

(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  
2024年8月29日(29.08.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/176455 A1

(51) 国際特許分類:

H04B 7/0413 (2017.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/006823

(22) 国際出願日: 2023年2月24日(24.02.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社 N T T ドコモ (NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 松村 祐輝 (MATSUMURA, Yuki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡 (NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). スン ウェイチー (SUN, Weiqi); 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

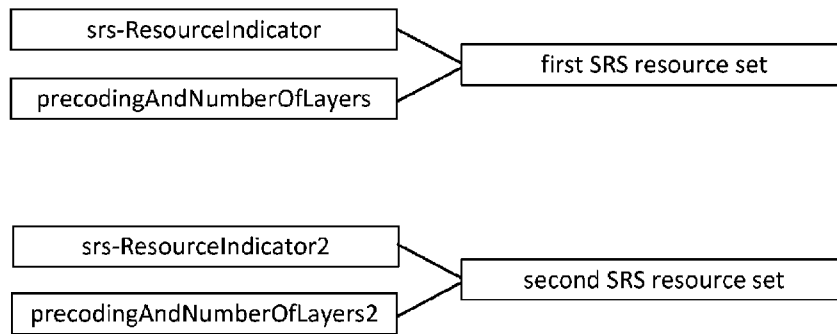
Beijing (CN). ワン ジン (WANG, Jing); 100190 北京市海淀区科学院南路 2 号 融科资讯中心 A 座 7 階 都科摩 (北京) 通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN). チン ラン (CHEN, Lan); 100190 北京市海淀区科学院南路 2 号 融科资讯中心 A 座 7 階 都科摩 (北京) 通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN).

(74) 代理人: 青木 宏義, 外 (AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町 3 - 1 2 紀尾井町ビル 1 4 F Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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,

(54) Title: TERMINAL, WIRELESS COMMUNICATION METHOD, AND BASE STATION

(54) 発明の名称: 端末、無線通信方法及び基地局



(57) Abstract: A terminal according to one aspect of the present disclosure is characterized by comprising: a reception unit which receives configuration information relating to a type 1 configured grant and two sounding reference signal (SRS) resource sets; and a control unit which controls a single DCI multi-panel simultaneous transmission physical uplink shared channel (PUSCH) using space division multiplexing (SDM) or a single frame network (SFN). According to the one aspect of the present disclosure, the single DCI multi-panel simultaneous transmission PUSCH can appropriately be controlled when the configured grant is applied.

(57) 要約: 本開示の一態様に係る端末は、タイプ 1 設定グラントおよび 2 つの測定用参照信号 (SRS) リソースセットの設定情報を受信する受信部と、空間分割多重 (SDM) 又はシングルフレームネットワーク (SFN) を用いたシングル DCI マルチパネル同時送信物理上りリンク共有チャネル (PUSCH) を制御する制御部と、を有することを特徴とする。本開示の一態様によれば、設定グラントが適用される場合に、シングル DCI マルチパネル同時送信 PUSCH を適切に制御することができる。

SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

発明の名称： 端末、無線通信方法及び基地局

### 技術分野

[0001] 本開示は、次世代移動通信システムにおける端末、無線通信方法及び基地局に関する。

### 背景技術

[0002] Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) ネットワークにおいて、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてLong Term Evolution (LTE) が仕様化された（非特許文献1）。また、LTE (Third Generation Partnership Project (3GPP (登録商標)) Release (Rel.) 8、9) の更なる大容量、高度化などを目的として、LTE-Advanced (3GPP Rel. 10-14) が仕様化された。

[0003] LTEの後継システム（例えば、5th generation mobile communication system (5G)、5G+ (plus)、6th generation mobile communication system (6G)、New Radio (NR)、3GPP Rel. 15以降などともいう）も検討されている。

### 先行技術文献

#### 非特許文献

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

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 将来の無線通信システム（例えば、NR）において、端末（ユーザ端末 (user terminal)、User Equipment (UE)）は、複数パネル（複数ビーム）の1つを上りリンク (UL) 送信に用いることができる。しかしながら、

複数パネルを用いる同時送信がサポートされる場合の制御について、十分に検討されていない。

[0006] 例えば、設定グラントが適用される場合に、シングル下り制御情報（DCI）マルチパネル同時送信物理上りリンク共有チャネル（PUSCH）について、どのような設定／制御が行われるかが十分に検討されていない。これが明確にならなければ、スループットの低下など、システム性能が低下するおそれがある。

[0007] そこで、本開示は、設定グラントが適用される場合に、シングルDCIマルチパネル同時送信PUSCHを適切に制御することができる端末、無線通信方法及び基地局を提供することを目的の1つとする。

### 課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一態様に係る端末は、タイプ1設定グラントおよび2つの測定用参照信号（SRS）リソースセットの設定情報を受信する受信部と、空間分割多重（SDM）又はシングルフレームネットワーク（SFN）を用いたシングルDCIマルチパネル同時送信物理上りリンク共有チャネル（PUSCH）を制御する制御部と、を有することを特徴とする。

### 発明の効果

[0009] 本開示の一態様によれば、設定グラントが適用される場合に、シングルDCIマルチパネル同時送信PUSCHを適切に制御することができる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、プリコードタイプとTPMIインデックスとの関連付けの一例を示す図である。

[図2]図2A～図2Cは、複数パネル送信の例を示す図である。

[図3]図3A～図3Cは、複数パネル送信の別の例を示す図である。

[図4]図4は、Rel. 17のSRSリソースセット指示フィールドの適用を示す図である。

[図5]図5は、シングルパネル送信（STRP）とシングルパネル送信とSTxMP-SDM方式の間の動的な切り替えに適用されるSRSリソースセッ

ト指示フィールドの例を示す図である。

[図6]図6は、第1の実施形態のオプション2, 3の関連付けの例を示す図である。

[図7]図7は、第3の実施形態のDCIの例を示す図である。

[図8]図8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9]図9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10]図10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11]図11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。

[図12]図12は、一実施形態に係る車両の一例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] (動的グラントベース送信及び設定グラントベース送信 (タイプ1、タイプ2))

NRでは、動的グラントベース送信 (dynamic grant-based transmission) 及び設定グラントベース送信 (configured grant-based transmission) が検討されている。

[0012] 動的グラントベース送信は、下り制御情報 (DCI : Downlink Control Information) (ULグラント) に基づく上り共有チャネル (例えば、PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)) を用いたUL送信、又は、DCI (DLアサインメント) に基づく下り共有チャネル (例えば、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)) を用いたDL送信である。

[0013] 設定グラントベース送信は、上位レイヤによって設定された構成 (configuration) 情報 (例えば、設定グラント (configured grant)、configured UL grantなどと呼ばれてもよい) に基づく上り共有チャネル (例えば、PUSCH) を用いたUL送信、又は、上位レイヤによって設定された構成情報 (例えば、sps-config) に基づく下り共有チャネル (例えば、PDSCH)

を用いたDL送信である。

- [0014] 設定グラントベース送信は、UEに対して既にULリソースが割り当てられており、UEは設定されたリソースを用いて自発的にUL送信できるため、低遅延通信の実現が期待できる。
- [0015] 動的グラントベース送信は、動的グラントベースPUSCH (dynamic grant-based PUSCH)、動的グラントを伴うUL送信 (UL Transmission with dynamic grant)、動的グラントを伴うPUSCH (PUSCH with dynamic grant)、ULグラントありのUL送信 (UL Transmission with UL grant)、ULグラントベース送信 (UL grant-based transmission)、動的グラントによってスケジュールされる(送信リソースを設定される) UL送信などと呼ばれてもよい。
- [0016] 設定グラントベース送信は、設定グラントベースPUSCH (configured grant-based PUSCH)、設定グラントを伴うUL送信 (UL Transmission with configured grant)、設定グラントを伴うPUSCH (PUSCH with configured grant)、ULグラントなしのUL送信 (UL Transmission without UL grant)、ULグラントフリー送信 (UL grant-free transmission)、設定グラントによってスケジュールされる(送信リソースを設定される) UL送信などと呼ばれてもよい。
- [0017] また、設定グラントベースのDL送信は、セミパーシステントスケジューリング (SPS : Semi-Persistent Scheduling) と呼ばれてもよい。また、設定グラントベースのUL送信は、UL SPSと呼ばれてもよい。本開示において、「設定グラント」は、「SPS」、「SPS／設定グラント」などと互いに読み替えられてもよい。
- [0018] 設定グラントベース送信については、いくつかのタイプ(タイプ1、タイプ2など)が適用される。
- [0019] 設定グラントタイプ1送信 (configured grant type 1 transmission、タイプ1設定グラント)において、設定グラントベース送信に用いるパラメータ(設定グラントベース送信パラメータ、設定グラントパラメータなど

と呼ばれてもよい)は、上位レイヤシグナリングのみを用いてUEに設定される。

[0020] 設定グラントタイプ2送信 (configured grant type 2 transmission、タイプ2設定グラント)において、設定グラント用の構成情報(パラメータ、設定グラントパラメータ)は、上位レイヤシグナリングによってUEに設定される。設定グラントタイプ2送信において、設定グラントパラメータの少なくとも一部は、物理レイヤシグナリング(例えば、後述のアクティベーション用下り制御情報(DCI: Downlink Control Information))によってUEに通知されてもよい。

[0021] 設定グラントパラメータは、上位レイヤ(例えば、RRC)の情報要素「ConfiguredGrantConfig」を用いてUEに設定されてもよい。設定グラントパラメータは、例えば設定グラントリソースを特定する情報を含んでもよい。設定グラントパラメータは、例えば、設定グラントのインデックス、時間オフセット、周期(periodicity)、トランスポートブロック(TB: Transport Block)の繰り返し送信回数(繰り返し送信回数は、Kと表現されてもよい)、繰り返し送信で使用する冗長バージョン(RV: Redundancy Version)系列、上述のタイマなどに関する情報を含んでもよい。

[0022] ここで、周期及び時間オフセットは、それぞれ、シンボル、スロット、サブフレーム、フレームなどの単位で表されてもよい。周期は、例えば、所定数のシンボルで示されてもよい。時間オフセットは、例えば所定のインデックス(スロット番号=0及び/又はシステムフレーム番号=0など)のタイミングに対するオフセットで示されてもよい。繰り返し送信回数は、任意の整数であってもよく、例えば、1、2、4、8などであってもよい。繰り返し送信回数が $n$  ( $>0$ )の場合、UEは、所定のTBを、 $n$ 回の送信機会を用いて設定グラントベースPUSCH送信してもよい。

[0023] UEは、設定グラントタイプ1送信を設定された場合、1つ又は複数の設定グラントがトリガされたと判断してもよい。UEは、設定された設定グラントベース送信用のリソース(設定グラントリソース、送信機会(transmiss

ion occasion) などと呼ばれてもよい) を用いて、動的グラント無しでPUSCH送信を行ってもよい。なお、設定グラントベース送信が設定されている場合であっても、送信バッファにデータがない場合は、UEは設定グラントベース送信をスキップしてもよい。

[0024] UEは、設定グラントタイプ2送信を設定され、かつ所定のアクティブ化(activation)信号が通知された場合、1つ又は複数の設定グラントがトリガ(又はアクティブ化)されたと判断してもよい。当該所定のアクティブ化信号(例えば、アクティベーション用DCI)は、所定の識別子(例えば、CS-RNTI: Configured Scheduling Radio Network Temporary Identifier)でCRC(Cyclic Redundancy Check)スクランブルされるDCI(PDCCH)であってもよい。なお、当該DCIは、設定グラントのディアクティブ化(deactivation)、再送などの制御に用いられてもよい。

[0025] UEは、上位レイヤで設定された設定グラントリソースを用いてPUSCH送信を行うか否かを、上記所定のアクティブ化信号に基づいて判断してもよい。UEは、設定グラントをディアクティブ化するDCI又は所定のタイマの満了(所定時間の経過)に基づいて、当該設定グラントに対応するリソース(PUSCH)を解放(リリース(release)、ディアクティベート(deactivate)などと呼ばれてもよい)してもよい。

[0026] UEは、アクティブ化された設定グラントベース送信用のリソース(設定グラントリソース、送信機会(transmission occasion)などと呼ばれてもよい)を用いて、動的グラント無しでPUSCH送信を行ってもよい。なお、設定グラントベース送信がアクティブ化された(アクティブ状態である)場合であっても、送信バッファにデータがない場合は、UEは設定グラントベース送信をスキップしてもよい。

[0027] なお、動的グラント及び設定グラントのそれぞれは、実際のULグラント(actual UL grant)又はDLアサインメントと呼ばれてもよい。つまり、実際のULグラントは、上位レイヤシグナリング(例えば、情報要素(IE: Information Element)「ConfiguredGrantConfig」)、物理レイヤシグナ

リング（例えば、上記所定のアクティブ化信号）又はこれらの組み合わせであってもよい。

[0028] (PUSCHプリコーダ)

NRでは、UEがコードブック (Codebook (CB)) ベース送信及びノンコードブック (Non-Codebook (NCB)) ベース送信の少なくとも一方をサポートすることが検討されている。

[0029] 例えば、UEは少なくとも測定用参照信号 (Sounding Reference Signal (SRS)) リソースインジケータ (SRS Resource Indicator (SRI)) を用いて、CBベース及びNCBベースの少なくとも一方の上り共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel (PUSCH)) 送信のためのプリコーダ (プリコーディング行列) を判断することが検討されている。

[0030] UEは、CBベース送信の場合、SRI、送信ランク指標 (Transmitted Rank Indicator (TRI)) 及び送信プリコーディング行列指標 (Transmitted Precoding Matrix Indicator (TPMI)) などに基づいて、PUSCH送信のためのプリコーダを決定してもよい。UEは、NCBベース送信の場合、SRIに基づいてPUSCH送信のためのプリコーダを決定してもよい。

[0031] SRI、TRI、TPMIなどは、下り制御情報 (Downlink Control Information (DCI)) を用いてUEに通知されてもよい。SRIは、DCIのSRS Resource Indicatorフィールド (SRIフィールド) によって指定されてもよいし、コンフィギュアドグラントPUSCH (configured grant PUSCH) のRRC情報要素「ConfiguredGrantConfig」に含まれるパラメータ「srs-ResourceIndicator」によって指定されてもよい。TRI及びTPMIは、DCIのプリコーディング情報及びレイヤ数フィールド ("Precoding information and number of layers" field) によって指定されてもよい。

[0032] UEは、プリコーダタイプに関するUE能力情報 (UE capability information) を報告し、基地局から上位レイヤシグナリングによって当該UE能

力情報に基づくプリコードタイプを設定されてもよい。当該UE能力情報は、UEがPUSCH送信において用いるプリコードタイプの情報（RRCパラメータ「pusch-TransCoherence」で表されてもよい）であってもよい。

[0033] UEは、上位レイヤシグナリングで通知されるPUSCH設定情報（RRCシグナリングの「PUSCH-Config」情報要素）に含まれるプリコードタイプの情報（RRCパラメータ「codebookSubset」で表されてもよい）に基づいて、PUSCH送信に用いるプリコードを決定してもよい。UEは、codebookSubsetによって、TPMIによって指定されるPMIのサブセットを設定されてもよい。

[0034] なお、プリコードタイプは、完全コヒーレント（full coherent、fully coherent、coherent）、部分コヒーレント（partial coherent）及びノンコヒーレント（non coherent、非コヒーレント）のいずれか又はこれらの少なくとも2つの組み合わせ（例えば、「完全及び部分及びノンコヒーレント（fullyAndPartialAndNonCoherent）」、「部分及びノンコヒーレント（partialAndNonCoherent）」などのパラメータで表されてもよい）によって指定されてもよい。

