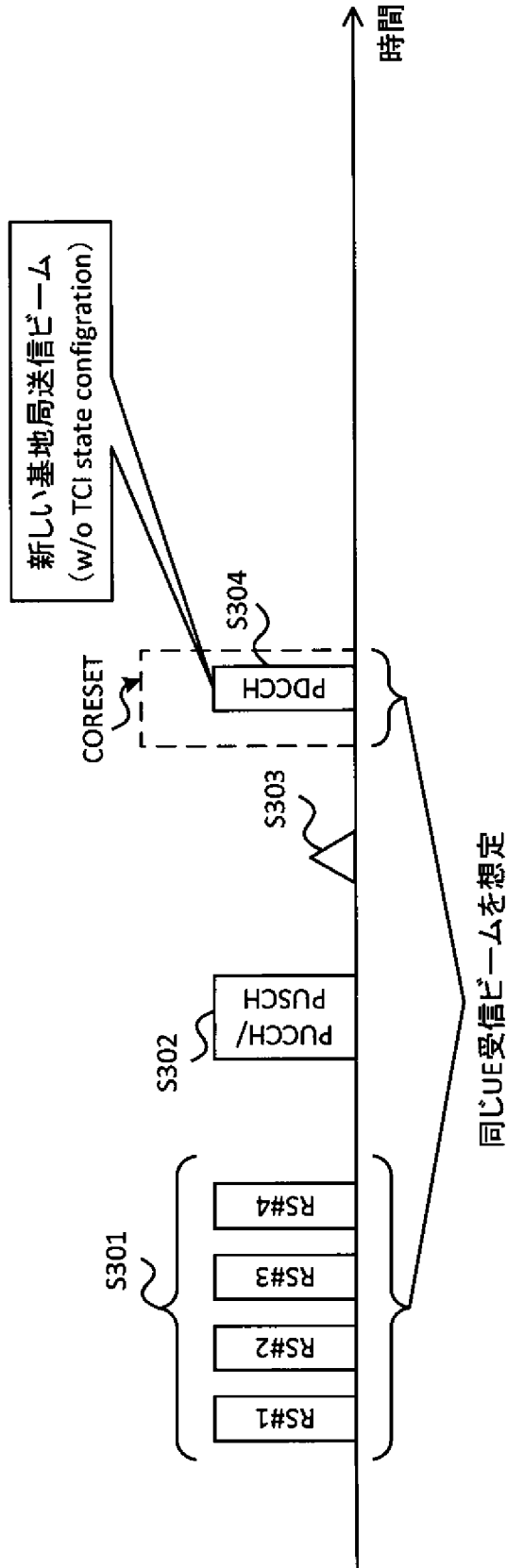
[図1]



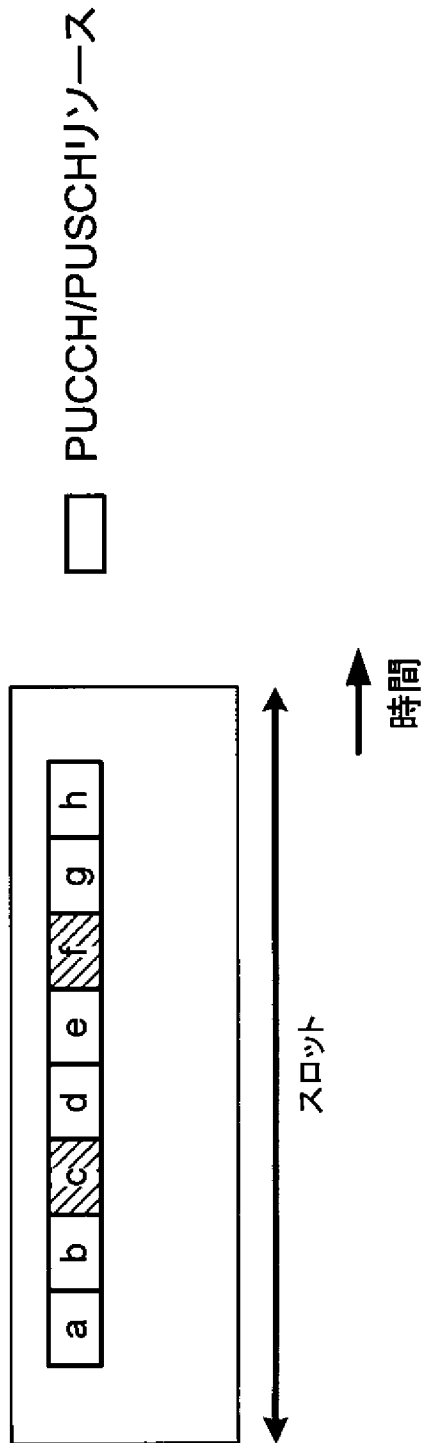
[図2]



