

(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10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/201856 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 72/21 (2023.01) H04W 72/0446 (2023.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/013047

(22) 国際出願日: 2023年3月30日(30.03.2023)

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

(72) 発明者: 松村 祐輝 (MATSUMURA, Yuki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡(NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). ス

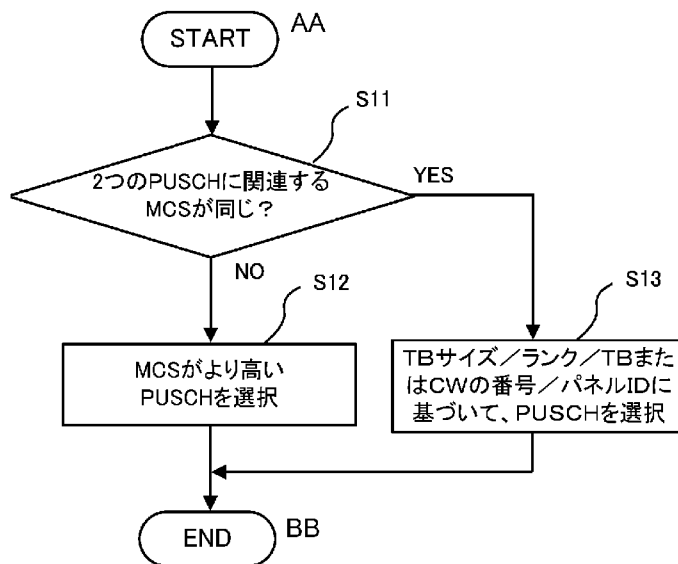
ン ウエイチー(SUN, Weiqi); 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩(北京) 通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN). ワン ジン(WANG, Jing); 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩(北京) 通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN). チン ラン(CHEN, Lan); 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩(北京) 通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN).

(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3-12 紀尾井町ビル14F 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,

(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



S11 MCS for two PUSCH same?
S12 Select PUSCH with higher MCS
S13 Select PUSCH on basis of TB size/rank/TB or CW number/panel ID
AA START
BB END

(57) Abstract: A terminal according to one aspect of the present disclosure is characterized by supporting multi-panel simultaneous transmission of a plurality of physical uplink shared channels (PUSCH) and by having a control unit that selects one PUSCH from the plurality of PUSCH on the basis of a specific rule when a physical uplink control channel (PUCCH) overlaps the plurality of PUSCH and a transmission unit that multiplexes and transmits uplink control information (UCI) on the one selected PUSCH. One aspect of the present disclosure makes it possible to appropriately transmit overlapping PUCCH/PUSCH.

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, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 本開示の一態様に係る端末は、マルチパネルを用いた複数の物理上りリンク共有チャネル (PUSCH) の同時送信がサポートされ、物理上りリンク制御チャネル (PUCCH) が前記複数のPUSCHにオーバーラップする場合、特定のルールに基づいて、前記複数のPUSCHから、1つのPUSCHを選択する制御部と、選択された前記1つのPUSCHに上りリンク制御情報 (UCI) を多重して送信する送信部と、を有することを特徴とする。本開示の一態様によれば、オーバーラップするPUCCH/PUSCHを適切に送信することができる。

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、Rel. 18以降）において、端末（ユーザ端末 (user terminal)、User Equipment (UE)）が、マルチパネルを用いた複数の物理上りリンク共有チャネル (PUSCH) の同時送信を

サポートすることが検討されている。この場合、物理上りリンク制御チャネル（PUCCH）が複数のPUSCHにオーバーラップする可能性がある。

[0006] しかしながら、PUCCHが複数のPUSCHにオーバーラップする場合には、どのPUSCHにUCIを多重するかが十分に検討されていない。この検討が十分でない場合、オーバーラップするPUCCH/PUSCHを適切に送信することができず、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、オーバーラップするPUCCH/PUSCHを適切に送信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、マルチパネルを用いた複数の物理上りリンク共有チャネル（PUSCH）の同時送信がサポートされ、物理上りリンク制御チャネル（PUCCH）が前記複数のPUSCHにオーバーラップする場合、特定のルールに基づいて、前記複数のPUSCHから、1つのPUSCHを選択する制御部と、選択された前記1つのPUSCHに上りリンク制御情報（UCI）を多重して送信する送信部と、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、オーバーラップするPUCCH/PUSCHを適切に送信することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1A及び図1Bは、シングルパネルのUL送信の一例を示す図である。

[図2]図2A－図2Cは、マルチパネルを用いた同時UL送信の方式1～3の一例を示す図である。

[図3]図3A－図3Dは、シングルDCI（S-DCI）/マルチDCI（M-DCI）ベースのマルチパネル同時UL送信（STxMP）の例を示す図

である。

[図4]図4は、P U C C Hと複数のP U S C Hとが時間的にオーバーラップする例を示す図である。

[図5]図5は、第1の実施形態の処理の一例を示すフローチャートである。

[図6]図6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7]図7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8]図8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9]図9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10]図10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] (シングルパネル送信)

シングルパネルUL送信方式又はシングルパネルUL送信方式候補は、以下の送信方式A、B(シングルパネルUL送信方式A、B)の少なくとも1つが適用されてもよい。なお、本開示において、パネル／UEパネルは、UE能力毎に報告されるUE能力値セット(例えば、UE capability value set)、capability index、index等に読み替えられてもよい。また、本開示において、異なるパネル、異なる空間関係、異なるジョイントTCI状態、異なるTPCパラメータ、異なるアンテナポートなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0012] <送信方式A：シングルパネル シングルTRP UL送信>

Re l. 15及びRe l. 16では、UEは、1つのみのビーム及びパネルから、1つの時点において、1つのTRPに対してULを送信する送信方式が使用される(図1A)。

[0013] <送信方式B：シングルパネル マルチTRP UL送信>

Re l. 17においては、1つの時点において、1つのみのビーム及びパネルからのUL送信を行い、複数のTRPに対する繰り返し送信を行うこと

が検討されている（図 1 B）。図 1 B の例では、UE は、パネル # 1 から TRP # 1 に PUSCH を送信した後（ビーム及びパネルを切り替え）、パネル # 2 から TRP # 2 に PUSCH を送信する。2 つの TRP は、理想バックホール（ideal backhaul）を介して接続される。

[0014] （マルチパネル送信）

Rel. 18 以降において、UL のスループット／信頼性の改善のために、1 以上の TRP に向けて、複数パネルを用いる同時 UL 送信（例えば、simultaneous multi-panel UL transmission (STxMP)）がサポートされることが検討されている。また、所定の UL チャネル（例えば、PUSCH／PUSCH）等について、マルチパネル UL 送信方式が検討されている。

[0015] マルチパネル UL 送信として、例えば、最大 X 個（例えば、 $X=2$ ）と、最大 Y 個（例えば、 $Y=2$ ）のパネルがサポートされてもよい。マルチパネル UL 送信において、PUSCH に対する UL プリコーディング指示がサポートされる場合、マルチパネル同時送信に対して既存システム（例えば、Rel. 16 以前）のコードブックがサポートされてもよい。シングル DCI 及びマルチ DCI ベースのマルチ TRP オペレーションを考慮した場合、レイヤ数は全パネルにおいて最大 x 個（例えば、 $x=4$ ）、コードワード（CW）数は全パネルで最大 y 個（例えば、 $y=2$ ）であってもよい。

[0016] 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 から 3（マルチパネル UL 送信方式 1 から 3）の少なくとも 1 つが検討されている。送信方式 1 から 3 の 1 つのみがサポートされてもよい。送信方式 1 から 3 の少なくとも 1 つを含む複数の方式がサポートされ、複数の送信方式の 1 つが UE に設定されてもよい。

[0017] <送信方式 1：コヒーレントマルチパネル UL 送信>

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。

[0018] 図2A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。送信方式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。

[0019] <送信方式2: 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>

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。この送信方式は、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、この送信方式は、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。

[0020] 図2B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。送信方式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。

[0021] <送信方式3: 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>

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。この送信方式は、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、この送信方式は、CW又はTB当たり最大4レイヤをサポートしてもよい。

[0022] 図2C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。送信方式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。

[0023] 上記の各送信方式において、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。

[0024] (同時マルチパネル送信)

上述した1以上の伝送方式/モードにおいて、1つのDCI(シングルDCI)に基づくPUSCHのスケジュール/複数のDCI(マルチDCI)に基づくPUSCHのスケジュールについてのマルチパネルUL送信(例えば、同時マルチパネル送信(Simultaneous Transmission across Multiple Panels(STxMP)))が検討されている。

[0025] <シングルDCI(S-DCI)/マルチDCI(M-DCI)ベースのマルチパネル同時UL送信(STxMP)>

Rel. 18以降において、空間分割多重(Space Division Multiplexi

ng : SDM)、Single Frequency Network (SFN) などを用いた、S-DCI/M-DCIベースのマルチパネル同時UL送信(STxMP)をサポートすることが検討されている。例えば、以下の方式が適用されることが検討されている。

- ・ S-DCI PUSCH SDM方式 (図3A) : UEは、異なるレイヤ/DMRSポートに対応する1つの(同じ)PUSCHを、異なるパネルから別々に、同時送信する。

- ・ S-DCI PUSCH SFN方式 (図3B) : UEは、全て同じレイヤ/DMRSポートに対応する1つの(同じ)PUSCHを、異なるパネルから同時送信する。UEは、異なるジョイント/UL TCI状態を用いて、各パネルから、1または複数の同じリソースエレメント(RE)において同じ信号を送信してもよい。

- ・ M-DCI PUSCH+PUSCH (オーバーラップ) 方式 (図3C) : UEは、時間的にオーバーラップする2つのPUSCHを、異なるパネルから同時送信する。

- ・ S-DCI PUCCH SFN方式 (図3D) : UEは、1つの(同じ)PUCCHを、異なるパネルから同時送信する。

なお、各方式において、2つのパネルに渡って送信可能レイヤ数は、最大4レイヤであってもよいし、4レイヤより多いレイヤ数であってもよい。

[0026] STxMPにおけるビーム指示として、統一TCIフレームワークを拡張することが想定される。例えば、以下の方式が適用されることが検討されている。

- ・ S-DCI PUSCH SDM/SFN方式 (図3A、図3B) : DCIにおいて、2つのSRSリソースセットが設定され、2つのSRIフィールド/送信プリコーディング行列指標 ((Transmitted Precoding Matrix Indicator) TPMI) フィールドが指示される。

- ・ M-DCI PUSCH+PUSCH方式 (図3C) : DCIにおいて2つのSRSリソースセットが設定され、各DCI/PUSCHに、それぞれ

2つのCORESETプールインデックス (CORESETPoolIndex) に関連付けられる。

・ S-DCI PUCCH SFN方式 (図3D) : 1つのPUCCHリソースに対して、2つのTCI状態が適用される。

[0027] UEは、SDMを適用したPUSCH繰り返し送信が同じ時間リソース及び同じ周波数リソースにスケジュールされることを想定してもよい。すなわち、UEは、コヒーレントな複数のパネルを用いた場合、SDMを適用したPUSCH繰り返し送信を、同じ時間リソース及び同じ周波数リソースにおいて送信してもよい。

[0028] なお、SDMを適用したPUSCH送信 (例えば、PUSCH繰り返し送信) は、時間及び周波数リソースの少なくとも一部が重複する構成であってもよい。

[0029] M-DCI PUSCH+PUSCH方式では、UEは、異なるTRPに関連する2つの独立したPUSCHを、同じアクティブBWPで同時に送信してもよい。

[0030] M-DCI PUSCH+PUSCH方式は、複数PUSCHの同時送信を意味するが、PUSCH及びPUCCHの同時送信がサポートされてもよい。

[0031] Rel. 18以降において、PUSCH及びPUCCHの同時送信において、1つのPUCCHが、複数PUSCHと重複するケースにおけるUCIの多重マッピング方法について検討されている。当該複数PUSCHは、同時送信される複数PUSCHであってもよい。この場合、当該複数PUSCHは、それぞれ異なるTRP/パネルに関連づけられてもよい。