[0035] 完全コヒーレントは、送信に用いる全アンテナポートの同期がとれている（位相を合わせることができる、適用するプリコードが同じである、などと表現されてもよい）ことを意味してもよい。部分コヒーレントは、送信に用いるアンテナポートの一部のポート間は同期がとれているが、当該一部のポートと他のポートとは同期がとれないことを意味してもよい。ノンコヒーレントは、送信に用いる各アンテナポートの同期がとれないことを意味してもよい。

[0036] なお、完全コヒーレントのプリコードタイプをサポートするUEは、部分コヒーレント及びノンコヒーレントのプリコードタイプをサポートすると想定されてもよい。部分コヒーレントのプリコードタイプをサポートするUEは、ノンコヒーレントのプリコードタイプをサポートすると想定されてもよい。

[0037] プリコーダタイプは、コヒーレンシー、PUSCH送信コヒーレンス、コヒーレントタイプ、コヒーレンスタイプ、コードブックタイプ、コードブックサブセット、コードブックサブセットタイプなどで読み替えられてもよい。

[0038] UEは、CBベース送信のための複数のプリコーダ（プリコーディング行列、コードブックなどと呼ばれてもよい）から、UL送信をスケジュールするDCI（例えば、DCIフォーマット0\_1。以下同様）から得られるTPMIインデックスに対応するプリコーディング行列を決定してもよい。

[0039] 図1は、プリコーダタイプとTPMIインデックスとの関連付けの一例を示す図である。図1は、DFT-s-OFDM (Discrete Fourier Transform spread OFDM、変換プリコーディング (transform precoding) が有効である) で4アンテナポートを用いたシングルレイヤ（ランク1）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルに該当する。

[0040] 図1において、プリコーダタイプ (codebookSubset) が、完全及び部分及びノンコヒーレント (fullyAndPartialAndNonCoherent) である場合、UEは、シングルレイヤ送信に対して、0から27までのいずれかのTPMIを通知される。また、プリコーダタイプが、部分及びノンコヒーレント (partialAndNonCoherent) である場合、UEは、シングルレイヤ送信に対して、0から11までのいずれかのTPMIを設定される。プリコーダタイプが、ノンコヒーレント (nonCoherent) である場合、UEは、シングルレイヤ送信に対して、0から3までのいずれかのTPMIを設定される。

[0041] なお、図1に示すように、各列の成分がそれぞれ1つだけ0でないプリコーディング行列は、ノンコヒーレントコードブックと呼ばれてもよい。各列の成分がそれぞれ所定の数（全てではない）だけ0でないプリコーディング行列は、部分コヒーレントコードブックと呼ばれてもよい。各列の成分が全て0でないプリコーディング行列は、完全コヒーレントコードブックと呼ばれてもよい。

[0042] ノンコヒーレントコードブック及び部分コヒーレントコードブックは、ア

ンテナ選択プリコーダ (antenna selection precoder) と呼ばれてもよい。完全コヒーレントコードブックは、非アンテナ選択プリコーダ (non-antenna selection precoder) と呼ばれてもよい。

[0043] なお、本開示において、部分コヒーレントコードブックは、部分コヒーレントのコードブックサブセット（例えば、RRCパラメータ「codebookSubset」=「partialAndNonCoherent」）を設定されたUEが、コードブックベース送信のためにDCIによって指定されるTPMIに対応するコードブック（プリコーディング行列）のうち、ノンコヒーレントのコードブックサブセット（例えば、RRCパラメータ「codebookSubset」=「nonCoherent」）を設定されたUEが指定されるTPMIに対応するコードブックを除いたもの（つまり、4アンテナポートのシングルレイヤ送信であれば、TPMI=4から11のコードブック）に該当してもよい。

[0044] なお、本開示において、完全コヒーレントコードブックは、完全コヒーレントのコードブックサブセット（例えば、RRCパラメータ「codebookSubset」=「fullyAndPartialAndNonCoherent」）を設定されたUEが、コードブックベース送信のためにDCIによって指定されるTPMIに対応するコードブック（プリコーディング行列）のうち、部分コヒーレントのコードブックサブセット（例えば、RRCパラメータ「codebookSubset」=「partialAndNonCoherent」）を設定されたUEが指定されるTPMIに対応するコードブックを除いたもの（つまり、4アンテナポートのシングルレイヤ送信であれば、TPMI=12から27のコードブック）に該当してもよい。

[0045] (SRS、PUSCHのための空間関係)

UEは、測定用参照信号（例えば、サウンディング参照信号 (Sounding Reference Signal (SRS))）の送信に用いられる情報（SRS設定情報、例えば、RRC制御要素の「SRS-Config」内のパラメータ）を受信してもよい。

[0046] 具体的には、UEは、一つ又は複数のSRSリソースセットに関する情報（SRSリソースセット情報、例えば、RRC制御要素の「SRS-ResourceSet

」)と、一つ又は複数のSRSリソースに関する情報(SRSリソース情報、例えば、RRC制御要素の「SRS-Resource」)との少なくとも一つを受信してもよい。

[0047] 1つのSRSリソースセットは、所定数のSRSリソースに関連してもよい(所定数のSRSリソースをグループ化してもよい)。各SRSリソースは、SRSリソース識別子(SRS Resource Indicator (SRI))又はSRSリソースID (Identifier)によって特定されてもよい。

[0048] SRSリソースセット情報は、SRSリソースセットID (SRS-ResourceSetId)、当該リソースセットにおいて用いられるSRSリソースID (SRS-ResourceId)のリスト、SRSリソースタイプ、SRSの用途(usage)の情報を含んでもよい。

[0049] ここで、SRSリソースタイプは、周期的SRS (Periodic SRS (P-SRS))、セミパーシステントSRS (Semi-Persistent SRS (SP-SRS))、非周期的SRS (Aperiodic SRS (A-SRS、AP-SRS))のいずれかを示してもよい。なお、UEは、P-SRS及びSP-SRSを周期的(又はアクティベート後、周期的)に送信し、A-SRSをDCIのSRSリクエストに基づいて送信してもよい。

[0050] また、用途(RRCパラメータの「usage」、L1 (Layer-1)パラメータの「SRS-SetUse」)は、例えば、ビーム管理 (beamManagement)、コードブックベース送信 (codebook: CB)、ノンコードブックベース送信 (nonCodebook: NCB)、アンテナスイッチング (antennaSwitching)などであってもよい。コードブックベース送信又はノンコードブックベース送信の用途のSRSは、SRIに基づくコードブックベース又はノンコードブックベースのPUSCH送信のプリコードの決定に用いられてもよい。

[0051] 例えば、UEは、コードブックベース送信の場合、SRI、送信ランクインジケータ (Transmitted Rank Indicator: TRI)及び送信プリコーディング行列インジケータ (Transmitted Precoding Matrix Indicator: TPMI)に基づいて、PUSCH送信のためのプリコードを決定してもよい。

。UEは、ノンコードブックベース送信の場合、SRIに基づいてPUSCH送信のためのプリコードを決定してもよい。

[0052] SRSリソース情報は、SRSリソースID (SRS-ResourceId)、SRSポート数、SRSポート番号、送信Comb、SRSリソースマッピング（例えば、時間及び／又は周波数リソース位置、リソースオフセット、リソースの周期、繰り返し数、SRSシンボル数、SRS帯域幅など）、ホッピング関連情報、SRSリソースタイプ、系列ID、SRSの空間関係情報などを含んでもよい。

[0053] PUSCHに対し、コードブックベース送信を用いる場合、UEは、2個のSRSリソースをRRCによって設定され、2個のSRSリソースの1つをDCI（1ビットの所定フィールド）によって指示されてもよい。PUSCHに対し、ノンコードブックベース送信を用いる場合、UEは、4個のSRSリソースをRRCによって設定され、4個のSRSリソースの1つをDCI（2ビットの所定フィールド）によって指示されてもよい。RRCによって設定された2個又は4個の空間関係以外の空間関係を用いるためには、RRC再設定が必要となる。

[0054] （複数パネル送信）

Rel. 15及びRel. 16のUEにおいては、1つのみのビーム及びパネルが、1つの時点においてUL送信に用いられる（図2A）。Rel. 17においては、ULのスループット及び信頼性（reliability）の改善のために、1以上のTRPに対して、複数ビーム及び複数パネルの同時UL送信が検討されている。

[0055] 複数ビーム及び複数パネルを用いる同時UL送信に対し、複数パネルを有する1つのTRPによる受信（図2B）、又は理想バックホール（ideal backhaul）を有する2つのTRPによる受信（図2C）、が検討されている。複数PUSCH（例えば、PUSCH#1及びPUSCH#2の同時送信）のスケジューリングのための単一のPDCCHが検討されている。パネル固有送信がサポートされ、パネルIDが導入されること、が検討されている。

[0056] 基地局は、UL TCI又はパネルIDを用いて、UL送信のためのパネル固有送信を設定又は指示してもよい。UL TCI (UL TCI状態) は、Rel. 15においてサポートされるDLビーム指示と類似するシグナリングに基づいてもよい。パネルIDは、ターゲットRSリソース又はターゲットRSリソースセットと、PUCCHと、SRSと、PRACHと、の少なくとも1つの送信に、暗示的に又は明示的に適用されてもよい。パネルIDが明示的に通知される場合、パネルIDは、ターゲットRSと、ターゲットチャネルと、リファレンスRSと、の少なくとも1つ (例えば、DL RSリソース設定又は空間関係情報) において設定されてもよい。

[0057] <マルチパネルUL送信方式>

マルチパネルUL送信方式又はマルチパネルUL送信方式候補は、次の方式1~3 (マルチパネルUL送信方式1~3) の少なくとも1つであってもよい。方式1~3の1つのみがサポートされてもよい。方式1~3の少なくとも1つを含む複数の方式がサポートされ、複数の方式の1つがUEに設定されてもよい。

[0058] 《方式1》

方式1は、コヒーレントマルチパネルUL送信である。

[0059] 複数パネルが互いに同期していてもよい。全てのレイヤは、全てのパネルにマップされる。複数アナログビームが指示される。SRSリソースインジケータ (SRI) フィールドが拡張されてもよい。この方式は、ULに対して最大4レイヤを用いてもよい。

[0060] 図3Aの例において、UEは、1コードワード (CW) 又は1トランスポートブロック (TB) をL個のレイヤ (PUSCH (1, 2, ..., L)) へマップし、2つのパネルのそれぞれからL個のレイヤを送信する。パネル#1及びパネル#2はコヒーレントである。方式1は、ダイバーシチによるゲインを得ることができる。2つのパネルにおけるレイヤの総数は2Lである。レイヤの総数の最大値が4である場合、1つのパネルにおけるレイヤ数の最大値は2である。

[0061] 《方式2》

方式2は、1つのコードワード（CW）又はトランスポートブロック（TB）のノンコヒーレントマルチパネルUL送信である。

[0062] 複数パネルが同期していなくてもよい。異なるレイヤは、異なるパネルと、複数パネルからのPUSCHに対する1つのCW又はTBにマップされる。1つのCW又はTBに対応するレイヤが、複数パネルにマップされてもよい。この方式は、ULに対して最大4レイヤ又は最大8レイヤを用いてもよい。最大8レイヤをサポートする場合、この方式は、最大8レイヤを用いる1つのCW又はTBをサポートしてもよい。

[0063] 図3Bの例において、UEは、1CW又は1TBを、 $k$ 個のレイヤ（PUSCH（1, 2, ...,  $k$ ））と $L-k$ 個のレイヤ（PUSCH（ $k+1$ ,  $k+2$ , ...,  $L$ ））とへマップし、 $k$ 個のレイヤをパネル#1から送信し、 $L-k$ 個のレイヤをパネル#2から送信する。方式2は、多重及びダイバーシチによるゲインを得ることができる。2つのパネルにおけるレイヤの総数は $L$ である。

[0064] 《方式3》

方式3は、2つのCW又はTBのノンコヒーレントマルチパネルUL送信である。

[0065] 複数パネルが同期していなくてもよい。異なるレイヤは、異なるパネルと、複数パネルからのPUSCHに対する2つのCW又はTBにマップされる。1つのCW又はTBに対応するレイヤが、1つのパネルにマップされてもよい。複数のCW又はTBに対応するレイヤが、異なるパネルにマップされてもよい。この方式は、ULに対して最大4レイヤ又は最大8レイヤを用いてもよい。最大8レイヤをサポートする場合、この方式は、CW又はTB当たり最大4レイヤをサポートしてもよい。

[0066] 図3Cの例において、UEは、2CW又は2TBのうち、CW#1又はTB#1を $k$ 個のレイヤ（PUSCH（1, 2, ...,  $k$ ））へマップし、CW#2又はTB#2を $L-k$ 個のレイヤ（PUSCH（ $k+1$ ,  $k+2$ , ...,

L) )へマップし、k個のレイヤをパネル#1から送信し、L-k個のレイヤをパネル#2から送信する。方式3は、多重及びダイバーシチによるゲインを得ることができる。2つのパネルにおけるレイヤの総数はLである。

[0067] (Rel. 17のTDM MTRP PUSCH)

Rel. 17において、異なるPUSCHの繰り返しは、異なるビーム/TRP/SRSリソースセットに関連付けられる。Rel. 17のTDM MTRP PUSCHにおいて、SRSリソースセット指示フィールドは、MTRP送信とSTRP送信との間の動的切り替えを指示する(図4)。コードポイント"00"(インデックス=0)、コードポイント"01"(インデックス=1)が指示された場合、STRPであり、第1のSRIフィールド、第1のTPMIフィールドが適用され、第2のSRIフィールド、第2のTPMIフィールドは予約される。コードポイント"10"(インデックス=2)、コードポイント"11"(インデックス=3)が指示された場合、MTRPとなり、第1、第2のSRIフィールド、第1、第2のTPMIフィールドが適用される。

[0068] (Rel. 18の検討事項)

Rel. 18のMIMOでは、8Txをサポートすること、マルチパネル同時送信(Simultaneous Transmission across Multiple Panels(STxMP))をサポートすることが検討されている。例えば、UE毎に4レイヤ以上をサポートする8Tx UL動作を可能にするUL DMRS、SRS、SRI、TPMI(コードブックを含む)の拡張が検討されている。また、Customer Premises Equipment(CPE)/Fixed Wireless Access(FWA)/車載/産業機器(該当する場合)を対象に、FR2、マルチTRPを中心に、最大2TRP、最大2パネルを想定し、ULスループット/信頼性向上のための多パネル同時送信を容易にするため検討が行われている。

[0069] 空間分割多重(Space Division Multiplexing(SDM))を用いたシングルDCIマルチパネル同時送信PUSCH方式が検討されている。この方式

では、UEは、1つのPUSCHの異なるレイヤ／DMRSポートを別々にプリコーディングし、1つのコードワード（CW）により、2つの異なるUEパネルから同時に送信する。又はこの方式で2つのCWをサポートし、2つの異なるパネルから同時に送信するかどうかを検討されている。

[0070] また、SDMを用いたシングルDCIマルチパネル同時送信PUSCH方式において、single frequency network（SFN）送信方式を適用することが検討されている。SFN方式では、1つのPUSCHの全ての同じレイヤ／DMRSポートが2つの異なるUEビーム／パネルから同時に送信される。

[0071] また、CBまたはNCBの2つのSRSリソースセットをサポートすること、2つのSRSリソースセット（2パネル／2TRP）に対して、2つのTPMIフィールドをサポートすること、2つのSRSリソースセット（2パネル／2TRP）に対して、2つのSRIフィールドをサポートすることが検討されている。また、STxMP SDM方式とシングルTRP（STRP）送信の動的切り替えをサポートすることが検討されている。なお、STRP送信は、PUSCH送信が1つのパネル／TRP／SRSリソースセットに関連付けられることを意味する。

[0072] （STxMP SDM方式とSTRP送信の動的な切り替え）

STxMP SDM方式とSTRP送信の動的な切り替えにおいて、STxMP SDMが動的に指示された場合、以下の（１）、（２）の少なくとも１つが想定される。

（１）CB／NCB PUSCHのために、第１のSRIフィールドは、第１のパネル／TRP／SRSリソースセットに関連し、第２のSRIフィールドは第２のパネル／TRP／SRSリソースセットと関連する。