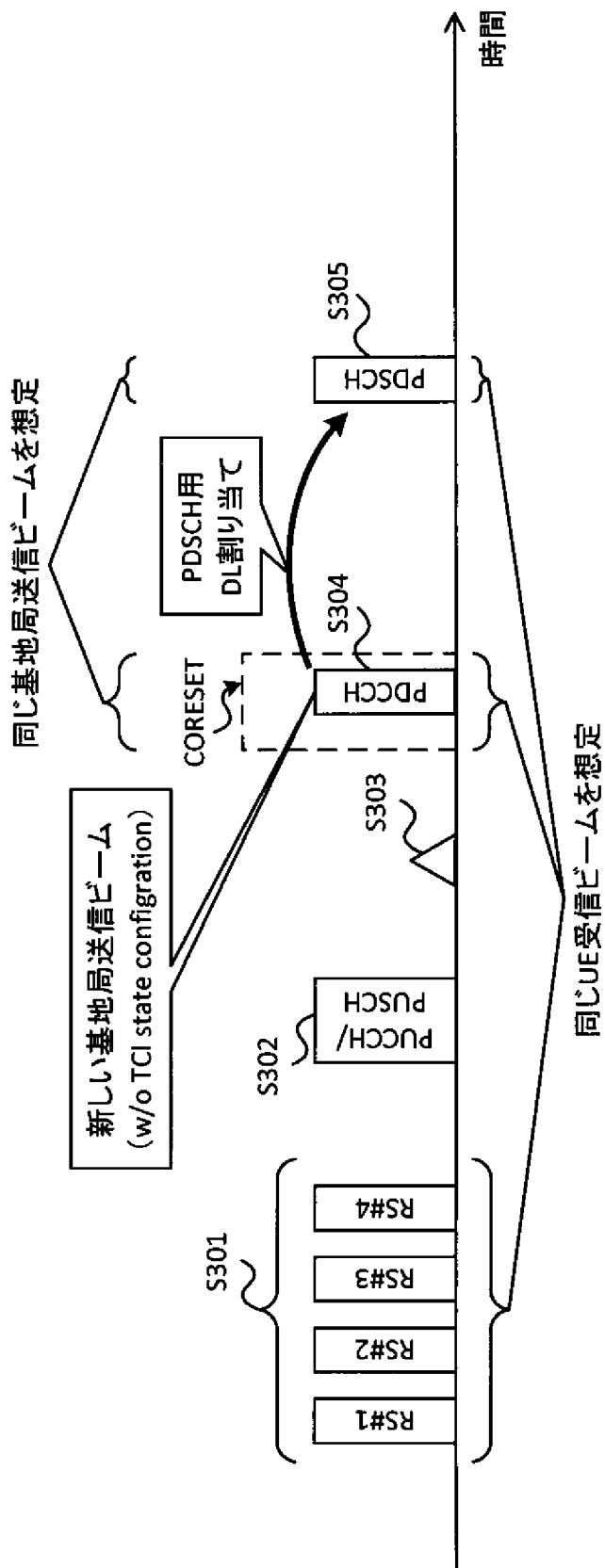
[図3]



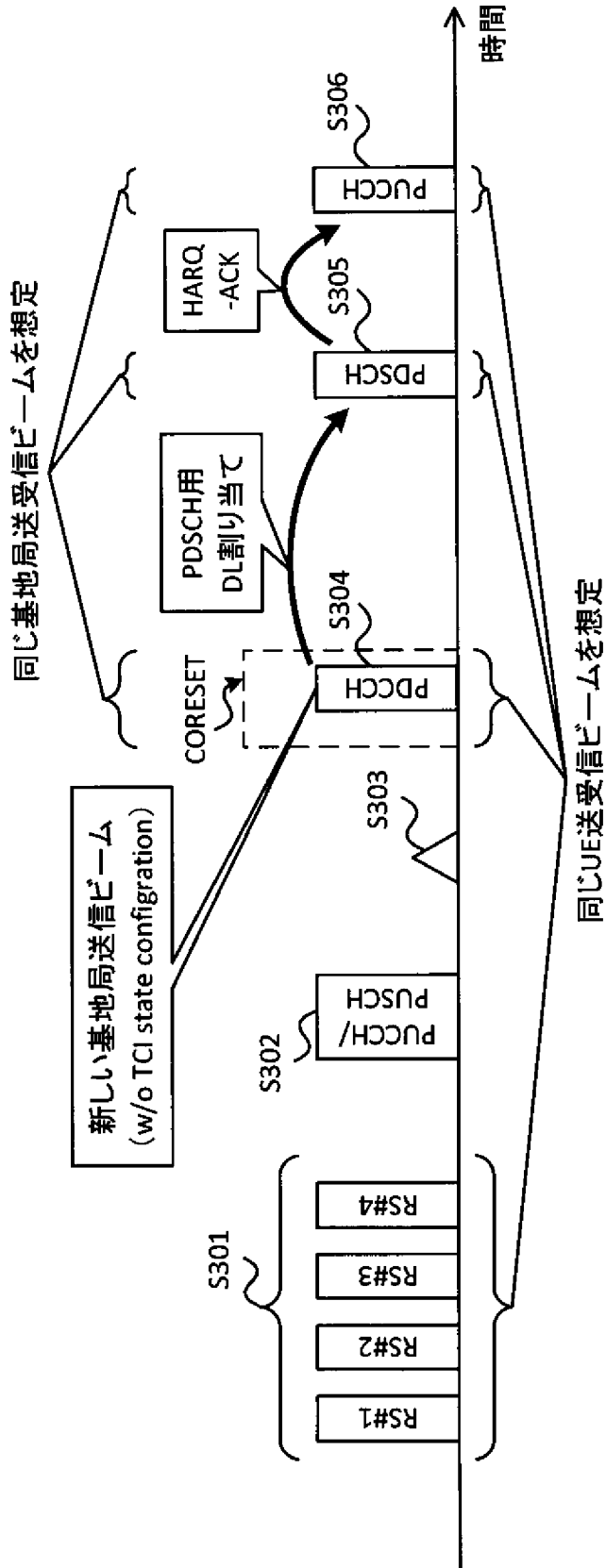
[図4]