[0032] <複数パネルを用いる同時送信におけるPUSCHの選択/決定>

Rel. 16/17において、PUCCHとPUSCH (例えば複数のPUSCH) がオーバーラップするケース (図4) について、以下の制限A~制限Cが適用される。

[0033] Rel. 16/17において、PUCCH (UCIを含む) と、複数のP

USCHとがオーバーラップする場合であって、当該複数のPUSCHのいくつかはDCIによってスケジュールされ、別のいくつかのPUSCHが設定グラント(CG) PUSCHである場合、UEは、当該UCIを、DCIによってスケジュールされるPUSCHに多重／マッピングする(制限A)。

[0034] また、Rel. 16/17において、PUCCH(UCIを含む)と、複数のPUSCHとがオーバーラップする場合であって、当該複数のPUSCHのいずれにもAP-CSIが多重／マッピングされないとき、UEは、当該UCIを、最小のサービングセルインデックス(ServCellIndex)のサービングセルのPUSCHに多重／マッピングする。このとき、当該最小のサービングセルインデックスのサービングセルのPUSCHが複数ある場合、UEは、当該UCIを時間的に最も早いPUSCHに多重／マッピングする(制限B)。

[0035] また、Rel. 16/17において、UEは、AP-CSIを含む1つ以上のPUSCHと、PUCCHとがオーバーラップすることを想定／期待しない(制限C)。

[0036] しかしながら、複数(例えば、2つ)のPUSCH/PUCCHのための複数パネルを用いる同時送信がサポートされる場合に、上記のようなPUSCHの選択／決定に関するUE動作について明確でない。そこで、複数パネルを用いる同時送信における上記PUSCHの選択／決定の例について説明する。

[0037] 複数(例えば、2つ)のPUSCH/PUCCHのための複数パネルを用いる同時送信がサポート／設定／有効化されてもよい。UEは、複数(例えば、2つ)のPUSCH/PUCCHのための複数パネルを用いる同時送信をサポートしてもよい。UEは、複数(例えば、2つ)のPUSCH/PUCCHのための複数パネルを用いる同時送信を設定／有効化されてもよい。

[0038] 当該設定／有効化は、上位レイヤシグナリング(RRC/MAC CE)／DCIを用いて行われてもよい。

- [0039] UE に対し当該設定／有効化が行われない場合にのみ、上記制限 A／B／C が適用されてもよい。
- [0040] PUCCH と、複数の PUSCH とが（時間ドメインにおいて）重複して設定されてもよい。当該複数の PUSCH は、UCI の多重／マッピングの条件を満たす PUSCH であってもよい。
- [0041] UE は、当該 PUCCH／複数の PUSCH が、同一のパネルに関連付けられるか異なるパネルに関連付けられるかに基づいて、PUSCH／PUCCH（UCI）の送信を判断してもよい。
- [0042] 例えば、当該 PUCCH（UCI を含む）及び当該複数の PUSCH が、同一のパネルに関連付けられる場合、UE は、特定のルールに基づいて、複数の PUSCH から特定の PUSCH を選択／決定してもよい。当該特定のルールは、上記 Rel. 16／17 において規定される制限における PUSCH であってもよい。UE は、当該選択／決定した PUSCH に UCI を多重／マッピングしてもよい。
- [0043] 例えば、当該複数の PUSCH が同一のパネルに関連付けられ、かつ、当該 PUCCH（UCI を含む）及び当該複数の PUSCH が、異なるパネルに関連付けられる場合、UE は、特定のルールに基づいて、複数の PUSCH から特定の PUSCH を選択／決定してもよい。当該特定のルールは、上記 Rel. 16／17 において規定される制限における PUSCH であってもよい。UE は、当該選択／決定した PUSCH に UCI を多重／マッピングしてもよい。
- [0044] 例えば、当該複数の PUSCH が、異なるパネルに関連付けられる場合、UE は、特定のルールに基づいて、複数の PUSCH から特定の PUSCH を選択／決定してもよい。UE は、当該選択／決定した PUSCH に UCI を多重／マッピングしてもよい。
- [0045] 当該特定のルールは、以下の選択肢 1 から 5 の少なくとも 1 つであってもよい。
- [0046] [選択肢 1]

まず、UEは、複数のPUSCHについて、パネルに関するID（パネルID）に基づく選択／決定（第1の選択／決定）を行ってもよい。

[0047] 例えば、UEは、特定のパネルIDに対応するPUSCH、又は、特定の優先度に対応するPUCCHと同じパネルに関連付けられるPUSCHを選択／決定してもよい。

[0048] 当該特定のパネルに関するIDは、より低い（又は、より高い）パネルIDであってもよい。

[0049] 当該特定の優先度に対応するPUCCHは、より高い（又は、より低い）優先度に対応するPUCCHであってもよい。

[0050] 本開示において、より高い、より大きい、より低い、より小さい、最高の、最大の、最低の、最小の、は互いに読み替えられてもよい。例えば、「複数のPUSCH」が3以上のPUSCHであるケースでは、より高い、より大きい、より低い、より小さいは、最高の、最大の、最低の、最小の、に読み替えられてもよい。

[0051] 当該第1の選択／決定に基づくPUSCHについて、複数のPUSCHが存在する場合（すなわち、同じパネルに関連付けられるPUSCHが存在する場合）、UEは、当該PUSCHに対して、上記Rel. 16/17におけるルール（例えば、PUSCHの種類に基づく選択／決定を第1に行い、サービングセルインデックスに基づく選択／決定を第2に行い、PUSCHの時間リソースに関する選択／決定を第3に行う）を適用してもよい。

[0052] [選択肢2]

まず、UEは、複数のPUSCHについて、PUSCHの種類に基づく選択／決定（第1の選択／決定）を行ってもよい。

[0053] 例えば、複数のPUSCHについて、DCIによってスケジュールされるPUSCHか設定グラントPUSCHかに基づく優先度が適用されてもよい。例えば、DCIによってスケジュールされるPUSCHの優先度が、設定グラントPUSCHの優先度より高く（又は、低く）規定されてもよい。UEは、当該優先度に基づくPUSCHの選択／決定を行ってもよい。

[0054] 次いで、当該第1の選択／決定に基づくPUSCHが複数存在する場合、UEは、第1の選択／決定に基づくPUSCHについて、パネルに関するIDに基づく選択／決定（第2の選択／決定）を行ってもよい。

[0055] 例えば、当該第1の選択／決定に基づくPUSCHが複数存在する場合、UEは、当該選択／決定されたPUSCHから、特定のパネルに関するID（パネルID）に対応するPUSCH、又は、特定の優先度に対応するPUCCHと同じパネルに関連付けられるPUSCHを選択／決定してもよい。

[0056] 当該特定のパネルに関するIDは、より低い（又は、より高い）パネルIDであってもよい。

[0057] 当該特定の優先度に対応するPUCCHは、より高い（又は、より低い）優先度に対応するPUCCHであってもよい。

[0058] さらに、当該第2の選択／決定に基づくPUSCHが複数存在する場合（すなわち、同じパネルに関連付けられるPUSCHが存在する場合）、UEは、PUSCHに対応するサービングセルインデックス（ServCellIndex）に基づく選択／決定（第3の選択／決定）を行ってもよい。

[0059] 例えば、当該第2の選択／決定に基づくPUSCHが複数存在する場合、UEは、当該選択／決定されたPUSCHから、特定のサービングセルインデックス（ServCellIndex）に対応するPUSCHを選択／決定してもよい。例えば、より小さいサービングセルインデックス（ServCellIndex）のPUSCHの優先度が、より大きいサービングセルインデックス（ServCellIndex）のPUSCHより高く（又は、低く）規定されてもよい。UEは、当該優先度に基づくPUSCHの選択／決定を行ってもよい。

[0060] さらに、当該第3の選択／決定に基づくPUSCHが複数存在する場合、UEは、当該複数のPUSCHのうち、時間的に最も早い（又は、遅い）PUSCHを選択／決定してもよい（第4の選択／決定）。例えば、時間的に早いPUSCHの優先度が、時間的に遅いPUSCHの優先度より高く（又は、低く）規定されてもよい。

[0061] [選択肢3]

まず、UEは、複数のPUSCHについて、PUSCHの種類に基づく選択／決定（第1の選択／決定）を行ってもよい。

[0062] 例えば、複数のPUSCHについて、DCIによってスケジュールされるPUSCHか設定グラントPUSCHかに基づく優先度が適用されてもよい。例えば、DCIによってスケジュールされるPUSCHの優先度が、設定グラントPUSCHの優先度より高く（又は、低く）規定されてもよい。UEは、当該優先度に基づくPUSCHの選択／決定を行ってもよい。

[0063] 次いで、当該第1の選択／決定に基づくPUSCHが複数存在する場合、UEは、PUSCHに対応するサービングセルインデックス（ServCellIndex）に基づく選択／決定（第2の選択／決定）を行ってもよい。

[0064] 例えば、当該第1の選択／決定に基づくPUSCHが複数存在する場合、UEは、当該選択／決定されたPUSCHから、特定のサービングセルインデックス（ServCellIndex）に対応するPUSCHを選択／決定してもよい。例えば、より小さいサービングセルインデックス（ServCellIndex）のPUSCHの優先度が、より大きいサービングセルインデックス（ServCellIndex）のPUSCHより高く（又は、低く）規定されてもよい。UEは、当該優先度に基づくPUSCHの選択／決定を行ってもよい。

[0065] さらに、当該第2の選択／決定に基づくPUSCHが複数存在する場合（すなわち、同じサービングセルインデックスに対応するPUSCHが複数存在する場合）、UEは、第2の選択／決定に基づくPUSCHについて、パネルに関するIDに基づく選択／決定（第3の選択／決定）を行ってもよい。

[0066] 例えば、当該第2の選択／決定に基づくPUSCHが複数存在する場合、UEは、当該選択／決定されたPUSCHから、特定のパネルに関するID（パネルID）に対応するPUSCH、又は、特定の優先度に対応するPUSCHと同じパネルに関連付けられるPUSCHを選択／決定してもよい。

[0067] 当該特定のパネルに関するIDは、より低い（又は、より高い）パネルIDであってもよい。

[0068] 当該特定の優先度に対応するPUCCHは、より高い（又は、より低い）優先度に対応するPUCCHであってもよい。

[0069] さらに、当該第3の選択／決定に基づくPUSCHが複数存在する場合、UEは、当該複数のPUSCHのうち、時間的に最も早い（又は、遅い）PUSCHを選択／決定してもよい（第4の選択／決定）。例えば、時間的に早いPUSCHの優先度が、時間的に遅いPUSCHの優先度より高く（又は、低く）規定されてもよい。

[0070] [選択肢4]

まず、UEは、複数のPUSCHについて、PUSCHの種類に基づく選択／決定（第1の選択／決定）を行ってもよい。

[0071] 例えば、複数のPUSCHについて、DCIによってスケジュールされるPUSCHか設定グラントPUSCHかに基づく優先度が適用されてもよい。例えば、DCIによってスケジュールされるPUSCHの優先度が、設定グラントPUSCHの優先度より高く（又は、低く）規定されてもよい。UEは、当該優先度に基づくPUSCHの選択／決定を行ってもよい。

[0072] 次いで、当該第1の選択／決定に基づくPUSCHが複数存在する場合、UEは、PUSCHに対応するサービングセルインデックス（ServCellIndex）に基づく選択／決定（第2の選択／決定）を行ってもよい。

[0073] 例えば、当該第1の選択／決定に基づくPUSCHが複数存在する場合、UEは、当該選択／決定されたPUSCHから、特定のサービングセルインデックス（ServCellIndex）に対応するPUSCHを選択／決定してもよい。例えば、より小さいサービングセルインデックス（ServCellIndex）のPUSCHの優先度が、より大きいサービングセルインデックス（ServCellIndex）のPUSCHより高く（又は、低く）規定されてもよい。UEは、当該優先度に基づくPUSCHの選択／決定を行ってもよい。

[0074] さらに、当該第2の選択／決定に基づくPUSCHが複数存在する場合、UEは、当該複数のPUSCHのうち、時間的に最も早い（又は、遅い）PUSCHを選択／決定してもよい（第3の選択／決定）。例えば、時間的に

