

(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5月16日(16.05.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/100742 A1

(51) 国際特許分類:

H04W 76/15 (2018.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2022/041453

(22) 国際出願日:

2022年11月7日(07.11.2022)

(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2丁目11番1号 山王パークタワー Tokyo (JP).

(72) 発明者:原田 浩樹(HARADA Hiroki); 〒1006150 東京都千代田区永田町2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2丁目11番

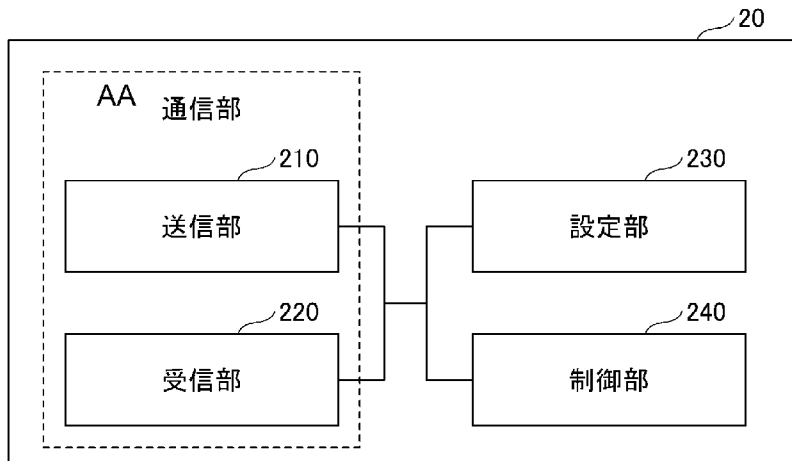
1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 大川 立樹(OKAWA Riki); 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 小熊 優太(OGUMA Yuta); 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:三好 秀和, 外(MIYOSHI Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー 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,

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

(54) 発明の名称: 端末、基地局及び通信方法



210 Transmitter

220 Receiver

230 Setting unit

240 Controller

AA Communication unit

(57) Abstract: This terminal includes a controller that controls uplink transmission using N (N is a natural number of M or less) bands selected from M (M is a natural number of 3 or more) bands, and a transmitter that transmits capability information regarding a switching case to be supported among switching cases of uplink transmission between M bands.

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,
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))

(57) 要約: 端末は、M (Mは3以上の自然数) のバンドの中から選択されたバンドであってN (NはM以下の自然数) のバンドを用いたアップリンク送信を制御する制御部と、Mのバンド間でのアップリンク送信の切り替えケースのうち、サポートする切り替えケースに関する能力情報を送信する送信部とを備える。

明 細 書

発明の名称： 端末、基地局及び通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、無線通信システムにおける端末、基地局、及び通信方法に関する。

背景技術

[0002] 3rd Generation Partnership Project (3GPP：登録商標) は、Long Term Evolution (LTE)、及び5th generation mobile communication system (5G、New Radio (NR) 又はNext Generation (NG) と呼ばれる) を仕様化し、さらに、Beyond 5G、5G Evolutionあるいは6Gと呼ばれる次世代の仕様化も進めている。

[0003] さらに、3GPPのRelease 18では、アップリンク (UL) 送信で用いることが可能なバンドとして3又は4つのバンドを設定することが可能であり、最大で2つのバンドを用いた同時送信をサポートする仕組み (UL Tx switching schemes across up to 3 or 4 bands with restriction of up to 2 Tx simultaneous transmission) が検討されている (非特許文献1)。

[0004] また、このようなUL Tx switchingに関して、端末 (User Equipment, UE) がサポートするUL送信の切り替えケースに応じた複数のシナリオが想定されている (非特許文献2)。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：“New WID on Multi-carrier enhancements”, RP-213577, 3GPP TSG RAN Meeting #94e, 3GPP, 2021年12月

非特許文献2：“Draft Report of 3GPP TSG RAN WG1 #110bis-e v0.1.0”, 3GPP, 2022年10月

発明の概要

[0006] UL送信に用いることが可能なバンド数が増えると、UL送信の切り替えケー

スの数も多くなるため、UEの実装負荷や複雑性を低減する観点から、上述したシナリオでは、特定の切り替えケースをサポートしないことなどが検討されている。

[0007] しかしながら、当該シナリオには一長一短があり、UEの能力によっては、必ずしも最適なUL送信とはならない可能性がある。

[0008] そこで、以下の開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、UL送信に用いることが可能なバンド数が増えた場合でも、実装や複雑性を考慮したUL送信の切り替えケースを適用できる端末、基地局及び通信方法の提供を目的とする。

[0009] 本開示の一態様は、 M (M は3以上の自然数) のバンドの中から選択されたバンドであって N (N は M 以下の自然数) のバンドを用いたアップリンク送信を制御する制御部 (240) と、前記 M のバンド間での前記アップリンク送信の切り替えケースのうち、サポートする前記切り替えケースに関する能力情報を送信する送信部 (210) とを備える端末 (20) である。

[0010] 本開示の一態様は、 M (M は3以上の自然数) のバンドの中から選択されたバンドであって N (N は M 以下の自然数) のバンドを用いたアップリンク送信を実行する端末から、前記 M のバンド間での前記アップリンク送信の切り替えケースのうち、サポートする前記切り替えケースに関する能力情報を受信する受信部 (120) と、前記能力情報に基づいて、前記端末に対する前記アップリンク送信に関する設定を実行する制御部 (140) とを備える基地局 (10) である。

[0011] 本開示の一態様は、 M (M は3以上の自然数) のバンドの中から選択されたバンドであって N (N は M 以下の自然数) のバンドを用いたアップリンク送信を制御するステップと、前記 M のバンド間での前記アップリンク送信の切り替えケースのうち、サポートする前記切り替えケースに関する能力情報を送信するステップとを含む端末における通信方法である。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施の形態における無線通信システムを説明するための図であ

る。

[図2]本発明の実施の形態における無線通信システムを説明するための図である。

[図3]UL Tx switchingにおけるケース1とケース2を示す図である。

[図4]UL Tx switchingにおけるケース毎の、送信に使用するアンテナポートの構成例を示す図である。

[図5]UL Tx switchingにおけるケース毎の、送信に使用するアンテナポートの構成例を示す図である。

[図6]UE capabilityの例を示す図である。

[図7]RRC configurationの例を示す図である。

[図8]switching periodの例を示す図である。

[図9]switching periodの例を示す図である。

[図10]DL interruptionの長さの例を示す図である。

[図11]UL Tx switchingにおけるケース1～ケース3を示す図である。

[図12]UL Tx switchingにおけるケース毎の、送信に使用するアンテナポートの構成例を示す図である。

[図13]RRC configurationの例を示す図である。

[図14]UL Tx switchingにおける1つのバンドに複数キャリアを含む場合の例を示す図である。

[図15]UL Tx switchingにおけるケース毎の、送信に使用するアンテナポートの構成例を示す図である。

[図16]UL Tx switchingにおけるケース毎の、送信に使用するアンテナポートの構成例を示す図である。

[図17]4バンドに渡って切り替えを行う場合の構成例を示す図である。

[図18]4バンドに渡って切り替えを行う場合における、送信に使用するアンテナポートの構成例を示す図である。

[図19]実施の形態の基本的な動作例を示す図である。

[図20]基地局10の構成例を示す図である。

[図21]端末20の構成例を示す図である。

[図22]本発明の実施の形態における基地局10又は端末20のハードウェア構成の一例を示す図である。

[図23]車両の構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、実施形態を図面に基づいて説明する。なお、同一の機能や構成には、同一又は類似の符号を付して、その説明を適宜省略する。

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、以下で説明する実施の形態は一例であり、本発明が適用される実施の形態は、以下の実施の形態に限られない。

[0014] 本発明の実施の形態の無線通信システムの動作にあたっては、適宜、既存技術が使用される。ただし、当該既存技術は、例えば既存のLTEあるいは既存のNRであるが、既存のLTE、NRに限られない。

[0015] また、以下で説明する本発明の実施の形態では、既存のLTEあるいはNRで使用されているSS (Synchronization signal)、PSS (Primary SS)、SSS (Secondary SS)、PBCH (Physical broadcast channel)、PRACH (Physical random access channel)、PDCCH (Physical Downlink Control Channel)、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)、PUCCH (Physical Uplink Control Channel)、PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) 等の用語を使用する。これは記載の便宜上のためであり、これらと同様の信号、機能等が他の名称で呼ばれてもよい。また、NRにおける上述の用語は、NR-SS、NR-PSS、NR-SSS、NR-PBCH、NR-PRACH等に対応する。ただし、NRに使用される信号であっても、必ずしも「NR-」と明記しない。

[0016] また、本発明の実施の形態において、複信 (Duplex) 方式は、TDD (Time Division Duplex) 方式でもよいし、FDD (Frequency Division Duplex) 方式でもよいし、又はそれ以外 (例えば、Flexible Duplex等) の方式でもよい。

[0017] また、本発明の実施の形態において、無線パラメータ等が「設定される (Configure)」とは、所定の値が予め設定 (Pre-configure) されることであっ

てもよいし、基地局10又は端末20から通知される無線パラメータが設定されることであってもよい。

[0018] 図1は、本発明の実施の形態における無線通信システムの構成例(1)を示す図である。本発明の実施の形態における無線通信システムは、図1に示されるように、基地局10及び端末20を含む。図1には、基地局10及び端末20が1つずつ示されているが、これは例であり、それぞれ複数であってもよい。

[0019] 基地局10は、1つ以上のセルを提供し、端末20と無線通信を行う通信装置である。無線信号の物理リソースは、時間領域及び周波数領域で定義され、時間領域はOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル数で定義されてもよいし、周波数領域はサブキャリア数又はリソースブロック数で定義されてもよい。基地局10は、同期信号及びシステム情報を端末20に送信する。同期信号は、例えば、NR-PSS及びNR-SSSである。システム情報は、例えば、NR-PBCHにて送信され、報知情報ともいう。同期信号及びシステム情報は、SSB (SS/PBCH block) と呼ばれてもよい。図1に示されるように、基地局10は、DL (Downlink) で制御信号又はデータを端末20に送信し、UL (Uplink) で制御信号又はデータを端末20から受信する。基地局10及び端末20はいずれも、ビームフォーミングを行って信号の送受信を行うことが可能である。また、基地局10及び端末20はいずれも、MIMO (Multiple Input Multiple Output) による通信をDL又はULに適用することが可能である。また、基地局10及び端末20はいずれも、CA (Carrier Aggregation) によるセカンダリセル (SCell: Secondary Cell) 及びプライマリセル (PCell: Primary Cell) を介して通信を行ってもよい。さらに、端末20は、DC (Dual Connectivity) による基地局10のプライマリセル及び他の基地局10のプライマリセカンダリセルグループセル (PSCell: Primary SCG Cell) を介して通信を行ってもよい。

[0020] 端末20は、スマートフォン、携帯電話機、タブレット、ウェアラブル端末、M2M (Machine-to-Machine) 用通信モジュール等の無線通信機能を備えた通信装置である。図1に示されるように、端末20は、DLで制御信号又はデータ

を基地局10から受信し、ULで制御信号又はデータを基地局10に送信することで、無線通信システムにより提供される各種通信サービスを利用する。また、端末20は、基地局10から送信される各種の参照信号を受信し、当該参照信号の受信結果に基づいて伝搬路品質の測定を実行する。

[0021] 端末20は、複数のセル（複数のCC（Component Carrier、コンポーネントキャリア））を束ねて基地局10と通信を行うキャリアアグリゲーションを行うことが可能である。キャリアアグリゲーションでは、1つのPCell（Primary cell、プライマリセル）と1以上のSCell（Secondary cell、セカンダリセル）が使用される。また、PUCCHを有するPUCCH SCellが使用されてもよい。

[0022] 図2は、本発明の実施の形態における無線通信システムの例（2）を説明するための図である。図2は、DC（Dual connectivity）が実行される場合における無線通信システムの構成例を示す。図2に示されるとおり、MN（Master Node）となる基地局10Aと、SN（Secondary Node）となる基地局10Bが備えられる。基地局10Aと基地局10Bはそれぞれコアネットワークに接続される。端末20は基地局10Aと基地局10Bの両方と通信を行うことができる。

[0023] MNである基地局10Aにより提供されるセルグループをMCG（Master Cell Group）と呼び、SNである基地局10Bにより提供されるセルグループをSCG（Secondary Cell Group）と呼ぶ。また、DCにおいて、MCGは1つのPCellと1以上のSCellから構成され、SCGは1つのPSCell（Primary SCG Cell）と1以上のSCellから構成される。

[0024] 本実施の形態における処理動作は、図1に示すシステム構成で実行されてもよいし、図2に示すシステム構成で実行されてもよいし、これら以外のシステム構成で実行されてもよい。

[0025] 3GPPにおいて、マルチキャリアにおける動作を強化する検討が行われている。具体的には、FR1（Frequency Range 1）において同時に2送信までをサポートする端末が、ULを送信するバンドを3又は4バンドにわたり動的に切り替える動作が検討されている。なお、以下の説明において、「キャリア」、「CC」、「セル」を同義で使用する場合がある。

[0026] (課題について)

従来技術 (Rel-16、Rel-17) において、端末20には、2バンド (2キャリア) 間でUL送信を切り替えることができる機能であるUL Tx switching機能 (上り送信切り替え機能) がサポートされている。2つの送信チェーン (Tx Chain) しか有しない端末20であっても、UL Tx switching機能を用いることで、1キャリアで2つのアンテナポートで送信を行ったり、1キャリアで1アンテナポートを使用して別の1キャリアに対して別の1アンテナポートを使用して送信を行うといった動作を時間で切り替えて実施することができる。

[0027] なお、送信チェーン (Tx Chain、送信系統などと呼ばれてもよい) は、実際の送信を行うか否かに関わらない、端末20における送信のための物理的な機能である。1つの送信チェーンで1つのキャリアでの送信を行うことができる。送信チェーンが使用するキャリア (キャリアに対応する送信機能部) を切り替えることで、送信チェーンにより送信できるキャリアを切り替えることができる。

[0028] アンテナポートは、送信チェーン (Tx Chain) を用いて実際に送信を行うことができるアンテナである。送信チェーンとアンテナポートとを同義で使用する場合もある。また、「アンテナポート」を「ポート」と呼んでもよい。

[0029] 以下の説明において、特に断らない限り、1つのバンドは1つのキャリアを有する。そのため、本明細書及び請求項において、「バンド」を「キャリア」に置き換えても良いし、「キャリア」を「バンド」に置き換えてもよい。ただし、1つのバンドが1つのキャリアを有することは例であり、1つのバンドが複数キャリアを有してもよい。1つのバンド内に複数キャリアを有する場合、その数や関係が制限されてもよく、例えば周波数上連続する2つのキャリアまで、と制限されてもよい。1つのバンド内の複数キャリアは、以下の説明における1つのUL band(carrier)と同様に扱われてもよい。

[0030] 3GPPにおいて、「UL Tx switching schemes across up to 3 or 4 bands with restriction of up to 2 Tx simultaneous transmission for FR1 UEs」

(FR1において同時に2送信までをサポートする端末が、ULを送信するバンドを3又は4バンドにわたり動的に切り替える機能)が検討されている。便宜上、この機能を「Rel-18 UL Tx switching」と呼んでもよい。

[0031] 上記の機能は、UL CA(Carrier Aggregation)ができない、もしくはできても2 UL CAまでしかできない端末に対して、3つ又は4つのUL band(carrier)を設定し、その中から動的に1つもしくは2つまでのUL band(carrier)での送信を基地局10から指示することを可能とする機能である。

[0032] このような機能により、複数のUL band(carrier)間でトラフィック状況やTDD configurationを考慮し、各時間リソースで使うのに適したUL band(carrier)を用いたUL送信を端末20に指示できるようになる。これにより、周波数利用効率やULスループットが向上する。

[0033] Rel-16, Rel-17では、2バンド間でのUL Tx switchingが仕様化されている。しかし、Rel-18 UL Tx switchingでは、切り替え候補となるUL band(carrier)をどのように端末20に設定するか等が明確でない。

[0034] 従来、UL CAをサポートしている端末20には端末20のサポートしているUL CAのCC数以下でサービングセルとしてDL/UL carrierを複数設定し、その中で動的に送信に用いるUL CCを指示することができる。しかし、Rel-18 UL Tx switchingでは、UL CAでサポートしているUL CAのCC数より多い数のUL carrierを設定することが必要である。しかし、従来技術ではサポートしている数以上のUL CC数を設定されることは想定されていない。

[0035] 別の既存技術としてSUL (supplemental uplink) がある。SULのフレームワークではNUL (normal uplink) との紐づけや動的な切り替えがサポートされているが、SULのフレームワークを拡張することは想定されていない。

[0036] 以下では、まず、Rel-16とR-17それぞれのUL Tx switchingについて説明する。その後に、Rel-18 UL Tx switchingに対して提案するCapability及び設定情報について説明する。ただし、Rel-16とR-17のUL Tx switchingに関して規定されているCapability及び設定情報の内容が、Rel-18 UL Tx switchingに適用されてもよい。

[0037] また、Rel-16とR-17それぞれのUL Tx switchingについて説明する、power boosting（パワーブースティング）、switching period(切り替え時間)、DL interruption（下り通信断）等について、これら自体の動作については、Rel-18 UL Tx switchingにおいてもRel-16及びR-17と基本的に同じである。

[0038] (Rel-16のUL Tx switching)

Rel-16では、端末20は2つのキャリアに対応しており、2つの送信チェーンを有している。1つの送信チェーンは1つのキャリアに固定されるが、もう1つの送信チェーンは、スイッチにより、2つのキャリアのうちのいずれかのキャリアに対応付けることができる。そのため、例えば、1つのキャリアで2つのアンテナポートによる同時送信を行うことが可能である。1キャリア1アンテナポートでの送信を各アンテナポートが行うことも可能である。これらの方式を動的に切り替えることができる。Rel-16のUL Tx switchingは、Rel-16 1Tx-2Tx switchingと呼ばれる。