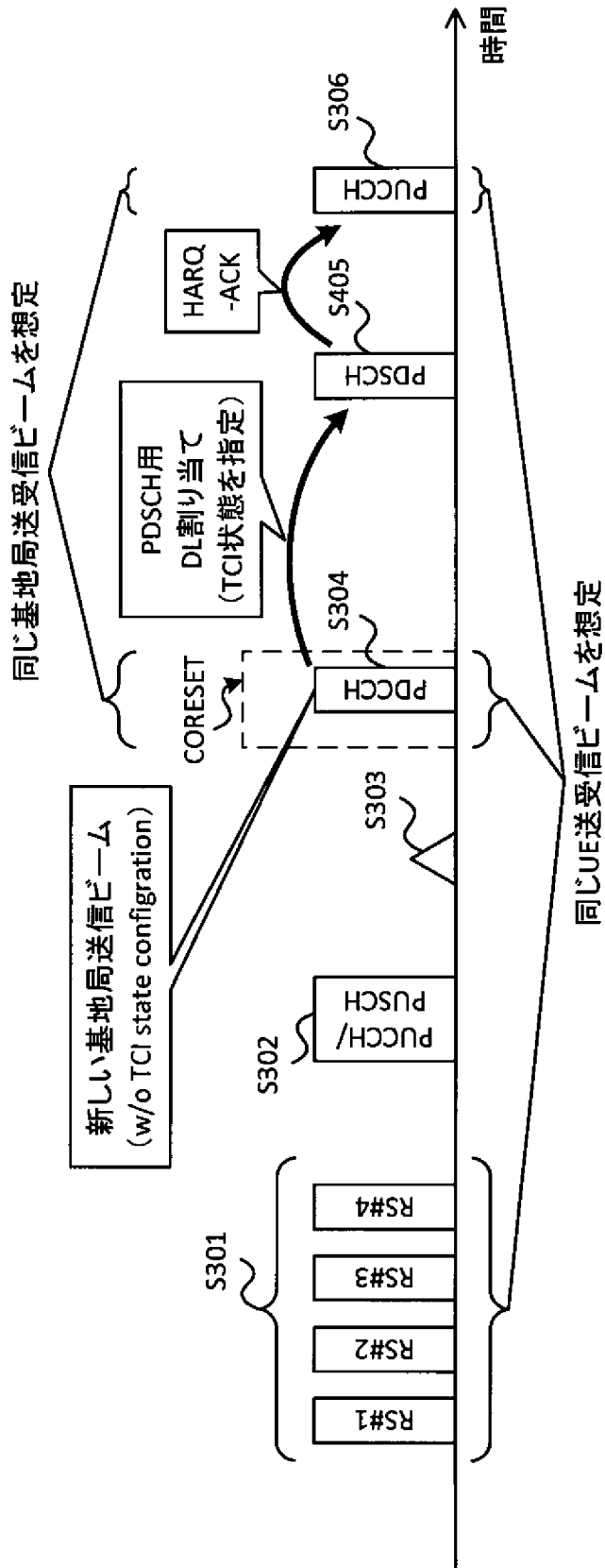
[図5]



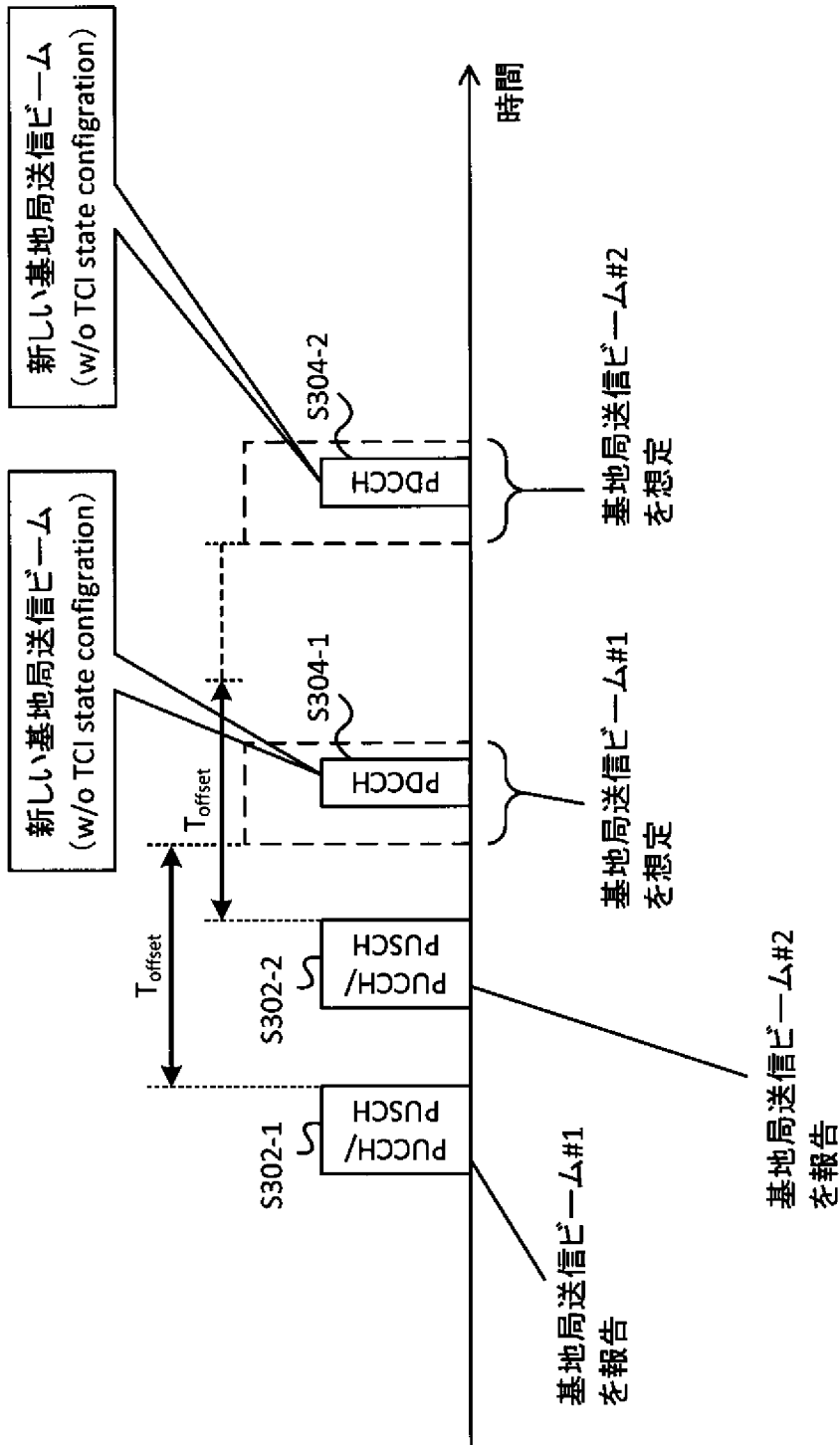
[図6]