早いPUSCHの優先度が、時間的に遅いPUSCHの優先度より高く（又は、低く）規定されてもよい。

[0075] さらに、当該第3の選択／決定に基づくPUSCHが複数存在する場合（すなわち、第1から第3の選択／決定後に、同じ時間ドメインにおいて重複するPUSCHが存在する場合）、UEは、第3の選択／決定に基づくPUSCHについて、パネルに関するIDに基づく選択／決定（第4の選択／決定）を行ってもよい。

[0076] 例えば、当該第3の選択／決定に基づくPUSCHが複数存在する場合、UEは、当該選択／決定されたPUSCHから、特定のパネルに関するID（パネルID）に対応するPUSCH、又は、特定の優先度に対応するPUSCHと同じパネルに関連付けられるPUSCHを選択／決定してもよい。

[0077] 当該特定のパネルに関するIDは、より低い（又は、より高い）パネルIDであってもよい。

[0078] 当該特定の優先度に対応するPUSCHは、より高い（又は、より低い）優先度に対応するPUSCHであってもよい。

[0079] [選択肢5]

UEは、各パネルに対応するPUSCHに対して、上記Rel. 16/17におけるルール（例えば、PUSCHの種類に基づく選択／決定を第1に行い、サービングセルインデックスに基づく選択／決定を第2に行い、PUSCHの時間リソースに関する選択／決定を第3に行う）を適用して、PUSCHの選択／決定を行ってもよい。

[0080] UEは、複数のパネルを利用して、複数のPUSCHにUCIを多重／マッピングしてもよい。

[0081] [補足]

複数のPUSCHのうちの1つのPUSCHの選択／決定のための異なるルール／条件（例えば、上記選択肢1から5の少なくとも1つ）が、異なる条件において適用されてもよい。複数のPUSCHのうちの1つのPUSCHの選択／決定のための異なるルール／条件（例えば、上記選択肢1から5

の少なくとも1つ)が、特定の条件に基づいて適用されてもよい。

[0082] 当該特定の条件は、例えば、以下の少なくとも1つであってもよい。

- ・ 特定の上位レイヤ (RRC) パラメータの設定。
- ・ 特定の値 (例えば、separate又はjoint) を示すHARQ-ACKフィードバックモードを指示するパラメータ (例えば、ackNackFeedbackMode) が提供/設定されるか否か。
- ・ PUCCHが準静的に (semi-statically) RRC/MAC CEによって設定されるか、動的にDCIによってトリガされるかどうか。
- ・ PUSCHが準静的にRRC/MAC CEによって設定されるか、動的にDCIによってトリガされるかどうか。
- ・ PUCCHと同じパネルに関連付けられたPUSCHが、準静的にRRC/MAC CEによって設定されるか、動的にDCIによってトリガされるか。
- ・ PUCCHと異なるパネルに関連付けられたPUSCHが、準静的にRRC/MAC CEによって設定されるか、動的にDCIによってトリガされるか。

[0083] 既述の通り、非理想的バックホール/動的スケジューリングの場合、HARQの遅延を考慮すると、PUCCHと同じパネルに関連するPUSCHにUCIを多重/マッピングすることが好ましい。

[0084] そのため、例えば、UEは、特定の値 (例えば、joint) を示すHARQ-ACKフィードバックモードを指示するパラメータ (例えば、ackNackFeedbackMode) が提供/設定される場合、任意のルール/条件が適用されると想定/判断してもよい。

[0085] また、例えば、UEは、特定の値 (例えば、separate) を示すHARQ-ACKフィードバックモードを指示するパラメータ (例えば、ackNackFeedbackMode) が提供/設定される場合、PUCCHと同じパネルに関連付くPUSCHが、(常に) 高い優先度を有すると想定/判断してもよい。

[0086] また、例えば、UEは、準静的な設定/スケジュールの場合には、任意の

ルール／条件が適用されると想定／判断してもよい。

[0087] また、例えば、UEは、動的な指示／スケジュールの場合には、PUSCHと同じパネルに関連付くPUSCHが、（常に）高い優先度を有すると想定／判断してもよい。

[0088] 以上の選択肢1～5および補足の例を適用することにより、UEは、複数パネルを用いるUL同時送信を行う場合であっても、複数のPUSCHからUCIを多重／マッピングするPUSCHの選択／決定を適切に行うことができる。

[0089] （4より多いアンテナポートの送信）

Rel. 15/16 NRでは、4レイヤまでの上りリンク（Uplink（UL））Multi Input Multi Output（MIMO）送信がサポートされる。将来の無線通信システムについて、より高いスペクトル効率を実現するために、4より大きいレイヤ数のUL送信をサポートすることが検討されている。例えば、Rel. 18 NRに向けて、6アンテナポートを用いた最大6ランク送信、8アンテナポートを用いた最大6又は8ランク送信などが検討されている。

[0090] アンテナグループは、コヒーレントグループと呼ばれてもよい。コヒーレントグループは、1つ以上のコヒーレントなポートを含んでもよい。例えば、部分コヒーレントUEは、複数のコヒーレントグループを有してもよい。コヒーレントグループ内のアンテナポート間はコヒーレントであってもよい。異なるコヒーレントグループ間のアンテナポート間はコヒーレントでなくともよい。

[0091] 各コヒーレントグループは、それぞれ異なる送信パネル／送信チェーン（Tx chain）／SRSリソースセット／RSリソースセット／空間関係情報（spatial relation info）／joint Transmission Configuration Indication state（ジョイントTCI状態）／UL TCI状態／受信TRPに対応しても良い。ここで、SRSリソースセットは、特に用途がコードブック又はノンコードブックのSRSリソースセットに該当してもよい。また、各

コヒーレントグループは、それぞれ別の受信TRPに対応してもよい。また、コヒーレントグループは、コヒーレントアンテナグループ、ポートグループ、アンテナセットなどと呼ばれてもよい。

[0092] UEは、UE能力情報として、サポートするアンテナグループ／アンテナ配置情報／コヒーレント数を報告してもよい。また、UEは、上位レイヤシグナリングによって、コヒーレントグループ（例えば、コヒーレントグループの数、各コヒーレントグループに含まれるポート数）を設定されてもよい。

[0093] また、Rel. 15／16 NRでは、1つのPUSCHにおける1つのコードワード（Codeword（CW））の送信がサポートされていたところ、Rel. 18 NRにむけて、UEが、1つのPUSCHにおける1つより多いCWを送信することが検討されている。例えば、ランク5－8のための2CW送信のサポート、ランク2－8のための2CW送信のサポートなどが検討されている。なお、コードワード（CW）とは、TBに基づいて生成される符号化ビット（coded bit）のシーケンス（sequence）（セット）である。CWは、誤り保護（error protection）機能を有するTBともいえる。

[0094] また、Rel. 15及びRel. 16のUEにおいては、ある時間においては1つのみのビーム／パネルがUL送信に用いられると想定されるが、Rel. 17以降においては、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／複数パネルの同時UL送信（例えば、PUSCH送信）が検討されている。なお、複数ビーム／複数パネルの同時PUSCH送信は、4より大きいレイヤ数のPUSCH送信に該当してもよいし、4以下のレイヤ数のPUSCH送信に該当してもよい。

[0095] また、4より多いアンテナポート（4つより多い数のアンテナポート）を用いるUL送信についてのプリコーディング行列が検討されている。例えば、8ポート送信についてのコードブック（8送信ULコードブック（8 Transmission(TX) UL codebook）などと呼ばれてもよい）が検討されている。

[0096] (分析)

上述のように、将来の無線通信システム（例えば、Rel. 18以降）では、UEが、複数PUSCHのSTxMP送信をサポートすることが検討されている。この場合、PUCCH（例えばUCIを含む）が複数のPUSCHにオーバーラップする可能性がある。

[0097] しかしながら、PUCCHが複数のPUSCHにオーバーラップする場合に、どのPUSCHにUCIを多重するかが十分に検討されていない。この検討が十分でない場合、オーバーラップするPUCCH/PUSCHを適切に送信することができず、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。また、例えば、8TX（8ポート）PUSCHを適用する場合、どのCWにUCIを多重するかが明らかでない。

[0098] そこで、本発明者らは、これらの問題を解決する方法を着想した。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 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。

- [0103] 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。
- [0104] 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。
- [0105] 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。
- [0106] 本開示において、ドロップ、中止、キャンセル、パンクチャ、レートマッチ、延期 (postpone)、送信しない、などは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、インデックス、番号、IDは、互いに読み替えられてもよい。
- [0107] 本開示において、マルチTRP、マルチTRPシステム、マルチTRP送信、マルチPD SCH、マルチTRPを用いるチャネル、複数のTCI状態／空間関係を用いるチャネル、マルチTRPがRRC／DCIによって有効化されること、複数のTCI状態／空間関係がRRC／DCIによって有効化されること、シングルDCIに基づくマルチTRPとマルチDCIに基づくマルチTRPとの少なくとも1つ、は互いに読み替えられてもよい。本開

示において、マルチDCI（M-DCI）に基づくマルチTRP、CORESETに対して1のCORESETプールインデックス（CORESETPoolIndex）値が設定されること、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、シングルDCIに基づくマルチTRP、TCIフィールドの少なくとも1つのコードポイントが2つのTCI状態にマップされること、は互いに読み替えられてもよい。

[0108] 本開示において、シングルTRP、シングルDCI（S-DCI）、シングルPDCCH、シングルDCIに基づくマルチTRP、シングルTRPシステム、シングルTRP送信、シングルPDSCH、シングルTRPを用いるチャネル、1つのTCI状態／空間関係を用いるチャネル、マルチTRPがRRC／DCIによって有効化されないこと、複数のTCI状態／空間関係がRRC／DCIによって有効化されないこと、いずれのCORESETに対しても1のCORESETプールインデックス（CORESETPoolIndex）値が設定されず、且つ、TCIフィールドのいずれのコードポイントも2つのTCI状態にマップされないこと、少なくとも1つのTCIコードポイント上の2つのTCI状態をアクティベートされること、は互いに読み替えられてもよい。

[0109] 本開示の各実施形態において、マルチDCI（M-DCI）が設定／サポートされること、CORESETプールインデックス（RRCパラメータ「coresetPoolIndex」）が提供されないこと、サービングセルのアクティブBWPにおいて、1つ以上の第1のCORESETに第1の値（例えば、0）のCORESETプールインデックス（RRCパラメータ「coresetPoolIndex」）が提供され、かつ、1つ以上の第2のCORESETに第2の値（例えば、1）のCORESETプールインデックス（RRCパラメータ「coresetPoolIndex」）が提供されること、は互いに読み替えられてもよい。

[0110] 本開示において、TX（送信）、ポート、アンテナポート、レイヤ、ランクなどは、互いに読み替えられてもよい。ポート／アンテナポートは、UL（例えばSRS／PUSCH）送信用のポート／アンテナポートを意味して

もよい。本開示において、SRSリソースセット、リソースセットは互いに読み替えられてもよい。コヒーレントグループ、SRSリソースセットは、互いに読み替えられてもよい。

[0111] 本開示では、8TXの例について記載しているが、5TX、6TX、7TX、8以上のTX、4以下のTXなどについても、8TXの場合と同様に適用されてもよい。以下の実施形態における「8」は「n（nは任意の整数）」で読み替えられてもよく、この場合、最大値が「8」であることを想定して説明したレイヤ数／ポート数などは、当業者であれば、最大値が「n」であることを想定して適切に読み替えることができる。

[0112] 本開示において、1つのコードワードが適用されることと、レイヤ数が4以下であることとは、互いに読み替えられてもよい。2つのコードワードが適用されることと、レイヤ数が4より大きいこととは、互いに読み替えられてもよい。

[0113] 本開示において、パネル、パネルID、UE能力値セット（例えば、UE capability value set）、UE能力値（例えば、UE capability value）、能力インデックス（capability index）TRP、SRSリソースセット、CORESETプールインデックス、ビームグループ、TCI状態のグループ、空間関係のグループ、参照信号のグループ、パスロスRSのグループは、互いに読み替えられてもよい。