[0039] 図3に示すように、各送信チェーンが1つのキャリアに対応付けられた構成をケース1と呼び、2つの送信チェーンが1つのキャリアに対応付けられた構成をケース2と呼ぶ。

[0040] 図4は、SULにおける、ケース1とケース2それぞれの、送信に使用する送信チェーンの構成を示している。例えば、ケース1である1T+1Tは、図3の例では、キャリア2が送信チェーン1に接続し、キャリア1が送信チェーン2に接続されることを意味している。

[0041] また、1T+1Tの状態における1P+0Pは、アンテナポート2でキャリア1による送信を行うが、アンテナポート1では送信を行わないことを意味する。SULでは、2つのキャリアを同時に設定できないので、1P+1Pは存在しない。また、SULでは、ケース1において、NUL (carrier 2) のみの送信は想定しないので、0P+1Pは存在しない。

[0042] また、ケース2における「0P+2P、0P+1P」は、アンテナポート1とアンテナポート2でキャリア2を用いた送信を行うか、又は、アンテナポート1のみでキャリア2での送信を行うことを意味する。

- [0043] inter-band CA/EN-DCにおけるRel-16 1Tx-2Tx switchingには、2つのキャリアを同時に使用できないオプション1と、2つのキャリアを同時に使用できるオプション2がある。オプション1での送信に使用する送信チェーン構成は、図4に示すものと同じである。オプション2での送信に使用する送信チェーン構成は、図5に示すとおりとなる。
- [0044] 図6に、Rel-16 1Tx-2Tx switchingに対応して規定されている、端末20から基地局10へ報告するUE capabilityの例を示す。図7に、Rel-16 1Tx-2Tx switchingに対応して規定されている、基地局10から端末20に設定されるCellGroupConfig及びServingCellConfigの例を示す。
- [0045] ServingCellConfig におけるuplinkTxSwitchingPeriodLocation-r16は、対象セル（キャリア）において、UL Tx switching periodが設定されているか否かを示す。UL Tx switching periodに関する動作例を図8と図9に示す。図8は、キャリア1にUL Tx switching periodが発生することが設定されている場合の例である。この場合、キャリア1からキャリア2への切り替えを行う場合、及び、キャリア2からキャリア1への切り替えを行う場合のいずれの場合でも、キャリア1においてUL Tx switching periodが生じる。例えば、図8のケースで、キャリア1で送信をしているときに、キャリア2への切り替えを要する指示を受けた場合に、キャリア1での切り替え時間（切り替え期間）の後に、キャリア2での送信を行う。図9は、キャリア2にUL Tx switching periodが発生することが設定されている場合の例である。
- [0046] 2つのキャリア間での動的切替を行う際に、端末20は、DLキャリアにおいて、UL switching periodとオーバーラップした部分について、所定の長さのDLの通信断（DL interruption）が許容されている。その長さ（X個のOFDMシンボル）は図10に示すように規定されている。
- [0047] Rel-16のUL Tx switchingについてまとめると次のとおりである。端末20は、基地局10からのPUSCHスケジューリング（scheduling command, rank adaptation）に基づき、「キャリア1での1ポート送信」、「キャリア2での1ポート送信」、「キャリア1での1ポート送信+キャリア2での1ポート送信」（inter-

band CAでオプション2をサポートしている場合のみ適用可)、「キャリア2での2ポート送信 (with or without 3dB power boosting)」を動的に切り替え可能である。

[0048] 送信ポートと接続するキャリアが切り替わる際に切り替え期間 (switching period) が生じ、Switching period中、UL送信は両キャリアのいずれにおいても行われない。また、Switching period中にDL interruptionが生じるケースもある。

[0049] <Rel-17>

次に、Rel-17について説明する。Rel-17では、2送信チェーンそれぞれが2つのキャリアに対応できるので、2Tx-2Tx UL Tx switchingとなる。キャリア1でも2ポート送信が可能となるので、送信チェーンとキャリアの接続パターンのケースとして、Rel-16と比較して、図11に示すように、ケース1、ケース2に加えて、ケース3が追加される。そのため、端末20及び基地局10にとって、Rel-17(2Tx-2Tx UL Tx switching)とRel-16 (1Tx-2Tx)との間の区別が必要となる。

[0050] Rel-17(2Tx-2Tx UL Tx switching)において、各ケースにおける送信ポート数のパターンは図12に示すとおりである。図12では、各ケース、各オプション (2キャリア同時送信可か否か) についての送信ポート数のパターンが示されている。

[0051] ここで、例えば、UL CA option 2を行う端末20に対して、ケース2の状態では1P+0Pが指示された場合、あるいは、ケース3の状態では0P+1Pが指示された場合、端末20は、残りの2つのケースのうちのどちらに切り替えるのかを決定する必要がある。

[0052] 図13は、Rel-17でのRRC設定の一例を示す。図13において、uplinkTxSwitching-2T-Mode-r17は、2Tx-2Tx UL Tx switchingのモードになることの設定を示し、uplinkTxSwitching-DualUL-TxState-r17は、上述したように、切替時にどのケースに切り替えるべきかについて複数候補がある場合において、どのケースへ切り替えるかを設定する情報である。

[0053] また、Rel-17のUL Tx switchingでは、図14に示すように、バンド数は2つであるが、そのうちの1つのバンドにおいて2つの連続キャリアを使用することがサポートされている。図14の例における、各ケースでの送信ポートの構成例を図15、及び図16に示す。

[0054] 以上説明したRel-16, R-17の機能、設定値、及び規定値等がRel-18 UL Tx switchingに適用されてもよい。

[0055] (Rel-18 UL Tx switching)

Rel-18 UL Tx switchingにおいて想定されるケースと、各ケースにおいて送信を行うポートの構成を図17及び図18に示す。ここでは、一例としてUL Tx switchingに使用可能なバンドをA~Bの4バンドとしている。

[0056] 図17に示すように、2つのTx Chain (2つのアンテナポート) があり、それぞれが、バンドA~Dのうちのいずれかに切り替えることが可能である。これを「2Tx-2Tx(-2Tx-2Tx) switching」と記載する。各バンドで1キャリア使用可能であると想定すると、図18に示すとおり、ケース数は最大で10となる (CA option 2を想定した場合)。

[0057] 上記のような想定他、一方のポートが使用できるバンド (キャリア) が固定される1Tx-2Tx(-1Tx-1Tx) switchingのケースも考えられる。

[0058] さらに、図14に示したように、一部のバンドに2連続キャリアがあるケース (計5キャリア以上となるケース) も考えられる。

[0059] 上記のような想定がなされるRel-18 UL Tx switchingに関して、端末20から基地局10へのcapability報告及び基地局10から端末20への設定／指示の内容についての従来技術は存在しないため、従来技術では、「UL Tx switching schemes across up to 3 or 4 bands with restriction of up to 2 Tx simultaneous transmission」を適切に実施できない可能性がある。

[0060] そこで、本実施の形態では、「UL Tx switching schemes across up to 3 or 4 bands with restriction of up to 2 Tx simultaneous transmission」を適切に実施することを可能とするcapability報告、及び設定／指示について説明する。

[0061] なお、本実施の形態では、「UL Tx switching schemes across up to 3 or 4 bands with restriction of up to 2 Tx simultaneous transmission」を想定しているが、これは一例である。送信切り替えを行う範囲となる最大のバンド数は、4よりも大きくてもよい。また、送信に使用するアンテナポート数は2よりも大きくてもよい。つまり、同時送信が3以上のアンテナポートで発生するケースがあってもよい。

[0062] （実施の形態の概要）

本実施の形態には、第1実施形態～第3実施形態がある。図19を参照して、第1実施形態A～第3実施形態に共通の基本的な動作例を説明する。

[0063] S101において、端末20は基地局10に対して能力情報（capability）を送信する、能力情報の例は第1実施形態において説明する。S102において、基地局10は、設定情報（あるいは指示情報）を端末20に送信する。設定情報／指示情報の例は第2実施形態において説明する。

[0064] なお、基地局10は、S101で受信した端末20の能力情報に示される端末20の能力の範囲内で、端末20に対する設定／指示内容を決定し、設定情報／指示情報を作成し、S102で送信する。ただし、このような想定は一例である。

[0065] S102で設定情報／指示情報を受信した端末20は、その情報に従って動作する。S103において、端末20が基地局10からDCIを受信すると、例えば、設定情報に従って、そのDCIに基づいて、ポートが接続するバンドを切り替えて、S104にて切り替え後のポートで送信を行う。

[0066] S102での設定情報／指示情報の送信は、RRCシグナリング、MAC CE、DCIのうちのいずれで行われてもよい。第1実施形態と第2実施形態のそれぞれの概要は下記のとおりである。

[0067] ＜第1実施形態の概要＞

端末20は、Rel-18 UL Tx switching向けに自身がサポートとしている機能として、下記に列挙した複数の能力情報のうちの少なくともいずれか1つを能力情報（capability）として基地局10に報告する。下記に列挙した例はいずれも、バンドに関する能力情報の例である。

[0068] ・サポートしているUL Tx switching用バンドコンビネーション（例：最大3又は4バンド）

- ・各バンドでサポート可能なCC数
- ・各バンドで紐づくDL carrier（下りキャリア）が必要か否か
- ・switchingするバンドの組み合わせ毎の {同時送信サポート有無, switching period, DL interruptionが生じるバンド, power boostingサポート有無}
- ・バンド切り替え可能なポート数
- ・バンドが固定されるポートの対象バンド
- ・各ポートの切り替え候補バンド

[0069] <第2実施形態の概要>

端末20は、Rel-18 UL Tx switching向けの設定情報／指示情報として、下記に列挙した複数の設定情報／指示情報のうちの少なくともいずれか1つを基地局10から受信する。言い換えると、基地局10は、下記に列挙した複数の設定情報／指示情報のうちの少なくともいずれか1つを端末20に送信する。下記に列挙した例はいずれも、バンド切り替えに関する情報の例である。

[0070] ・Rel-18 UL Tx switchingに用いるULを含むDL/UL serving cell及びUL only serving cell（あるいはDL/UL serving cellとUL only serving cellのうちのいずれか）

- ・各serving cellにおいてswitching及び／又は同時送信が指示され得る他のserving cell
- ・各serving cellにおいて他のserving cellとの組み合わせ毎に {switching periodを含むか否か, power boostingしてよいか, 同時送信してよいか, 特定のポート構成から別の特定のポート構成への切り替えが指示された場合のcase解釈}
- ・バンド切り替え対象のポート数
- ・各serving cellがバンド切り替え対象（又は切り替え非対象）のポートに紐づいているか否か

以下、第1実施形態と第2実施形態のそれぞれを詳細に説明する。第1実施形態の例1～例9はそれぞれ、第2実施形態の例1～例9のいずれとも組み合わせて実施可能である。

[0071] (第1実施形態)

第1実施形態において、端末20は、以下の例1～例9に示す能力情報のうちの少なくともいずれか1つを基地局へ報告する。また、例1～例9のうちのいずれか複数又は全部を組み合わせた情報を報告してもよい。

[0072] <例1>

端末20は、Rel-18 UL Tx switching向けにサポートしているUL Tx switching用の1つ又は複数のバンドコンビネーション (BC) に関する情報を、UL CA用BCとは別に、基地局10に報告する。

[0073] 報告するUL Tx switching用バンドコンビネーション (BC) には、UL CA非対応のBCが含まれていてもよい。UL Tx switching用の1又は複数のバンドコンビネーション (BC) に含まれる各BCは、switchingの対象となるバンドの組み合わせを意味する情報であってもよい。

[0074] 例えば、端末20が、UL CA用BCとしてBC1、BC2、BC3を報告した場合に、端末20は、UL Tx switching用バンドコンビネーション (BC) としてBC4、BC5を報告してもよい。

[0075] また、バリエーションとして、報告するUL Tx switching用の1又は複数のバンドコンビネーション (BC) に含まれる各BCは、UL CA対応のBCであることが必要であるという制限があってもよい。

[0076] また、別のバリエーションとして、Rel-18で、UL Tx switching用にあるBCを報告する場合に、Rel-16/17で規定されたcapabilityをBC内のバンド組み合わせ毎に報告することが必要である、という制限があってもよい。この場合、例えばRel-18でBand A-B-CのBCを報告する場合には、Rel-16/17で規定されたcapabilityをA-B、A-C、B-Cについて報告することが必要である。

[0077] また、別のバリエーションとして、Rel-18で、UL Tx switching用にあるBCを報告する場合に、BC内の各「バンド組み合わせ」をサポートしていること

が必要である、という制限があってもよい。この場合、例えばRel-18でBand A-B-CのBCを報告する場合には、A-B, A-C, B-Cについてもサポートしていることが必要である。

[0078] <例2>

端末20は、例1で説明したUL Tx switching用のBCの各バンドでサポートするCC数に関する情報を基地局10に報告する。CC数に関する情報とは、CC数（セル数）そのものであってもよい。なお、例2におけるバンド（CC数を報告するバンド）が、例1で報告したBC内のバンドではないバンドであってもよい。

[0079] また、Rel-18 UL Tx switchingにおいて各バンドでサポート可能なCC数の上限又は総帯域幅が仕様で規定されてもよい。例えば、各バンドについて、端末20がサポート可能なCC数として、「連続する2 CCまで」、あるいは「100 MHz帯域内の連続するCC」などが規定されてもよい。また、サポート可能なCC数の上限又は総帯域幅がバンド毎ではなくTDDとFDDそれぞれについて規定されてもよい。例えば、基地局10は、これらの規定に従って、端末20に対してUL Tx switching用のバンド内にCCを設定する。

[0080] <例3>

端末20は、例1で説明したUL Tx switching用のBCの各バンドにおいて、そのバンドに紐づくDL carrierが必要か否かに関する情報を基地局10に報告する。例えば、あるBCのバンド_Aとバンド_Bとバンド_Cが存在する場合に、そのBCについて、{バンド_A: DL carrier要、バンド_B: DL carrier不要、バンド_C: DL carrier不要、} といった情報を報告する。なお、端末20としては、基本的に、いずれかのキャリアでDL受信をできればよいので、あるバンドにおいてDL carrier不要とすることができる。

[0081] また、紐づくDL carrierが不要なUL carrier/bandの条件が仕様で規定されてもよい。条件として、例えば、TDD (or FDD) であること、特定のバンドであること、特定のバンドがBCに含まれる場合のみ、などがある。

[0082] なお、例3におけるバンド（DL carrier可否を報告するバンド）が、例1で報告したBC内のバンドではないバンドであってもよい。

[0083] <例4>

端末20は、例1で説明したUL Tx switching用のBC内でswitchingするバンドの組み合わせ毎の同時送信サポート有無に関する情報を基地局10に報告する。

[0084] 例えば、端末20は基地局10に対して、バンドA-B-C-DのBCにおいてバンドA-Bは同時送信可 (dual UL又はboth)、A-C、A-Dは同時送信不可 (switched UL)、などの情報を報告する。

[0085] また、端末20は基地局10に対して、switchingするバンドの組み合わせ毎ではなく、バンド毎、もしくはBC内のあらゆる組み合わせに対して、もしくは端末20がサポートする全てのRel-18 UL Tx switching向けBCに対して、同時送信サポート有無に関する情報を報告してもよい。

[0086] なお、例4におけるバンド (同時送信サポート有無を報告するバンド) が、例1で報告したBC内のバンドでないバンドであってもよい。

[0087] <例5>

端末20は、例1で説明したUL Tx switching用のBC内でswitchingするバンドの組み合わせ毎のswitching periodに関する情報を報告する。switching periodに関する情報とは、switching periodの値であってもよい。

[0088] 例えば、端末20は基地局10に対して、バンドA-B-C-DのBCにおいてバンドA-Bのswitching period は $n35\mu s$ 、A-C及びA-Dは $n140\mu s$ などの情報を報告する。

[0089] また、端末20は基地局10に対して、switchingするバンドの組み合わせ毎ではなく、バンド毎、もしくは上記BC内のあらゆる組み合わせに対して、もしくは端末がサポートする全てのRel-18 UL Tx switching向けBCに対して、switching periodに関する情報を報告してもよい。

[0090] また、Rel-18 UL Tx switching向けに新規にswitching periodの候補値が規定されてもよいし、Rel-16/17向けに報告可能であった一部の値をRel-18向けには報告不可としてもよい。

[0091] なお、例5におけるバンド (switching periodを報告するバンド) が、例1

で報告したBC内のバンドでないバンドであってもよい。

[0092] <例6>

端末20は、例1で説明したUL Tx switching用のBC内でswitchingするバンドの組み合わせ毎のDL interruptionが生じるバンドを報告してもよい。

[0093] 例えば、端末20は基地局10に対して、バンドA-B-C-DのBCにおいてバンドA-Bでは0100、A-Cでは1010などを報告する。このビットマップは、バンドA-B-C-Dを示し、1のビットに対応するバンドではswitching時にDL interruptionが生じることを意味する。

[0094] また、端末20は基地局10に対して、switchingするバンドの組み合わせ毎ではなく、バンド毎、もしくは上記BC内のあらゆる組み合わせに対して、もしくは端末がサポートする全てのRel-18 UL Tx switching向けBCに対して、DL interruptionが生じるバンドに関する情報を報告してもよい。

[0095] また、Rel-18 UL Tx switching向けのバンドコンビネーション毎、又はバンドコンビネーション内の2バンドの組み合わせ毎にDL interruptionが許容されるか否かが仕様で規定されてもよい。