（２）CB PUSCHの場合、第１のTPMIフィールドは第１のパネル／TRP／SRSリソースセットに関連し、第２のTPMIフィールドは、第２のパネル／TRP／SRSリソースセットに関連する。

[0073] STRPとSTxMPとの動的切り替えの指示について、DCIの特定の

フィールドが用いられてもよい。例えば、以下の（１）、（２）の少なくとも１つが適用されてもよい。

[0074] （１）動的切り替えは、ＳＲＳリソースセット指示フィールドを用いて、ＵＥに指示されてもよい。これは、図４に示すＲｅ１．１７のＴＤＭ ＭＴＲＰ ＰＵＳＣＨにおけるＳＲＳリソースセット指示フィールドと同様であってもよい。また、次の例１～例４のいずれかが適用されてもよい。

[0075] 下記の各例において、ＳＴ×ＭＰ（第１のＳＲＳリソースセット、第２のＳＲＳリソースセットの順序）は、最初のＸレイヤを第１のＳＲＳリソースセットと関連付け、残りのレイヤを第２のＳＲＳリソースセットと関連付けることを意味する。ＳＴ×ＭＰ（第２のＳＲＳリソースセット、第１のＳＲＳリソースセットの順序）は、最初のＸレイヤは第２のＳＲＳリソースセットと関連付けられ、残りのレイヤは、第１のＳＲＳリソースセットと関連付けられることを意味する。

[0076] （例１）ＳＲＳリソースセット指示フィールド＝０の場合、ＳＴＲＰ（第１のＳＲＳリソースセットのみ）を示す。ＳＲＳリソースセット指示フィールド＝１の場合、ＳＴＲＰ（第２のＳＲＳリソースセットのみ）を示す。ＳＲＳリソースセット指示フィールド＝２の場合、ＳＴ×ＭＰ（第１のＳＲＳリソースセット、第２のＳＲＳリソースセットの順序）を示す。ＳＲＳリソースセット指示フィールド＝３の場合、ＳＴ×ＭＰ（第２のＳＲＳリソースセット、第１のＳＲＳリソースセットの順序）を示す。

[0077] （例２）ＳＲＳリソースセット指示フィールド＝０の場合、ＳＴＲＰ（第１のＳＲＳリソースセットのみ）を示す。ＳＲＳリソースセット指示フィールド＝１の場合、ＳＴＲＰ（第２のＳＲＳリソースセットのみ）を示す。ＳＲＳリソースセット指示フィールド＝２の場合、ＳＴ×ＭＰ（第１のＳＲＳリソースセット、第２のＳＲＳリソースセットの順序）を示す。ＳＲＳリソースセット指示フィールド＝３は、予約される（未使用である）。

[0078] （例３）ＳＲＳリソースセット指示フィールド＝０の場合、ＳＴＲＰ（第１のＳＲＳリソースセットのみ）を示す。ＳＲＳリソースセット指示フィールド

ド＝1の場合、STRP（第2 SRSリソースセットのみ）を示す。SRSリソースセット指示フィールド＝2の場合、STxMP（第2のSRSリソースセット、第1のSRSリソースセットの順序）を示す。SRSリソースセット指示フィールド＝3は、予約される（未使用となる）。

[0079]（例4）SRSリソースセット指示フィールド＝2がSTxMP（第1のSRSリソースセット、第2のSRSリソースセットの順序）を示すか、STxMP（第2のSRSリソースセット、第1のSRSリソースセットの順序）を示すかは、RRC/MAC CEにより設定／指示されてもよい。

[0080]（2）ジョイントTCI状態／UL TCI状態が設定されている場合、指示されたジョイントTCI状態／UL TCI状態の数により、STRPまたはSTxMPが指示されてもよい。例えば、2つのジョイントTCI状態／UL TCI状態が指示されている場合、STxMPを示し、1つのジョイントTCI状態／UL TCI状態が指示されている場合、STRPを示す。

[0081] 図5は、シングルパネル送信方式（STRP）とSTxMP SDMA方式との間の動的な切り替えに適用されるSRSリソースセット指示フィールドの例を示す図である。図5の例は、上記例1，2に対応している。STRPとSTxMP SDMA方式の間の動的な切り替えが設定されている場合、SRSリソースセット指示フィールドに図5の例が適用され、当該動的な切り替えが設定されていない場合、図4の例（既存の方法）が適用されてもよい。

[0082] 以下、STxMP SDMA方式とSTRP送信の動的な切り替えが適用される場合の例として、第1～第3の態様を説明する。なお、各態様は、STxMP SFN方式（例えば、SDCI STxMP SFN PUSCH方式）に適用されてもよい。つまり、各態様は、SDMAがSFNに読み替えられてもよい。

[0083] <第1の態様>

コードブック（CB）ベースのPUSCHのために、マルチパネル同時送

信SDM方式（第1方式）とSTRP送信（PUSCH送信が1つのパネル／TRP／SRSリソースセットに関連する方式（第2方式））との間の動的な切り替えが適用され（当該切り替えの設定を受信し）、STRP送信（第2方式）が動的に指示された場合（STRP（第2方式）を示す指示を受信した場合）、以下の各オプションの少なくとも1つが適用されてもよい。

[0084] [オプション1]

UEは、第1／第2のパネル／TRP／SRSリソースセットに関連するSTRP送信が指示された場合、第1のSRIフィールドを適用してもよい。

[0085] [オプション2]

第1または第2のパネル／TRP／SRSリソースセットに関連するSTRP送信（第2方式）が指示された場合、第1のSRIフィールド、第2のSRIフィールドがそれぞれ適用される。

[0086] [オプション3]

第1または第2のパネル／TRP／SRSリソースセットに関連するSTRP送信（第2方式）が指示された場合、より大きなサイズのSRIフィールドが適用されてもよい。

[0087] [オプション4]

UEは、第1／第2のパネル／TRP／SRSリソースセットに関連するSTRP送信（第2方式）が指示された場合、第1／第2のSRIフィールドを1つのフィールドとして結合して解釈してもよい。

[0088] <第2の態様>

コードブック（CB）ベースのPUSCHのために、マルチパネル同時送信SDM方式（第1方式）とSTRP送信（PUSCH送信が1つのパネル／TRP／SRSリソースセットに関連する第2方式）との間の動的な切り替えが適用され（当該切り替えの設定を受信し）、STRP送信（第2方式）が動的に指示された場合（STRP（第2方式）を示す指示を受信した場合）、以下の各オプションの少なくとも1つが適用されてもよい。

## [0089] [オプション1]

UEは、第1／第2のパネル／TRP／SRSリソースセットに関連するSTRP送信（第2方式）が指示された場合、第1のTPMIフィールドを適用してもよい。

## [0090] [オプション2]

第1または第2のパネル／TRP／SRSリソースセットに関連するSTRP送信（第2方式）が指示された場合、第1のTPMIフィールド、第2のTPMIフィールドがそれぞれ適用される。

## [0091] [オプション3]

UEは、第1／第2のパネル／TRP／SRSリソースセットに関連するSTRP送信（第2方式）が指示された場合、第1／第2のTPMIフィールドを1つのフィールドとして結合して解釈してもよい。

## [0092] &lt;第3の態様&gt;

ノンコードブック（NCB）ベースのPUSCHのために、マルチパネル同時送信SDM方式（第1方式）とSTRP送信（PUSCH送信が1つのパネル／TRP／SRSリソースセットに関連する第2方式）との間の動的な切り替えが適用され（当該切り替えの設定を受信し）、STRP送信（第2方式）が動的に指示された場合（STRP（第2方式）を示す指示を受信した場合）、以下の各オプションの少なくとも1つが適用されてもよい。

## [0093] [オプション1]

UEは、第1／第2のパネル／TRP／SRSリソースセットに関連するSTRP送信（第2方式）が指示された場合、第1のSRIフィールドを適用してもよい。

## [0094] [オプション2]

第1または第2のパネル／TRP／SRSリソースセットに関連するSTRP送信（第2方式）が指示された場合、第1のSRIフィールド、第2のSRIフィールドがそれぞれ適用される。

## [0095] [オプション3]

UEは、第1／第2のパネル／TRP／SRSリソースセットに関連するSTRP送信（第2方式）が指示された場合、第1／第2のSRIフィールドを1つのフィールドとして結合して解釈してもよい。

[0096] （分析）

上述のように、将来の無線通信システム（例えば、NR）において、端末は、複数パネル（複数ビーム）の1つをUL送信に用いることができる。例えば、空間分割多重（SDM）を用いたシングルDCIマルチパネル同時送信PUSCH（SDCI STxMP SDM PUSCH）、又は、SFNを用いたシングルDCIマルチパネル同時送信PUSCH（SDCI STxMP SFN PUSCH）が適用される。

[0097] しかしながら、複数パネルを用いる同時送信がサポートされる場合の制御について、十分に検討されていない。例えば、設定グラントが適用される場合に、シングルDCIマルチパネル同時送信PUSCHについて、どのような設定／制御が行われるかが十分に検討されていない。これが明確になれば、スループットの低下など、システム性能が低下するおそれがある。

[0098] 例えば、Rel. 17では、タイプ1CGでは、SRIとTPMIはconfiguredGrantConfigurationにおいて設定される。また、タイプ2CGでは、SRIとTPMIはアクティブ化するDCIにおいて指示される。また、タイプ1CGでは、PUSCHを再送する場合、SRIおよびTPMIが、再送のためのスケジューリングDCIにおいて指示される。SDCI STxMP SDM／SFN PUSCHを適用する場合における、これらのフィールドの設定／解釈などについても明らかになっていない。

[0099] そこで、本発明者らは、設定グラントが適用される場合に、シングルDCIマルチパネル同時送信PUSCHを適切に制御する方法を着想した。

[0100] 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。

[0101] 本開示において、「A／B」及び「A及びBの少なくとも一方」は、互い

に読み替えられてもよい。また、本開示において、「A／B／C」は、「A、B及びCの少なくとも1つ」を意味してもよい。

[0102] 本開示において、通知、アクティベート、ディアクティベート、指示（又は指定（indicate））、選択（select）、設定（configure）、更新（update）、決定（determine）などは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、サポートする、制御する、制御できる、動作する、動作できるなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0103] 本開示において、無線リソース制御（Radio Resource Control（RRC））、RRCパラメータ、RRCメッセージ、上位レイヤパラメータ、フィールド、情報要素（Information Element（IE））、設定などは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、Medium Access Control制御要素（MAC Control Element（CE））、更新コマンド、アクティベーション／ディアクティベーションコマンドなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0104] 本開示において、上位レイヤシグナリングは、例えば、Radio Resource Control（RRC）シグナリング、Medium Access Control（MAC）シグナリング、ブロードキャスト情報、その他のメッセージ（例えば、測位用プロトコル（例えば、NR Positioning Protocol A（NRPPa）／LTE Positioning Protocol（LPP））メッセージなどの、コアネットワークからのメッセージ）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。

[0105] 本開示において、MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素（MAC Control Element（MAC CE））、MAC Protocol Data Unit（PDU）などを用いてもよい。ブロードキャスト情報は、例えば、マスタ情報ブロック（Master Information Block（MIB））、システム情報ブロック（System Information Block（SIB））、最低限のシステム情報（Remaining Minimum System Information（RMSI））、その他のシステム情報（Other System Information（OSI））などであってもよい。

[0106] 本開示において、物理レイヤシグナリングは、例えば、下りリンク制御情

報 (Downlink Control Information (DCI))、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information (UCI)) などであってもよい。

[0107] 本開示において、STxMP、マルチパネル同時送信、マルチパネル同時UL送信、マルチDCIを用いたマルチパネル同時(UL)送信は、互いに読み替えられてもよい。マルチパネル同時送信は、複数のパネルから同時に複数のUL送信を行うことであってもよい。「同時」とは、複数のUL送信の少なくとも1部が時間的に重複(オーバーラップ)することであってもよい。本開示において、サポートすること、設定／指示されることは互いに読み替えられてもよい。本開示において、送信電力、出力電力は、互いに読み替えられてもよい。本開示において、UEによる決定とネットワーク(基地局／gNB)による設定／指示は、互いに読み替えられてもよい。

[0108] 本開示において、パネル、パネルID、TRP、UE能力値インデックス(UE capability value index)、UE能力値セット(UE capability value set)、TCI状態、SRI、SRSリソースセット、SRSリソースセットID、CORESETプールインデックス(CORESETPoolIndex)、レイヤグループ、アンテナポートグループ、ビーム、TCI状態は、互いに読み替えられてもよい。本開示において、2つのPUSCH(PUSCH送信)が重複することは、時間的に2つのPUSCH(PUSCH送信)の少なくとも1部が重複することを意味してもよい。

[0109] マルチパネル同時送信が設定されることは、異なるCoresetPoolIndexに関連する複数のDCIが異なるPUSCHをスケジューリングすることを意味してもよい。異なるCoresetPoolIndex／パネルに関連する複数のPUSCH、異なるCoresetPoolIndex／パネルに関連する複数のDCIによりスケジューリングされる複数のPUSCHは、互いに読み替えられてもよい。マルチDCIを用いたマルチパネル同時送信の設定を受信することと、マルチパネル同時送信が設定されることとは、互いに読み替えられてもよい。アクティブ化するDCI、アクティベーション用DCIは、互いに読み替えられてもよい。

[0110] 本開示において、第1／第2のSRSリソースセットは、低い／高いIDを有するSRSリソースセットに対応していてもよい。シングルTRP（STRP）送信は、PUSCH送信が1つのパネル／TRP／SRSリソースセットに関連することを意味する。STxMP SDM（STxMP SDM方式）は、PUSCHの異なるレイヤが、それぞれ異なるパネル／TRP／SRSリソースセットに関連することを意味する。

[0111] （無線通信方法）

UEは、タイプ1／タイプ2設定グラント及び2つの測定用参照信号（SRS）リソースセットの設定情報を受信する（設定される）。そして、UEは、空間分割多重（SDM）またはシングルフレームネットワーク（SFN）を用いたシングルDCIマルチパネル同時送信物理上りリンク共有チャネル（PUSCH）を制御してもよい。以下、各ケースについて詳細に説明する。

[0112] <第1の実施形態>

第1の実施形態では、タイプ1設定グラント（configured grant（CG））が設定され、2つのSRSリソースセット（コードブック／ノンコードブックSRSリソースセット）が設定され、シングルDCIマルチパネル同時送信PUSCHの空間分割多重（SDCI STxMP SDM PUSCH）方式を実行する場合の処理について説明する。この場合、UEは、SDCI STxMP SDM PUSCH方式を示す設定情報を、上位レイヤシグナリングにより受信してもよい。本開示において、第1／第2のSRSリソースセットは、低い（最低の）／高い（最高の）IDを有するSRSリソースセットに読み替えられてもよい。

[0113] [オプション1]

デフォルトでは、タイプ1CGにはSDCI STxMP SDM PUSCHの設定は適用されない。つまり、タイプ1CGが設定された場合、UEは、SDCI STxMP SDM PUSCH送信を行うことができない。タイプ1CGは、STRP送信を行う。UEは、ConfiguredGrantConfig

にsrs-ResourceIndicatorの1フィールド、precodingAndNumberOfLayersの1フィールドが含まれることを期待する。

[0114] 《オプション1-1》

デフォルトでは、PUSCH送信は第1のSRSリソースセットと関連づけられる。

[0115] 《オプション1-2》

第1のSRSリソースセットに関連するPUSCH送信か、または第2のSRSリソースセットに関連するPUSCH送信かどうかについて、設定グラントの設定情報（ConfiguredGrantConfig）に設定されてもよい。例えば、SRSリソースセットIDはConfiguredGrantConfigに設定される。

[0116] [オプション2]