[0114] 本開示において、STxMP、マルチパネルを利用した同時送信、マルチパネルを利用した少なくとも同じ時間リソース／ドメインにおける送信、等は互いに読み替えられてもよい。当該送信は、複数PUSCHの同時送信を意味してもよい。本開示において、PUCCH／PUSCHがオーバーラップすることは、PUCCH／PUSCHの一部または全部が時間的にオーバーラップすることを意味してもよい。

[0115] （無線通信方法）

<第1の実施形態>

本実施形態では、UEが、S-DCIまたはM-DCIベースのマルチパ

ネルPUSCH+PUSCH（マルチパネルを用いた複数PUSCHの同時送信）がサポートされているケースについて説明する。複数のPUSCHは複数のパネル（別々のパネル）に関連付けられてもよい。本実施形態は、複数のPUSCHがUCI多重化の条件を満たしていることを前提としてもよい。

[0116] UEは、マルチパネルPUSCH+PUSCHをサポートすることを示すUE能力情報を送信し、マルチパネルPUSCH+PUSCHに関する設定／指示を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基地局（gNB）から受信してもよい。

[0117] PUCCH（UCIを含む）が複数のPUSCHに時間的にオーバーラップする場合、UEは、以下に示す特定のルールに基づいて、優先される1つのPUSCHを選択し、選択したPUSCHにUCIを多重して送信する。この場合、UEは、PUCCHの送信を中止してもよい。例えば、UEは、複数のPUSCHに対応／関連する、変調及び符号化方式（Modulation and Coding Scheme（MCS））、トランスポートブロック（TB）サイズ、ランク、TB（またはCW）の番号（ID）、およびパネルIDの少なくとも1つに基づいて、優先される1つのPUSCHを選択してもよい。

[0118] 図5は、第1の実施形態の処理の一例を示すフローチャートである。UEは、2つのPUSCHが時間的にオーバーラップし、かつ異なるパネル／TRPに関連する場合、2つのPUSCHに関連するMCSが同じでなければ（S11でNO）、MCSがより高い（またはTBサイズがより大きい、またはランクがより高い（またはより低い））1つのPUSCHを選択する（S12）。2つのPUSCHが同じMCS（または同じTBサイズ、または同じランク）に関連する場合（S11でYES）、複数のPUSCHに対応する、TBサイズ、ランク、TB（またはCW）の番号（ID）およびパネルIDの少なくとも1つに基づいて、前記1つのPUSCHを選択してもよい（S13）。この場合、例えば、以下のオプション1-1～1-3の少なくとも1つのルールが適用されてもよい。

[0119] 本開示において、より高い、より大きい、より低い、より小さい、最高の、最大の、最低の、最小の、は互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、「2つのPUSCH」は、複数の（例えば3以上の）PUSCHに読み替えられてもよい。その場合、より高い、より大きい、より低い、より小さい、は、最高の、最大の、最低の、最小の、に読み替えられてもよい。

[0120] [オプション1-1]

2つのPUSCHのうち、関連するパネルIDがより低い（またはより高い）方のPUSCHが優先される。または、PUCCHと同じパネルに関連するPUSCHが優先される。

[0121] [オプション1-2-1]

2つのPUSCHのうち、TBサイズのより大きいPUSCHが優先される。2つのPUSCHのTBサイズが同じである場合、より高いMCS（またはより高いランク（または低いランク））に関連するPUSCHが優先される。

[0122] [オプション1-2-2]

2つのPUSCHのうち、ランクのより高い（またはより低い）PUSCHが優先される。2つのPUSCHのランクが同じである場合、より高いMCS（またはより大きなTBサイズ）に関連するPUSCHが優先される。

[0123] [オプション1-3]

UEは、両方のPUSCH（全てのPUSCH）にUCIを多重して送信する。

[0124] なお、PUSCH SFNについては、「MCSの高いPUSCH」が存在しないと考えられる。よって、優先されるPUSCHの決定にMCSを用いなくてもよい。例えば、UEは、優先されるPUSCHの決定のために、MCSの比較を行わず、上記オプション1-1、1-2-1、1-2-2、1-3のいずれかを適用してもよい。

[0125] UEは、PUSCH／パネルに対応する優先度の設定／指示を上位レイヤ

シグナリング／物理レイヤシグナリングにより受信してもよい。UEは、当該設定／指示に基づいて、優先度がより高いPUSCH、または優先度がより高いパネルに対応するPUSCHに、UCIを多重して送信してもよい。

[0126] [バリエーション1]

UEは、UCIを多重するPUSCHを選択するためのルールとして、MCS、TBS、ランク、パネルID、および上述のRel. 16/17の条件（すなわち、DCIによるスケジューリングが設定グラントよりも優先度が高い、サービングセルインデックスが小さいほど優先度が高い、時間的に早いPUSCHが優先度が高い）の少なくとも1つの要素を用いてもよい。この場合、各要素の適用順序は、仕様で予め定義されてもよいし、上位レイヤシグナリング／物理レイヤシグナリングによりUEに設定／指示されてもよい。

[0127] 例えば、適用順序として、1番目の要素がMCSであり、2番目の要素がパネルIDである場合、UEは、まず、2つのPUSCHのMCSを比較し、より高いMCSに関連するPUSCHを選択する。2つのPUSCHのMCSが同じであれば、UEは、パネルIDを比較し、より低いパネルIDに関連するPUSCHを選択する。

[0128] 例えば、適用順序として、1番目の要素がMCSであり、2番目の要素がTBSサイズであり、3番目の要素がパネルIDである場合、UEは、まず、2つのPUSCHのMCSを比較し、より高いMCSに関連するPUSCHを選択する。そして、2つのPUSCHのMCSが同じであれば、UEは、2つのPUSCHのTBSサイズを比較し、より大きいTBSサイズを有するPUSCHを選択する。そして、2つのPUSCHのTBSサイズが同じであれば、UEは、2つのPUSCHに関連するパネルIDを比較し、より低いパネルIDに関連するPUSCHを選択する。

[0129] 例えば、適用順序として、1番目の要素がTBSサイズであり、2番目の要素がMCSであり、3番目の要素がパネルIDである場合、UEは、まず、2つのPUSCHのTBSサイズを比較し、より大きいTBSサイズを有するP

USCHを選択する。2つのPUSCHのTBサイズが同じである場合、UEは、2つのPUSCHのMCSを比較し、より高いMCSに関連するPUSCHを選択する。2つのPUSCHのMCSが同じである場合、UEは、2つのPUSCHに関連するパネルIDを比較し、より低いパネルIDに関連するPUSCHを選択する。

[0130] UCIを多重するPUSCHを選択するために用いる要素、および適用順序は、上記の例に限られず、上記の例と異なる要素／適用順序が用いられてもよい。バリエーション1では、UEは、MCS、TBS、ランク、TB（またはCW）の番号（ID）、パネルID、および上述のRel. 16/17の条件の少なくとも1つの要素を用いて、UCIを多重するPUSCHを選択することができる。

[0131] [バリエーション2]

2コードワード（CW）PUSCHのための、4より大きいランクを有する8TX（8ポート）PUSCHを適用する場合、UEは、UCIを多重するPUSCHのCWを選択するためのルールとして、バリエーション1の要素に加えて、レイヤ、CW IDを用いてもよい。つまり、UEは、複数のPUSCHに対応する、MCS、TBサイズ、ランク、TBの番号（ID）、パネルID、レイヤ、CW ID及び上述のRel. 16/17の条件の少なくとも1つの要素に基づいて、UCIを多重するCW/TB（CW/TBに対応するPUSCH）を選択してもよい（1つまたは複数のコードワード/TBのパラメータ毎に）。

[0132] 例えば、適用順序として、1番目の要素がTBサイズであり、2番目の要素がMCSで、3番目の要素がCW IDである場合、UEは、まず、2つのCWに対応するTBサイズを比較し、より大きいTBサイズに関連するCWを選択する。そして、2つのCWのTBサイズが同じであれば、UEは、2つのCWに関連するMCSを比較し、より大きいMCSに関連するPUSCHを選択する。そして、2つのCWのMCSが同じであれば、UEは、2つのCWに関連するCW IDを比較し、より低いCW ID（例えばC

W#0)が設定されたCWを選択する。

[0133] 例えば、適用順序として、1番目の要素がレイヤであり、2番目の要素がCW IDである場合、UEは、まず、2つのCWのレイヤを比較し、より大きいレイヤに関連するCWを選択する。例えば、UEは、2レイヤのCWと3レイヤのCWが存在する場合、3レイヤのCWを選択する。そして、2つのCWのレイヤが同じであれば、UEは、2つのCWに関連するCW IDを比較し、より低いCW ID（例えばCW#0）が設定されたCWを選択する。

[0134] UCIを多重するPUSCHを選択するために用いる要素、および適用順序は、上記の例に限られず、上記の例と異なる要素／適用順序が用いられてもよい。バリエーション2では、UEは、MCS、TBサイズ、ランク、TBの番号(ID)、パネルID、レイヤ、CW ID及び上述のRel. 16/17の条件の少なくとも1つの要素を用いて、UCIを多重するPUSCHを選択することができる。

[0135] 本実施形態によれば、マルチパネルを用いた複数PUSCHの同時送信において、PUCCHが複数のPUSCHとオーバーラップした場合に、UCIを多重するPUSCHを適切に選択することができる。例えば、UEは、8ポート送信(8Tx)ULが適用される場合、より高いMCSを持つコードワード(CW)にUCIを多重化することにより、より良い性能を持つPUSCHを選択することができる。

[0136] <第2の実施形態>

本実施形態は、第1の実施形態と組み合わせて適用されてもよい。つまり、S-DCIまたはM-DCIベースのマルチパネルPUSCH+PUSCH（マルチパネルを用いた複数PUSCHの同時送信）がサポートされているケースに適用されてもよい。そして、PUCCHが複数のPUSCHとオーバーラップする場合、UEは、第1の実施形態における特定のルールに基づいて、優先される1つのPUSCHを選択し、選択したPUSCHにUCIを多重して送信してもよい。

[0137] 複数のPUSCHのうちの1つのPUSCHの選択／決定のための異なるルール／条件（例えば、上記選択肢1から5の少なくとも1つ、または第1の実施形態の各例）が、以下の特定の条件に基づいて適用されてもよい。

[0138] 当該特定の条件は、例えば、以下の少なくとも1つであってもよい。

- ・ 特定の上位レイヤ（RRC）パラメータの設定。
- ・ 特定の値（例えば、separate又はjoint）を示すHARQ-ACKフィードバックモードを指示するパラメータ（例えば、ackNackFeedbackMode）が提供／設定されるか否か。
- ・ PUCCHが準静的に（semi-statically）RRC/MAC CEによって設定されるか、動的にDCIによってトリガされるかどうか。
- ・ PUSCHが準静的にRRC/MAC CEによって設定されるか、動的にDCIによってトリガされるかどうか。
- ・ 例えば、PUCCHと同じパネルに関連付けられたPUSCHが、準静的にRRC/MAC CEによって設定されるか、動的にDCIによってトリガされるか。
- ・ 例えば、PUCCHと異なるパネルに関連付けられたPUSCHが、準静的にRRC/MAC CEによって設定されるか、動的にDCIによってトリガされるか。
- ・ 上述したSTxMPに適用される各方式の設定／指示／適用。

[0139] MCS、TBS、またはランク／レイヤに基づくPUSCH選択は、理想的なバックホールにのみ適用可能であってもよい。

[0140] そのため、例えば、UEは、特定の値（例えば、joint）を示すHARQ-ACKフィードバックモードを指示するパラメータ（例えば、ackNackFeedbackMode）が提供／設定される場合、本実施形態の少なくとも1つのルール／条件が適用されると想定／判断してもよい。

[0141] また、例えば、UEは、特定の値（例えば、separate）を示すHARQ-ACKフィードバックモードを指示するパラメータ（例えば、ackNackFeedbackMode）が提供／設定される場合、PUCCHと同じパネルに関連付けられ

たPUSCHが、（常に）高い優先度を有すると想定／判断してもよい。

[0142] [バリエーション]