[0096] なお、例6におけるバンド（DL interruptionを報告するバンド）が、例1で報告したBC内のバンドでないバンドであってもよい。

[0097] 例6において、あるバンドでDL interruptionが生じることを示す情報を受信した基地局10は、例えば、当該バンドにおけるDL受信のスケジューリングをする際に、DL interruptionが生じることを想定したスケジューリングを行ってもよい。

[0098] <例7>

端末20は、例1で説明したUL Tx switching用のBC内でswitchingするバンドの組み合わせ毎のpower boostingのサポート有無に関する情報を報告してもよい。

[0099] 例えば、端末20は基地局10に対して、バンドA-B-C-DのBCにおいてバンドA-Bではpower boosting可、A-C及びA-Dは不可などの情報を報告する。バンドA-Bでpower boosting可であるとは、例えば、端末20が、バンドA-B間でポート

の切り替えを行った結果、1つのバンドで2ポートの送信を行うことになった際に、送信電力（出力電力）を増大させることができることである。あるいは、バンドA-Bでpower boosting可であるとは、バンドAとBの同時送信を行う際に、送信電力（出力電力）を増大させることができることであってもよい。

[0100] また、端末20は基地局10に対して、switchingするバンドの組み合わせ毎ではなく、バンド毎、もしくはBC内のあらゆる組み合わせに対して、もしくは端末がサポートする全てのRel-18 UL Tx switching向けBCに対して、power boostingのサポート有無に関する情報を報告してもよい。

[0101] なお、例7におけるバンド（power boosting可否を報告するバンド）が、例1で報告したBC内のバンドでないバンドであってもよい。

[0102] あるバンドでのpower boostingが可であることを示す情報を受信した基地局10は、そのバンドでの2ポート同時送信となるスケジューリングを行う際に、power boostingがなされるように、DCI又はMAC CEによる送信電力制御を端末20に対して行ってもよい。

[0103] <例8>

端末20は、例1で説明したUL Tx switching用のBC内でバンド切り替え可能なポート数（例：1 or 2）に関する情報を基地局10に報告してもよい。また、バンドが固定されるポートがある場合、バンドが固定されるポートの対象バンドを報告してもよい。例えば、端末20は基地局10に対して、バンドA-B-C-DのBCにおいてポート1はバンドA固定、などの情報を報告する。

[0104] また、バンドが固定されるポートがある場合、その対象バンド向けにはMIMO layer数として所定のレイヤ数（例えば2）を報告してもよく、それ以外のバンド向けにはMIMO layer数として所定のレイヤ数（例えば2）は報告できないとしてもよい。

[0105] なお、例8におけるバンド（バンド切り替え可能なポート数を報告する対象のバンド）が、例1で報告したBC内のバンドでないバンドであってもよい。

[0106] <例9>

端末20は、例1で説明したUL Tx switching用のBC内で各ポートにおける切り替え候補バンドに関する情報を報告してもよい。例えば、端末20は基地局10に対して、バンドA-B-C-DのBCにおいてポート1はA, Bが切り替え候補であり、ポート2はA, B, C, Dが切り替え候補である、などの情報を報告する。

[0107] また、端末20は基地局10に対して、上記BC内の各バンドにおける対応ポート数（例：Aは2, Bは2, Cは1, Dは1, など）を報告してもよい。

[0108] なお、例9におけるバンド（切り替え候補バンド）が、例1で報告したBC内のバンドでないバンドであってもよい。

[0109] 以上、例1～例9を用いて説明した第1実施形態に係る技術により、基地局10は、端末20のUL Tx switchingに係る能力を知ることができるので、UL Tx switchingを適切に実施するための設定、指示、あるいはスケジューリングを実施することが可能となる。

[0110] （第2実施形態）

第2実施形態において、端末20は、以下の例1～例9のうちの少なくともいずれか1つをRRCシグナリング、MAC-CE、及びDCIのうちのいずれかあるいは複数の組み合わせにより基地局10から設定又は指示される。また、例1～例9のうちのいずれか複数又は全部の組み合わせが基地局10から端末20に対して設定又は指示されてもよい。

[0111] <例1>

端末20は、基地局10から、Rel-18 UL Tx switchingに用いるULを含むDL/UL serving cell（ULキャリアとDLキャリアを有するセル）、又は、Rel-18 UL Tx switchingに用いるULを含むUL only serving cell（ULキャリアのみのセル）を設定される。端末20は、基地局10から、Rel-18 UL Tx switchingに用いるULを含むDL/UL serving cell、及び、Rel-18 UL Tx switchingに用いるULを含むUL only serving cellの両方を設定されてもよい。ここで、「ある情報を設定される」とは、端末20が基地局10から当該情報を受信することである。

[0112] 基地局10は、第1実施形態で端末20から受信したCapabilityに基づいて、ど

のセルを端末20に設定するかを決定することができる。例えば、基地局10は、第1実施形態の例1で受信したBCに含まれるセル（carrier）をserving cellとして端末20に設定することができる。

[0113] また、例えば、基地局10は、第1実施形態の例3で受信した情報に基づいて、DL carrierの不要なバンドのセルをUL only serving cellとして端末20に設定してもよい。

[0114] 以降の例2～例9におけるserving cellは、例1において端末20に設定されるセルであるとする。ただし、これに限定されるわけではなく、以降の例2～例9におけるserving cellが、例1において設定されるセル以外のセルであってもよい。

[0115] 以降の例2～例9における設定／指示は、例1でのセルの設定時に行われてもよいし、例1でのセルの設定時以降のタイミングで行われてもよい。

[0116] <例2>

端末20は基地局10から、あるセルに対するServingCellConfigにより特定のIE/parameterを受信することで、当該特定のIE/parameterが端末20に設定される。

[0117] 端末20は、基地局10から受信した特定のIE/parameterにより、そのセルがRel-18 UL Tx switchingに用いるULを含むことを認識してもよい。なお、ServingCellConfigは例であり、他のメッセージあるいは信号が使用されてもよい。

[0118] <例3>

端末20は、基地局10から、あるセルに対するServingCellConfigにより特定のIE/parameterが設定されることで、そのセルがRel-18 UL Tx switchingに用いるUL only serving cellであることを認識してもよい。

[0119] また、端末20は、基地局10から、あるセルに対するServingCellConfigにおいて特定のIE/parameterが設定されないことで、そのセルがRel-18 UL Tx switchingに用いるUL only serving cellであることを認識してもよい。

[0120] なお、ServingCellConfigは例であり、他のメッセージあるいは信号が使用

されてもよい。

[0121] <例4>

端末20は、基地局10から、各serving cellにおいてswitching及び／又は同時送信が指示され得る他のserving cellに関する情報が設定される。例えば、ServingCellConfig内に、switching／同時送信が指示され得る他のserving cellの情報が含まれるとする。

[0122] 例えば、端末20は、セルAに対するRRCメッセージ（例：ServingCellConfig）を受信し、そのRRCメッセージ内に、switching／同時送信が指示され得る他のserving cellとしてセルBがあることを検出すると、セルAとセルBとのswitching／同時送信が指示され得ると想定する。

[0123] <例5>

端末20は、基地局10から、各serving cellにおいて他のserving cellとの組み合わせ毎にswitching periodを含むか否かに関する情報が設定されてもよい。あるいは他のserving cellとの組み合わせ毎ではなくserving cell単位で、あるいはcell group単位でswitching periodを含むか否かに関する情報が設定されてもよい。

[0124] 例えば、あるRRCメッセージ（例：ServingCellConfig、CellGroupConfig）内に、switching periodを含むか否かに関する情報が含まれるとする。例えば、端末20は、セルAに対するRRCメッセージを受信し、そのRRCメッセージ内に、「セルAとセルBとの切り替えではセルBにswitching periodが存在する」ことを意味する情報を検出したとする。この場合、端末20は、セルAとセルBとの間で切り替えが生じるULスケジューリング情報を受信した場合に、セルB側でのswitching periodで切り替えを実施する。

[0125] <例6>

端末20は、基地局10から、各serving cellにおいて他のserving cellとの組み合わせ毎に、power boostingしてよいに関する情報が設定される。あるいは他のserving cellとの組み合わせ毎ではなくserving cell単位で、あるいはcell group単位でpower boostingしてよいに関する情報が設定され

てもよい。

[0126] 例えば、あるRRCメッセージ（例：ServingCellConfig、CellGroupConfig）内に、power boostingしてよいに関する情報が含まれるとする。このとき、例えば、端末20は、RRCメッセージを受信し、そのRRCメッセージ内に、「セルAとセルBとの間の切り替えにおいて、セルAで2ポート同時送信する場合にpower boostingしてよい」ことを意味する情報を検出したとする。この場合、端末20は、例えば、セルBからセルAへの切り替えにより、セルAで2ポート同時送信が生じるULスケジューリング情報を受信した場合に、power boostingを実施する。

[0127] <例7>

端末20は、基地局10から、各serving cellにおいて他のserving cellとの組み合わせ毎に同時送信してよいに関する情報が設定される。あるいは他のserving cellとの組み合わせ毎ではなく、serving cell単位で、あるいはcell group単位で同時送信してよいに関する情報が設定されてもよい。serving cell単位での設定については、例えば、セルAに対する設定において、「同時送信OK」が設定された場合に、それはセルAとの組み合わせであれば、どのセルとの間でも同時送信がOkであることを意味してもよい。

[0128] 例えば、あるRRCメッセージ（例：ServingCellConfig、CellGroupConfig）内に、同時送信してよいに関する情報が含まれるとする。このとき、例えば、端末20は、セルAに対するRRCメッセージを受信し、そのRRCメッセージ内に、「セルAとセルBとで同時送信可」を意味する情報を検出したとする。この場合、端末20は、セルAとセルBとで同時送信が生じるULスケジューリング情報を受信することを想定する。その場合、基地局10は、セルAとセルBとで同時送信が生じるULスケジューリングを端末20に対して行うことができる。

[0129] <例8>

端末20は、基地局10から、各serving cellにおいて他のserving cellとの組み合わせ毎に特定のポート構成から別の特定のポート構成への切り替えが指示された場合のcase解釈に関する情報が設定されてもよい。あるいは他のs

erving cellとの組み合わせ毎ではなくserving cell単位、あるいはcell group単位で特定のポート構成から別の特定のポート構成への切り替えが指示された場合のcase解釈に関する情報が設定されてもよい。

[0130] 例えば、あるRRCメッセージ（例：ServingCellConfig、CellGroupConfig）内に、case解釈に関する情報が含まれるとする。

[0131] このとき、例えば、端末20は、上記RRCメッセージを受信し、そのRRCメッセージ内に、「あるTx chainの状態（あるケース番号）から、UL Tx switching後に別のTx chainの状態（別のケース番号）に遷移する際に、その遷移先のケース番号が一意に定まらない場合に、遷移先のケース番号を一意に決めるための情報」が含まれていることを検知すると、その情報に従って、UL Tx switching後の遷移先のTx chain（ポート構成）を決定する。

[0132] 上記の「決定するための情報」は、明示的な「遷移前のケース番号と遷移先のケース番号の組」であってもよいし、「2ポートが1キャリアに接続される」ことを示す情報、あるいは、「1ポートが1キャリアに接続される」ことを示す情報であってもよい。

[0133] ここで、一例として、図17及び図18のケース構成及び送信ポート構成が使用される場合を想定する。また、ここでは、「option 2: simultaneous transmission across up to 2 carriers」が設定されているとする。また、説明を簡便にするために、図18のケース1、ケース2、及びケース3のみが使用されたと想定する。

[0134] 端末20には、上記の明示的情報として「遷移前にケース2にあり、遷移する先の候補としてケース1とケース3がある場合は、ケース3へ遷移する」を設定されているとする。このとき、端末20は、ケース2の状態、DCIにより1P+0P+0P+0Pとなることに相当するスケジューリングがなされた場合、ケース3へ切り替える。

[0135] 端末20に、上記の情報として「1ポートが1キャリアに接続される」ことを示す情報を設定されているとする。このとき、端末20は、ケース2の状態、DCIにより1P+0P+0P+0PとなるUL送信のスケジューリングがなされた場合、ケ

ース1へ切り替える。

[0136] 基地局10は、上記の遷移先を想定して、以降のスケジューリングを行うことができる。

[0137] <例9>

端末20は基地局10から、cell group単位でバンド切り替え対象のポート数に関する情報が設定される。これに加えて、あるいは、これに代えて、端末20は基地局10から、各serving cellがバンド切り替え対象のポートに紐づいているか否かに関する情報が設定されてもよい。また、端末20は基地局10から、各serving cellがバンド切り替え非対象のポートに紐づいているか否かに関する情報が設定されてもよい。

[0138] serving cellがバンド切り替え対象のポートに紐づいているか否かに関する情報は、バンドの切り替えが行われる対象となるアンテナポートに関する情報の例である。serving cellがバンド切り替え非対象のポートに紐づいているか否かに関する情報は、バンドの切り替えが行われる対象とならないアンテナポートに関する情報の例である。

[0139] 例えば、端末20は、基地局10から、RRCメッセージにより、「セルAとセルBは、ポート1の切り替え対象であり、セルCでは、ポート2を固定的に使用する」に相当する情報を受信すると、「ポート1によりセルA又はセルBで送信を行い、セルCではポート2で送信を行う」ことに対応するスケジューリングがなされることを想定する。また、基地局10は、「ポート1によりセルA又はセルBで送信を行い、セルCではポート2で送信を行う」ことに対応するスケジューリングを端末20に対して行うことができる。

[0140] 以上、例1～例9を用いて説明した第2実施形態に係る技術により、基地局10は、端末20にUL Tx switchingに係る能力に応じた設定／指示を行うことができるので、UL Tx switchingを適切に実施することが可能となる。

[0141] (第3実施形態)

<前提及び課題>

UL送信の切り替えケース (switching case, 送信チェーンの状態と呼ばれ

てもよい) に関しては、以下のシナリオ#1~3について、幾つかの選択肢が示されている。

- [0142] ・ Scenario #1 : switched ULのため、UEがバンド組み合わせ内の全てのバンドにおいて最大2ポートのUL送信をサポートしている場合
- ・ Alt. 1-1 : 2Tのswitching caseのみを想定する。
- [0143] 3バンドの場合、3つの切り替えケース({2T, 0T, 0T}, {0T, 2T, 0T}, {0T, 0T, 2T})を想定する。4バンドの場合、4つの切り替えケース({2T, 0T, 0T, 0T}, {0T, 2T, 0T, 0T}, {0T, 0T, 2T, 0T}, {0T, 0T, 0T, 2T})を想定する。
- [0144] ・ Alt. 1-2 : 1T-1Tのswitching caseも想定する。
- [0145] ・ Scenario #2 : switched ULのため、UEが一部のバンドでのみ最大2ポートのUL送信をサポートしている場合
- ・ Alt. 2-1 : 2ポートUL送信に対応していないバンドでは、1T-1Tとのswitching caseを想定する。
- [0146] ・ Alt. 2-2 : 2Tのswitching caseのみを想定する。想定するswitching caseは、Scenario #1と同様としてよい。
- [0147] ・ Alt. 2-3 : 1T-1Tのswitching caseも想定する。
- [0148] ・ Scenario #3 : dual ULのため、UEが特定のバンドペアでの同時送信をサポートせず、バンドの組み合わせの全てのバンドで最大2ポートのUL送信をサポートする場合
- ・ Alt. 3-1 : 対応するバンドペアの1T-1Tのswitching caseを想定しない。
- [0149] ・ Alt. 3-2 : 対応するバンドペアの1T-1Tのswitching caseを想定する。
- [0150] 3GPP Rel-18では、Rel-17と比較すると、バンド数が2バンドから3又は4バンドとなり、switching case数が多くなる。そこで、切り替えの複雑性を低減するオプションとして、上述したようなDual ULであっても一部のバンドペアでは同時送信をサポートしていない (Scenario #3) 、あるいは最大2ポート送信のサポートを一部もしくは全てのバンドでしない (Scenario# 2) こと

などが考えられる。

[0151] しかしながら、上述した選択肢 (Alt.) には、次のような長所及び短所がある。

[0152] ・ Scenario #1の例

・ Alt. 1-1 : switching case数が少なく簡素である。Rel-17と同じ原則 (switched ULでは2Tとなるswitching caseのみ) であり、1ポート送信でも2 Tx chainを用いることができる (より高電力での送信が可能)。

[0153] ・ Alt. 1-2 : 1つのバンドにおいて1ポート送信を行う場合、1T+1Tのswitching caseをサポートしていれば、切り替えギャップなしで2つのバンド間での1ポート送信の切り替えができる。

[0154] ・ Scenario #2の例

・ Alt. 2-1 : 例えば、3バンド (A, B, C) のうち2バンド (A, B) で1ポートまでしかサポートしていない場合、1T+1T+0Tと0T+0T+2Tとの2つのswitching caseのみで十分となればswitching case数を減らせる。

[0155] ・ Scenario #3の例

・ Alt. 3-1 : 例えば、3バンド (A, B, C) 内のバンドペアのうち一部 (例 : A+B) での同時送信をサポートしていない場合、対応する1T+1Tのswitching caseを除くことによって、switching case数を減らせる。

[0156] しかしながら、このような選択肢は、UEの能力によっては、必ずしも最適なUL送信とはならない可能性がある。

[0157] <動作概要>

以下において、上述した課題を解決するための動作例について説明する。
以下においては、M (Mは3以上の自然数) のバンドの中から選択されたバンドであってN (NはM以下の自然数) のバンドを用いたアップリンク送信 (UL送信) を想定する。

[0158] 特に限定されるものではないが、Mは、Rel-18と同様に3又は4であってもよい。但し、Mは、5以上であってもよい。Nは、Rel-18と同様に2であってもよい。但し、Nは、3以上であってもよい。UL送信は、PUSCH送信と読み替えられ