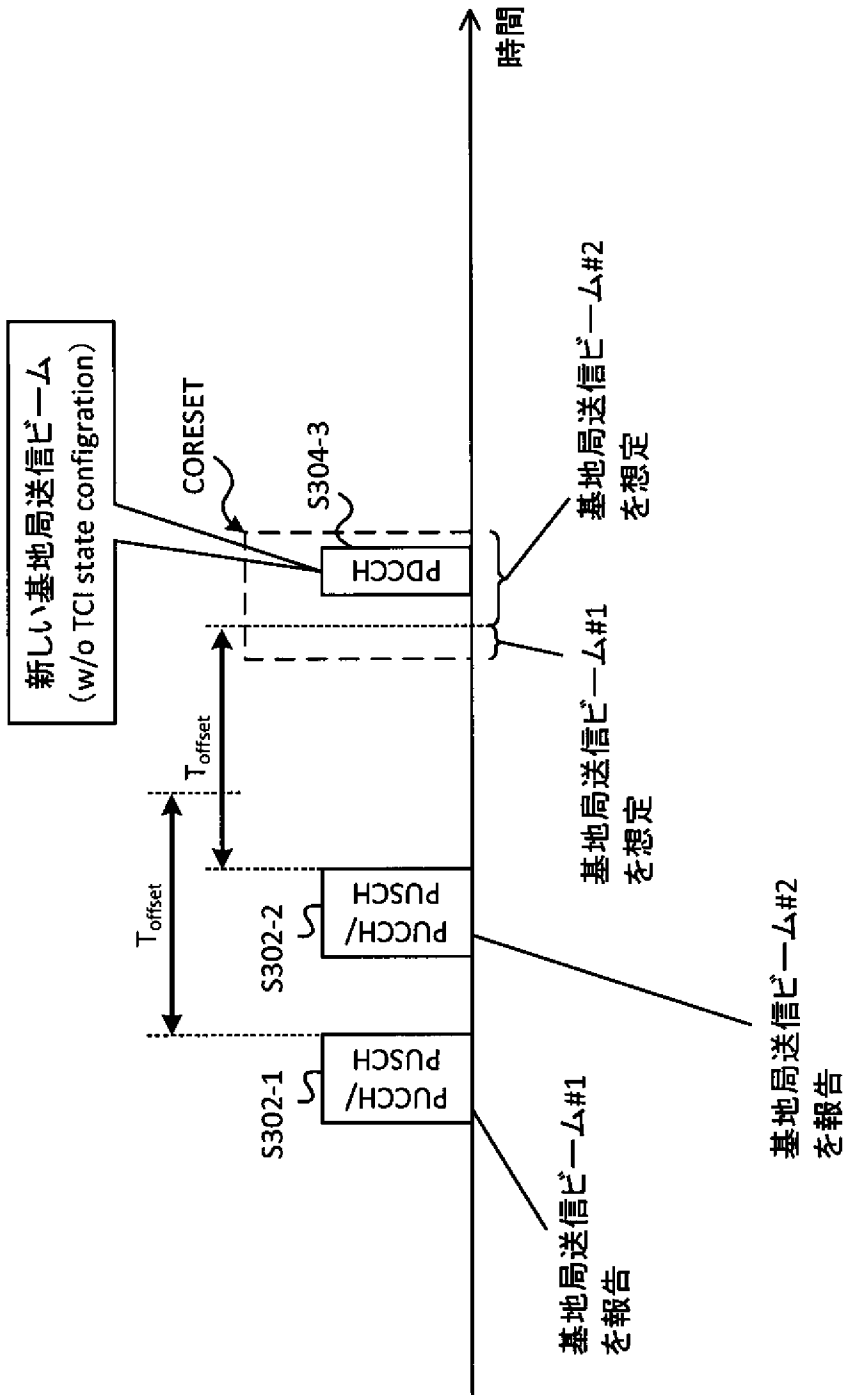
[図7]