PUSCH／PUCCHと、パネルとの関連付け（例えば、PUSCH／PUCCHが、同じまたは異なるパネルに関連するかどうか）は、以下の少なくとも1つに基づいて行われてもよい。

- ・PUCCHリソース内の特定の設定。
- ・設定グラントPUSCH（CG-PUSCH）用の設定グラント設定内の特定の設定。
- ・PUSCHに関連するSRSリソースセット、及び、SRSリソースセットとパネルとの間の関連付け。
- ・PUCCH／PUSCHの、スケジューリング／トリガリングDCIのCORESETプールインデックス。
- ・PUCCH／PUSCHの、スケジューリング／トリガリングDCIのTCI状態／QCLソースRS、及び、TCI状態／QCLソースRSとパネルとの間の関連付け。
- ・PUSCH／PUCCHのTCI状態／空間関係情報／QCLソースRS／パスロスRS／timing advance group（TAG）、及び、PUSCH／PUCCHのTCI状態／空間関係情報／QCLソースRS／パスロスRS／TAGとパネルとの間の関連付け。

[0143] 第2の実施形態によれば、複数のPUSCHからUCIを多重／マッピングするPUSCHの選択／決定を適切に行うことができる。

[0144] 本開示において、パネル／TRP／SRSリソースセット／CORESETプールインデックス／ビームグループ／TCI状態グループ／空間関係グループ／RSグループ／パスロスRSグループは、互いに読み替えられてもよい。

[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P

USCH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。なお、「サポートすること」、「サポートするかどうか」は、互いに読み替えられてもよい。

[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。

- ・UEが $ST \times MP \quad PUSCH + PUSCH$ (例えば、 $M-DCI \quad PUSCH + PUSCH$) 方式をサポートしているかどうか。

- ・2CW、4より大きいランク、8TX $PUSCH$ の少なくとも1つをサポートするかどうか。

[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、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. 15／16／17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]

マルチパネルを用いた複数の物理上りリンク共有チャネル（PUSCH）の同時送信がサポートされ、物理上りリンク制御チャネル（PUCCH）が前記複数のPUSCHにオーバーラップする場合、特定のルールに基づいて、前記複数のPUSCHから、1つのPUSCHを選択する制御部と、

選択された前記1つのPUSCHに上りリンク制御情報（UCI）を多重して送信する送信部と、

を有する端末。

[付記2]

前記制御部は、前記複数のPUSCHに対応する、変調及び符号化方式（MCS）、トランスポートブロック（TB）サイズ、ランク、およびパネルIDの少なくとも1つに基づいて、前記1つのPUSCHを選択する

付記1に記載の端末。

[付記 3]

前記制御部は、前記MCSがより高いPUSCHを選択し、前記複数のPUSCHが同じMCSに関連する場合、前記複数のPUSCHに対応する、TBサイズ、ランク、およびパネルIDの少なくとも1つに基づいて、前記1つのPUSCHを選択する

付記2に記載の端末。

[付記 4]

前記制御部は、2コードワード(CW)PUSCHのための、4より大きいランクを有する8ポートPUSCHを適用する場合、前記複数のPUSCHに対応する、変調及び符号化方式(MCS)、トランスポートブロック(TB)サイズ、レイヤ、CWIDの少なくとも1つに基づいて、UCIを多重するCWを選択する

付記1から付記3のいずれかに記載の端末。

[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6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 Dua

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

[0167] ユーザ端末20は、複数の基地局10のうち、少なくとも1つに接続してもよい。ユーザ端末20は、複数のコンポーネントキャリア (Component Carrier (CC)) を用いたキャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation (CA)) 及びデュアルコネクティビティ (DC) の少なくとも一方を利用してもよい。

[0168] 各CCは、第1の周波数帯 (Frequency Range 1 (FR1)) 及び第2の周波数帯 (Frequency Range 2 (FR2)) の少なくとも1つに含まれてもよい。マクロセルC1はFR1に含まれてもよいし、スモールセルC2はFR2に含まれてもよい。例えば、FR1は、6GHz以下の周波数帯 (サブ6GHz (sub-6GHz)) であってもよいし、FR2は、24GHzよりも高

い周波数帯 (above-24GHz) であってもよい。なお、F R 1 及び F R 2 の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えば F R 1 が F R 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 C C において、時分割複信 (Time Division Duplex (T D D)) 及び周波数分割複信 (Frequency Division Duplex (F D D)) 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 (C P R I)) に準拠した光ファイバ、X 2 インターフェースなど) 又は無線 (例えば、N R 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 N R 通信がバックホールとして利用される場合、上位局に該当する基地局 1 1 は Integrated Access Backhaul (I A B) ドナー、中継局 (リレー) に該当する基地局 1 2 は I A B ノードと呼ばれてもよい。

[0171] 基地局 1 0 は、他の基地局 1 0 を介して、又は直接コアネットワーク 3 0 に接続されてもよい。コアネットワーク 3 0 は、例えば、Evolved Packet Core (E P C)、5G Core Network (5 G C N)、Next Generation Core (N G C) 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 3 0 は、例えば、User Plane Function (U P F)、Access and Mobility management Function (A M F)、Session Management Function (S M F)、Unified Data Management (U D M)、Application Function (A F)、Data Network (D N)、Location Management Function (L M F)、保守運用管理 (Operation, Administration and Maintenance (Management) (O A M)) などのネットワーク機能 (Network Functions (N F)) 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、D N 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 2 0 は、L T E、L T E - A、5 G 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 Frequ

ency 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 Grant、UL DCIなどと呼ばれてもよい。なお、PDSCHはDLデータで読み替えられてもよいし、PUSCHはULデータで読み替えられてもよい。

[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、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 7 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、マルチパネルを用いた複数の物理上りリンク共有チャネル (PUSCH) の同時送信に関する設定を UE に送信してもよい。

[0206] 制御部 110 は、物理上りリンク制御チャネル (PUCCH) が前記複数の PUSCH にオーバーラップする場合、UE により特定のルールに基づいて前記複数の PUSCH から 1 つの PUSCH が選択され、前記 1 つの PUSCH に多重された上りリンク制御情報 (UCI) の受信を制御してもよい。

[0207] (ユーザ端末)

図 8 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。

[0208] 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。

[0209] 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。

[0210] 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。

[0211] 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。

[0212] 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。

[0213] 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。

[0214] 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。

[0215] 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。

[0216] 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。

[0217] 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。

[0218] 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。

[0219] 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。

[0220] 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。

[0221] 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。

[0222] 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。

[0223] 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。

[0224] 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。

[0225] 制御部210は、マルチパネルを用いた複数の物理上りリンク共有チャネル(PUSCH)の同時送信がサポートされ、物理上りリンク制御チャネル(PUCCH)が前記複数のPUSCHにオーバーラップする場合、特定のルールに基づいて、前記複数のPUSCHから、1つのPUSCHを選択し

てもよい。

[0226] 送受信部220は、選択された前記1つのPUSCHに上りリンク制御情報(UCI)を多重して送信してもよい。

[0227] 制御部210は、前記複数のPUSCHに対応する、変調及び符号化方式(MCS)、トランスポートブロック(TB)サイズ、ランク、およびパネルIDの少なくとも1つに基づいて、前記1つのPUSCHを選択してもよい。

[0228] 制御部210は、前記MCSがより高いPUSCHを選択し、前記複数のPUSCHが同じMCSに関連する場合、前記複数のPUSCHに対応する、TBサイズ、ランク、およびパネルIDの少なくとも1つに基づいて、前記1つのPUSCHを選択してもよい。

[0229] 制御部210は、2コードワード(CW)PUSCHのための、4より大きいランクを有する8ポートPUSCHを適用する場合、前記複数のPUSCHに対応する、変調及び符号化方式(MCS)、トランスポートブロック(TB)サイズ、ランク、パネルID、レイヤ、CWIDの少なくとも1つに基づいて、UCIを多重するCWを選択してもよい。

[0230] (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。

[0231] 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。

[0232] 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9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。

[0233] 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。

[0234] 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。

[0235] 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。

[0236] 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。

[0237] 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。

[0238] 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。

[0239] 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。

[0240] 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。

[0241] 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。

[0242] 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。

[0243] 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。

[0244] (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。

[0245] 無線フレームは、時間領域において1つ又は複数の期間（フレーム）によって構成されてもよい。無線フレームを構成する当該1つ又は複数の各期間（フレーム）は、サブフレームと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、時間領域において1つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジー（numerology）に依存しない固定の時間長（例えば、1ms）であってもよい。

[0246] 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。

[0247] 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。

[0248] 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。

[0249] 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。

[0250] 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。

[0251] 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。

[0252] 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。

[0253] 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。

[0254] 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。

[0255] 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。

[0256] 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。

[0257] 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。

[0258] 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。

[0259] 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。

[0260] 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。

[0261] 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。

[0262] 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。

[0263] 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。

[0264] 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。

[0265] 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。

[0266] 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。

[0267] 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。

[0268] 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。

[0269] 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。

[0270] 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。

[0271] 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。

[0272] 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。

[0273] 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。

[0274] 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。

[0275] 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。

[0276] 本開示において、「プリコーディング」、「プリコーダ」、「ウェイト（プリコーディングウェイト）」、「擬似コロケーション（Quasi-Co-Location（QCL））」、「Transmission Configuration Indication state（TCI状態）」、「空間関係（spatial relation）」、「空間ドメインフィルタ（spatial domain filter）」、「送信電力」、「位相回転」、「アンテナポート」、「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。

[0277] 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。

[0278] 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。

[0279] 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。

[0280] 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。

[0281] 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。

[0282] 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ID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。

[0283] 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。

[0284] 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。

[0285] 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。

[0286] 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。

[0287] 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。

[0288] 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。

[0289] 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。

[0290] 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。

[0291] 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。

[0292] 図10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 4 5、左右の前輪 4 6、左右の後輪 4 7、車軸 4 8、電子制御部 4 9、各種センサ（電流センサ 5 0、回転数センサ 5 1、空気圧センサ 5 2、車速センサ 5 3、加速度センサ 5 4、アクセルペダルセンサ 5 5、ブレーキペダルセンサ 5 6、シフトレバーセンサ 5 7、及び物体検知センサ 5 8を含む）、情報サービス部 5 9と通信モジュール 6 0を備える。

[0293] 駆動部 4 1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 4 2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 4 6及び後輪 4 7の少なくとも一方を操舵するように構成される。

[0294] 電子制御部 4 9は、マイクロプロセッサ 6 1、メモリ（ROM、RAM）6 2、通信ポート（例えば、入出力（Input/Output（I/O））ポート）6 3で構成される。電子制御部 4 9には、車両に備えられた各種センサ 5 0－5 8からの信号が入力される。電子制御部 4 9は、Electronic Control Unit（ECU）と呼ばれてもよい。

[0295] 各種センサ 5 0－5 8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 5 0からの電流信号、回転数センサ 5 1によって取得された前輪 4 6／後輪 4 7の回転数信号、空気圧センサ 5 2によって取得された前輪 4 6／後輪 4 7の空気圧信号、車速センサ 5 3によって取得された車速信号、加速度センサ 5 4によって取得された加速度信号、アクセルペダルセンサ 5 5によって取得されたアクセルペダル 4 3の踏み込み量信号、ブレーキペダルセンサ 5 6によって取得されたブレーキペダル 4 4の踏み込み量信号、シフトレバーセンサ 5 7によって取得されたシフトレバー 4 5の操作信号、物体検知センサ 5 8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。

[0296] 情報サービス部 5 9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。

[0297] 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。

[0298] 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。

[0299] 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。

- [0300] 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）。
- [0301] 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PUSCHは、上記入力に基づく情報を含んでもよい。
- [0302] 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PD SCH（又は当該PD SCH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。
- [0303] 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。
- [0304] 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。

[0305] 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。

[0306] 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。

[0307] 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。

[0308] 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）、SUP

ER 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))、CDMA2000、Ultra Mobile Broadband (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Ultra-WideBand (UWB)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡張、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。

[0309] 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。

[0310] 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。

[0311] 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。

[0312] 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。

[0313] 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。

[0314] 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。

[0315] 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）。

[0316] 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。

[0317] 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。

[0318] 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。

[0319] 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。

[0320] 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。

[0321] 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。

- [0322] 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）。
- [0323] 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。
- [0324] 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。