デフォルトでは、SDCI STxMP SDM PUSCHの設定は、タイプ1CGに適用される。つまり、タイプ1CGが設定された場合、UEは、SDCI STxMP SDM PUSCH送信を実行する。

[0117] UEは、ConfiguredGrantConfigにsrs-ResourceIndicatorの2つのフィールド（srs-ResourceIndicatorおよびsrs-ResourceIndicator2）、precodingAndNumberOfLayersの2つのフィールド（precodingAndNumberOfLayersおよびprecodingAndNumberOfLayers2）が含まれていると期待する。

[0118] 上記srs-ResourceIndicator/precodingAndNumberOfLayersの2つのフィールドは、それぞれ別のSRSリソースセットと関連付けられている。つまり、srs-ResourceIndicator/precodingAndNumberOfLayersは、第1のSRSリソースセットと関連付けられている。srs-ResourceIndicator2/precodingAndNumberOfLayers2は第2のSRSリソースセットと関連付けられている。

[0119] [オプション3]

configuredGrantConfigにsrs-ResourceIndicatorの2つのフィールド（srs-ResourceIndicatorとsrs-ResourceIndicator2）、precodingAndNumberOfLayersの2つのフィールド（precodingAndNumberOfLayersとprecodingAndNumberOfLayers2）が含まれる場合、UEは、STxMP SDM PUSCH送

信を実行する。この場合、srs-ResourceIndicator/precodingAndNumberOfLayersの2つのフィールドとSRSリソースセットとの関連付けについては、オプション2と同様であってもよい。

[0120] UEは、タイプ1CGが設定され、configuredGrantConfigにsrs-ResourceIndicatorとprecodingAndNumberOfLayersの各1フィールドが含まれる場合、シングルTRP送信を行ってもよい。この場合、PUSCH送信とSRSリソースセットの関連付けはオプション1-1／オプション1-2と同様である。

[0121] 図6は、第1の実施形態のオプション2, 3の関連付けの例を示す図である。図6に示すように、srs-ResourceIndicator/precodingAndNumberOfLayersは、第1のSRSリソースセットと関連付けられている。srs-ResourceIndicator2/precodingAndNumberOfLayers2は第2のSRSリソースセットと関連付けられている。

[0122] 第1の実施形態は、タイプ1CGが設定されるケースを前提として説明したが、タイプ2CGが設定される場合も同様であってもよい。

[0123] 第1の実施形態によれば、UEは、タイプ1CG、2つのSRSリソースセットが設定される場合に、SDCI STxMP SDM PUSCH方式を適切に制御することができる。

[0124] <第2の実施形態>

第1の実施形態は、SDCI STxMP SFN PUSCH方式が設定された場合に適用されてもよい。つまり、第1の実施形態において、SDMは、SFNに読み替えられてもよい。

[0125] <第3の実施形態>

第3の実施形態では、タイプ2設定グラント (configured grant (CG)) において、2つのSRSリソースセット (コードブック／ノンコードブックSRSリソースセット) が設定され、SDCI STxMP SDM／SFN PUSCH方式を実行する場合の処理について説明する。なお、UEは、SDCI STxMP SDM／SFN PUSCH方式を示す設定情

報を、上位レイヤシグナリングにより受信してもよい。

[0126] なお、第1、第2 TPMI フィールドは、DCI のプリコーディング情報及びレイヤ数 ("Precoding information and number of layers") フィールド、第2 プリコーディング情報 ("Precoding information") フィールドに読み替えられてもよい。

[0127] UE は、CG をアクティブ化する DCI を受信し、当該 DCI が2つの SRI フィールド、2つの TPMI フィールド、SRS リソースセット指示フィールドを含む場合 (図7)、SRI フィールド / TPMI フィールド / SRS リソースセット指示フィールドを、動的グラント PUSCH の場合と同様に解釈 / 適用してもよい。

[0128] この場合、UE は、SRS リソースセット指示フィールドが STRP と STxMP SDM PUSCH との動的切り替えをどのように指示するか、または、STRP と STxMP SFN PUSCH との動的切り替えをどのように指示するかについて、動的グラント PUSCH の場合と同様に解釈 / 適用してもよい。また、UE は、第1 / 第2 の SRI フィールド / TPMI フィールドを適用するか / どのように解釈するかについて、動的グラント PUSCH の場合と同様に判断する。

[0129] なお、本実施形態において、上記 (STxMP SDM 方式と STRP 送信の動的な切り替え) の各態様の処理が適用されてもよい。

[0130] CG をアクティブ化する DCI が1つの SRI フィールドを含む場合、DCI に1つの TPMI フィールドが含まれてもよい (例えば、DCI フォーマット 0\_0 が使用される)。PUSCH 送信は、第1の SRS リソースセットと関連付けられてもよい。この場合、UE は、シングル TRP に対する PUSCH 送信を実行する。

[0131] 第3の実施形態によれば、UE は、タイプ2 CG、2つの SRS リソースセットが設定される場合に、SDCI STxMP SDM / SFN PUSCH 方式を適切に制御し、STRP と STxMP SFN PUSCH との動的切り替えを制御することができる。

## [0132] &lt;第4の実施形態&gt;

第3の実施形態は、タイプ1設定CGにも適用されてもよい。例えば、第3の実施形態における「タイプ2設定グラント (configured grant (CG))」は、「タイプ1設定CGにおける再送 (PUSCHの再送)」に読み替えられてもよい。また、「アクティブ化するDCI」は、「スケジューリングDCI (PUSCHの再送をスケジューリングするDCI)」に読み替えられてもよい。

## [0133] &lt;第5の実施形態&gt;

## [実施形態5-1]

STxMP SDM方式によるタイプ1CGのPUSCH送信のケースについて説明する。ネットワークは、設定グラントの設定情報 (ConfiguredGrantConfig) の “antennaPort” フィールドを使用して、SDM送信のためのDMRSポートを指示する。UEは、ConfiguredGrantConfigの “antennaPort” フィールドに基づいて、SDM送信のためのDMRSポートを決定する。

[0134] CBベースPUSCHのためのConfiguredGrantConfigの2つのprecodingAndNumberOfLayersフィールド (precodingAndNumberOfLayers、precodingAndNumberOfLayers2) またはNCBベースPUSCHのためのConfiguredGrantConfigの2つのsrs-ResourceIndicatorフィールド (srs-ResourceIndicator、srs-ResourceIndicator2) が示す総レイヤー数がLであると仮定した場合の例について説明する。

[0135] CBベースPUSCHが設定されている場合、指示されたDMRSポートの最初のL1個は、第1のprecodingAndNumberOfLayersフィールド (precodingAndNumberOfLayers) により示されるL1個のPUSCHレイヤに関連付けられ、指示されたDMRSポートの残りのL-L1レイヤは、第2のprecodingAndNumberOfLayersフィールド (precodingAndNumberOfLayers2) により示されるL-L1個のPUSCHレイヤに関連付けられる。

[0136] NCBベースPUSCHが設定されている場合、指示されたDMRSポートの最初のL1個は、第1のsrs-ResourceIndicatorフィールド (srs-Resour

ceIndicator) で示される  $L-1$  個の PUSCH レイヤと関連付けられ、残りの  $L-L-1$  個は、NCB ベース PUSCH の第 2 の srs-ResourceIndicator フィールド (srs-ResourceIndicator2) で示される  $L-L-1$  個の PUSCH レイヤと関連付けられる。

[0137] STxMP SDM 方式によるタイプ 1 CG の PUSCH 送信を適用する場合において、新たなパラメータを追加せずに、SDM 送信のための DMRS ポートを指示することができる。

[0138] [実施形態 5-2]

STxMP SDM 方式による、タイプ 2 CG またはタイプ 1 CG の再送のケースについて説明する。DMRS ポート指示は動的グラントの PUSCH と同じであってもよい。SDM 送信のための DMRS ポートを指示するために、DCI の “antennaPort” フィールドが使用されてもよい。UE は、設定グラントの設定情報 (ConfiguredGrantConfig) の “antennaPort” フィールドに基づいて、SDM 送信のための DMRS ポートを決定する。本開示において、「アクティブ化する DCI」は、タイプ 2 CG をアクティブ化する DCI を意味し、「スケジューリング DCI」は、タイプ 1 CG の PUSCH 再送をスケジューリングする DCI を意味してもよい。

[0139] CB ベース PUSCH のためのアクティブ化する DCI / スケジューリング DCI における 2 つの TPMI フィールド、または NCB ベース PUSCH のためのアクティブ化する DCI / スケジューリング DCI における 2 つの SRI フィールドが指示するレイヤの総数を  $L$  と仮定した場合の例について説明する。

[0140] CB ベース PUSCH が設定されている場合、指示された DMRS ポートの最初の  $L-1$  個は、第 1 の TPMI フィールドによって示される  $L-1$  個の PUSCH レイヤに関連付けられ、指示された DMRS ポートの残りの  $L-L-1$  個は、第 2 の TPMI フィールドによって示される  $L-L-1$  個の PUSCH レイヤに関連付けられる。

[0141] NCB ベース PUSCH が設定されている場合、指示された DMRS ポー

トの最初の $L-1$ 個は、第1のSRIフィールドによって示される $L-1$ 個のPUSCHレイヤに関連付けられ、指示されたDMRSポートの残りの $L-1$ 個は、第2のSRIフィールドによって示される $L-1$ 個のPUSCHレイヤに関連付けられる。

[0142] ST×MP SDM方式による、タイプ2CGまたはタイプ1CGの再送を適用する場合において、新たなパラメータを追加せずに、SDM送信のためのDMRSポートを指示することができる。

[0143] [補足]

第5の実施形態において、上記 $L-1$ は、仕様で定義されていてもよいし、上位レイヤシグナリング／物理レイヤシグナリングによりUEに設定／指示されていてもよい。例えば、 $L-1 = \text{floor}(L/2)$ であってもよい。

[0144] 指示されたDMRSポートと、第1／第2のSRIフィールドによって示される $L-1$ 個のPUSCHレイヤ、及び、第1／第2のTPMIフィールドによって示される $L-1$ 個のPUSCHレイヤとの関連付けは、上位レイヤシグナリング／物理レイヤシグナリングにより直接的に指示されてもよい。

[0145] <補足>

[UEへの情報の通知]

上述の実施形態における（ネットワーク（Network（NW））（例えば、基地局（Base Station（BS）））から）UEへの任意の情報の通知（言い換えると、UEにおけるBSからの任意の情報の受信）は、物理レイヤシグナリング（例えば、DCI）、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング、MAC CE）、特定の信号／チャネル（例えば、PDCCH、PDSCH、参照信号）、又はこれらの組み合わせを用いて行われてもよい。

[0146] 上記通知がMAC CEによって行われる場合、当該MAC CEは、既存の規格では規定されていない新たな論理チャネルID（Logical Channel ID（LCID））がMACサブヘッダに含まれることによって識別されてもよい。

[0147] 上記通知がDCIによって行われる場合、上記通知は、当該DCIの特定のフィールド、当該DCIに付与される巡回冗長検査 (Cyclic Redundancy Check (CRC)) ビットのスクランブルに用いられる無線ネットワーク一時識別子 (Radio Network Temporary Identifier (RNTI))、当該DCIのフォーマットなどによって行われてもよい。

[0148] また、上述の実施形態におけるUEへの任意の情報の通知は、周期的、セミパーシステント又は非周期的に行われてもよい。

[0149] [UEからの情報の通知]

上述の実施形態におけるUEから (NWへ) の任意の情報の通知 (言い換えると、UEにおけるBSへの任意の情報の送信/報告) は、物理レイヤシグナリング (例えば、UCI)、上位レイヤシグナリング (例えば、RRCシグナリング、MAC CE)、特定の信号/チャネル (例えば、PUCCH、PUSCH、PRACH、参照信号)、又はこれらの組み合わせを用いて行われてもよい。

[0150] 上記通知がMAC CEによって行われる場合、当該MAC CEは、既存の規格では規定されていない新たなLCIDがMACサブヘッダに含まれることによって識別されてもよい。

[0151] 上記通知がUCIによって行われる場合、上記通知は、PUCCH又はPUSCHを用いて送信されてもよい。

[0152] また、上述の実施形態におけるUEからの任意の情報の通知は、周期的、セミパーシステント又は非周期的に行われてもよい。

[0153] [各実施形態の適用について]

上述の実施形態の少なくとも1つは、特定の条件を満たす場合に適用されてもよい。当該特定の条件は、規格において規定されてもよいし、上位レイヤシグナリング/物理レイヤシグナリングを用いてUE/BSに通知されてもよい。

[0154] 上述の実施形態の少なくとも1つは、特定のUE能力 (UE capability) を報告した又は当該特定のUE能力をサポートするUEに対してのみ適用さ

れてもよい。

[0155] 当該特定のUE能力は、以下の少なくとも1つを示してもよい：

- ・上記実施形態の少なくとも1つについての特定の処理／動作／制御／情報をサポートすること、
- ・STxMPをサポートすること、
- ・SDCI STxMP SDMをサポートすること、
- ・SDCI STxMP SFMをサポートすること、
- ・STxMP SDM方式におけるDMRSポート数、
- ・L、L1の値。

[0156] また、上記特定のUE能力は、全周波数にわたって（周波数に関わらず共通に）適用される能力であってもよいし、周波数（例えば、セル、バンド、バンドコンビネーション、BWP、コンポーネントキャリアなどの1つ又はこれらの組み合わせ）ごとの能力であってもよいし、周波数レンジ（例えば、Frequency Range 1（FR1）、FR2、FR3、FR4、FR5、FR2-1、FR2-2）ごとの能力であってもよいし、サブキャリア間隔（Sub Carrier Spacing（SCS））ごとの能力であってもよいし、Feature Set（FS）又はFeature Set Per Component-carrier（FSPC）ごとの能力であってもよい。

[0157] また、上記特定のUE能力は、全複信方式にわたって（複信方式に関わらず共通に）適用される能力であってもよいし、複信方式（例えば、時分割複信（Time Division Duplex（TDD））、周波数分割複信（Frequency Division Duplex（FDD）））ごとの能力であってもよい。

[0158] また、上述の実施形態の少なくとも1つは、UEが上位レイヤシグナリング／物理レイヤシグナリングによって、上述の実施形態に関連する特定の情報（又は上述の実施形態の動作を実施すること）を設定／アクティベート／トリガされた場合に適用されてもよい。例えば、当該特定の情報は、SDCI STxMP SDM／SFNを有効化することを示す情報、特定のリリース（例えば、Rel. 18／19）向けの任意のRRCパラメータなどで

あってもよい。

[0159] UEは、上記特定のUE能力の少なくとも1つをサポートしない又は上記特定の情報を設定されない場合、例えばRel. 15/16の動作を適用してもよい。

[0160] (付記)

本開示の一実施形態に関して、以下の発明を付記する。

[付記1]

タイプ1設定グラントおよび2つの測定用参照信号(SRS)リソースセットの設定情報を受信する受信部と、

空間分割多重(SDM)又はシングルフレームネットワーク(SFN)を用いたシングルDCIマルチパネル同時送信物理上りリンク共有チャネル(PUSCH)を制御する制御部と、

を有する端末。

[付記2]

SRSリソースインディケータフィールドと、プリコーディング及びレイヤ数フィールドとの少なくとも1つは、第1のSRSリソースセットと関連付けられ、SRSリソースインディケータ2フィールドと、プリコーディング及びレイヤ数2フィールドとの少なくとも1つは、第2のSRSリソースセットと関連付けられている

付記1に記載の端末。

[付記3]

前記受信部は、タイプ1設定グラントにおけるPUSCHの再送をスケジューリングする下りリンク制御情報(DCI)を受信し、

前記DCIは、2つのSRSリソースインジケータ(SRI)フィールド、2つの送信プリコーディング行列指標(TPMI)フィールド、及びSRSリソースセット指示フィールドを含み、