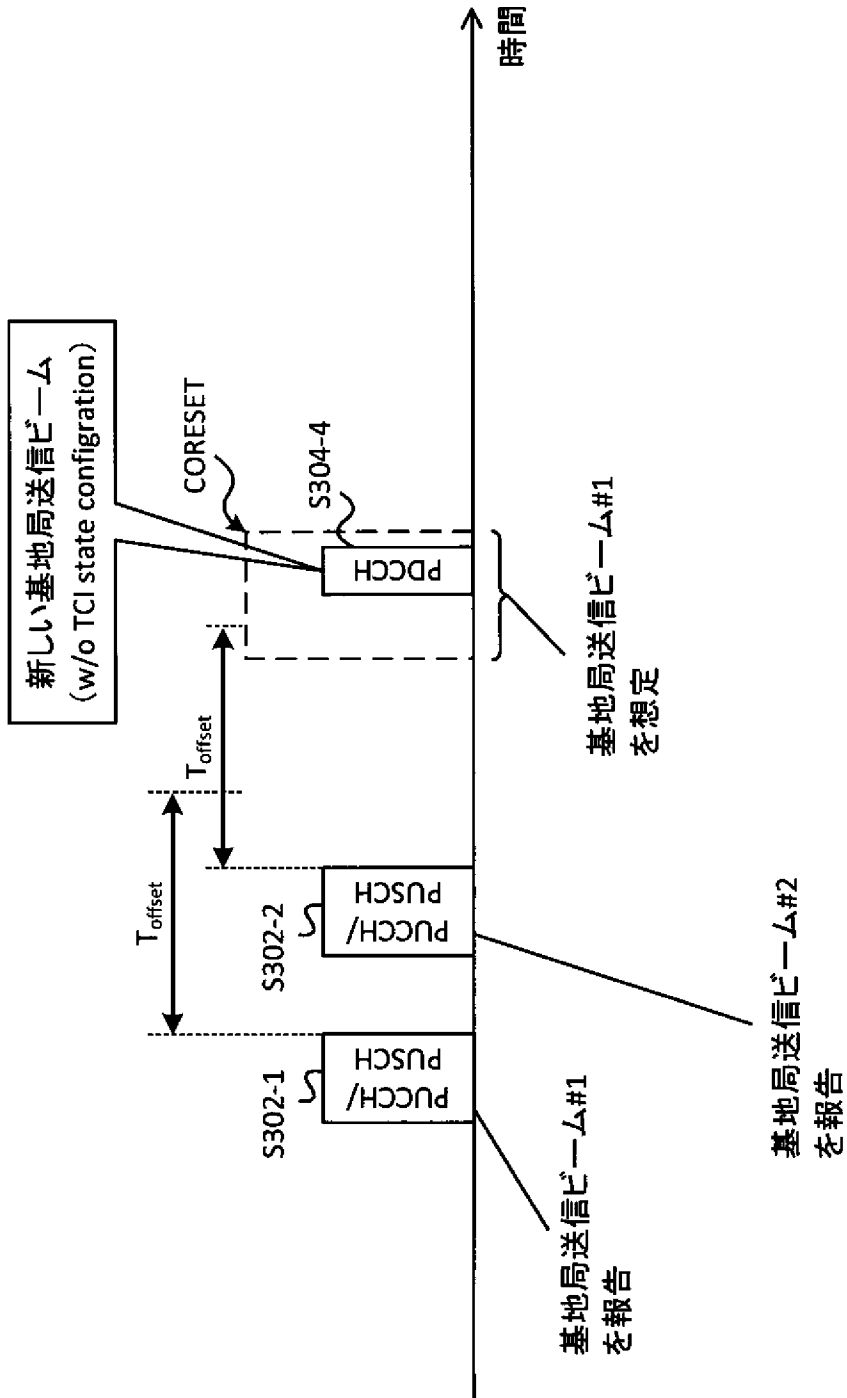
[図8]



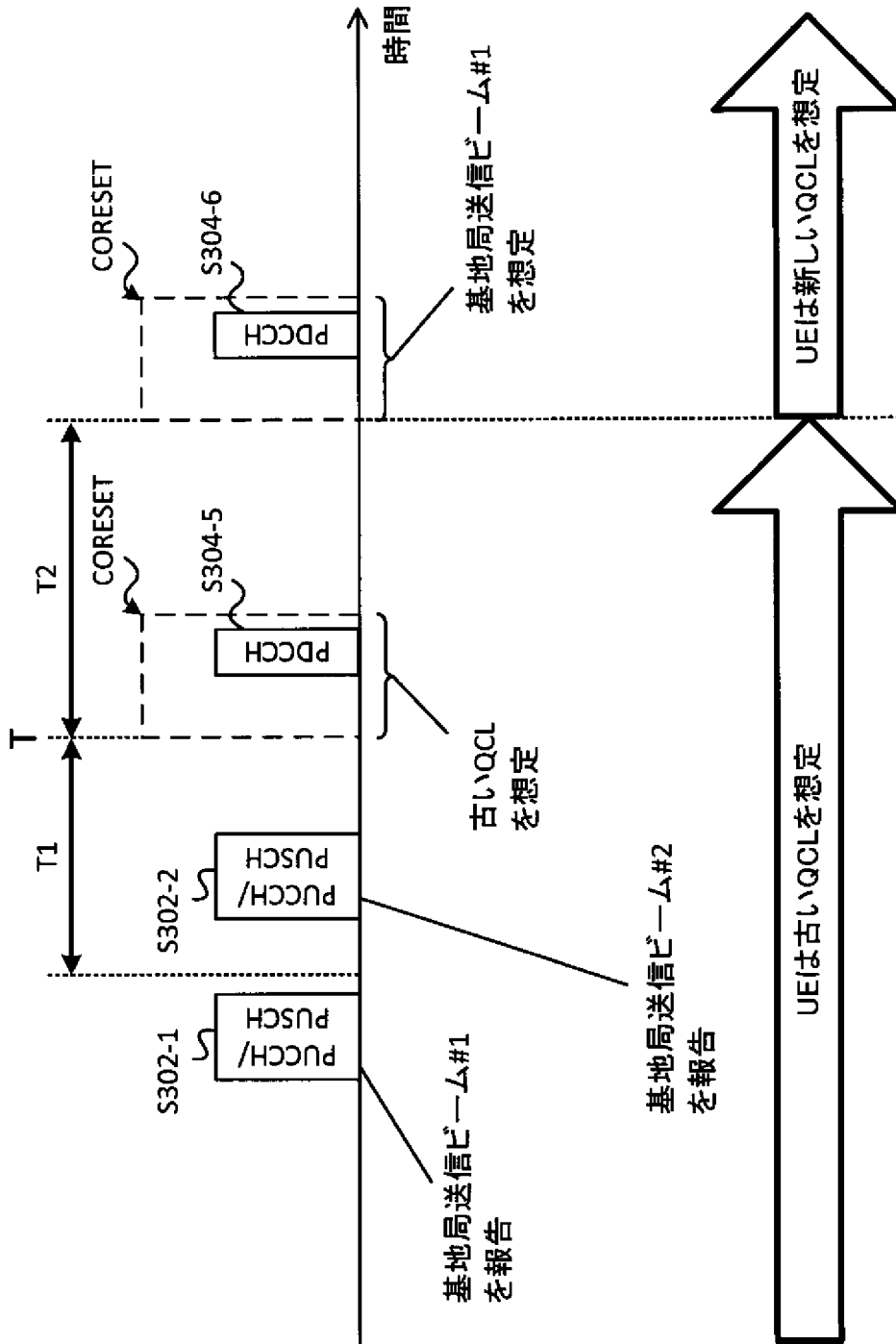
[図9]