[0325] 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。

[0326] 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] マルチパネルを用いた複数の物理上りリンク共有チャネル（PUSCH）の同時送信がサポートされ、物理上りリンク制御チャネル（PUCCH）が前記複数のPUSCHにオーバーラップする場合、特定のルールに基づいて、前記複数のPUSCHから、1つのPUSCHを選択する制御部と、
- 選択された前記1つのPUSCHに上りリンク制御情報（UCI）を多重して送信する送信部と、
- を有する端末。
- [請求項2] 前記制御部は、前記複数のPUSCHに対応する、変調及び符号化方式（MCS）、トランスポートブロック（TB）サイズ、ランク、およびパネルIDの少なくとも1つに基づいて、前記1つのPUSCHを選択する
- 請求項1に記載の端末。
- [請求項3] 前記制御部は、前記MCSがより高いPUSCHを選択し、前記複数のPUSCHが同じMCSに関連する場合、前記複数のPUSCHに対応する、TBサイズ、ランク、およびパネルIDの少なくとも1つに基づいて、前記1つのPUSCHを選択する
- 請求項2に記載の端末。
- [請求項4] 前記制御部は、2コードワード（CW）PUSCHのための、4より大きいランクを有する8ポート PUSCHを適用する場合、前記複数のPUSCHに対応する、変調及び符号化方式（MCS）、トランスポートブロック（TB）サイズ、レイヤ、CW IDの少なくとも1つに基づいて、UCIを多重するCWを選択する
- 請求項1に記載の端末。
- [請求項5] マルチパネルを用いた複数の物理上りリンク共有チャネル（PUSCH）の同時送信がサポートされ、物理上りリンク制御チャネル（PUCCH）が前記複数のPUSCHにオーバーラップする場合、特定

のルールに基づいて、前記複数のPUSCHから、1つのPUSCHを選択する工程と、

選択された前記1つのPUSCHに上りリンク制御情報（UCI）を多重して送信する工程と、

を有する端末の無線通信方法。

[請求項6] マルチパネルを用いた複数の物理上りリンク共有チャネル（PUSCH）の同時送信に関する設定を送信する送信部と、

物理上りリンク制御チャネル（PUCCH）が前記複数のPUSCHにオーバーラップする場合、特定のルールに基づいて前記複数のPUSCHから1つのPUSCHが選択され、前記1つのPUSCHに多重された上りリンク制御情報（UCI）の受信を制御する制御部と、

を有する基地局。

[図1]

図1A

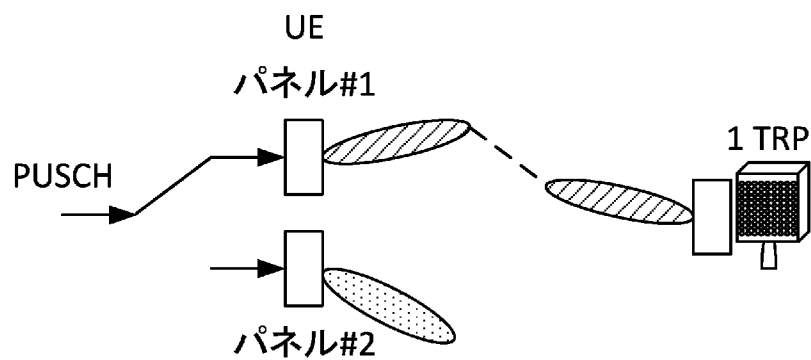
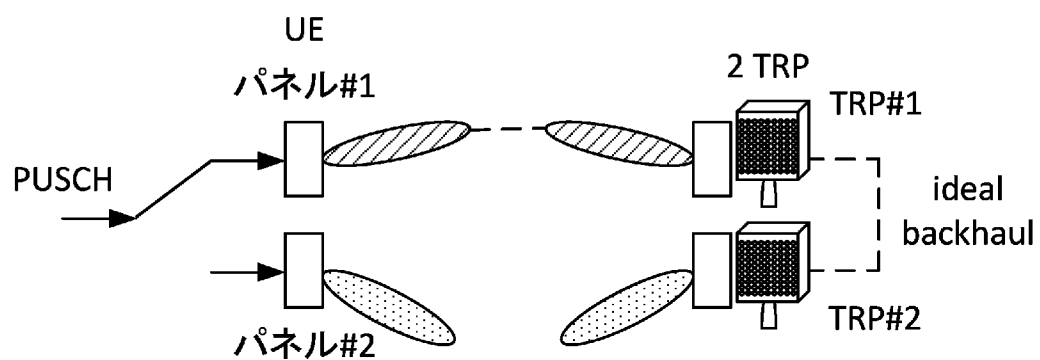


図1B



[図2]

図2A

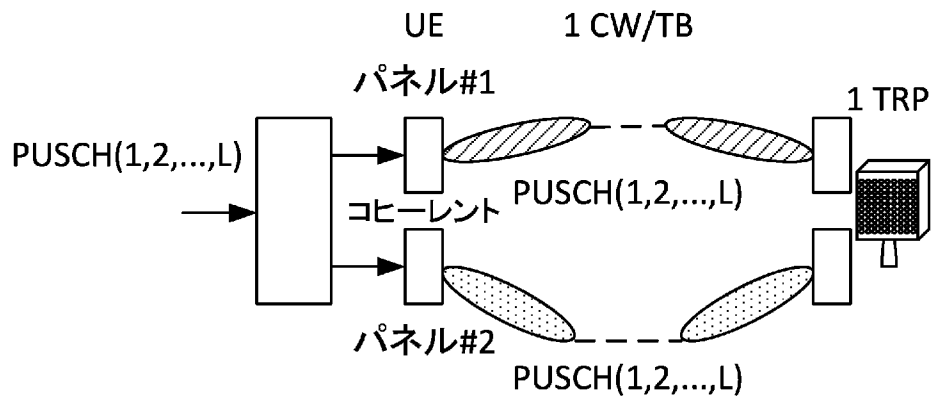


図2B

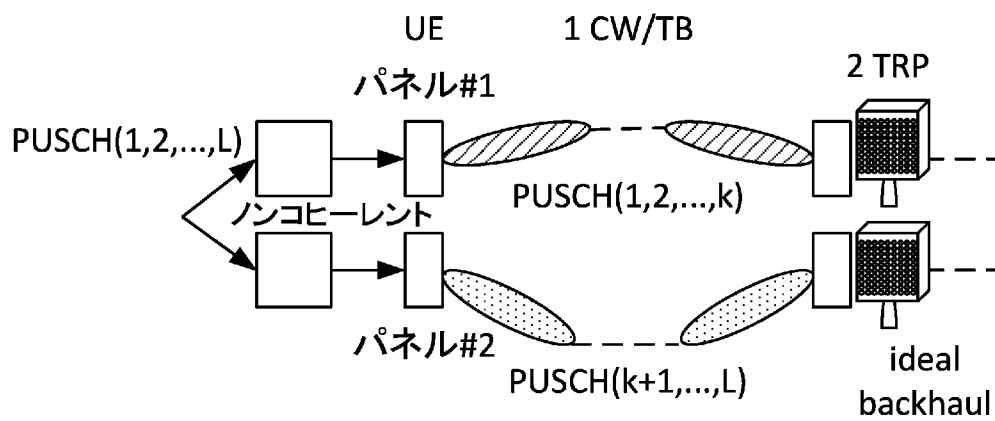
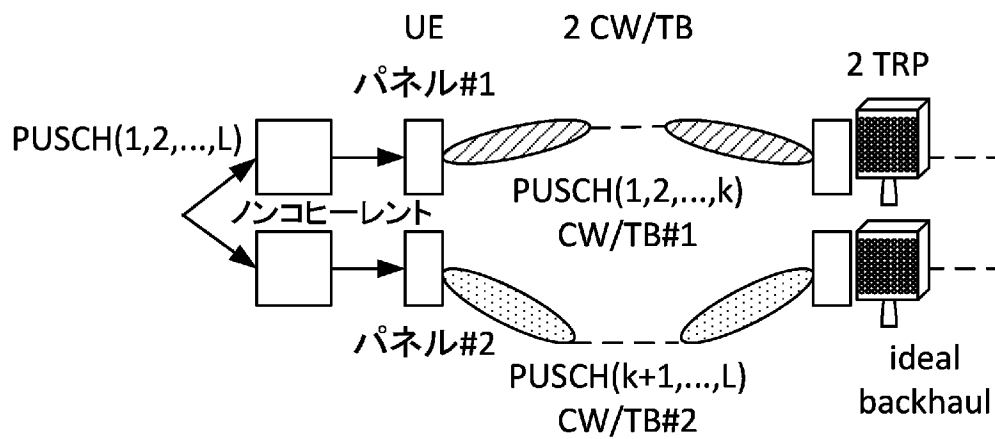
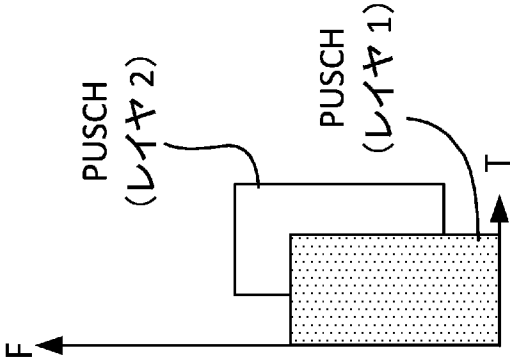


図2C



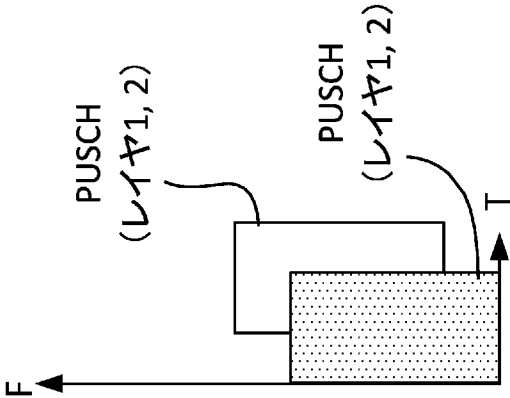
[図3]