てもよい。

[0159] 本実施形態では、端末20は、M（例えば、3または4）のバンド間でのUL送信のswitching caseのうち、サポートするswitching caseに関する能力情報をネットワークに送信する。能力情報は、端末20のswitching caseに関する能力を示すUE capability informationと解釈されてもよい。能力情報は、仕様で規定されるswitching gapが生じる条件のうち少なくとも一部についての適用可否を規定するものでもよい。

[0160] 具体的には、端末20は、UE capabilityとして、Rel-18 UL Tx switching across 3 or 4 bands向けにサポートするswitching caseに関する情報を報告してよい。

[0161] 例えば、端末20は、Switched UL向けに、最大2ポート（up to 2ポート、以下同）をサポートするバンドに対しても1T+1Tとなるようなswitching caseをサポートするか否かをcapabilityとして報告してもよい。

[0162] あるいは、端末20は、switched UL向けに最大2ポートをサポートしないバンドに対して1T+1Tとなるようなswitching caseをサポートするか否かをcapabilityとして報告してもよい。

[0163] あるいは、端末20は、dual UL向けに同時送信をサポートしないバンドペアでの1T+1Tをサポートするか否かをcapabilityとして報告してもよい。

[0164] このように端末20は、UL Tx switching schemes across up to 3 or 4 bandsに関する能力情報をネットワークに報告（通知）できるため、端末20の実装や複雑性を考慮したswitching caseのサポートが可能となる。これにより、UL送信に用いることが可能なバンド数が増えた場合でも、端末20の能力に応じたUL送信のswitching caseを適用できる。

[0165] <動作例1>

上述したように、端末20は、switched UL向けに、最大2ポート（2ポートまで）をサポートするバンドに対しても1T+1Tとなるようなswitching caseをサポートするか否かをcapabilityとして報告できる。換言すると、端末20は、Nまでのアンテナポートをサポートするバンドに対して、それぞれTx chain（

送信系統) が対応付けられるswitching caseをサポートするか否かを示す能力情報を送信してよい。

[0166] 当該switching caseをサポートする場合、switched ULであっても1T+1Tと2Tとのswitching case間において、switching gapが適用されてもよい。なお、switching gapとは、3GPP TS38.214 6.1.6章などに規定されているように、2つのUL送信 (N_{TX1} , N_{TX2}) 間の時間差 ($N_{TX1}-N_{TX2}$) と解釈されてよいが、実質的には、図8などに示したswitching period (切り替え時間) と等価と解釈されてもよい。switching gapは、switched UL用として、複雑性低減のために適用される時間であってもよい。switching gapは、既存のswitching periodとは、異なるものとして規定されてもよい。

[0167] また、当該switching caseをサポートする場合、1つのバンドにおいて1ポート送信を行う際、1T+1T又は2Tの何れかのswitching caseに切り替えるかについて、dual UL向けに用いられるoneT又はtwoTの通知に従って解釈されてもよい。

[0168] <動作例2>

上述したように、端末20は、switched UL向けに最大2ポートをサポートしないバンドに対して1T+1Tとなるようなswitching caseをサポートするか否かをcapabilityとして報告してもよい。換言すると、端末20は、Nまでのアンテナポートをサポートしないバンドに対して、それぞれTx chain (送信系統) が対応付けられるswitching caseをサポートするか否かを示す能力情報を送信してよい。

[0169] この場合も、動作例1と同様に、当該switching caseをサポートする場合、switched ULであっても1T+1Tと2Tとのswitching case間において、switching gapが適用されてもよい。

[0170] また、当該switching caseをサポートする場合、1つのバンドにおいて1ポート送信を行う際、1T+1T又は2Tの何れかのswitching caseに切り替えるかについて、dual UL向けに用いられるoneT又はtwoTの通知に従って解釈されてもよい。

[0171] あるいは、端末20は、switched UL向けに最大2ポートをサポートしないバンドに対して2Tとなるようなswitching caseをサポートするか否かをcapabilityとして報告してもよい。

[0172] 例えば、特定のバンドに対して2Tが非サポートの場合、上述した1T+1Tが必ずサポートされる（少なくとも何れかのバンドとの組み合わせにおいて）と想定されてもよい。

[0173] 最大2ポートをサポートしないバンドが2つ以上含まれている場合、当該バンド間においてのみ2Tをサポートせず、1T+1Tがサポートされてもよい。

[0174] ＜動作例3＞

上述したように、端末20は、dual UL向けに同時送信をサポートしないバンドペアでの1T+1Tをサポートするか否かをcapabilityとして報告してもよい。換言すると、端末20は、同時送信をサポートしないバンド組合せ（バンドペア）に対して、それぞれTx chain（送信系統）が対応付けられるswitching caseをサポートするか否かを示す能力情報を送信してよい。

[0175] なお、1T+1Tをサポートしないバンドペアに対して、1T+1Tに切り替えをするような解釈となるような設定（{oneT, twoT}など）がされるとは想定されなくてもよし、想定されてもよい。あるいは、このような解釈となる設定がされていたとしても、この場合、端末20は、設定に依らず2Tとなるswitching caseに遷移してもよい。

[0176] ＜詳細動作例1＞

Scenario #2について、UE capabilityがAlt. 2-1と2-2とで分けられてもよい。Alt. 2-1の場合、2 port送信をサポートするバンド数によって、具体的にどのようなswitching caseを想定するかについては、次のように表現されてもよい。次の表現は、同一のバンドに対して1T+1Tと2Tとの両方のサポートを極力回避する具体例を示している（ambiguous switching state issueになるためである）。

[0177] For switched UL, if UE supports up to 2 ports UL transmission only on some of the bands in the band combination, UE capability to differ

entiate following assumptions is introduced.

- Assumption 1: only switching cases (Tx chain states) with 2T are assumed

- Assumption 2: for the band where 2 ports UL transmission is not supported, switching cases (Tx chain states) with 1T-1T can be assumed while switching case with 2T on the band is not assumed

- If there is only one band where 2 ports UL transmission is not supported, supported switching cases (Tx chain states) are ({1T, 1T, 0T}, {0T, 2T, 0T}, {0T, 0T, 2T}) in case of 3 bands and ({1T, 1T, 0T, 0T}, {0T, 2T, 0T, 0T}, {0T, 0T, 2T, 0T}, {0T, 0T, 0T, 2T}) in case of 4 bands

- If there are 2 bands where 2 ports UL transmission is not supported, supported switching cases (Tx chain states) are ({1T, 1T, 0T}, {0T, 0T, 2T}) in case of 3 bands and ({1T, 1T, 0T, 0T}, {0T, 0T, 2T, 0T}, {0T, 0T, 0T, 2T}) in case of 4 bands

- If there are 3 bands where 2 ports UL transmission is not supported, supported switching cases (Tx chain states) are ({1T, 1T, 0T}, {0T, 0T, 2T}) in case of 3 bands and ({1T, 1T, 0T, 0T}, {0T, 0T, 2T, 0T}, {0T, 0T, 0T, 2T}) in case of 4 bands

- If there are 4 bands where 2 ports UL transmission is not supported, supported switching cases (Tx chain states) are ({1T, 1T, 0T, 0T}, {0T, 0T, 1T, 1T}) in case of 4 bands

[0178] <詳細動作例2>

また、Scenario #3について、UE capabilityがAlt.3-1と3-2とで分けられてもよい。具体的には、次のように表現されてもよい。

[0179] For dual UL, if UE does not support concurrent transmission on specific band pair(s) and supports up to 2 ports UL transmission on all the bands in the band combination, UE capability to differentiate foll

owing assumptions is introduced.

- Assumption 1: all possible switching cases (Tx chain states) are assumed irrespective of band pair(s) where concurrent transmission is not supported

- Assumption 2: switching case(s) with 1T-1T for the band pair(s) where concurrent transmission is not supported are not assumed

[0180] <詳細動作例3>

Scenario #2と#3との組み合わせのような場合について、UE capabilityが3つの想定に分けられてもよい (1: Alt.2-2+Alt.3-2, 2: Alt.2-2+Alt.3-1, 3: Alt.2-1+Alt.3-2)。具体的には、次のように表現されてもよい。

[0181] For dual UL, if UE does not support concurrent transmission on specific band pair(s) and supports up to 2 ports UL transmission only on some of the bands in the band combination, UE capabilities to differentiate following assumptions are introduced

- Assumption 1: all possible switching cases (Tx chain states) are assumed irrespective of band pair(s) where concurrent transmission is not supported and band(s) where up to 2 ports UL transmission is not supported

- Assumption 2: switching case(s) with 1T-1T for the band pair(s) where concurrent transmission is not supported are not assumed, while switching cases with 2T on each band in the band pair are assumed even if up to 2 ports UL transmission is not supported for the band(s)

- Assumption 3: switching case(s) with 1T-1T even for the band pair(s) where concurrent transmission is not supported are assumed, while switching case with 2T on a band in the band pair is not assumed if up to 2 ports UL transmission is not supported for the band

[0182] <その他>

上述した動作例（詳細動作例含む）は、例えば、scenario毎、switching m

ode (switched UL又はdual UL) 毎に別々に適用 (capabilityを別々に規定・報告) されてもよい。あるいは、複数のscenario及び／またはswitching modeに対して、まとめて (BC毎) 適用されてもよい。あるいはバンドペア毎に別々に適用されてもよい。

[0183] また、上述したようなUEのcapabilityが報告されない場合、ネットワーク (基地局10) は、何れかのcapabilityをUEのデフォルトのcapabilityであると想定してもよい。このようなデフォルトのcapabilityは、仕様で予め規定されていてもよいし、適宜設定を変更できるようにしもよい。

[0184] 上述したようなUEのcapabilityに対応するRRCレイヤの設定が実行されてもよい。例えば、ネットワーク (基地局10) は、端末20から受信したcapability (能力情報) に基づいて、RRC configurationなどのRRCレイヤのメッセージを用い、端末20に対するに関するUL送信に関する設定を実行してもよい。

[0185] また、UEのcapabilityは、図19に示したように、能力情報として端末20から基地局10に送信されてよいが、必ずしもこのような方法に限定されず、例えば、端末20のUL送信動作の中で報告 (通知) されてもよい。

[0186] 端末20は、上述したようなcapabilityの報告に加えて、あるいは当該報告に代えて、当該capabilityに応じた (有していれば) UL送信間のswitching gapを自律的に設定してもよいし、ネットワークからの指示などに基づいて設定してもよい。

[0187] (装置構成)

次に、これまでに説明した処理及び動作を実行する基地局10及び端末20の機能構成例を説明する。

[0188] <基地局10>

図20は、基地局10の機能構成の一例を示す図である。図20に示されるように、基地局10は、送信部110と、受信部120と、設定部130と、制御部140とを有する。図20に示される機能構成は一例に過ぎない。本発明の実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分及び機能部の名称はどのようなものでもよい。また、送信部110と、受信部120とをまとめて通信部と

称してもよい。

[0189] 送信部110は、端末20側に送信する信号を生成し、当該信号を無線で送信する機能を含む。受信部120は、端末20から送信された各種の信号を受信し、受信した信号から、例えばより上位のレイヤの情報を取得する機能を含む。また、送信部110は、端末20へNR-PSS、NR-SSS、NR-PBCH、DL／UL制御信号、PDCCHによるDCI、PDSCHによるデータ等を送信する機能を有する。

[0190] 設定部130は、予め設定される設定情報、及び、端末20に送信する各種の設定情報を設定部130が備える記憶装置に格納し、必要に応じて記憶装置から読み出す。

[0191] 制御部140は、送信部110を介して端末20のDL受信あるいはUL送信のスケジューリングを行う。また、制御部140は、LBTを行う機能を含む。制御部140における信号送信に関する機能部を送信部110に含め、制御部140における信号受信に関する機能部を受信部120に含めてもよい。また、送信部110を送信機と呼び、受信部120を受信機と呼んでもよい。

[0192] <端末20>

図21は、端末20の機能構成の一例を示す図である。図21に示されるように、端末20は、送信部210と、受信部220と、設定部230と、制御部240とを有する。図21に示される機能構成は一例に過ぎない。本発明の実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分及び機能部の名称はどのようなものでもよい。送信部210と、受信部220をまとめて通信部と称してもよい。

[0193] 送信部210は、送信データから送信信号を作成し、当該送信信号を無線で送信する。受信部220は、各種の信号を無線受信し、受信した物理レイヤの信号からより上位のレイヤの信号を取得する。また、受信部220は、基地局10から送信されるNR-PSS、NR-SSS、NR-PBCH、DL／UL／SL制御信号、PDCCHによるDCI、PDSCHによるデータ等を受信する機能を有する。また、例えば、送信部210は、D2D通信として、他の端末20に、PSCCH (Physical Sidelink Control Channel)、PSSCH (Physical Sidelink Shared Channel)、PSDCH (Physical Si

delink Discovery Channel)、PSBCH (Physical Sidelink Broadcast Channel) 等を送信し、受信部220は、他の端末20から、PSCCH、PSSCH、PSDCH又はPSBCH等を受信することとしてもよい。また、送信部210には、本実施形態で説明したアンテナポートが含まれる。

[0194] 設定部230は、受信部220により基地局10又は他の端末から受信した各種の設定情報を設定部230が備える記憶装置に格納し、必要に応じて記憶装置から読み出す。また、設定部230は、予め設定される設定情報も格納する。

[0195] 制御部240は、端末20の制御を行う。制御部240における信号送信に関する機能部を送信部210に含め、制御部240における信号受信に関する機能部を受信部220に含めてもよい。また、送信部210を送信機と呼び、受信部220を受信機と呼んでもよい。

[0196] 本実施の形態により、少なくとも、下記の端末、基地局、及び通信方法が提供される。以下、6つの付記1～6にわけて端末、基地局、及び通信方法を記載する。

[0197] <付記1>

(付記項1)

複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、バンドの切り替えが可能なアンテナポートの数を能力情報として基地局に報告する送信部と、前記基地局から、バンドの切り替えが行われる対象となるアンテナポートに関する情報、又は、バンドの切り替えが行われる対象とならないアンテナポートに関する情報を受信する受信部とを備える端末。

[0198] (付記項2)

複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送

信切り替え方式において、バンドの切り替えが行われないアンテナポートが使用するバンドの情報を能力情報として基地局に報告する送信部と、前記基地局から、バンドの切り替えが行われる対象となるアンテナポートに関する情報、又は、バンドの切り替えが行われる対象とならないアンテナポートに関する情報を受信する受信部とを備える端末。

[0199] (付記項3)

前記送信部は、バンドの切り替えが行われないアンテナポートがある場合に、当該アンテナポートが使用するバンドのMIMOレイヤ数を2として報告する付記項1又は2に記載の端末。

[0200] (付記項4)

前記送信部は、各アンテナポートにおける切り替え候補のバンドに関する情報を報告する付記項1ないし3のうちいずれか1項に記載の端末。

[0201] (付記項5)

端末における複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、バンドの切り替えが可能なアンテナポートの数を能力情報として前記端末から受信する受信部と、バンドの切り替えが行われる対象となるアンテナポートに関する情報、又は、バンドの切り替えが行われる対象とならないアンテナポートに関する情報を前記端末に送信する送信部とを備える基地局。

[0202] (付記項6)

複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、バンドの切り替えが可能なアンテナポートの数を能力情報として基地局に報告し、前記基地局から、バンドの切り替えが行われる対象となるアンテナポートに関する情報、又は、バンドの切り替えが行

われる対象とならないアンテナポートに関する情報を受信する端末が実行する通信方法。

[0203] 第1項～第6項のいずれによっても、無線通信システムにおいて、上り送信に使用するンドを適切に切り替えることを可能とする技術が提供される。付記項3によれば、MIMOレイヤ数を適切に設定できるようになる。付記項4によれば、同時モニタを明確に定義でき、動作が明確になる。スケジューリング元のセルにおいて単一の制御情報を良好に受信できる。付記項3によれば、切り替え候補バンドが明確になる。

[0204] <付記2>

(付記項1)

複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、当該送信切り替え方式で使用するバンドに関する情報を能力情報として基地局に報告する送信部と、複数のアンテナポートに関するある状態から、バンド切り替えにより、別の状態へ遷移する際に、遷移先の候補となる状態が複数個ある場合において、当該複数個の状態のうちの1つの状態を決定するための情報を前記基地局から受信する受信部とを備える端末。

[0205] (付記項2)

前記受信部は、前記1つの状態を決定するための情報として、1つのバンドで送信に使用できる最大のアンテナポート数、又は、遷移前の状態と遷移先の状態の組を受信する付記項1に記載の端末。

[0206] (付記項3)

前記送信部は、前記送信切り替え方式で使用するバンドでサポートするキャリア数を前記基地局に報告する付記項1又は2に記載の端末。

[0207] (付記項4)

前記送信部は、前記送信切り替え方式で使用するバンドにおいて、下リキ

キャリアが必要か否かに関する情報を報告する付記項1ないし3のうちいずれか1項に記載の端末。

[0208] (付記項5)

端末における複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、当該送信切り替え方式で使用するバンドに関する情報を能力情報として端末から受信する受信部と、複数のアンテナポートに関するある状態から、バンド切り替えにより、別の状態へ遷移する際に、遷移先の候補となる状態が複数個ある場合において、当該複数個の状態のうちの1つの状態を決定するための情報を前記端末に送信する送信部とを備える基地局。

[0209] (付記項6)

複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、当該送信切り替え方式で使用するバンドに関する情報を能力情報として基地局に報告し、複数のアンテナポートに関するある状態から、バンド切り替えにより、別の状態へ遷移する際に、遷移先の候補となる状態が複数個ある場合において、当該複数個の状態のうちの1つの状態を決定するための情報を前記基地局から受信する端末が実行する通信方法。

[0210] 第1項～第6項のいずれによっても、無線通信システムにおいて、上り送信に使用するバンドを適切に切り替えることを可能とする技術が提供される。付記項2によれば、遷移先のあいまいさを解消し、適切に動作できる。付記項3によれば、バンド内でのキャリア数が明確になる。付記項4によれば、下りキャリアを有しないセルを設定することが可能となる。