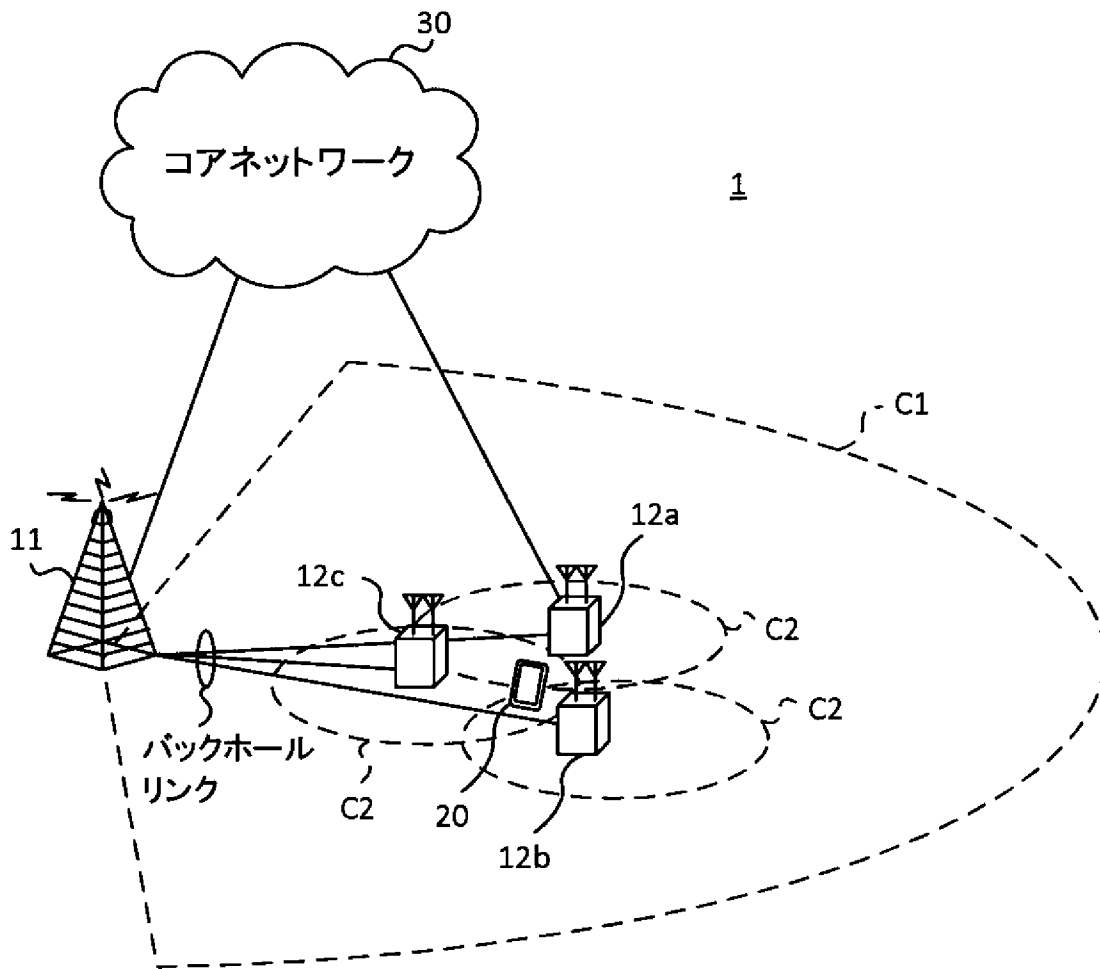
[図10]