前記制御部は、2つのSRIフィールド、2つのTPMIフィールド、及びSRSリソースセット指示フィールドを、動的グラントPUSCHの場合

と同様に解釈する

付記 1 又は付記 2 に記載の端末。

[付記 4]

前記受信部は、設定グラントの設定情報を受信し、

前記制御部は、前記設定情報のアンテナポートフィールドに基づいて、SDM送信のための復調用参照信号(DMRS)ポートを決定する

付記 1 から付記 3 のいずれかに記載の端末。

(付記)

本開示の一実施形態に関して、さらに以下の発明を付記する。

[付記 1]

タイプ 2 設定グラント及び 2 つの測定用参照信号(SRS)リソースセットの設定情報を受信する受信部と、

空間分割多重(SDM)又はシングルフレームネットワーク(SFN)を用いたシングルDCIマルチパネル同時送信物理上りリンク共有チャネル(PUSCH)を制御する制御部と、

を有する端末。

[付記 2]

前記受信部は、タイプ 2 設定グラントをアクティブ化する下りリンク制御情報(DCI)を受信し、

前記DCIは、2 つのSRSリソースインジケータ(SRI)フィールド、2 つの送信プリコーディング行列指標(TPMI)フィールド、及びSRSリソースセット指示フィールドを含み、

前記制御部は、2 つのSRIフィールド、2 つのTPMIフィールド、及びSRSリソースセット指示フィールドを、動的グラントPUSCHの場合と同様に解釈する

付記 1 に記載の端末。

[付記 3]

前記受信部は、設定グラントの設定情報を受信し、

前記制御部は、前記設定情報のアンテナポートフィールドに基づいて、S  
DM送信のための復調用参照信号（DMRS）ポートを決定する

付記1又は付記2に記載の端末。

[0161]（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。

[0162] 図8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（単にシステム1と呼ばれてもよい）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。

[0163] 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。

[0164] 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。

[0165] 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。

[0166] 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。

[0167] ユーザ端末 2 0 は、複数の基地局 1 0 のうち、少なくとも 1 つに接続してもよい。ユーザ端末 2 0 は、複数のコンポーネントキャリア (Component 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もよい。

[0168] 各 CC は、第 1 の周波数帯 (Frequency Range 1 (FR 1)) 及び第 2 の周波数帯 (Frequency Range 2 (FR 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。

[0169] また、ユーザ端末 2 0 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。

[0170] 複数の基地局 1 0 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 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 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。

[0171] 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。

[0172] コアネットワーク 30 は、例えば、User Plane Function (UPF)、Access and Mobility management Function (AMF)、Session Management Function (SMF)、Unified Data Management (UDM)、Application Function (AF)、Data Network (DN)、Location Management Function (LMF)、保守運用管理 (Operation, Administration and Maintenance (Management) (OAM)) などのネットワーク機能 (Network Functions (NF)) を含んでもよい。なお、1 つのネットワークノードによって複数の機能が提供されてもよい。また、DN を介して外部ネットワーク (例えば、インターネット) との通信が行われてもよい。

[0173] 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。

[0174] 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。

[0175] 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

ア伝送方式）が用いられてもよい。

[0176] 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。

[0177] 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。

[0178] 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。

[0179] 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。

[0180] 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。

[0181] PDCCHの検出には、制御リソースセット（Control Resource Set（CORESET））及びサーチスペース（search space）が利用されてもよい。CORESETは、DCIをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、PDCCH候補（PDCCH candidates）のサーチ領域及びサーチ方

法に対応する。1つのCORESETは、1つ又は複数のサーチスペースに関連付けられてもよい。UEは、サーチスペース設定に基づいて、あるサーチスペースに関連するCORESETをモニタしてもよい。

[0182] 1つのサーチスペースは、1つ又は複数のアグリゲーションレベル (aggregation Level) に該当するPDCCH候補に対応してもよい。1つ又は複数のサーチスペースは、サーチスペースセットと呼ばれてもよい。なお、本開示の「サーチスペース」、「サーチスペースセット」、「サーチスペース設定」、「サーチスペースセット設定」、「CORESET」、「CORESET設定」などは、互いに読み替えられてもよい。

[0183] PUCCHによって、チャネル状態情報 (Channel State Information (CSI))、送達確認情報 (例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK)、ACK/NACKなどと呼ばれてもよい) 及びスケジューリングリクエスト (Scheduling Request (SR)) の少なくとも1つを含む上り制御情報 (Uplink Control Information (UCI)) が伝送されてもよい。PRACHによって、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンプルが伝送されてもよい。

[0184] 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。

[0185] 無線通信システム1では、同期信号 (Synchronization Signal (SS))、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal (DL-RS)) などが伝送されてもよい。無線通信システム1では、DL-RSとして、セル固有参照信号 (Cell-specific Reference Signal (CRS))、チャネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal (CSI-RS))、復調用参照信号 (DeModulation Reference Signal (DMRS))、位置決定参照信号 (Positioning Reference Signal (PRS))、位相トラッキング参照信号 (Phase Tracking Reference Signal (PTRS)) などが伝送されてもよい。

[0186] 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。

[0187] 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。

[0188] （基地局）

図9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。

[0189] 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。

[0190] 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。

[0191] 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。

[0192] 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。

[0193] 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。

[0194] 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。

[0195] 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。

[0196] 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。

[0197] 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。

- [0198] 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。
- [0199] 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。
- [0200] 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。
- [0201] 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。
- [0202] 送受信部120（測定部123）は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部123は、受信した信号に基づいて、Radio Resource Management（RRM）測定、Channel State Information（CSI）測定などを行ってもよい。測定部123は、受信電力（例えば、Reference Signal Received Power（RSRP））、受信品質（例えば、Reference Signal Received Quality（RSRQ）、Signal to Interference plus Noise Ratio（SINR）、Signal to Noise Ratio（SNR））、信号強度（例えば、Received Signal Strength Indicator（RSSI））、伝搬路情報（例えば、CSI）などについて測定してもよい。測定結果は、

制御部 110 に出力されてもよい。

[0203] 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（例えば、NF を提供するネットワークノード）、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。

[0204] 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。

[0205] 送受信部 120 は、タイプ 1 設定グラントおよび 2 つの測定用参照信号（SRS）リソースセットの設定情報を送信してもよい。

[0206] 送受信部 120 は、タイプ 2 設定グラント及び 2 つの測定用参照信号（SRS）リソースセットの設定情報を送信してもよい。

[0207] 制御部 110 は、空間分割多重（SDM）又はシングルフレームネットワーク（SFN）を用いたシングルDCIマルチパネル同時送信物理上リリンク共有チャネル（PUSCH）の受信を制御してもよい。

[0208] （ユーザ端末）

図 10 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。

[0209] 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。

[0210] 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。

- [0211] 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。
- [0212] 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。
- [0213] 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。
- [0214] 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。
- [0215] 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。
- [0216] 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。
- [0217] 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。
- [0218] 送受信部 220（送信処理部 2211）は、送信するビット列に対して、

チャネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、DFT処理（必要に応じて）、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。

[0219] なお、DFT処理を適用するか否かは、トランスフォームプリコーディングの設定に基づいてもよい。送受信部220（送信処理部2211）は、あるチャネル（例えば、PUSCH）について、トランスフォームプリコーディングが有効（enabled）である場合、当該チャネルをDFT-s-OFDM波形を用いて送信するために上記送信処理としてDFT処理を行ってもよいし、そうでない場合、上記送信処理としてDFT処理を行わなくてもよい。

[0220] 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。

[0221] 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。

[0222] 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。

[0223] 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。

[0224] なお、測定部223は、チャネル測定用リソースに基づいて、CSI算出

のためのチャネル測定を導出してもよい。チャネル測定用リソースは、例えば、ノンゼロパワー（Non Zero Power（NZP））CSI-RSリソースであってもよい。また、測定部223は、干渉測定用リソースに基づいて、CSI算出のための干渉測定を導出してもよい。干渉測定用リソースは、干渉測定用のNZP CSI-RSリソース、CSI-干渉測定（Interference Measurement（IM））リソースなどの少なくとも1つであってもよい。なお、CSI-IMは、CSI-干渉管理（Interference Management（IM））と呼ばれてもよいし、ゼロパワー（Zero Power（ZP））CSI-RSと互いに読み替えられてもよい。なお、本開示において、CSI-RS、NZP CSI-RS、ZP CSI-RS、CSI-IM、CSI-SSBなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0225] 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。

[0226] 送受信部220は、タイプ1設定グラントおよび2つの測定用参照信号（SSS）リソースセットの設定情報を受信してもよい。

[0227] 制御部210は、空間分割多重（SDM）又はシングルフレームネットワーク（SFN）を用いたシングルDCIマルチパネル同時送信物理上りリンク共有チャネル（PUSCH）を制御してもよい。

[0228] SRSリソースインディケータフィールドと、プリコーディング及びレイヤ数フィールドとの少なくとも1つは、第1のSRSリソースセットと関連付けられ、SRSリソースインディケータ2フィールドと、プリコーディング及びレイヤ数2フィールドとの少なくとも1つは、第2のSRSリソースセットと関連付けられていてもよい。

[0229] 送受信部220は、タイプ1設定グラントにおけるPUSCHの再送をスケジューリングする下りリンク制御情報（DCI）を受信してもよい。前記DCIは、2つのSRSリソースインジケータ（SRI）フィールド、2つの送信プリコーディング行列指標（TPMI）フィールド、及びSRSリソ

ースセット指示フィールドを含んでもよい。制御部210は、2つのSRIフィールド、2つのTPMIフィールド、及びSRSリソースセット指示フィールドを、動的グラントPUSCHの場合と同様に解釈してもよい。

[0230] 送受信部220は、設定グラントの設定情報を受信してもよい。制御部210は、前記設定情報のアンテナポートフィールドに基づいて、SDM送信のための復調用参照信号(DMRS)ポートを決定してもよい。

[0231] 送受信部220は、タイプ2設定グラント及び2つの測定用参照信号(SRS)リソースセットの設定情報を受信してもよい。

[0232] 送受信部220は、タイプ2設定グラントをアクティブ化する下りリンク制御情報(DCI)を受信してもよい。前記DCIは、2つのSRSリソースインジケータ(SRI)フィールド、2つの送信プリコーディング行列指標(TPMI)フィールド、及びSRSリソースセット指示フィールドを含んでもよい。制御部210は、2つのSRIフィールド、2つのTPMIフィールド、及びSRSリソースセット指示フィールドを、動的グラントPUSCHの場合と同様に解釈してもよい。

[0233] 送受信部220は、設定グラントの設定情報を受信してもよい。制御部210は、前記設定情報のアンテナポートフィールドに基づいて、SDM送信のための復調用参照信号(DMRS)ポートを決定してもよい。

[0234] (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。

[0235] 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。

[0236] 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 11 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。

[0237] 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。

[0238] 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。

[0239] 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。

[0240] 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。

[0241] 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。

[0242] 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。

[0243] 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。

[0244] 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。

[0245] 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。

[0246] 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。

[0247] 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。

[0248] (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。

[0249] 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。

[0250] 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。

[0251] 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。

[0252] 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。

[0253] 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。

[0254] 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。

[0255] 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。

[0256] 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。

[0257] 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。

[0258] 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。

[0259] 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。

[0260] 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。

[0261] 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。

[0262] 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。

[0263] 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。

[0264] 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。

[0265] 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。

[0266] 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。

- [0267] 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。
- [0268] 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。
- [0269] 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。
- [0270] 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。
- [0271] 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。
- [0272] 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。

[0273] 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。

[0274] 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。

[0275] 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。

[0276] 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。

[0277] 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。

[0278] 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。

[0279] 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。

[0280] 本開示において、「プリコーディング」、「プリコード」、「ウェイト（プリコーディングウェイト）」、「擬似コロケーション（Quasi-Co-Location（QCL））」、「Transmission Configuration Indication state（TCI状態）」、「空間関係（spatial relation）」、「空間ドメインフィルタ（spatial domain filter）」、「送信電力」、「位相回転」、「アンテナポート」、「レイヤ」、「レイヤ数」、「ランク」、「リソース」、「リソースセット」、「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」、「UEパネル」、「送信エンティティ」、「受信エンティティ」、などの用語は、互換的に使用され得る。

[0281] なお、本開示において、アンテナポートは、任意の信号／チャネルのためのアンテナポート（例えば、復調用参照信号（DeModulation Reference Signal（DMRS））ポート）と互いに読み替えられてもよい。本開示において、リソースは、任意の信号／チャネルのためのリソース（例えば、参照信

号リソース、SRSリソースなど）と互いに読み替えられてもよい。なお、リソースは、時間／周波数／符号／空間／電力リソースを含んでもよい。また、空間ドメイン送信フィルタは、空間ドメイン送信フィルタ (spatial domain transmission filter) 及び空間ドメイン受信フィルタ (spatial domain reception filter) の少なくとも一方を含んでもよい。

[0282] 上記グループは、例えば、空間関係グループ、符号分割多重 (Code Division Multiplexing (CDM)) グループ、参照信号 (Reference Signal (RS)) グループ、制御リソースセット (Control Resource Set (CORESET)) グループ、PUCCHグループ、アンテナポートグループ (例えば、DMRSポートグループ)、レイヤグループ、リソースグループ、ビームグループ、アンテナグループ、パネルグループなどの少なくとも1つを含んでもよい。

[0283] また、本開示において、ビーム、SRSリソースインディケータ (SRS Resource Indicator (SRI))、CORESET、CORESETプール、PDSCH、PUSCH、コードワード (Codeword (CW))、トランスポートブロック (Transport Block (TB))、RSなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0284] また、本開示において、TCI状態、下りリンクTCI状態 (DL TCI状態)、上りリンクTCI状態 (UL TCI状態)、統一されたTCI状態 (unified TCI state)、共通TCI状態 (common TCI state)、ジョイントTCI状態などは、互いに読み替えられてもよい。

[0285] また、本開示において、「QCL」、「QCL想定」、「QCL関係」、「QCLタイプ情報」、「QCL特性 (QCL property/properties)」、「特定のQCLタイプ (例えば、タイプA、タイプD) 特性」、「特定のQCLタイプ (例えば、タイプA、タイプD)」などは、互いに読み替えられてもよい。

[0286] 本開示において、インデックス、識別子 (Identifier (ID))、インディケータ (indicator)、インディケーション (indication)、リソースI

Dなどは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、シーケンス、リスト、セット、グループ、群、クラスター、サブセットなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0287] また、空間関係情報Identifier (ID) (TCI状態ID) と空間関係情報 (TCI状態) は、互いに読み替えられてもよい。「空間関係情報 (TCI状態)」は、「空間関係情報 (TCI状態) のセット」、「1つ又は複数の空間関係情報」などと互いに読み替えられてもよい。TCI状態及びTCIは、互いに読み替えられてもよい。空間関係情報及び空間関係は、互いに読み替えられてもよい。

[0288] 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。

[0289] 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。

[0290] 本開示において、基地局が端末に情報を送信することは、当該基地局が当該端末に対して、当該情報に基づく制御/動作を指示することと、互いに読

み替えられてもよい。

[0291] 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。

[0292] 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。

[0293] 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 (moving object) に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。

[0294] 当該移動体は、移動可能な物体をいい、移動速度は任意であり、移動体が停止している場合も当然含む。当該移動体は、例えば、車両、輸送車両、自動車、自動二輪車、自転車、コネクテッドカー、ショベルカー、ブルドーザー、ホイールローダー、ダンプトラック、フォークリフト、列車、バス、リヤカー、人力車、船舶 (ship and other watercraft)、飛行機、ロケット、人工衛星、ドローン、マルチコプター、クアッドコプター、気球及びこれらに搭載される物を含み、またこれらに限られない。また、当該移動体は、運行指令に基づいて自律走行する移動体であってもよい。