図3A



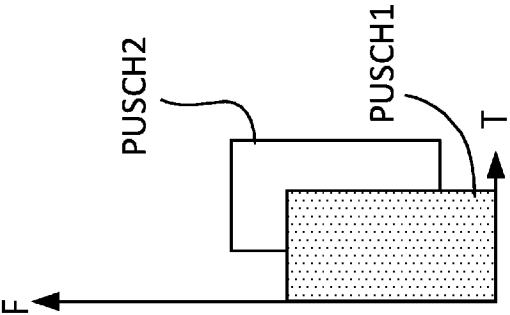
PUSCH SDM

図3B



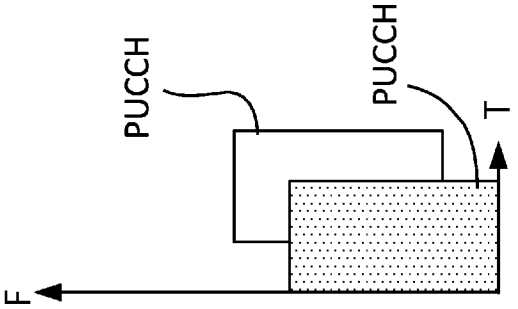
PUSCH SFM

図3C



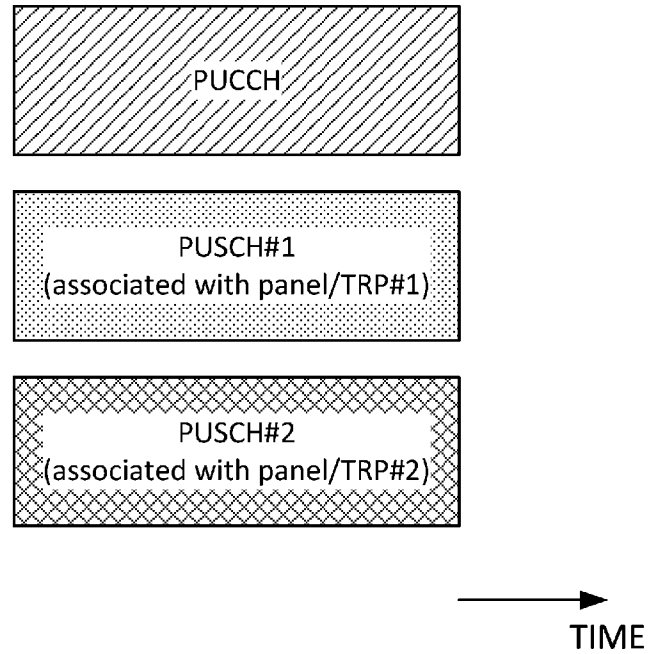
PUSCH + PUSCH

図3D

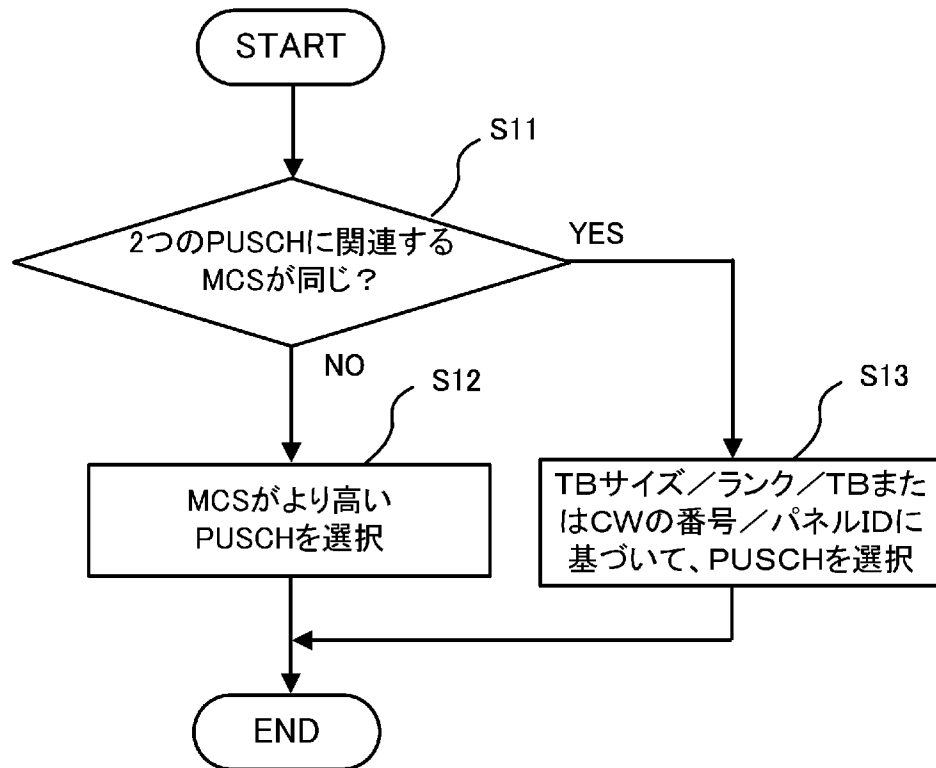


PUSCH SFN

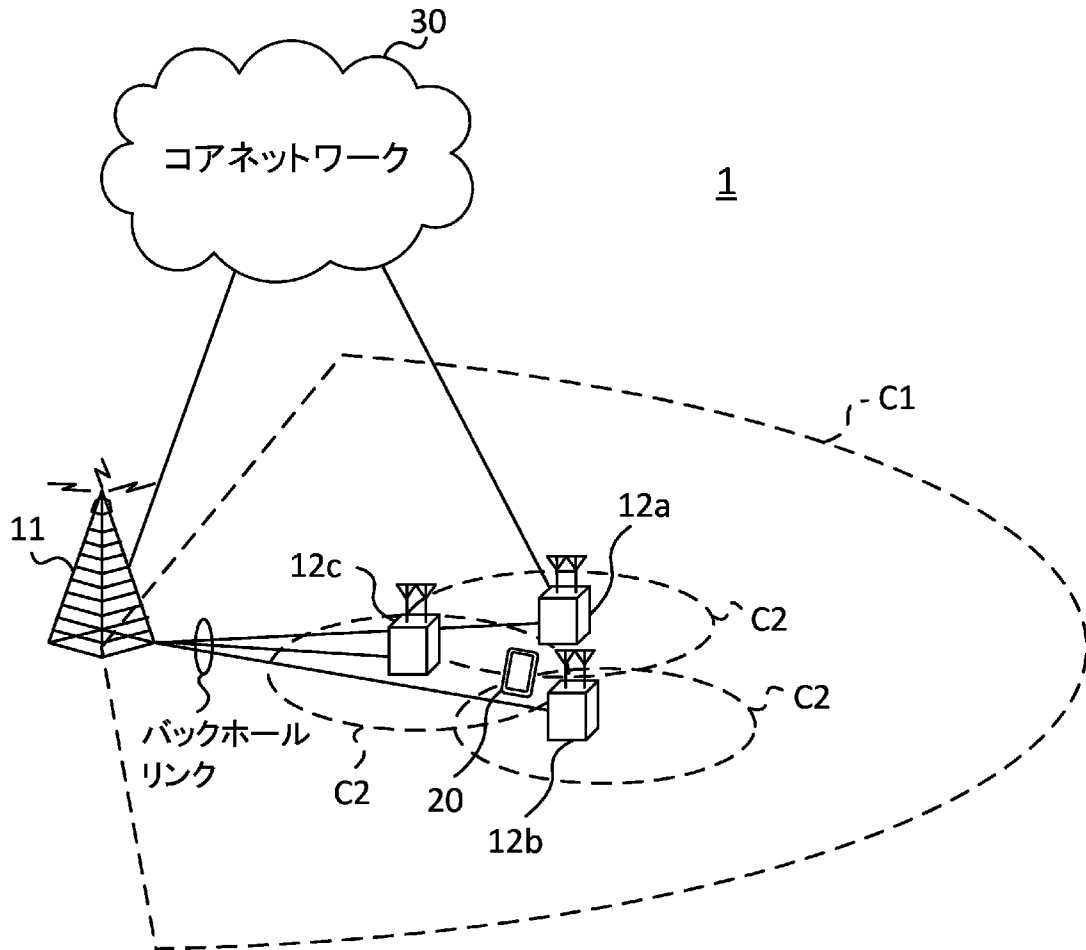
[図4]



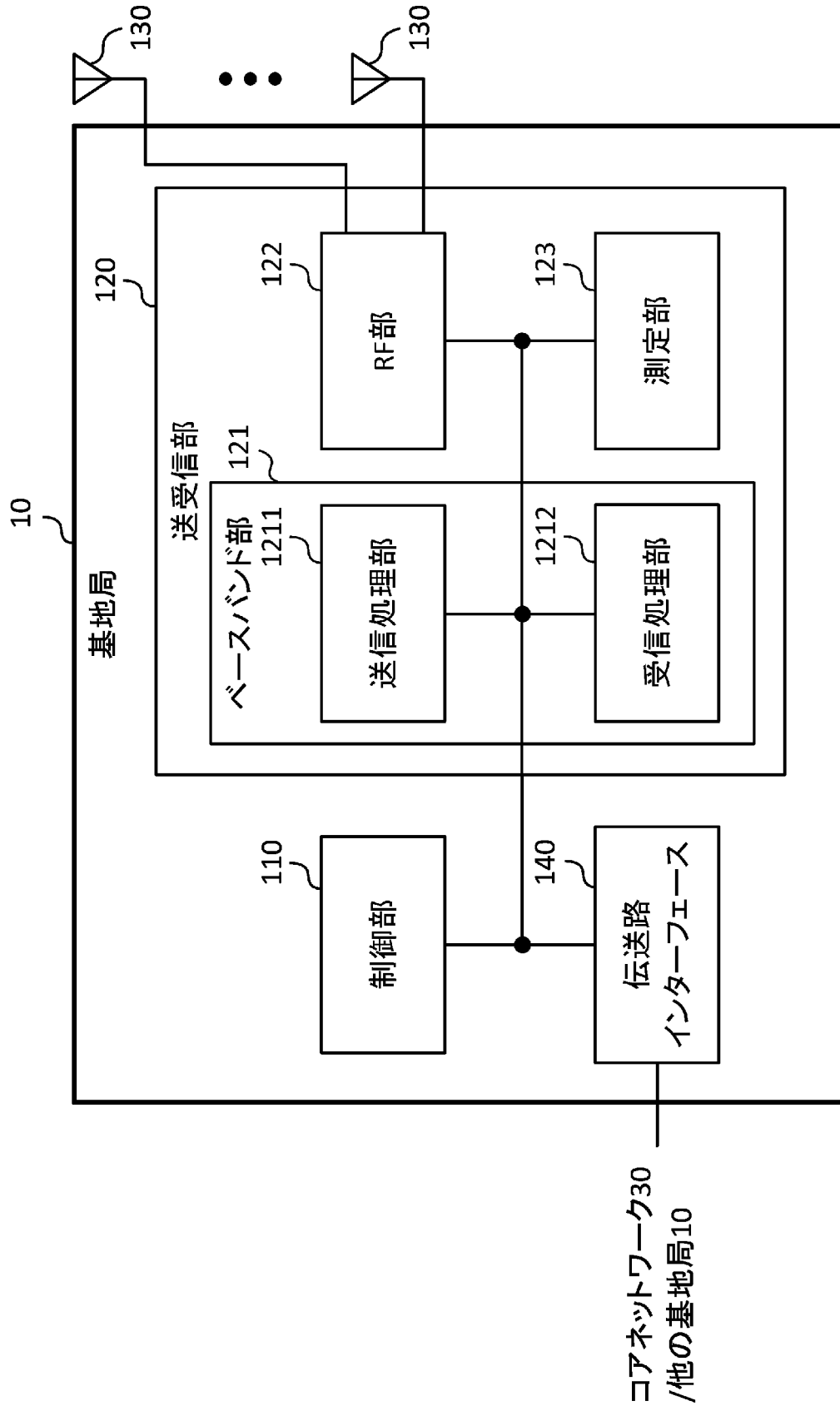
[図5]