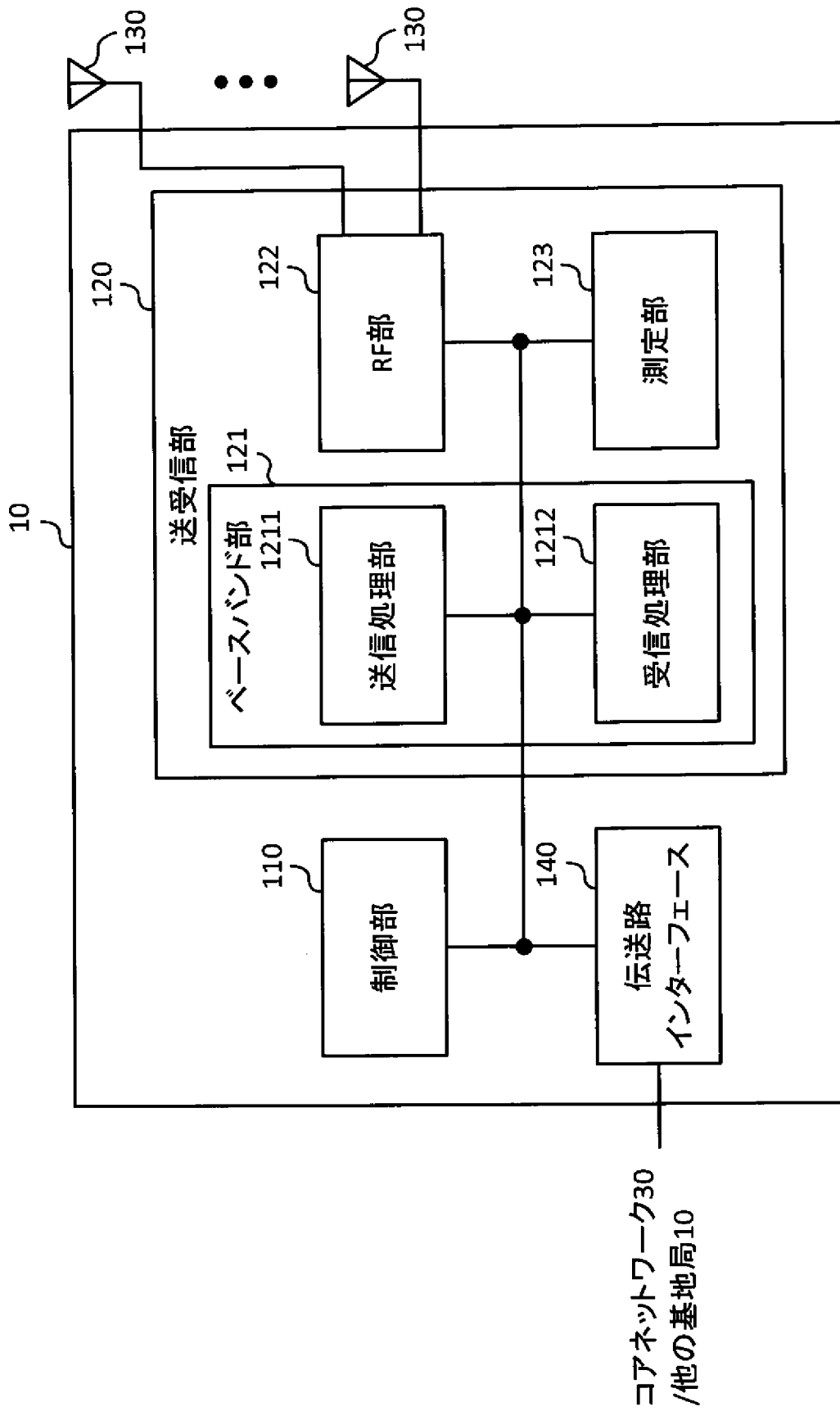
[図11]



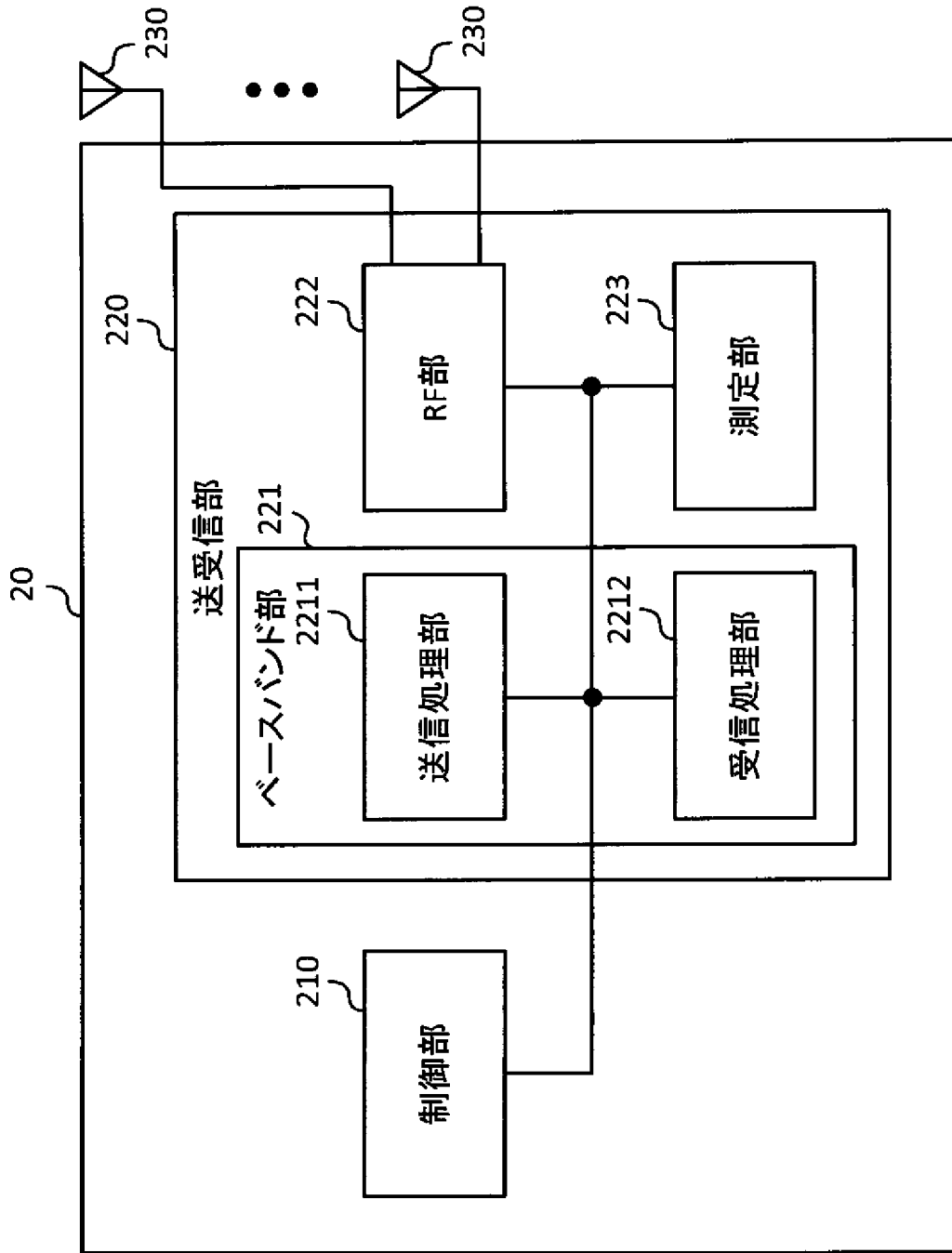
[図12]