[0211] <付記3>

(付記項1)

複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、複数のアンテナポートで送信を行う場合にパワーブースティングが可能な否かを示す能力情報を基地局に報告する送信部と、前記基地局から、複数のアンテナポートで送信を行う場合にパワーブースティングをして良いか否かに関する情報を受信する受信部とを備える端末。

[0212] (付記項2)

前記送信部は、バンドコンビネーション内の切り替えを行うバンドの組み合わせ毎、バンド毎、バンドコンビネーション内のバンドの全ての組み合わせ毎、又は、サポートする全てのバンドコンビネーションに対して、パワーブースティングが可能な否かを示す前記能力情報を前記基地局に報告する付記項1に記載の端末。

[0213] (付記項3)

前記受信部は、サービングセルの組み合わせ毎、サービングセル毎、又は、セルグループ毎に、パワーブースティングをして良いか否かに関する情報を受信する付記項1又は2に記載の端末。

[0214] (付記項4)

端末における複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、複数のアンテナポートで送信を行う場合にパワーブースティングが可能な否かを示す能力情報を前記端末から受信する受信部と、複数のアンテナポートで送信を行う場合にパワーブースティングをして良いか否かに関する情報を前記端末に送信する送信部とを備える基地局。

[0215] (付記項5)

複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上

の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、複数のアンテナポートで送信を行う場合にパワーブースティングが可能な否かを示す能力情報を基地局に報告し、前記基地局から、複数のアンテナポートで送信を行う場合にパワーブースティングをして良いか否かに関する情報を受信する端末が実行する通信方法。

[0216] 第1項～第5項のいずれによっても、無線通信システムにおいて、上り送信に使用するバンドを適切に切り替えることを可能とする技術が提供される。付記項2によれば、様々な単位でパワーブースティングに関する情報を報告できる。付記項3によれば、様々な単位でパワーブースティングに関する情報を設定できる。

[0217] <付記4>

(付記項1)

複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、切り替え時に下り通信断が生じるバンドに関する能力情報を基地局に報告する送信部と、前記基地局から、上り送信のスケジューリングを行う制御情報を受信する受信部とを備える端末。

[0218] (付記項2)

前記送信部は、バンドコンビネーション内において送信切り替えを行うバンドの組み合わせ毎、バンド毎、バンドコンビネーション内におけるバンドの全ての組み合わせ毎、又は、サポートする全てのバンドコンビネーションに対して、切り替え時に下り通信断が生じるバンドに関する前記能力情報を前記基地局に報告する付記項1に記載の端末。

[0219] (付記項3)

前記送信部は、前記能力情報として、各ビットがバンドにおける下り通信断有無を示すビットマップを報告する付記項1又は2に記載の端末。

[0220] (付記項4)

端末において複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、切り替え時に下り通信断が生じるバンドに関する能力情報を前記端末から受信する受信部と、上り送信のスケジューリングを行う制御情報を前記端末に送信する送信部とを備える基地局。

[0221] (付記項5)

複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、切り替え時に下り通信断が生じるバンドに関する能力情報を基地局に報告し、前記基地局から、上り送信のスケジューリングを行う制御情報を受信する端末が実行する通信方法。

[0222] 第1項～第5項のいずれによっても、無線通信システムにおいて、上り送信に使用するンドを適切に切り替えることを可能とする技術が提供される。付記項2によれば、様々な単位で下り通信断に関する情報を報告できる。付記項3によれば、効率的に下り通信断に関する情報を報告できる。

[0223] <付記5>

(付記項1)

複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、バンド間の切り替えにかかる切り替え時間を示す能力情報を基地局に報告する送信部と、前記基地局から、前記切り替え時間が発生するセルに関する情報を受信する受信部とを備える端末。

[0224] (付記項2)

前記送信部は、バンドコンビネーション内の切り替えを行うバンドの組み

合わせ毎、バンド毎、バンドコンビネーション内のバンドの全ての組み合わせ毎、又は、サポートする全てのバンドコンビネーションに対して、切り替え時間を示す前記能力情報を前記基地局に報告する付記項1に記載の端末。

[0225] (付記項3)

前記受信部は、サービングセルの組み合わせ毎、サービングセル毎、又は、セルグループ毎に、前記切り替え時間が発生するセルに関する情報を受信する付記項1又は2に記載の端末。

[0226] (付記項4)

端末における複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、バンド間の切り替えにかかる切り替え時間を示す能力情報を前記端末から受信する受信部と、前記切り替え時間が発生するセルに関する情報を前記端末に送信する送信部とを備える基地局。

[0227] (付記項5)

複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、バンド間の切り替えにかかる切り替え時間を示す能力情報を基地局に報告し、前記基地局から、前記切り替え時間が発生するセルに関する情報を受信する端末が実行する方法。

[0228] 第1項～第5項のいずれによっても、無線通信システムにおいて、上り送信に使用するバンドを適切に切り替えることを可能とする技術が提供される。付記項2によれば、様々な単位で切り替え時間を示す能力情報を報告できる。付記項3によれば、様々な単位で切り替え時間に関する情報を設定できる。

[0229] <付記6>

(付記項1)

複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上

の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、バンド間で同時送信可能か否かを示す能力情報を基地局に報告する送信部と、前記基地局から、同時送信を行ってよいセルに関する情報を受信する受信部とを備える端末。

[0230] (付記項2)

前記送信部は、バンドコンビネーション内の切り替えを行うバンドの組み合わせ毎、バンド毎、バンドコンビネーション内のバンドの全ての組み合わせ毎、又は、サポートする全てのバンドコンビネーションに対して、同時送信可能か否かを示す前記能力情報を前記基地局に報告する付記項1に記載の端末。

[0231] (付記項3)

前記受信部は、サービングセルの組み合わせ毎、サービングセル毎、又は、セルグループ毎に、同時送信を行ってよいセルに関する情報を受信する付記項1又は2に記載の端末。

[0232] (付記項4)

端末において複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、バンド間で同時送信可能か否かを示す能力情報を前記端末から受信する受信部と、同時送信を行ってよいセルに関する情報を前記端末に送信する送信部とを備える基地局。

[0233] (付記項5)

複数のアンテナポートのうちの少なくとも1つのアンテナポートが、2以上の数のバンドにわたって、バンドを切り替えることができ、複数のアンテナポートの合計で3以上のバンドにわたって送信に用いるバンドを切り替える送信切り替え方式において、バンド間で同時送信可能か否かを示す能力情報を基地局に報告し、前記基地局から、同時送信を行ってよいセルに関する情報

を受信する端末が実行する通信方法。

[0234] 第1項～第5項のいずれによっても、無線通信システムにおいて、上り送信に使用するンドを適切に切り替えることを可能とする技術が提供される。付記項2によれば、様々な単位で同時送信可能か否かを示す能力情報を報告できる。付記項3によれば、様々な同時送信に関する情報を設定できる。

[0235] <付記7>

(付記項1)

M (Mは3以上の自然数) のバンドの中から選択されたバンドであってN (NはM以下の自然数) のバンドを用いたアップリンク送信を制御する制御部と、前記Mのバンド間での前記アップリンク送信の切り替えケースのうち、サポートする前記切り替えケースに関する能力情報を送信する送信部とを備える端末。

[0236] (付記項2)

前記送信部は、前記Nまでのアンテナポートをサポートするバンドに対して、それぞれ送信システムが対応付けられる前記切り替えケースをサポートするか否かを示す前記能力情報を送信する請求項1に記載の端末。

[0237] (付記項3)

前記送信部は、前記Nまでのアンテナポートをサポートしないバンドに対して、それぞれ送信システムが対応付けられる前記切り替えケースをサポートするか否かを示す前記能力情報を送信する請求項1に記載の端末。

[0238] (付記項4)

前記送信部は、同時送信をサポートしないバンド組合せに対して、それぞれ送信システムが対応付けられる前記切り替えケースをサポートするか否かを示す前記能力情報を送信する請求項1乃至3に記載の端末。

[0239] (付記項5)

M (Mは3以上の自然数) のバンドの中から選択されたバンドであってN (NはM以下の自然数) のバンドを用いたアップリンク送信を実行する端末から、前記Mのバンド間での前記アップリンク送信の切り替えケースのうち、サポート

する前記切り替えケースに関する能力情報を受信する受信部と、前記能力情報に基づいて、前記端末に対する前記アップリンク送信に関する設定を実行する制御部とを備える基地局。

[0240] (付記項6)

M (Mは3以上の自然数) のバンドの中から選択されたバンドであってN (NはM以下の自然数) のバンドを用いたアップリンク送信を制御するステップと、前記Mのバンド間での前記アップリンク送信の切り替えケースのうち、サポートする前記切り替えケースに関する能力情報を送信するステップとを含む端末における通信方法。

[0241] (ハードウェア構成)

上記実施形態の説明に用いたブロック図 (図20及び図21) 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。

[0242] 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、見做し、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。たとえば、送信を機能させる機能ブロック (構成部) は、送信部 (transmitting unit) や送信機 (transmitter) と呼称される。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

[0243] 例えば、本開示の一実施の形態における基地局10、端末20等は、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22は、本開示の一実施の形態に係る基地局10及び端末20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及び端末20は、物理的には、プロセッサ1001、記憶装置1002、補助記憶装置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。

[0244] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニット等に読み替えることができる。基地局10及び端末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。

[0245] 基地局10及び端末20における各機能は、プロセッサ1001、記憶装置1002等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による通信を制御したり、記憶装置1002及び補助記憶装置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。

[0246] 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、レジスタ等を含む中央処理装置（CPU：Central Processing Unit）で構成されてもよい。例えば、上述の制御部140、制御部240等は、プロセッサ1001によって実現されてもよい。

[0247] 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又はデータ等を、補助記憶装置1003及び通信装置1004の少なくとも一方から記憶装置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、上述の実施の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、図20に示した基地局10の制御部140は、記憶装置1002に格納され、プロセッサ1001で動作する制御プログラムによって実現されてもよい。また、例えば、図21に示した端末20の制御部240は、記憶装置1002に格納され、プロセッサ1001で動作する制御プログラムによって実現されてもよい。上述の各種処理

は、1つのプロセッサ1001によって実行される旨を説明してきたが、2以上のプロセッサ1001により同時又は逐次に実行されてもよい。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。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されてもよい。

[0248] 記憶装置1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ROM (Read Only Memory)、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM)、RAM (Random Access Memory)等の少なくとも1つによって構成されてもよい。記憶装置1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）等と呼ばれてもよい。記憶装置1002は、本開示の一実施の形態に係る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等を保存することができる。

[0249] 補助記憶装置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、CD-ROM (Compact Disc ROM)等の光ディスク、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、スマートカード、フラッシュメモリ（例えば、カード、スティック、キードライブ）、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップ等の少なくとも1つによって構成されてもよい。上述の記憶媒体は、例えば、記憶装置1002及び補助記憶装置1003の少なくとも一方を含むデータベース、サーバその他の適切な媒体であってもよい。

[0250] 通信装置1004は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置1004は、例えば周波数分割複信（FDD : Frequency Division Duplex）及び時分割複信（TDD : Time Division Duplex）の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されて

もよい。例えば、送受信アンテナ、アンプ部、送受信部、伝送路インターフェース等は、通信装置1004によって実現されてもよい。送受信部は、送信部と受信部とで、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。

[0251] 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、センサ等）である。出力装置1006は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LEDランプ等）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。

[0252] また、プロセッサ1001及び記憶装置1002等の各装置は、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。

[0253] また、基地局10及び端末20は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP : Digital Signal Processor）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、PLD（Programmable Logic Device）、FPGA（Field Programmable Gate Array）等のハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、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。

[0254] また、端末20あるいは基地局10を車両2001に備えてもよい。図23に車両2001の構成例を示す。図23に示すように、車両2001は駆動部2002、操舵部2003、アクセルペダル2004、ブレーキペダル2005、シフトレバー2006、前輪2007、後輪2008、車軸2009、電子制御部2010、各種センサ2021~2029、情報サービス部2012と通信モジュール2013を備える。本開示において説明した各態様／実施形態は、車両2001に搭載される通信装置に適用されてもよく、例えば、通信モジュール2013に適用されてもよい。端末20の機能が通信モジュール2013に搭載されてもよい。

[0255] 駆動部2002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で構成される。操舵部2003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及び後輪の少なくとも一方を操舵するように構成される。

[0256] 電子制御部2010は、マイクロプロセッサ2031、メモリ (ROM、RAM) 2032、通信ポート (I/Oポート) 2033で構成される。電子制御部2010には、車両2001に備えられた各種センサ2021~2029からの信号が入力される。電子制御部2010は、ECU (Electronic Control Unit) と呼んでも良い。

[0257] 各種センサ2021~2029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2021からの電流信号、回転数センサ2022によって取得された前輪や後輪の回転数信号、空気圧センサ2023によって取得された前輪や後輪の空気圧信号、車速センサ2024によって取得された車速信号、加速度センサ2025によって取得された加速度信号、アクセルペダルセンサ2029によって取得されたアクセルペダルの踏み込み量信号、ブレーキペダルセンサ2026によって取得されたブレーキペダルの踏み込み量信号、シフトレバーセンサ2027によって取得されたシフトレバーの操作信号、物体検知センサ2028によって取得された障害物、車両、歩行者等を検出するための検出信号等がある。

[0258] 情報サービス部2012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、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等の各種情報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。情報サービス部2012は、外部装置から通信モジュール2013等を介して取得した情報を利用して、車両2001の乗員に各種マルチメディア情報及びマルチメディアサービスを提供する。

[0259] 運転支援システム部2030は、ミリ波レーダ、LiDAR (Light Detection and Ranging)、カメラ、測位ロケータ (例えば、GNSS等)、地図情報 (例えば、高精細 (HD) マップ、自動運転車 (AV) マップ等)、ジャイロシステム (例えば、IMU (Inertial Measurement Unit)、INS (Inertial Navigation System) 等)、AI (Artificial Intelligence) 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2030は、通信モジュール2013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。

[0260] 通信モジュール2013は通信ポートを介して、マイクロプロセッサ2031および車両2001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2013は通信ポート2033を介して、車両2001に備えられた駆動部2002、操舵部2003、アクセルペダル2004、ブレーキペダル2005、シフトレバー2006、前輪2007、後輪2008、車軸2009、電子制御部2010内のマイクロプロセッサ2031及びメモリ（ROM、RAM）2032、センサ2021～29との間でデータを送受信する。

[0261] 通信モジュール2013は、電子制御部2010のマイクロプロセッサ2031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2013は、電子制御部2010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、基地局、移動局等であってもよい。

[0262] 通信モジュール2013は、電子制御部2010に入力された電流センサからの電流信号を、無線通信を介して外部装置へ送信する。また、通信モジュール2013は、電子制御部2010に入力された、回転数センサ2022によって取得された前輪や後輪の回転数信号、空気圧センサ2023によって取得された前輪や後輪の空気圧信号、車速センサ2024によって取得された車速信号、加速度センサ2025によって取得された加速度信号、アクセルペダルセンサ2029によって取得されたアクセルペダルの踏み込み量信号、ブレーキペダルセンサ2026によって取得されたブレーキペダルの踏み込み量信号、シフトレバーセンサ2027によって取得されたシフトレバーの操作信号、物体検知センサ2028によって取得された障害物、車両、歩行者等を検出するための検出信号等についても無線通信を介して外部装置へ送信する。

[0263] 通信モジュール2013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、車間情報等）を受信し、車両2001に備えられた情報サービス部2012へ表示する。また、通信モジュール2013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2031によって利用可能なメモリ2032へ記憶す

る。メモリ2032に記憶された情報に基づいて、マイクロプロセッサ2031が車両2001に備えられた駆動部2002、操舵部2003、アクセルペダル2004、ブレーキペダル2005、シフトレバー2006、前輪2007、後輪2008、車軸2009、センサ2021～2029等の制御を行ってもよい。

[0264] (実施形態の補足)

以上、本発明の実施の形態を説明してきたが、開示される発明はそのような実施形態に限定されず、当業者は様々な変形例、修正例、代替例、置換例等を理解するであろう。発明の理解を促すため具体的な数値例を用いて説明がなされたが、特に断りのない限り、それらの数値は単なる一例に過ぎず適切な如何なる値が使用されてもよい。上記の説明における項目の区分けは本発明に本質的ではなく、2以上の項目に記載された事項が必要に応じて組み合わせ使用されてよいし、ある項目に記載された事項が、別の項目に記載された事項に（矛盾しない限り）適用されてよい。機能ブロック図における機能部又は処理部の境界は必ずしも物理的な部品の境界に対応するとは限らない。複数の機能部の動作が物理的には1つの部品で行われてもよいし、あるいは1つの機能部の動作が物理的には複数の部品により行われてもよい。実施の形態で述べた処理手順については、矛盾の無い限り処理の順序を入れ替えてもよい。処理説明の便宜上、基地局10及び端末20は機能的なブロック図を用いて説明されたが、そのような装置はハードウェアで、ソフトウェアで又はそれらの組み合わせで実現されてもよい。本発明の実施の形態に従って基地局10が有するプロセッサにより動作するソフトウェア及び本発明の実施の形態に従って端末20が有するプロセッサにより動作するソフトウェアはそれぞれ、ランダムアクセスメモリ（RAM）、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ（ROM）、EPROM、EEPROM、レジスタ、ハードディスク（HDD）、リムーバブルディスク、CD-ROM、データベース、サーバその他の適切な如何なる記憶媒体に保存されてもよい。

[0265] また、情報の通知は、本開示で説明した態様／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、情報の通知は、物理レイヤシグナリ