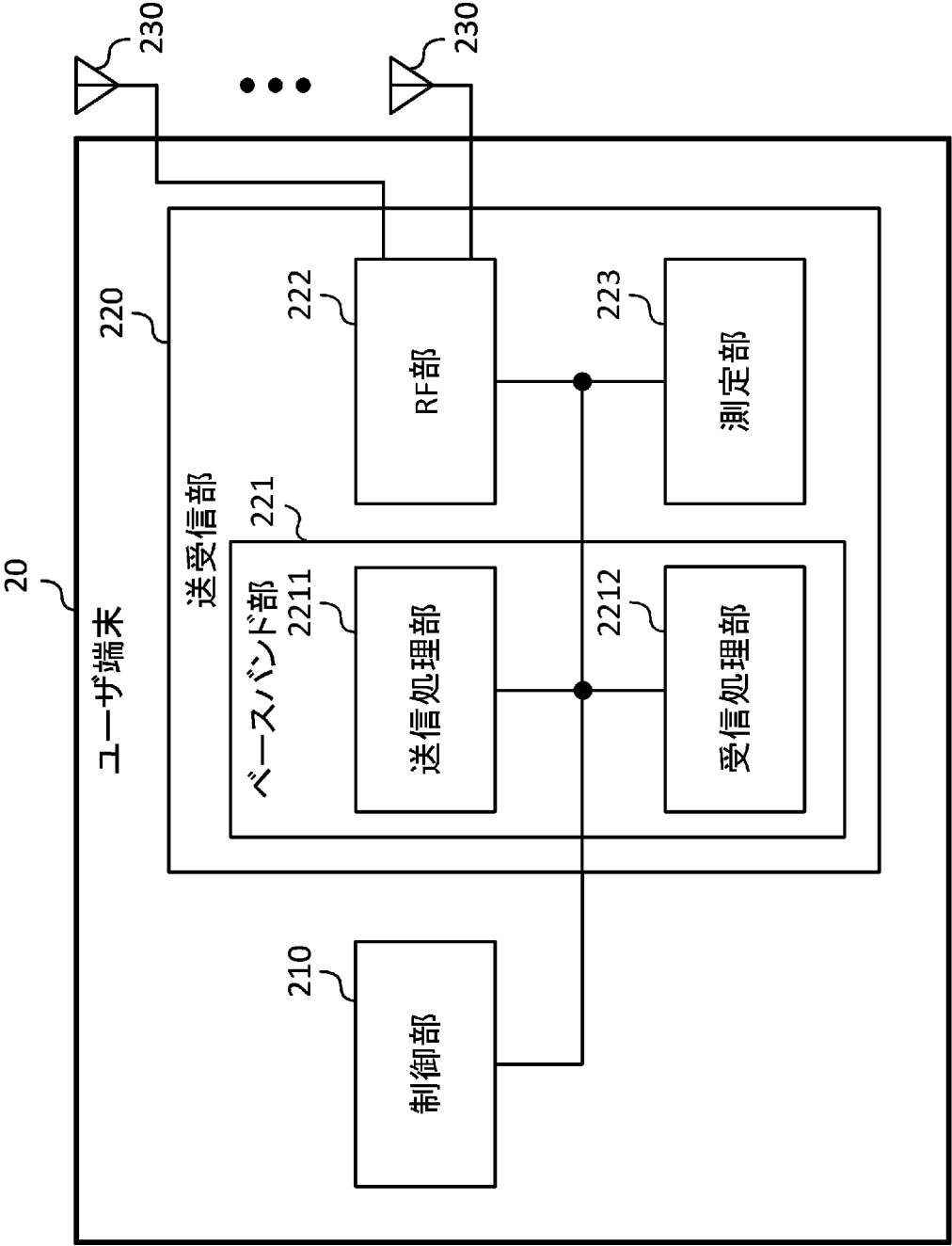
[図6]



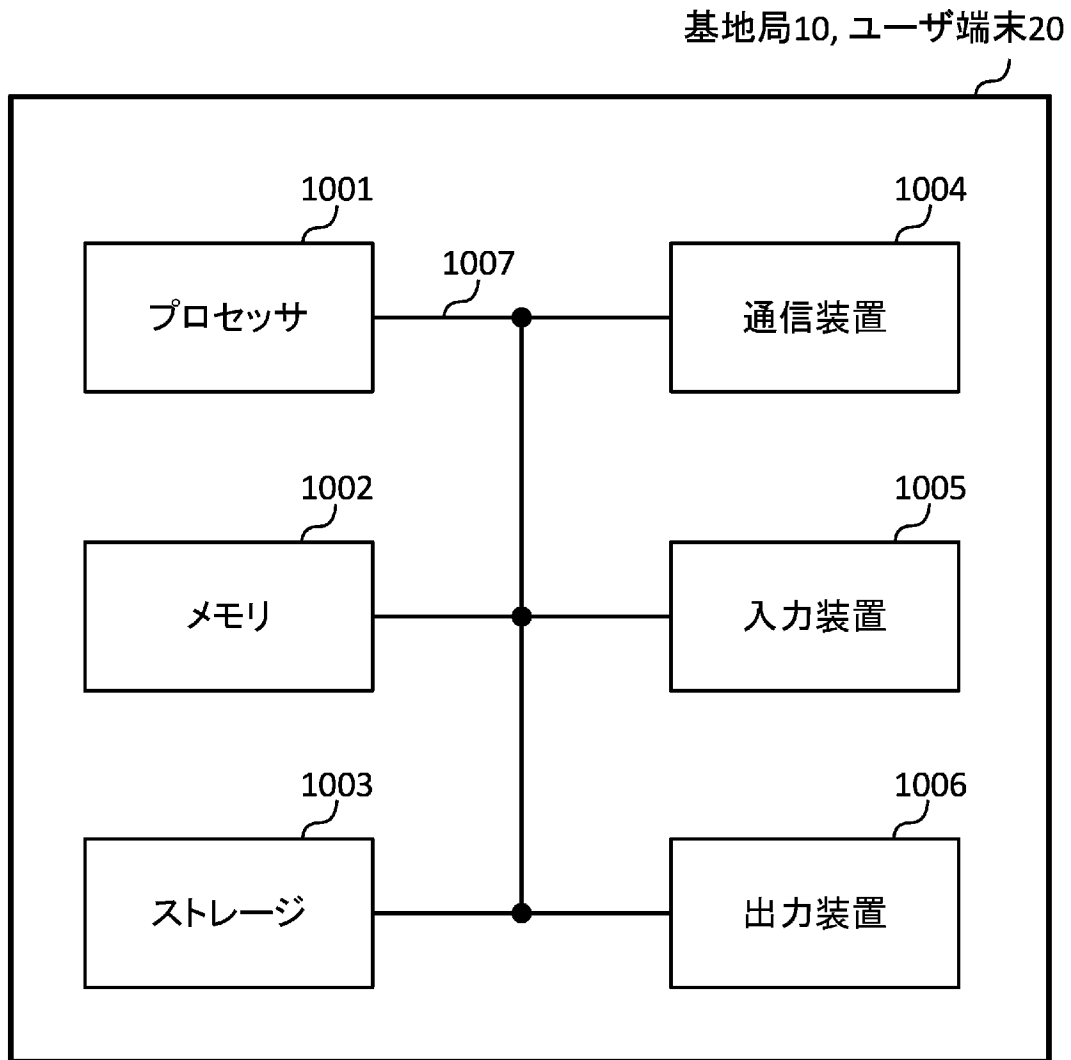
[図7]



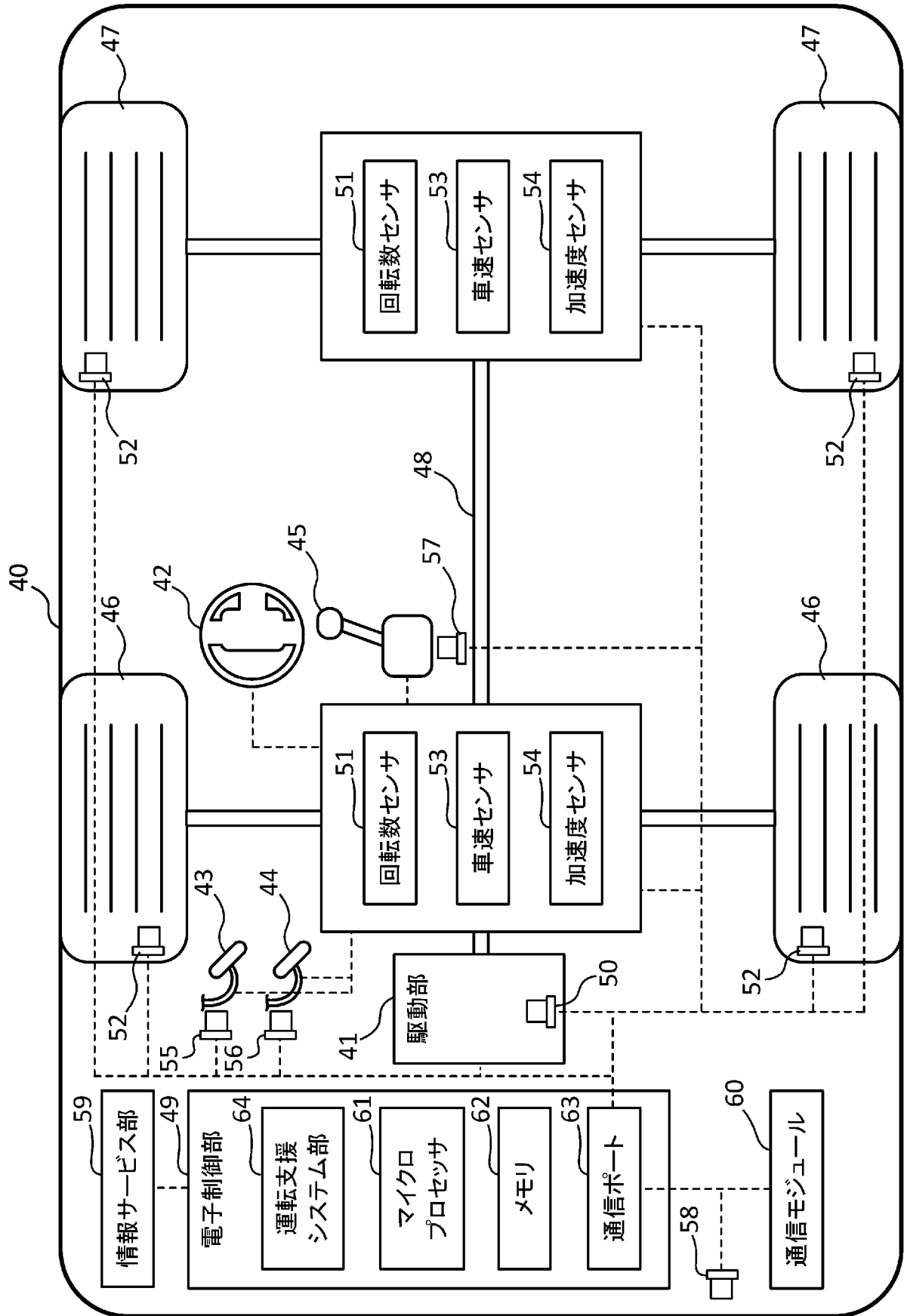
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/013047

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 72/21**(2023.01)i; **H04W 72/0446**(2023.01)i

FI: H04W72/21; H04W72/0446

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)

H04W4/00-99/00; H04B7/24-7/26

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.
X	APPLE INC. Views on UL precoding indication for multi-panel simultaneous transmissions [online]. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #110bis-e R1-2209573. 30 September 2022, [retrieved on 30 August 2023], Retrieved from the Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_110b-e/Docs/R1-2209573.zip>	1-2, 5-6
A	section 2.7	3-4
X	CATT. Discussion on UL precoding indication for multi-panel transmission [online]. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #112 R1-2300655. 17 February 2023, [retrieved on 30 August 2023], Retrieved from the Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_112/Docs/R1-2300655.zip>	1, 5-6
A	section 2.3.3	2-4



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

30 August 2023

Date of mailing of the international search report

12 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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/013047**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LENOVO. MOTOROLA MOBILITY. Intra-UE multiplexing enhancement for IIoT/URLLC [online]. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #107bis-e R1-2200531. 11 January 2022, [retrieved on 30 August 2023], Retrieved from the Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_107b-e/Docs/R1-2200531.zip> section 3	1-6
A	US 2023/0042048 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 09 February 2023 (2023-02-09) entire text	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/013047

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2023/0042048 A1	09 February 2023	KR 10-2023-0017143 A	
entire text			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 72/21(2023.01)i; H04W 72/0446(2023.01)i FI: H04W72/21; H04W72/0446		
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）） H04W4/00-99/00; H04B7/24-7/26 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023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 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	Apple Inc., Views on UL precoding indication for multi-panel simultaneous transmissions[online], 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #110bis-e R1-2209573, 2022.09.30, [retrieved on 2023.08.30], Retrieved from the Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_110b-e/Docs/R1-2209573.zip> 2.7節	1-2, 5-6
A		3-4
X	CATT, Discussion on UL precoding indication for multi-panel transmission[online], 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #112 R1-2300655, 2023.02.17, [retrieved on 2023.08.30], Retrieved from the Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_112/Docs/R1-2300655.zip> 2.3.3節	1, 5-6
A		2-4
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 30.08.2023		国際調査報告の発送日 12.09.2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 伊藤 嘉彦 5J 1793 電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	Lenovo, Motorola Mobility, Intra-UE multiplexing enhancement for IIoT/ URLLC[online], 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #107bis-e R1-2200531, 2022.01.11, [retrieved on 2023.08.30], Retrieved from the Internet<URL:https:// www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_107b-e/Docs/R1-2200531.zip> 3節	1-6
A	US 2023/0042048 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 09.02.2023 (2023 - 02 - 09) 全文	1-6

PCT/JP2023/013047

様式 PCT/ISA/210 (パテントファミリー用別紙) (2015年1月)