[0295] 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。

[0296] 図12は、一実施形態に係る車両の一例を示す図である。車両40は、駆動部41、操舵部42、アクセルペダル43、ブレーキペダル44、シフトレバー45、左右の前輪46、左右の後輪47、車軸48、電子制御部49、各種センサ（電流センサ50、回転数センサ51、空気圧センサ52、車速センサ53、加速度センサ54、アクセルペダルセンサ55、ブレーキペダルセンサ56、シフトレバーセンサ57、及び物体検知センサ58を含む）、情報サービス部59と通信モジュール60を備える。

[0297] 駆動部41は、例えば、エンジン、モータ、エンジンとモータのハイブリッドの少なくとも1つで構成される。操舵部42は、少なくともステアリングホイール（ハンドルとも呼ぶ）を含み、ユーザによって操作されるステアリングホイールの操作に基づいて前輪46及び後輪47の少なくとも一方を操舵するように構成される。

[0298] 電子制御部49は、マイクロプロセッサ61、メモリ（ROM、RAM）62、通信ポート（例えば、入出力（Input/Output（I/O））ポート）63で構成される。電子制御部49には、車両に備えられた各種センサ50〜58からの信号が入力される。電子制御部49は、Electronic Control Unit（ECU）と呼ばれてもよい。

[0299] 各種センサ50〜58からの信号としては、モータの電流をセンシングする電流センサ50からの電流信号、回転数センサ51によって取得された前輪46／後輪47の回転数信号、空気圧センサ52によって取得された前輪46／後輪47の空気圧信号、車速センサ53によって取得された車速信号、加速度センサ54によって取得された加速度信号、アクセルペダルセンサ55によって取得されたアクセルペダル43の踏み込み量信号、ブレーキペダルセンサ56によって取得されたブレーキペダル44の踏み込み量信号、シフトレバーセンサ57によって取得されたシフトレバー45の操作信号、物体検知センサ58によって取得された障害物、車両、歩行者などを検出するための検出信号などがある。

[0300] 情報サービス部59は、カーナビゲーションシステム、オーディオシステ

ム、スピーカー、ディスプレイ、テレビ、ラジオ、といった、運転情報、交通情報、エンターテインメント情報などの各種情報を提供（出力）するための各種機器と、これらの機器を制御する1つ以上のECUとから構成される。情報サービス部59は、外部装置から通信モジュール60などを介して取得した情報を利用して、車両40の乗員に各種情報／サービス（例えば、マルチメディア情報／マルチメディアサービス）を提供する。

[0301] 情報サービス部59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、タッチパネルなど）を含んでもよいし、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ランプ、タッチパネルなど）を含んでもよい。

[0302] 運転支援システム部64は、ミリ波レーダ、Light Detection and Ranging (LiDAR)、カメラ、測位ロケータ（例えば、Global Navigation Satellite System (GNSS) など）、地図情報（例えば、高精細 (High Definition (HD)) マップ、自動運転車 (Autonomous Vehicle (AV)) マップなど）、ジャイロシステム（例えば、慣性計測装置 (Inertial Measurement Unit (IMU))、慣性航法装置 (Inertial Navigation System (INS)) など）、人工知能 (Artificial Intelligence (AI)) チップ、AIプロセッサといった、事故を未然に防止したりドライバの運転負荷を軽減したりするための機能を提供するための各種機器と、これらの機器を制御する1つ以上のECUとから構成される。また、運転支援システム部64は、通信モジュール60を介して各種情報を送受信し、運転支援機能又は自動運転機能を実現する。

[0303] 通信モジュール60は、通信ポート63を介して、マイクロプロセッサ61及び車両40の構成要素と通信することができる。例えば、通信モジュール60は通信ポート63を介して、車両40に備えられた駆動部41、操舵部42、アクセルペダル43、ブレーキペダル44、シフトレバー45、左右の前輪46、左右の後輪47、車軸48、電子制御部49内のマイクロプ

ロセッサ 61 及びメモリ（ROM、RAM）62、各種センサ 50－58 との間でデータ（情報）を送受信する。

[0304] 通信モジュール 60 は、電子制御部 49 のマイクロプロセッサ 61 によって制御可能であり、外部装置と通信を行うことが可能な通信デバイスである。例えば、外部装置との間で無線通信を介して各種情報の送受信を行う。通信モジュール 60 は、電子制御部 49 の内部と外部のどちらにあってもよい。外部装置は、例えば、上述の基地局 10、ユーザ端末 20 などであってもよい。また、通信モジュール 60 は、例えば、上述の基地局 10 及びユーザ端末 20 の少なくとも 1 つであってもよい（基地局 10 及びユーザ端末 20 の少なくとも 1 つとして機能してもよい）。

[0305] 通信モジュール 60 は、電子制御部 49 に入力された上述の各種センサ 50－58 からの信号、当該信号に基づいて得られる情報、及び情報サービス部 59 を介して得られる外部（ユーザ）からの入力に基づく情報、の少なくとも 1 つを、無線通信を介して外部装置へ送信してもよい。電子制御部 49、各種センサ 50－58、情報サービス部 59 などは、入力を受け付ける入力部と呼ばれてもよい。例えば、通信モジュール 60 によって送信される P U S C H は、上記入力に基づく情報を含んでもよい。

[0306] 通信モジュール 60 は、外部装置から送信されてきた種々の情報（交通情報、信号情報、車間情報など）を受信し、車両に備えられた情報サービス部 59 へ表示する。情報サービス部 59 は、情報を出力する（例えば、通信モジュール 60 によって受信される P D S C H（又は当該 P D S C H から復号されるデータ／情報）に基づいてディスプレイ、スピーカーなどの機器に情報を出力する）出力部と呼ばれてもよい。

[0307] また、通信モジュール 60 は、外部装置から受信した種々の情報をマイクロプロセッサ 61 によって利用可能なメモリ 62 へ記憶する。メモリ 62 に記憶された情報に基づいて、マイクロプロセッサ 61 が車両 40 に備えられた駆動部 41、操舵部 42、アクセルペダル 43、ブレーキペダル 44、シフトレバー 45、左右の前輪 46、左右の後輪 47、車軸 48、各種センサ

50-58などの制御を行ってもよい。

[0308] また、本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間の通信（例えば、Device-to-Device（D2D）、Vehicle-to-Everything（V2X）などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の基地局10が有する機能をユーザ端末20が有する構成としてもよい。また、「上りリンク（uplink）」、「下りリンク（downlink）」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイドリンク（sidelink）」）で読み替えられてもよい。例えば、上りリンクチャネル、下りリンクチャネルなどは、サイドリンクチャネルで読み替えられてもよい。

[0309] 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。

[0310] 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。

[0311] 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。

[0312] 本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution (LTE)、LTE-Advanced (LTE-A)、LTE-Beyond (LTE-B)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system (4G)、5th generation mobile communication system (5G)、6th generation mobile communication system (6G)、xth generation mobile communication system (xG (xは、例えば整数、小数))、Future Radio Access (FRA)、New-Radio Access Technology (RAT)、New Radio (NR)、New radio access (NX)、Future generation radio access (FX)、Global System for Mobile communications (GSM (登録商標))、CDMA 2000、Ultra Mobile Broadband (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Ultra-WideBand (UWB)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡張、修正、作成又は規定された次世代システムなどに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて（例えば、LTE又はLTE-Aと、5Gとの組み合わせなど）適用されてもよい。

[0313] 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。

[0314] 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。

[0315] 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。

[0316] 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。

[0317] 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。本開示において、「判断（決定）」は、上述した動作と互いに読み替えられてもよい。

[0318] また、本開示において、「判断（決定）（determine/determining）」は、「想定する（assume/assuming）」、「期待する（expect/expecting）」、「みなす（consider/considering）」などと互いに読み替えられてもよい。なお、本開示において、「...することを想定しない」は、「...しないことを想定する」と互いに読み替えられてもよい。

[0319] 本開示において、「期待する（expect）」は、「期待される（be expected）」と互いに読み替えられてもよい。例えば、「...を期待する（expect(s) ...）」（“...”は、例えばthat節、to不定詞などで表現されてもよい）は、「...を期待される（be expected ...）」と互いに読み替えられてもよい。「...を期待しない（does not expect ...）」は、「...を期待されない（be not expected ...）」と互いに読み替えられてもよい。また

、「装置Aは...を期待されない (An apparatus A is not expected . . .)」は、「装置A以外の装置Bが、当該装置Aについて...を期待しない」と互いに読み替えられてもよい（例えば、装置AがUEである場合、装置Bは基地局であってもよい）。

[0320] 本開示に記載の「最大送信電力」は送信電力の最大値を意味してもよいし、公称最大送信電力 (the nominal UE maximum transmit power) を意味してもよいし、定格最大送信電力 (the rated UE maximum transmit power) を意味してもよい。

[0321] 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。

[0322] 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。

[0323] 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。

[0324] 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。

[0325] 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。

[0326] 本開示において、「以下」、「未満」、「以上」、「より多い」、「と等しい」などは、互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、「良い」、「悪い」、「大きい」、「小さい」、「高い」、「低い」、「早い」、「遅い」、「広い」、「狭い」、などを意味する文言は、原級、比較級及び最上級に限らず互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、「良い」、「悪い」、「大きい」、「小さい」、「高い」、「低い」、「早い」、「遅い」、「広い」、「狭い」などを意味する文言は、「i番目に」（iは任意の整数）を付けた表現として、原級、比較級及び最上級に限らず互いに読み替えられてもよい（例えば、「最高」は「i番目に最高」と互いに読み替えられてもよい）。

[0327] 本開示において、「の (of)」、「のための (for)」、「に関する (regarding)」、「に関係する (related to)」、「に関連付けられる (associated with)」などは、互いに読み替えられてもよい。

[0328] 本開示において、「Aのとき（場合）、B (when A, B)」、「（もし）Aならば、B (if A, (then) B)」、「Aの際にB (B upon A)」、「Aに応じてB (B in response to A)」、「Aに基づいてB (B based on A)」、「Aの間B (B during/while A)」、「Aの前にB (B before A)」、「Aにおいて（Aと同時に）B (B at (the same time as) /on A)」、「Aの後にB (B after A)」、「A以来B (B since A)」、「AまでB (B until A)」などは、互いに読み替えられてもよい。なお、ここでのA、Bなどは、文脈に応じて、名詞、動名詞、通常の文章など適宜適当な表現に置き換えられてもよい。なお、AとBの時間差は、ほぼ0（直後又は直前）であってもよい。また、Aが生じる時間には、時間オフセットが適用されてもよい。例えば、「A」は「Aが生じる時間オフセッ

ト前／後」と互いに読み替えられてもよい。当該時間オフセット（例えば、1つ以上のシンボル／スロット）は、予め規定されてもよいし、通知される情報に基づいてUEによって特定されてもよい。

[0329] 本開示において、タイミング、時刻、時間、時間インスタンス、任意の時間単位（例えば、スロット、サブスロット、シンボル、サブフレーム）、期間（period）、機会（occasion）、リソースなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0330] 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ない。

## 請求の範囲

- [請求項1]           タイプ1 設定グラントおよび2つの測定用参照信号（S R S）リソースセットの設定情報を受信する受信部と、
- 空間分割多重（S D M）又はシングルフレームネットワーク（S F N）を用いたシングルD C I マルチパネル同時送信物理上りリンク共有チャネル（P U S C H）を制御する制御部と、
- を有する端末。
- [請求項2]           S R Sリソースインディケータフィールドと、プリコーディング及びレイヤ数フィールドとの少なくとも1つは、第1のS R Sリソースセットと関連付けられ、S R Sリソースインディケータ2フィールドと、プリコーディング及びレイヤ数2フィールドとの少なくとも1つは、第2のS R Sリソースセットと関連付けられている
- 請求項1 に記載の端末。
- [請求項3]           前記受信部は、タイプ1 設定グラントにおけるP U S C Hの再送をスケジューリングする下りリンク制御情報（D C I）を受信し、
- 前記D C I は、2つのS R Sリソースインジケータ（S R I）フィールド、2つの送信プリコーディング行列指標（T P M I）フィールド、及びS R Sリソースセット指示フィールドを含み、
- 前記制御部は、2つのS R I フィールド、2つのT P M I フィールド、及びS R Sリソースセット指示フィールドを、動的グラントP U S C Hの場合と同様に解釈する
- 請求項1 に記載の端末。
- [請求項4]           前記受信部は、設定グラントの設定情報を受信し、
- 前記制御部は、前記設定情報のアンテナポートフィールドに基づいて、S D M送信のための復調用参照信号（D M R S）ポートを決定する
- 請求項1 に記載の端末。
- [請求項5]           タイプ1 設定グラントおよび2つの測定用参照信号（S R S）リソ

ースセットの設定情報を受信する工程と、

空間分割多重 (SDM) 又はシングルフレームネットワーク (SFN) を用いたシングルDCIマルチパネル同時送信物理上りリンク共有チャネル (PUSCH) を制御する工程と、

を有する端末の無線通信方法。

[請求項6]

タイプ1設定グラントおよび2つの測定用参照信号 (SS) リソースセットの設定情報を送信する送信部と、

空間分割多重 (SDM) 又はシングルフレームネットワーク (SFN) を用いたシングルDCIマルチパネル同時送信物理上りリンク共有チャネル (PUSCH) の受信を制御する制御部と、

を有する基地局。

| TPMI インデックス | プリコーディング行列 W<br>(左から右へ TPMI インデックスの昇順に順序付けられる)    |                                                   |                                                   |                                                   |                                                   |                                                   |                                                  |                                                  |                                                   |                                                   |                                                   |                                                   |
|-------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 0 - 7       | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix}$  | $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix}$  | $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix}$  | $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix}$  | $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$  | $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix}$  | $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix}$  | $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \\ j \end{bmatrix}$  | $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix}$  |
| 8 - 15      | $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$  | $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ -1 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ j \end{bmatrix}$  | $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ j \end{bmatrix}$  | $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ -j \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ -j \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ j \end{bmatrix}$  | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ j \end{bmatrix}$  | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ -1 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ -j \end{bmatrix}$ |
| 16 - 23     | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ j \end{bmatrix}$  | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ j \end{bmatrix}$  | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ -1 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ -j \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ -j \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ -1 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ j \end{bmatrix}$  | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ -1 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ -1 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ j \end{bmatrix}$  |
| 24 - 27     | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ -j \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ j \end{bmatrix}$  | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ -1 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ -j \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ -j \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ -1 \end{bmatrix}$ | -                                                | -                                                | -                                                 | -                                                 | -                                                 | -                                                 |

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| 完全コヒーレント | 部分コヒーレント | ノンコヒーレント |
|----------|----------|----------|

[図2]