ング（例えば、DCI（Downlink Control Information）、UCI（Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC（Radio Resource Control）シグナリング、MAC（Medium Access Control）シグナリング）、報知情報（MIB（Master Information Block）、SIB（System Information Block））、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。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）メッセージ等であってもよい。

[0266] 本開示において説明した各態様／実施形態は、LTE（Long Term Evolution）、LTE-A（LTE-Advanced）、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G（4th generation mobile communication system）、5G（5th generation mobile communication system）、FRA（Future Radio Access）、NR（new Radio）、W-CDMA（登録商標）、GSM（登録商標）、CDMA2000、UMB（Ultra Mobile Broadband）、IEEE 802.11（Wi-Fi（登録商標））、IEEE 802.16（WiMAX（登録商標））、IEEE 802.20、UWB（Ultra-WideBand）、Bluetooth（登録商標）、その他の適切なシステムを利用するシステム及びこれらに基づいて拡張された次世代システムの少なくとも一つ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及びLTE-Aの少なくとも一方と5Gとの組み合わせ等）適用されてもよい。

[0267] 本明細書で説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャート等は、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。

[0268] 本明細書において基地局10によって行われるとした特定動作は、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10を有する1つ又は複数のネットワークノード（network nodes）からなるネットワークにおいて、端末20との通信のために行われる様々な動作は、基地局10及び基地局10以外の他のネットワークノード（例えば、MME又はS-GW等が考

えられるが、これらに限られない)の少なくとも1つによって行われ得ることは明らかである。上記において基地局10以外の他のネットワークノードが1つである場合を例示したが、他のネットワークノードは、複数の他のネットワークノードの組み合わせ(例えば、MME及びS-GW)であってもよい。

[0269] 本開示において説明した情報又は信号等は、上位レイヤ(又は下位レイヤ)から下位レイヤ(又は上位レイヤ)へ出力され得る。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。

[0270] 入出力された情報等は特定の場所(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。入出力される情報等は、上書き、更新、又は追記され得る。出力された情報等は削除されてもよい。入力された情報等は他の装置へ送信されてもよい。

[0271] 本開示における判定は、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、真偽値(Boolean: true又はfalse)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。

[0272] 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。

[0273] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術(同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL: Digital Subscriber Line)など)及び無線技術(赤外線、マイクロ波など)の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0274] 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。

[0275] 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、チャンネル及びシンボルの少なくとも一方は信号（シグナリング）であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。また、コンポーネントキャリア（CC：Component Carrier）は、キャリア周波数、セル、周波数キャリアなどと呼ばれてもよい。

[0276] 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、互換的に使用される。

[0277] 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、無線リソースはインデックスによって指示されるものであってもよい。

[0278] 上述したパラメータ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等は、本開示で明示的に開示したものと異なる場合もある。様々なチャンネル（例えば、PUCCH、PD CCH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ン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。

[0279] 本開示においては、「基地局（BS：Base Station）」、「無線基地局」、「基地局」、「固定局（fixed station）」、「NodeB」、「eNodeB（eNB）」、「gNodeB（gNB）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（transmission point）」、「受信ポイント（reception point）」、「送受信ポイント（transmission/reception point）」、「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。

[0280] 基地局は、1つ又は複数（例えば、3つ）のセルを収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（RRH：Remote Radio Head））によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

[0281] 本開示においては、「移動局（MS：Mobile Station）」、「端末（user terminal）」、「端末（UE：User Equipment）」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

[0282] 移動局は、当業者によって、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。

[0283] 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、通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、乗り物（例えば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（例えば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型又は無人型）であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのIoT（Internet of Things）機器であってもよい。

[0284] また、本開示における基地局は、端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及び端末間の通信を、複数の端末20間の通信（例えば、D2D（Device-to-Device）、V2X（Vehicle-to-Everything）などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の基地局10が有する機能を端末20が有する構成としてもよい。また、「上り」及び「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイド（side）」）で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

[0285] 同様に、本開示における端末は、基地局で読み替えてもよい。この場合、上述の端末が有する機能を基地局が有する構成としてもよい。

[0286] 本開示で使用する「判断(determining)」、「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。「判断」、「決定」は、例えば、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)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。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）した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決(resolving)、選択(selecting)、選定(choosing)、確立(establishing)、比較(comparing)などした事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。また、「判断（決定）」は、「想定する（assuming）」、「期待する（expecting）」、「みなす（considering）」などで読み替えられてもよい。

[0287] 「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、物理的なものであっても、論理的なものであっても、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。本開示で使用する場合、2つの要素は、1又はそれ以上の電線、ケーブル及びプリント電気接続の少なくとも一つを用いて、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、マイクロ波領域及び光（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。

[0288] 参照信号は、RS (Reference Signal) と略称することもでき、適用される標準によってパイロット (Pilot) と呼ばれてもよい。

[0289] 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。

[0290] 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の要素への参照は、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。

[0291] 上記の各装置の構成における「手段」を、「部」、「回路」、「デバイス」等に置き換えてもよい。

[0292] 本開示において、「含む (include)」、「含んでいる (including)」及びそ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。

- [0293] 無線フレームは時間領域において1つ又は複数のフレームによって構成されてもよい。時間領域において1つ又は複数の各フレームはサブフレームと呼ばれてもよい。サブフレームは更に時間領域において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 (numerology) に依存しない固定の時間長 (例えば、1ms) であってもよい。
- [0294] ニューメロロジは、ある信号又はチャネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジは、例えば、サブキャリア隔 (SCS : Sub-Carrier Spacing)、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔 (TTI : Transmission Time Interval)、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも1つを示してもよい。
- [0295] スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル (OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) シンボル等) で構成されてもよい。スロットは、ニューメロロジに基づく時間単位であってもよい。
- [0296] 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 (又は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 (又はPUSCH) マッピングタイプBと呼ばれてもよい。
- [0297] 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。
- [0298] 例えば、1サブフレームは送信時間間隔 (TTI : Transmission Time Interval)

l) 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。また、1スロットが単位時間と呼ばれてもよい。単位時間は、ニューメロロジに応じてセル毎に異なってもよい。

[0299] 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、基地局が各端末20に対して、無線リソース(各端末20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。

[0300] 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。

[0301] 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。

[0302] 1msの時間長を有するTTIは、通常TTI(LTE 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。

[0303] 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。

[0304] リソースブロック（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（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、ニューメロロジに基づいて決定されてもよい。

[0305] また、RBの時間領域は、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で構成されてもよい。

[0306] なお、1つ又は複数のRBは、物理リソースブロック（PRB：Physical RB）、サブキャリアグループ（SCG：Sub-Carrier Group）、リソースエレメントグループ（REG：Resource Element Group）、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

[0307] また、リソースブロックは、1つ又は複数のリソースエレメント（RE：Resource Element）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。

[0308] 帯域幅部分（BWP：Bandwidth Part）（部分帯域幅などと呼ばれてもよい）は、あるキャリアにおいて、あるニューメロロジ用の連続する共通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。

[0309] BWPには、UL用のBWP（UL BWP）と、DL用のBWP（DLBWP）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。

[0310] 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。

[0311] 上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びにTTI内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス (CP : Cyclic Prefix) 長などの構成は、様々に変更することができる。

[0312] 本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳により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。

[0313] 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。

[0314] 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、組み合わせで用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、暗黙的（例えば、当該所定の情報の通知を行わない）ことによって行われてもよい。

[0315] 以上、本開示について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示が本開示中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本開示は、請求の範囲の記載により定まる本開示の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって

、本開示の記載は、例示説明を目的とするものであり、本開示に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

符号の説明

- [0316] 10 基地局
 - 110 送信部
 - 120 受信部
 - 130 設定部
 - 140 制御部
- 20 端末
 - 210 送信部
 - 220 受信部
 - 230 設定部
 - 240 制御部
- 1001 プロセッサ
- 1002 記憶装置
- 1003 補助記憶装置
- 1004 通信装置
- 1005 入力装置
- 1006 出力装置
- 2001 車両
 - 2002 駆動部
 - 2003 操舵部
 - 2004 アクセルペダル
 - 2005 ブレーキペダル
 - 2006 シフトレバー
 - 2007 前輪
 - 2008 後輪
 - 2009 車軸

- 2010 電子制御部
- 2012 情報サービス部
- 2013 通信モジュール
- 2021 電流センサ
- 2022 回転数センサ
- 2023 空気圧センサ
- 2024 車速センサ
- 2025 加速度センサ
- 2026 ブレーキペダルセンサ
- 2027 シフトレバーセンサ
- 2028 物体検出センサ
- 2029 アクセルペダルセンサ
- 2030 運転支援システム部
- 2031 マイクロプロセッサ
- 2032 メモリ (ROM, RAM)
- 2033 通信ポート (I/Oポート)

請求の範囲

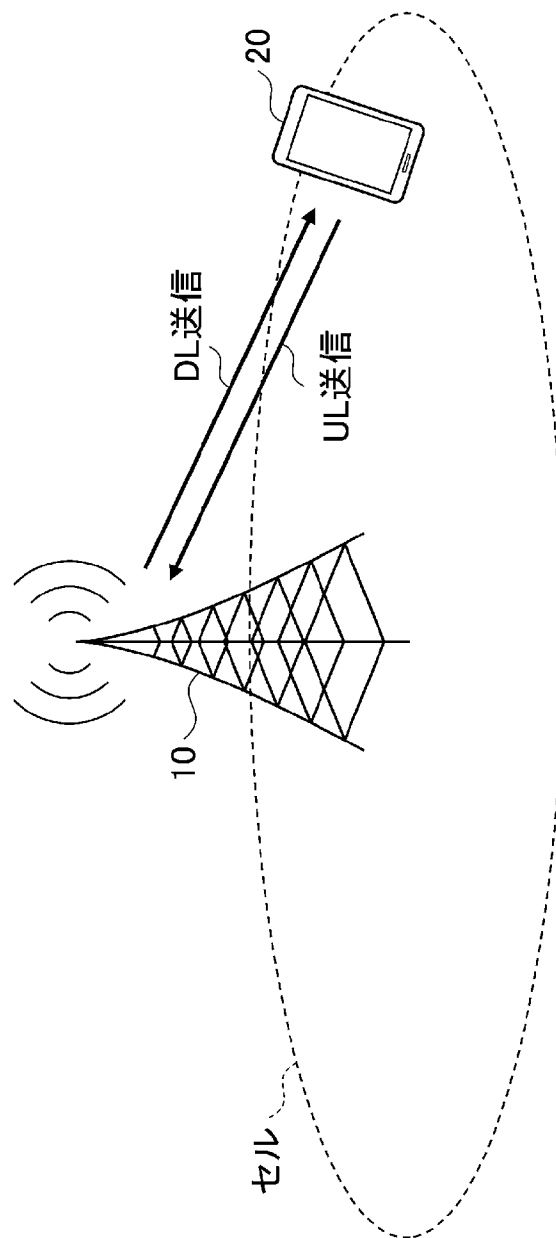
- [請求項1] M (M は3以上の自然数) のバンドの中から選択されたバンドであって N (N は M 以下の自然数) のバンドを用いたアップリンク送信を制御する制御部と、
- 前記 M のバンド間での前記アップリンク送信の切り替えケースのうち、サポートする前記切り替えケースに関する能力情報を送信する送信部と
- を備える端末。
- [請求項2] 前記送信部は、前記 N までのアンテナポートをサポートするバンドに対して、それぞれ送信システムが対応付けられる前記切り替えケースをサポートするか否かを示す前記能力情報を送信する請求項1に記載の端末。
- [請求項3] 前記送信部は、前記 N までのアンテナポートをサポートしないバンドに対して、それぞれ送信システムが対応付けられる前記切り替えケースをサポートするか否かを示す前記能力情報を送信する請求項1に記載の端末。
- [請求項4] 前記送信部は、同時送信をサポートしないバンド組合せに対して、それぞれ送信システムが対応付けられる前記切り替えケースをサポートするか否かを示す前記能力情報を送信する請求項1に記載の端末。
- [請求項5] M (M は3以上の自然数) のバンドの中から選択されたバンドであって N (N は M 以下の自然数) のバンドを用いたアップリンク送信を実行する端末から、前記 M のバンド間での前記アップリンク送信の切り替えケースのうち、サポートする前記切り替えケースに関する能力情報を受信する受信部と、
- 前記能力情報に基づいて、前記端末に対する前記アップリンク送信に関する設定を実行する制御部と
- を備える基地局。
- [請求項6] M (M は3以上の自然数) のバンドの中から選択されたバンドであって

て N (N は M 以下の自然数) のバンドを用いたアップリンク送信を制御するステップと、

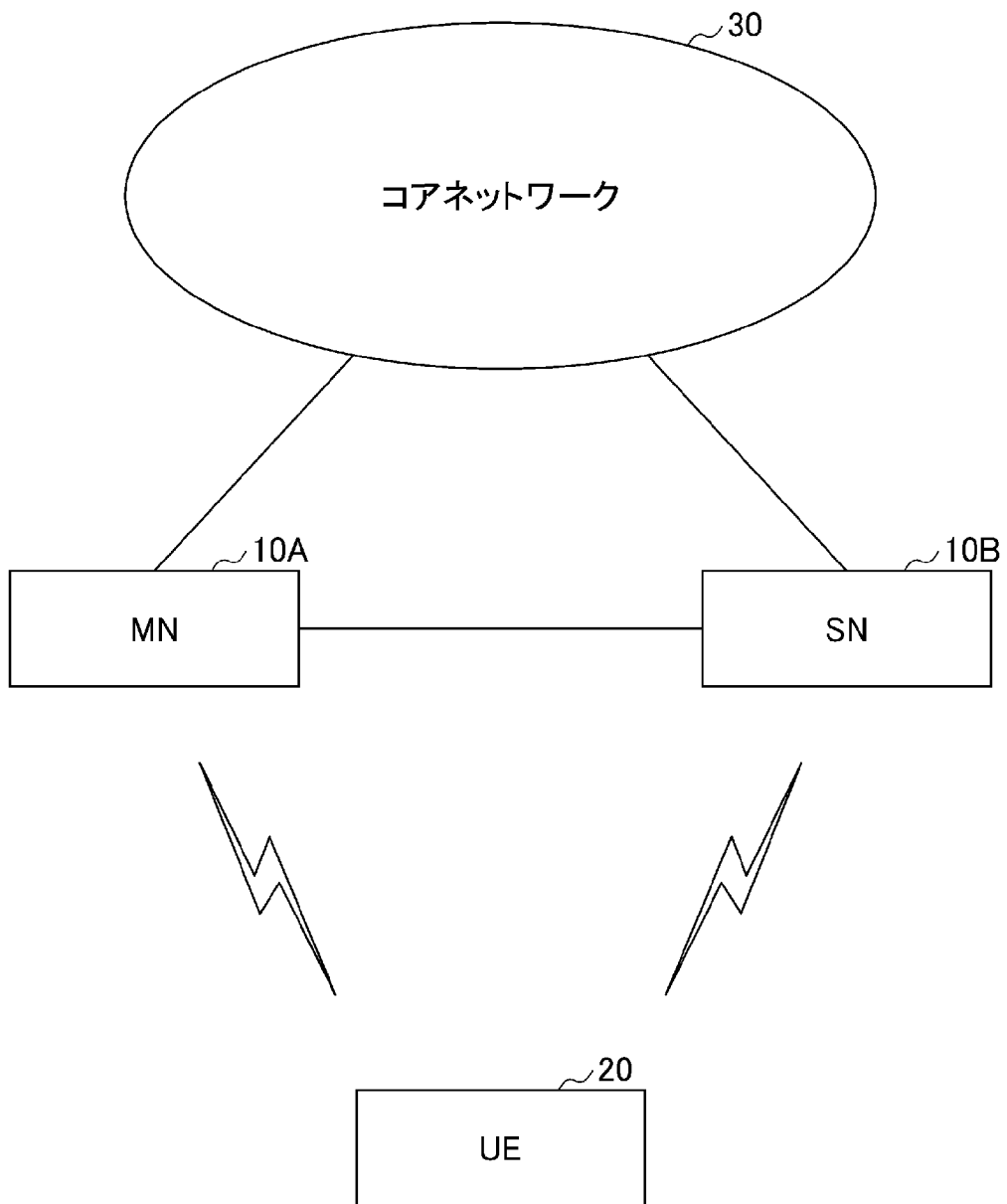
前記 M のバンド間での前記アップリンク送信の切り替えケースのうち、サポートする前記切り替えケースに関する能力情報を送信するステップと

を含む端末における通信方法。

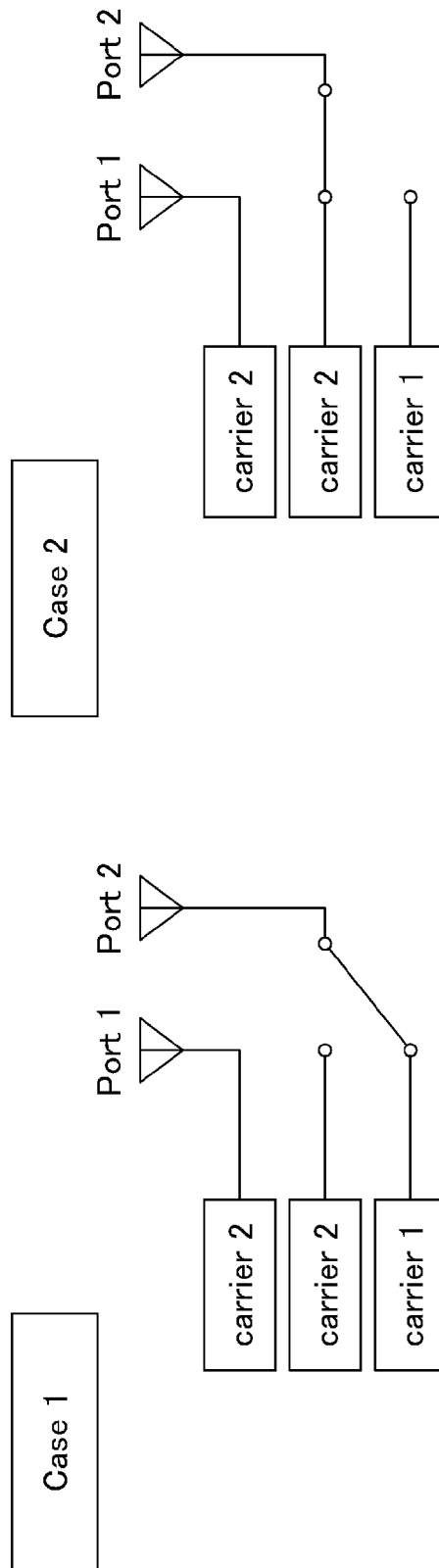
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