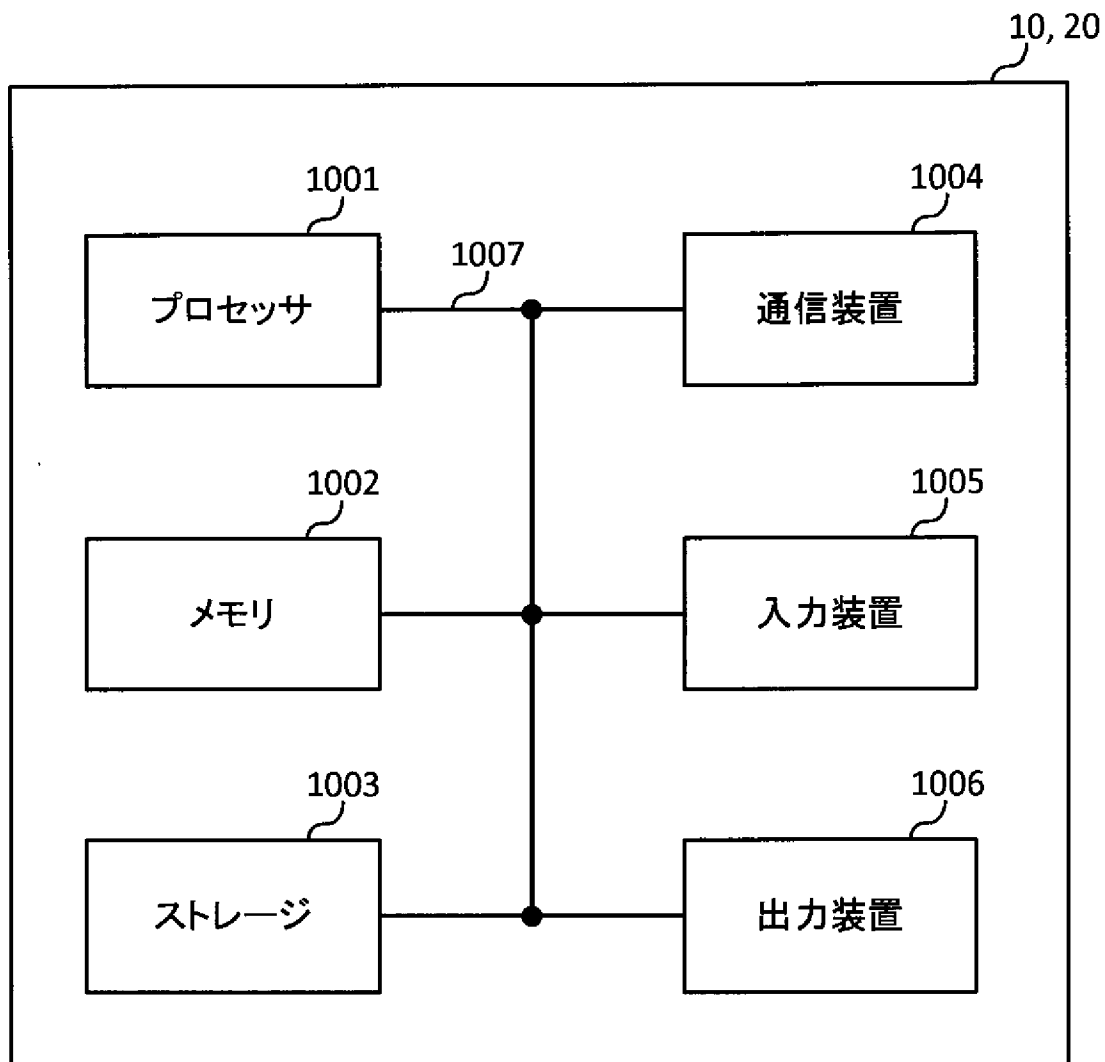
[図13]



[図14]



[図15]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/036120

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int. Cl. H04B7/06 (2006.01) i, H04B7/08 (2006.01) i, H04W16/28 (2009.01) i, H04W24/10 (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. H04B7/06, H04B7/08, H04W16/28, H04W24/10

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 1971-2018  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
A	MediaTek Inc., Summary #20n Remaining issues on Beam Failure Recovery [online], 3GPP TSG-RAN WG1 #94 R1-1809926, Internet: <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_94/Docs/R1-1809926.zip>, 23 August 2018	1-5
A	NTT DOCOMO, Remaining issues on beam management [online], 3GPP TSG-RAN WG1 #94 R1-1809138, Internet: <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_94/Docs/R1-1809138.zip>, 11 August 2018	1-5

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

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

Date of the actual completion of the international search 03.12.2018	Date of mailing of the international search report 11.12.2018
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/JP2018/036120

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ZTE, Maintenance for beam management [online], 3GPP TSG-RAN WG1 #94 R1-1808196, Internet: <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_94/Docs/R1-1808196.zip>, 11 August 2018	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04B7/06(2006.01)i, H04B7/08(2006.01)i, H04W16/28(2009.01)i, H04W24/10(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. H04B7/06, H04B7/08, H04W16/28, H04W24/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	MediaTek Inc., Summary #2 on Remaing issues on Beam Failure Recovery[online], 3GPP TSG-RAN WG1#94 R1-1809926, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/ TSGR1_94/Docs/R1-1809926.zip>, 2018.08.23	1-5

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

03.12.2018

国際調査報告の発送日

11.12.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

原田 聖子

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

5K

3360

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
A	NTT DOCOMO, Remaining issues on beam management[online], 3GPP TSG-RAN WG1#94 R1-1809138, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/ TSGR1_94/Docs/R1-1809138.zip>, 2018.08.11	1-5
A	ZTE, Maintenance for beam management[online], 3GPP TSG-RAN WG1#94 R1-1808196, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/ TSGR1_94/Docs/R1-1808196.zip>, 2018.08.11	1-5