図2A

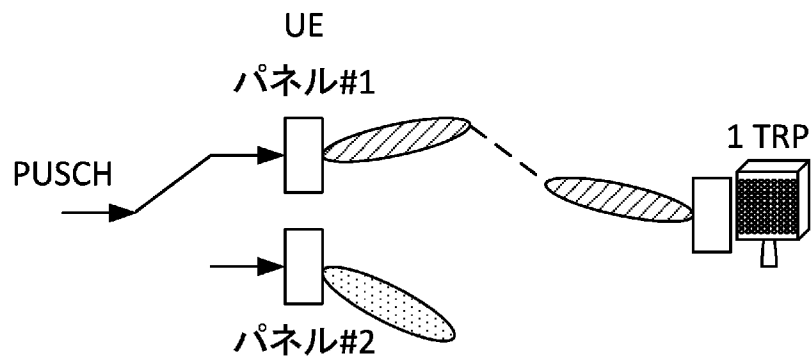


図2B

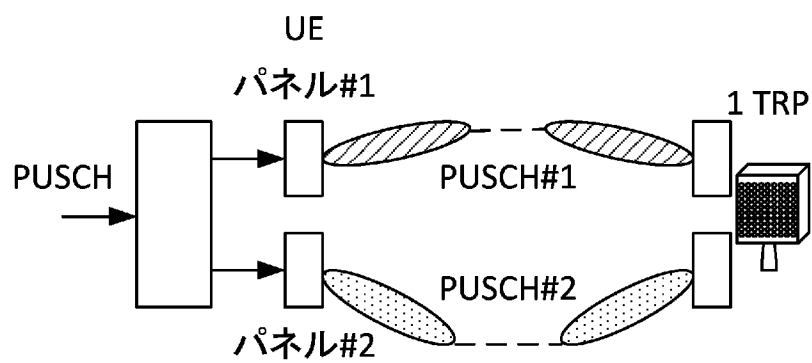
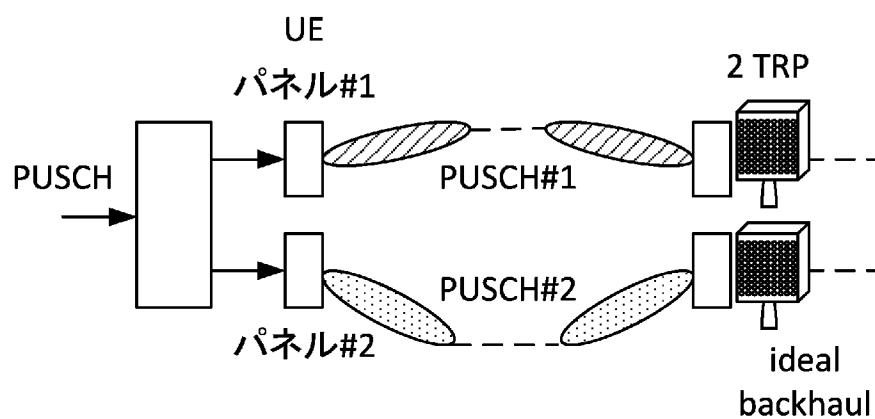


図2C



[図3]

図3A

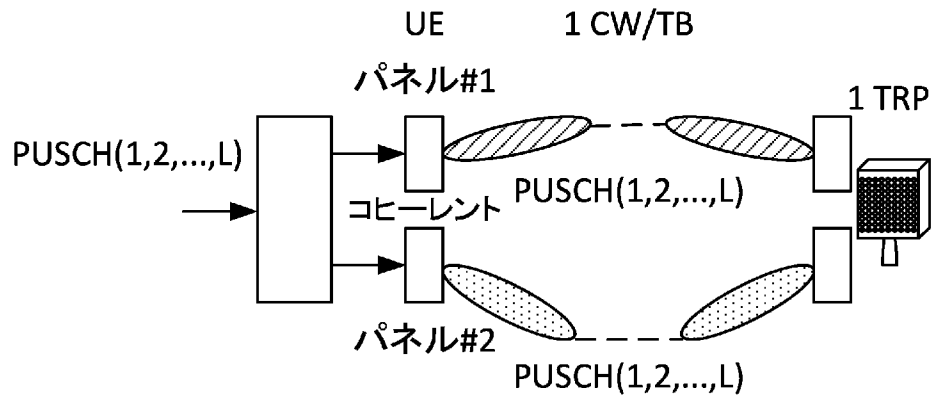


図3B

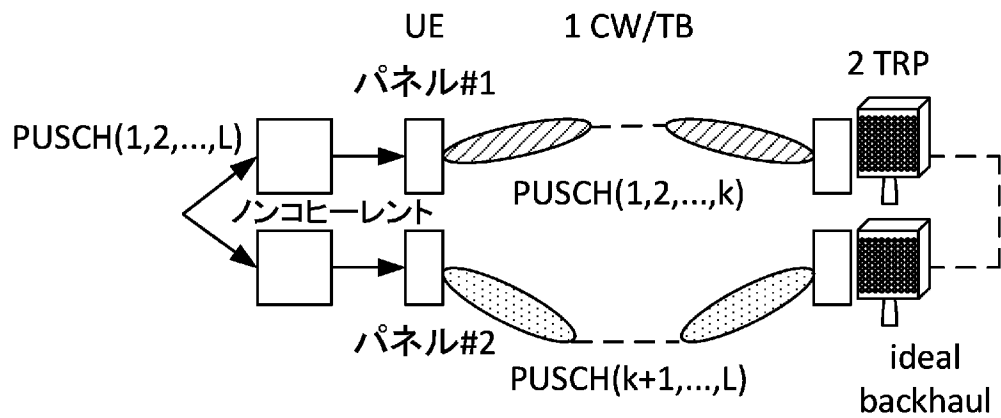
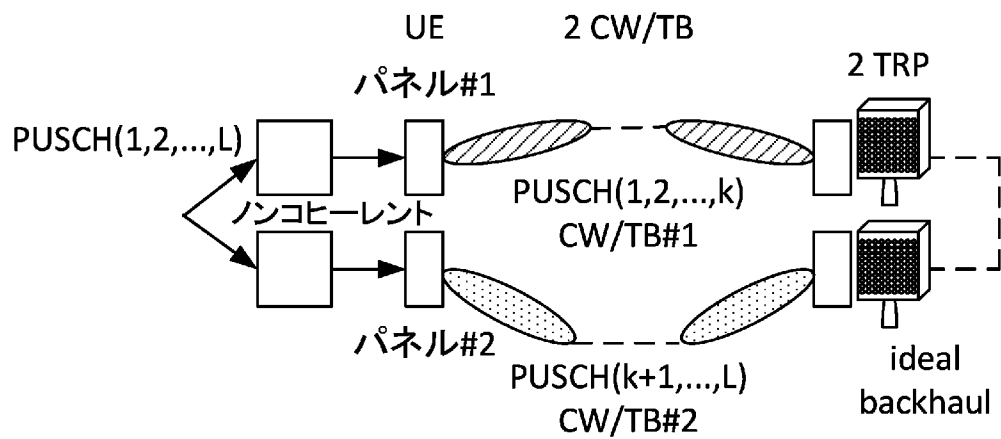


図3C



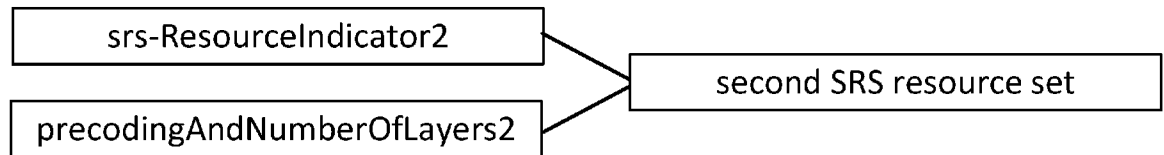
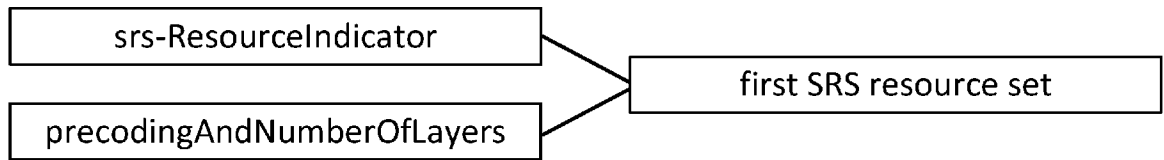
[4]

| Bit field mapped to index                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | SRS resource set indication                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | SRS resource indicator field and Precoding information and number of layers field are associated with the first SRS resource set;<br>Second SRS resource indicator field and Second Precoding information field are reserved.                                    |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | SRS resource indicator field and Precoding information and number of layers field are associated with the second SRS resource set;<br>Second SRS resource indicator field and Second Precoding information field are reserved.                                   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | SRS resource indicator field and Precoding information and number of layers field are associated with the first SRS resource set;<br>Second SRS resource indicator field and Second Precoding information field are associated with the second SRS resource set. |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | SRS resource indicator field and Precoding information and number of layers field are associated with the first SRS resource set;<br>Second SRS resource indicator field and Second Precoding information field are associated with the second SRS resource set. |
| <p>NOTE 1: The first and the second SRS resource sets are respectively the ones with lower and higher srs-ResourceSetId of the two SRS resources sets configured by higher layer parameter srs-ResourceSetToAddModList or srs-ResourceSetToAddModListDCI-0-2, and associated with the higher layer parameter usage of value 'nonCodeBook' if txConfig=nonCodeBook or 'codebook' if txConfig=codebook. When only one SRS resource set is configured by higher layer parameter srs-ResourceSetToAddModList or srs-ResourceSetToAddModListDCI-0-2, and associated with the higher layer parameter usage of value 'codebook' or 'nonCodeBook' respectively, the first SRS resource set is the SRS resource set. The association of the first and second SRS resource sets to PUSCH repetitions for each bit field index value is as defined in Clause 6.1.2.1 of [6, TS 38.214].</p> <p>NOTE 2: For DCI format 0_2, the first and second SRS resource sets configured by higher layer parameter srs-ResourceSetToAddModListDCI-0-2 are composed of the first <math>N_{SRS,0-2}</math> SRS resources together with other configurations in the first and second SRS resource sets configured by higher layer parameter srs-ResourceSetToAddModList, if any, and associated with the higher layer parameter usage of value 'codebook' or 'nonCodeBook', respectively, except for the higher layer parameters 'srs-ResourceSetId' and 'srs-ResourceList'.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                  |

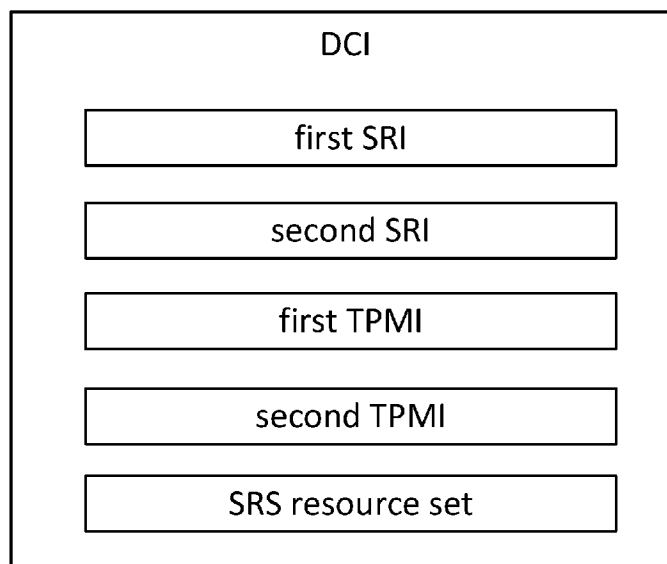
[図5]

| Bit field mapped to index | SRS resource set indication                                                            |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 0                         | Single panel Tx associated with 1 <sup>st</sup> panel/1 <sup>st</sup> SRS resource set |
| 1                         | Single panel Tx associated with 2 <sup>nd</sup> panel/2 <sup>nd</sup> SRS resource set |
| 2                         | STxMP SDM scheme                                                                       |
| 3                         | Reserved                                                                               |

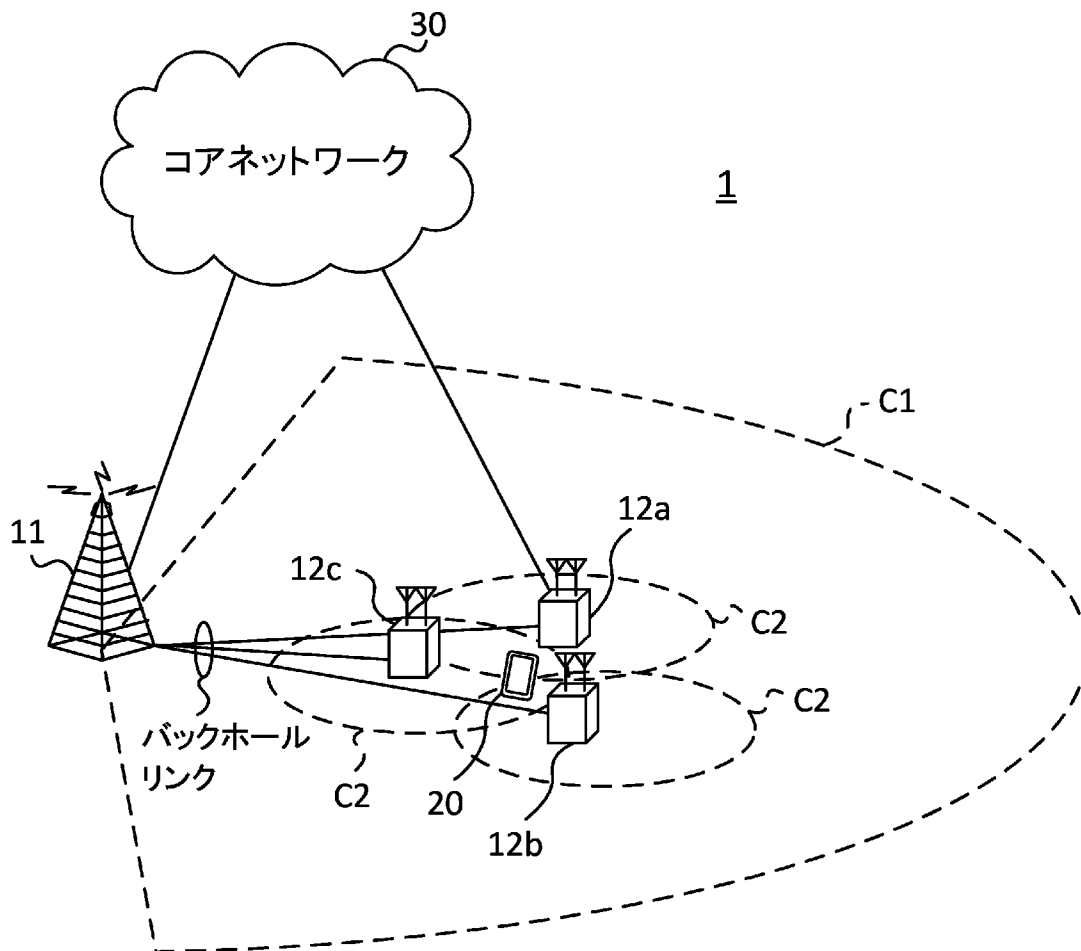
[図6]