	Number of Tx chains in WID (carrier 1 + carrier 2)	Number of antenna ports for UL transmission (carrier 1 + carrier 2)
Case 1	1T+1T	1P+0P
Case 2	0T+2T	0P+2P, 0P+1P

[図5]

	Number of Tx chains in WID (carrier 1 + carrier 2)	Number of antenna ports for UL transmission (carrier 1 + carrier 2)
Case 1	1T+1T	1P+0P, 1P+1P, 0P+1P
Case 2	0T+2T	0P+2P, 0P+1P

[図6]

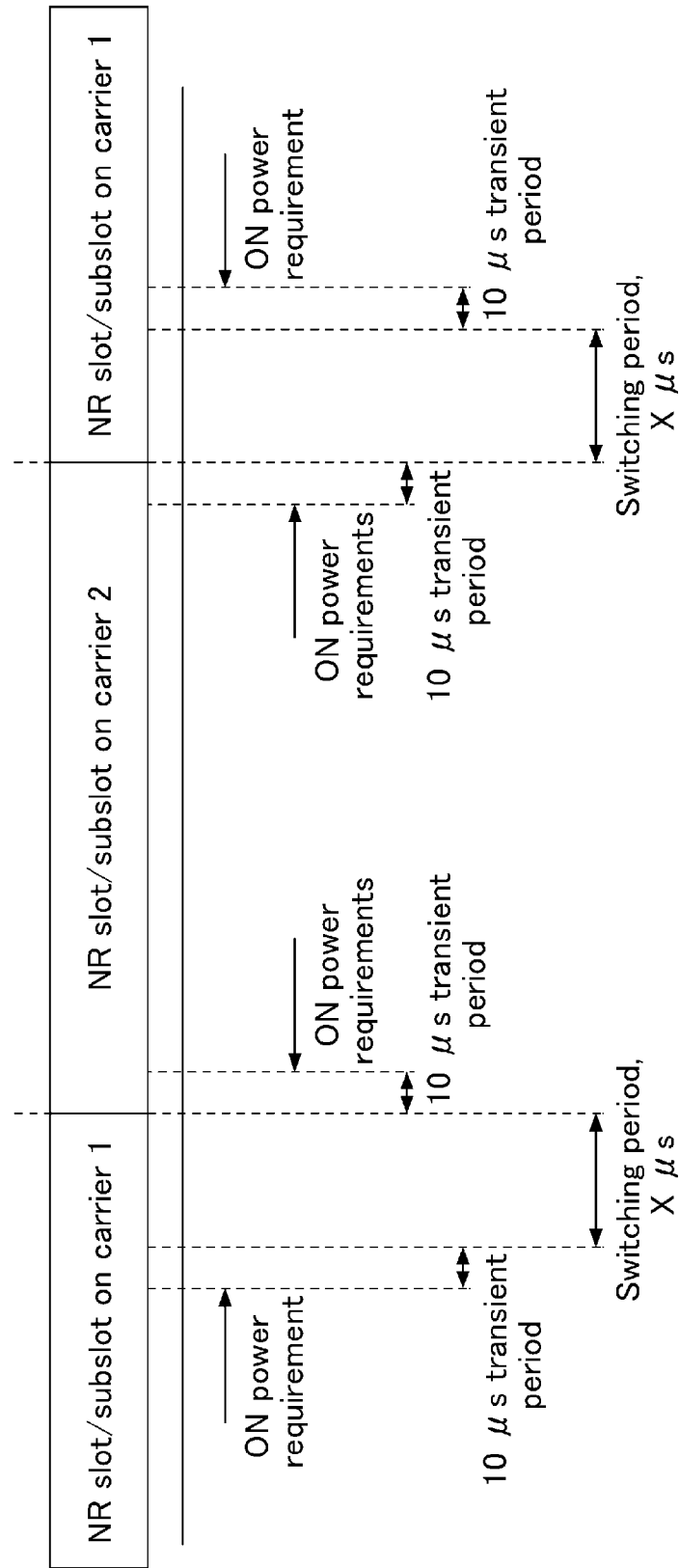
TS38.306: UE capability			
supportedBandCombinationList-UplinkTxSwitch-r16	BandCombinationList-UplinkTxSwitch-r16	OPTIONAL	
BandCombination-UplinkTxSwitch-r16 ::= SEQUENCE {			
bandCombination-r16	BandCombination		
supportedBandPairListNR-r16	SEQUENCE (SIZE (1..maxULTxSwitchingBandPairs)) OF ULTxSwitchingBandPair-r16		
uplinkTxSwitching-OptionSupport-r16	ENUMERATED {switchedUL, dualUL, both}	OPTIONAL	
uplinkTxSwitching-PowerBoosting-r16	ENUMERATED {supported}	OPTIONAL	
ULTxSwitchingBandPair-r16 ::= SEQUENCE {			
bandIndexUL1-r16	INTEGER (1..maxSimultaneousBands)		
bandIndexUL2-r16	INTEGER (1..maxSimultaneousBands)		
uplinkTxSwitchingPeriod-r16	ENUMERATED {n35us, n140us, n210us}		
uplinkTxSwitching-DL-Interruption-r16	BIT STRING (SIZE (1..maxSimultaneousBands))	OPTIONAL	

[図7]

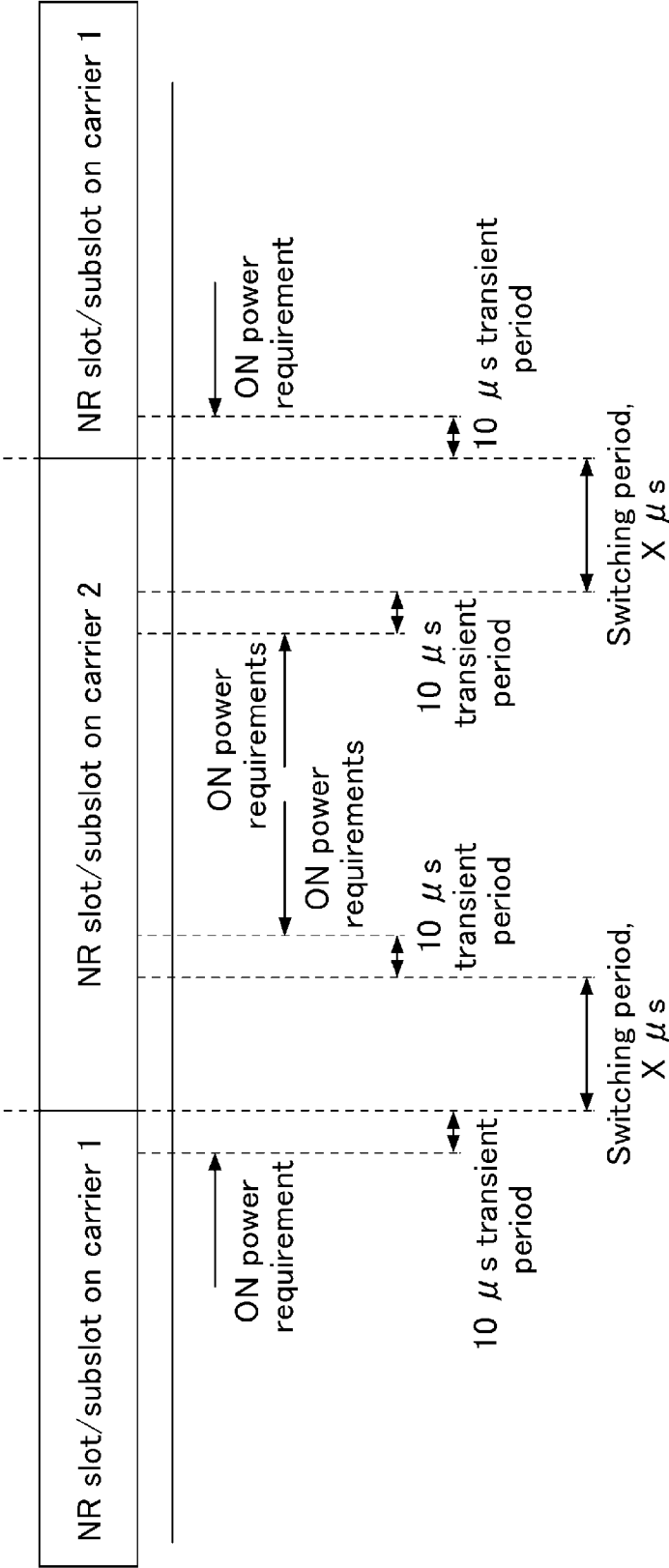
- CellGroupConfig			
CellGroupConfig ::=	SEQUENCE {		
uplinkTxSwitchingOption-r16	ENUMERATED {switchedUL, dualUL}	OPTIONAL,	-- Need R
uplinkTxSwitchingPowerBoosting-r16	ENUMERATED {enabled}	OPTIONAL	-- Need R

- ServingCellConfig			
ServingCellConfig ::=	SEQUENCE {		
uplinkTxSwitching-r16	SetupRelease { UplinkTxSwitching-r16 }	OPTIONAL,	-- Need M
UplinkTxSwitching-r16 ::=	SEQUENCE {		
uplinkTxSwitchingPeriodLocation-r16	BOOLEAN,		
uplinkTxSwitchingCarrier-r16	ENUMERATED {carrier1, carrier2}		
	}		

[図8]



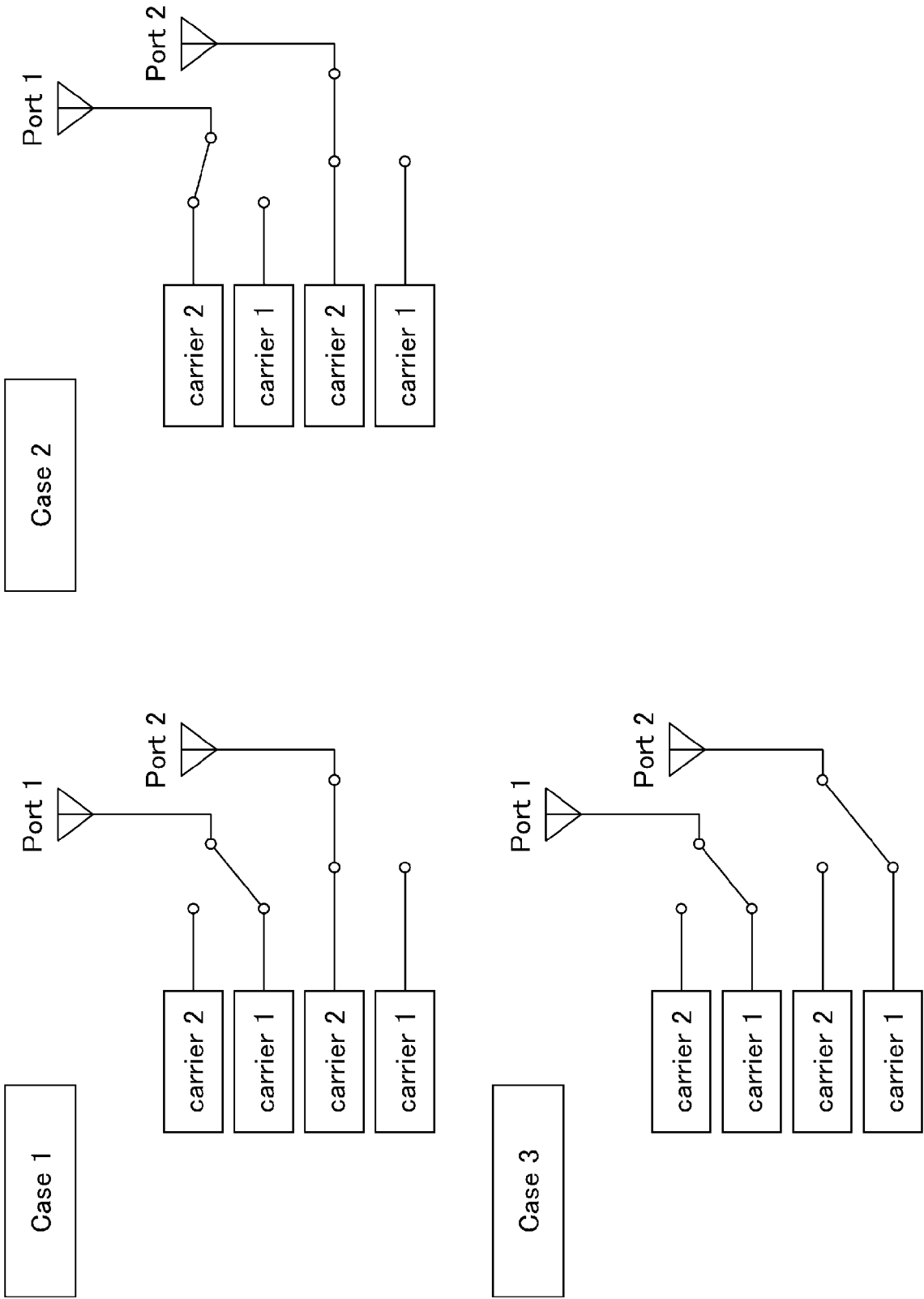
[図9]



[図10]

μ	NR Slot length (ms)	Uplink Tx switching period ^{Note1}		
		35 us	140 us	210 us
0	1	2	3	4
1	0.5	3	6	7
2	0.25	4	10	14
Note 1: Uplink Tx switching period depends on UE capability <i>uplinkTxSwitchingPeriod</i>				

[図11]



[図12]

	Number of Tx chains in carrier 1 and carrier 2	Number of antenna ports in carrier 1 and carrier 2 (option 1)	Number of antenna ports in carrier 1 and carrier 2 (option 2)
Case 1	1T+1T	n/a	1P+0P, 1P+1P, 0P+1P
Case 2	0T+2T	0P+2P, 0P+1P	0P+2P, 0P+1P
Case 3	2T+0T	2P+0P, 1P+0P	2P+0P, 1P+0P

[図13]



[図14]



[図15]

1Tx-2Tx SUL or
UL CA option 1

	Number of Tx chains in WID (band A + band B)	Number of antenna ports for UL transmission (band A (carrier 1) + band B (carrier 2 + carrier 3))
Case 1	1T+1T	1P+(0P+0P)
Case 2	0T+2T	0P+(2P+0P), 0P+(0P+2P), 0P+(2P+2P), 0P+(1P+0P), 0P+(0P+1P), 0P+(1P+1P), 0P+(1P+2P), 0P+(2P+1P)

1Tx-2Tx UL CA
option 2

	Number of Tx chains in WID (band A + band B)	Number of antenna ports for UL transmission (band A (carrier 1) + band B (carrier 2 + carrier 3))
Case 1	1T+1T	1P+(0P+0P), 1P+(1P+0P), 1P+(0P+1P), 1P+(1P+1P), 0P+(1P+0P), 0P+(0P+1P), 0P+(1P+1P)
Case 2	0T+2T	0P+(2P+0P), 0P+(0P+2P), 0P+(2P+2P), 0P+(1P+0P), 0P+(0P+1P), 0P+(1P+1P), 0P+(1P+2P), 0P+(2P+1P)

[図16]

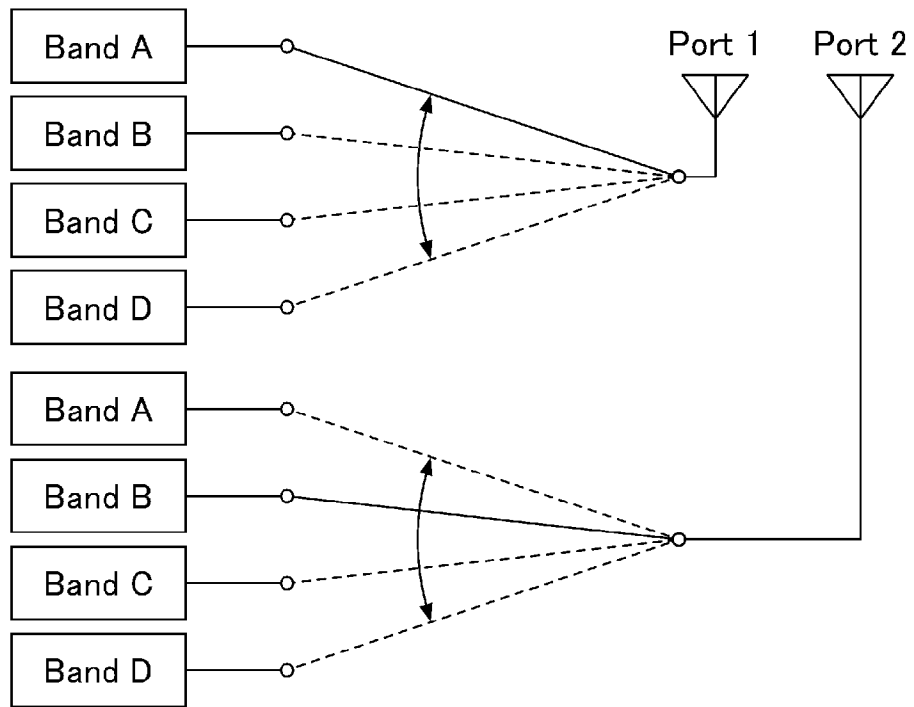
2Tx-2Tx SUL or
UL CA option 1

	Number of Tx chains in WID (band A + band B)	Number of antenna ports for UL transmission (band A (carrier 1) + band B (carrier 2 + carrier 3))
Case 2	0T+2T	0P+(2P+0P), 0P+(0P+2P), 0P+(2P+2P), 0P+(1P+0P), 0P+(0P+1P), 0P+(1P+1P), 0P+(1P+2P), 0P+(2P+1P)
Case 3	2T+0T	2P+(0P+0P), 1P+(0P+0P)