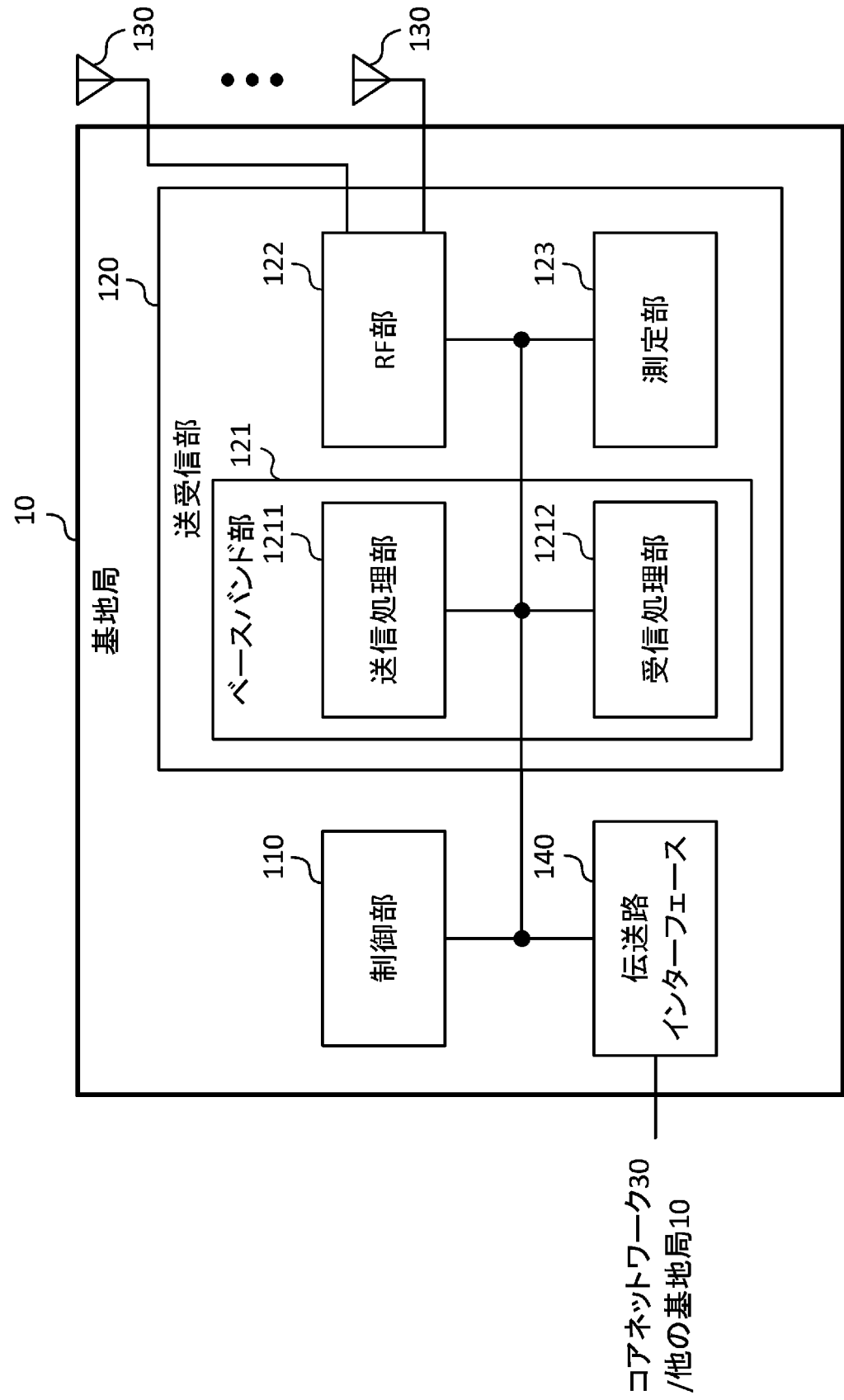
[図7]



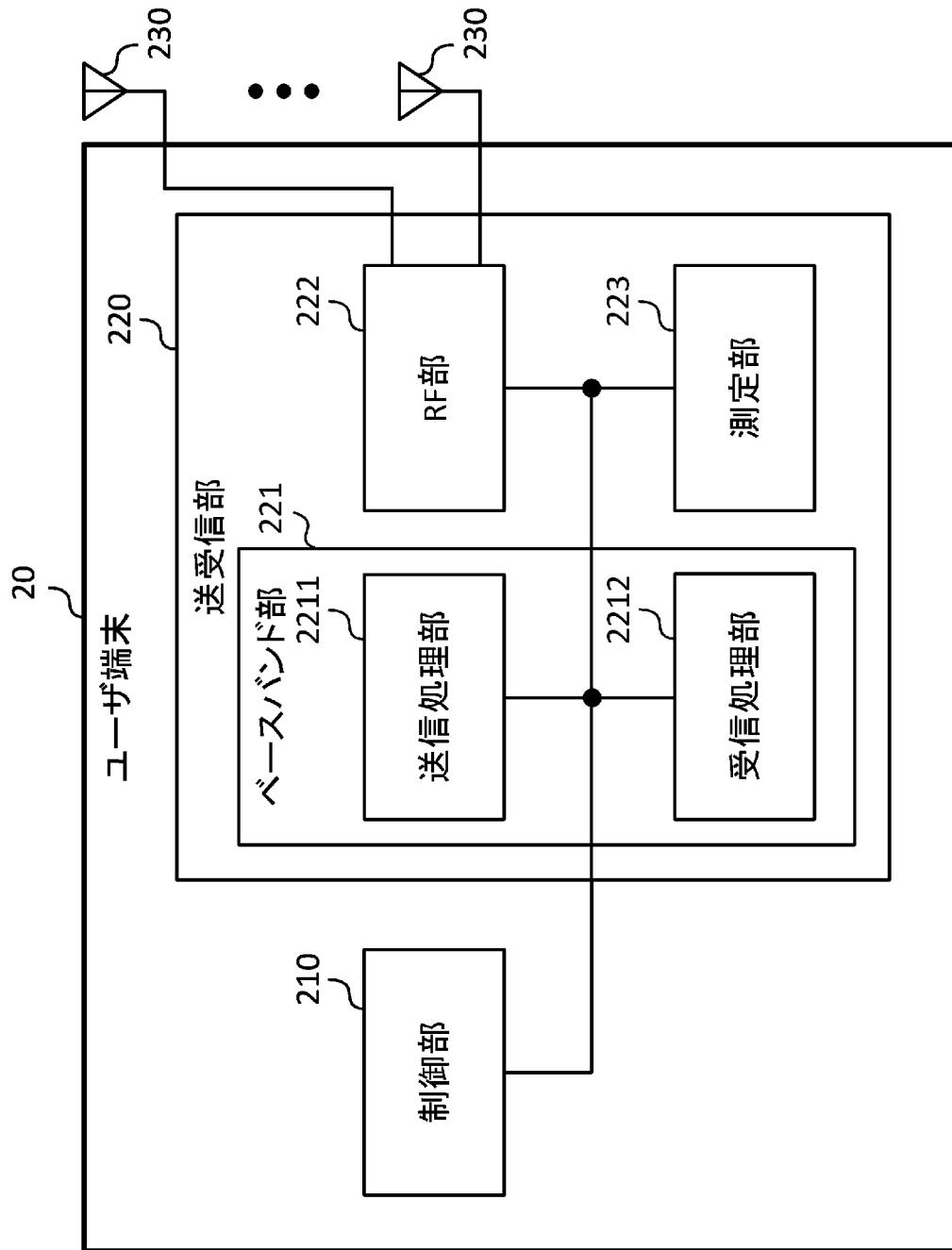
[図8]



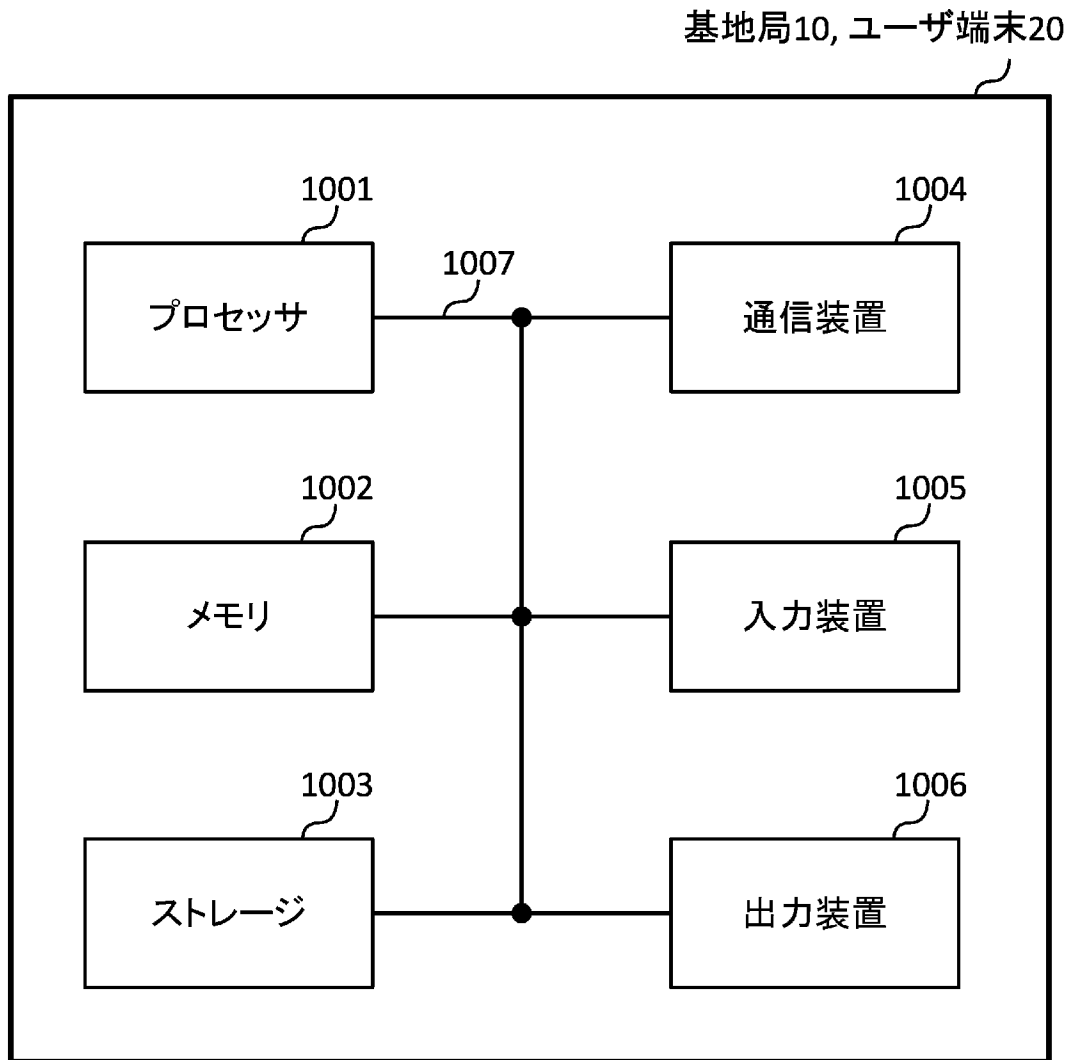
[図9]



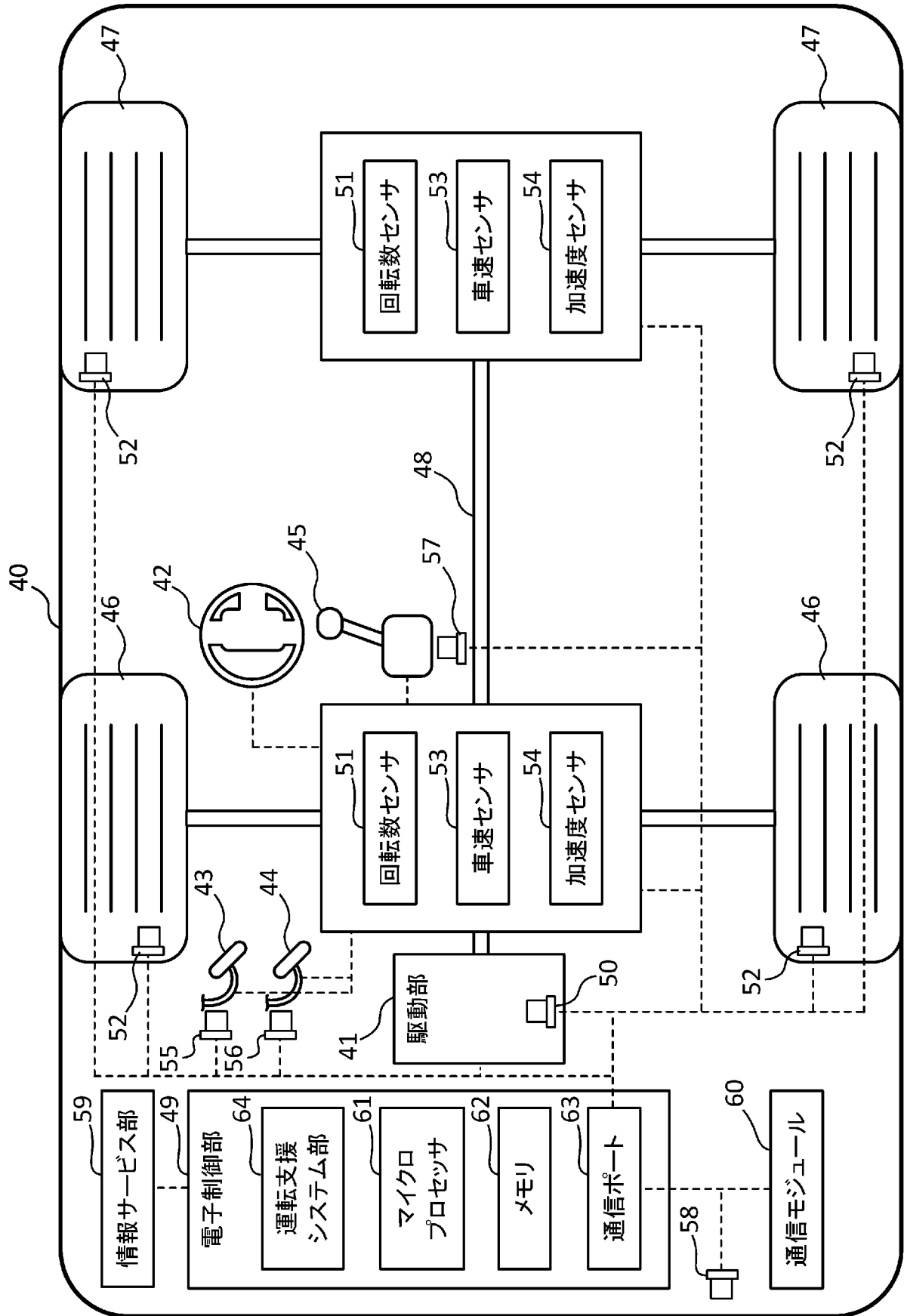
[図10]



[図11]



[図12]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/006823

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04B 7/0413**(2017.01)i

FI: H04B7/0413 100

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)

H04B7/0413

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 1971-2023  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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         | INTEL CORPORATION. UL precoding indication for multi-panel transmission [online]. 3GPP TSG RAN WG1 #111 R1-2211387. 07 November 2022<br>sections 3.1.3, 3.1.5, 3.2 | 1-6                   |
| A         | XIAOMI. Unified TCI framework extension for multi-TRP [online]. 3GPP TSG RAN WG1 #111 R1-2211334. 07 November 2022<br>section 2.1                                  | 1-6                   |



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

**24 August 2023**

Date of mailing of the international search report

**05 September 2023**

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)**  
**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））<br>H04B 7/0413(2017.01)i<br>FI: H04B7/0413 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |                                                                       |           |              |             |              |             |              |             |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 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））<br>H04B7/0413                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                       |                                                                       |           |              |             |              |             |              |             |              |
| 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<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                       |                                                                       | 日本国実用新案公報 | 1922 - 1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971 - 2023年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996 - 2023年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994 - 2023年 |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1922 - 1996年                                                                                                                                          |                                                                       |           |              |             |              |             |              |             |              |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1971 - 2023年                                                                                                                                          |                                                                       |           |              |             |              |             |              |             |              |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1996 - 2023年                                                                                                                                          |                                                                       |           |              |             |              |             |              |             |              |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1994 - 2023年                                                                                                                                          |                                                                       |           |              |             |              |             |              |             |              |
| 国際調査でを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<br>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<br>請求項の番号                                                        |           |              |             |              |             |              |             |              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Intel Corporation, UL precoding indication for multi-panel transmission[online], 3GPP TSG RAN WG1 #111 R1-2211387, 2022.11.07<br>3.1.3項, 3.1.5項, 3.2節 | 1-6                                                                   |           |              |             |              |             |              |             |              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Xiaomi, Unified TCI framework extension for multi-TRP[online], 3GPP TSG RAN WG1 #111 R1-2211334, 2022.11.07<br>2.1節                                   | 1-6                                                                   |           |              |             |              |             |              |             |              |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |                                                                       |           |              |             |              |             |              |             |              |
| <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p> |                                                                                                                                                       |                                                                       |           |              |             |              |             |              |             |              |
| 国際調査を完了した日<br>24.08.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                       | 国際調査報告の発送日<br>05.09.2023                                              |           |              |             |              |             |              |             |              |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                       | 権限のある職員（特許庁審査官）<br><br>原田 聖子 5K 3360<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3556 |           |              |             |              |             |              |             |              |