2Tx-2Tx UL CA
option 2

	Number of Tx chains in WID (band A + band B)	Number of antenna ports for UL transmission (band A (carrier 1) + band B (carrier 2 + carrier 3))
Case 1	1T+1T	1P+(0P+0P), 1P+(1P+0P), 1P+(0P+1P), 1P+(1P+1P), 0P+(1P+0P), 0P+(0P+1P), 0P+(1P+1P)
Case 2	0T+2T	0P+(2P+0P), 0P+(0P+2P), 0P+(2P+2P), 0P+(1P+0P), 0P+(0P+1P), 0P+(1P+1P), 0P+(1P+2P), 0P+(2P+1P)
Case 3	2T+0T	2P+(0P+0P), 1P+(0P+0P)

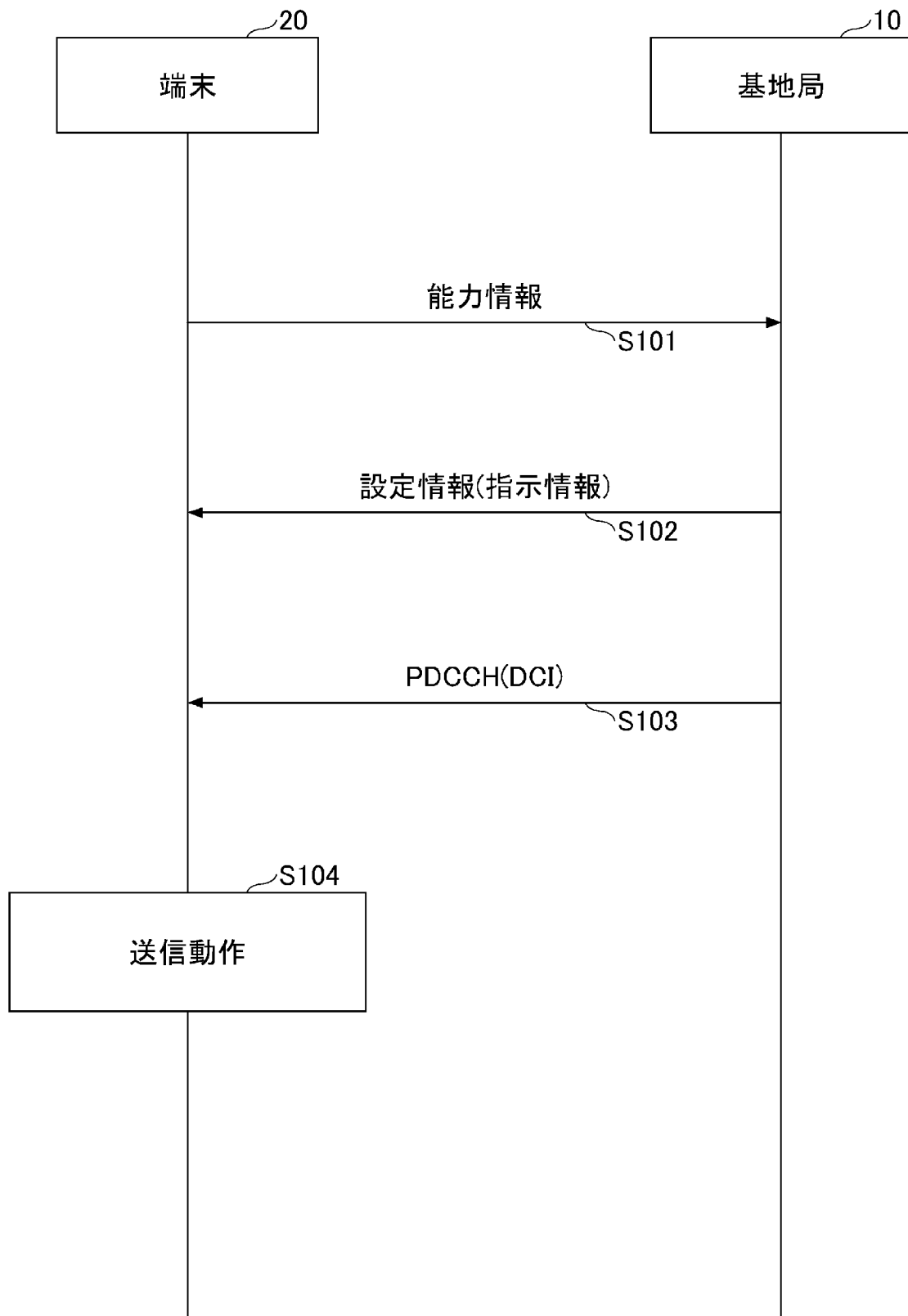
[図17]



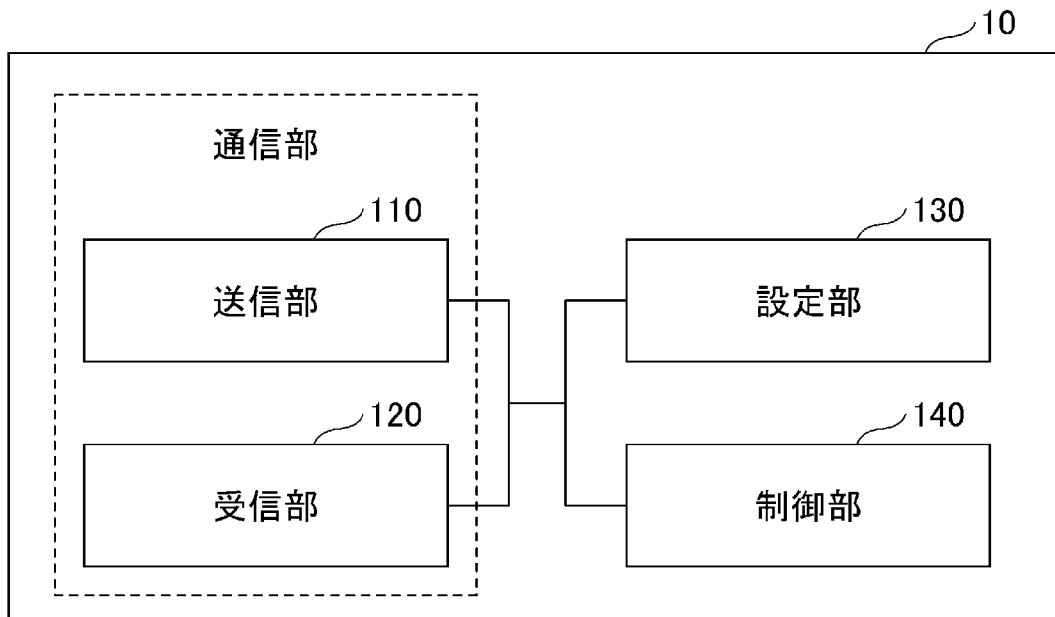
[図18]

	Number of Tx chains in band A, B, C and D	Number of antenna ports in band A, B, C and D (option 1: no simultaneous transmission across multiple carriers)	Number of antenna ports in band A, B, C and D (option 2: simultaneous transmission across up to 2 carriers)
Case 1	1T+1T+0T+0T	n/a	1P+0P+0P+0P, 1P+1P+0P+0P, 0P+1P+0P+0P
Case 2	0T+2T+0T+0T	0P+2P+0P+0P, 0P+1P+0P+0P	0P+2P+0P+0P, 0P+1P+0P+0P
Case 3	2T+0T+0T+0T	2P+0P+0P+0P, 1P+0P+0P+0P	2P+0P+0P+0P, 1P+0P+0P+0P
Case 4	1T+0T+1T+0T	n/a	1P+0P+0P+0P, 1P+0P+1P+0P, 0P+0P+1P+0P
Case 5	1T+0T+0T+1T	n/a	1P+0P+0P+0P, 1P+0P+0P+1P, 0P+0P+0P+1P
Case 6	0T+1T+1T+0T	n/a	0P+1P+0P+0P, 0P+1P+1P+0P, 0P+0P+1P+0P
Case 7	0T+1T+0T+1T	n/a	0P+1P+0P+0P, 0P+1P+0P+1P, 0P+0P+0P+1P
Case 8	0T+0T+1T+1T	n/a	0P+0P+1P+0P, 0P+0P+1P+1P, 0P+0P+0P+1P
Case 9	0T+0T+2T+0T	0P+0P+2P+0P, 0P+0P+1P+0P	0P+0P+2P+0P, 0P+0P+1P+0P
Case 10	0T+0T+0T+2T	0P+0P+0P+2P, 0P+0P+0P+1P	0P+0P+0P+2P, 0P+0P+0P+1P

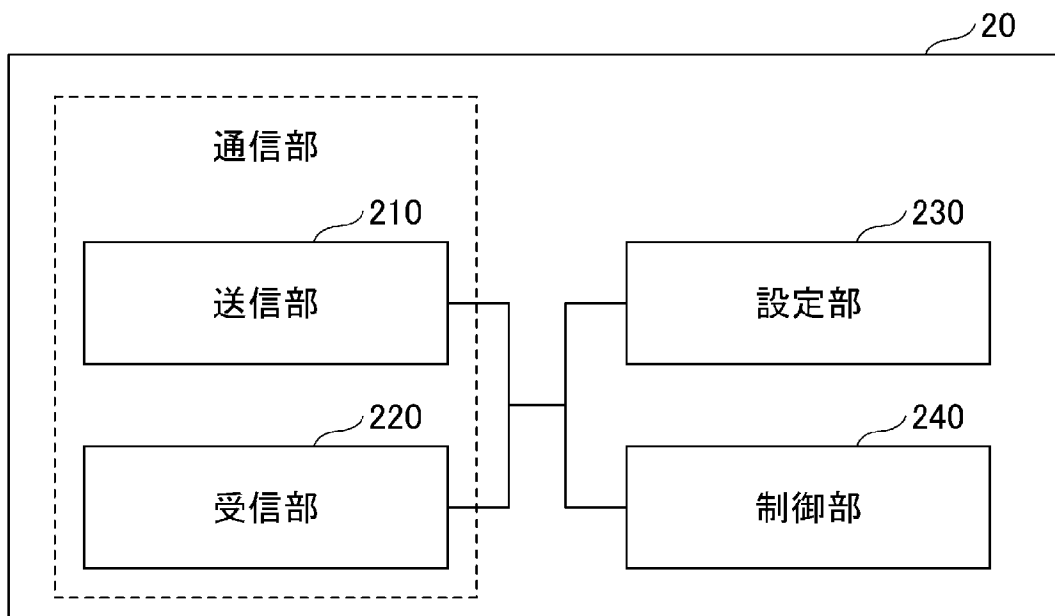
[図19]



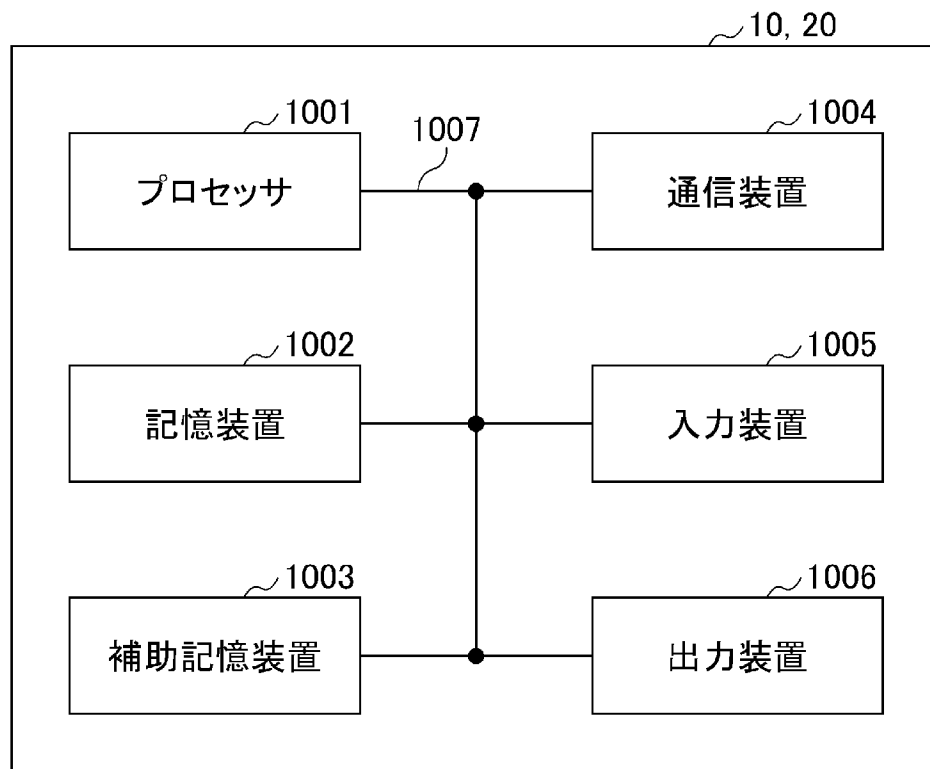
[図20]



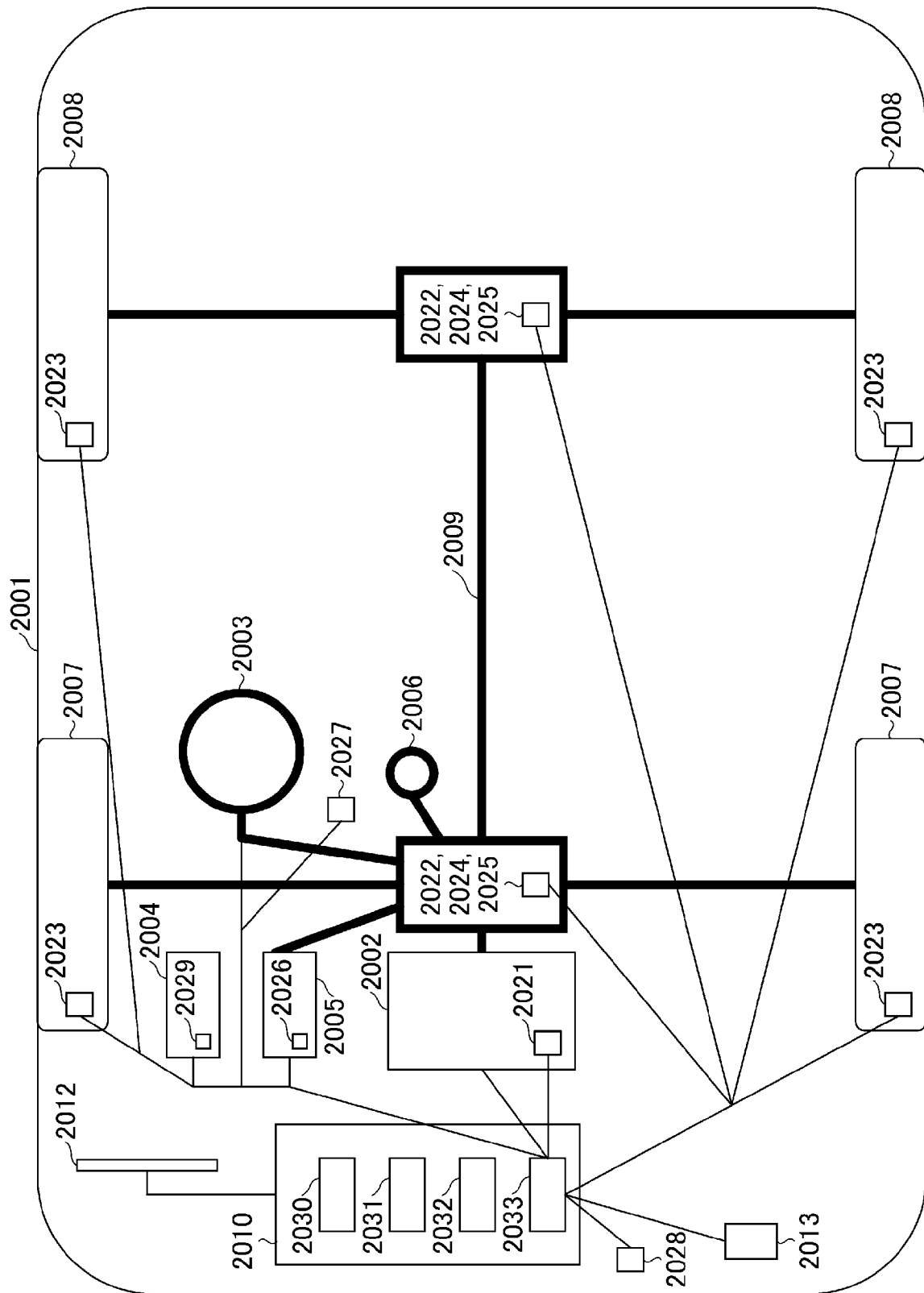
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/041453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 76/15**(2018.01)i

FI: H04W76/15

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)

H04W76/15

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	MEDIATEK INC. On multi-carrier UL Tx switching scheme [online]. 3GPP TSG RAN WG1 #109-e R1-2204724. 20 May 2022 in particular, 3 UL Tx switching in R18	1-2, 5-6
A		3-4
A	NTT DOCOMO, INC. Discussion on multi-carrier UL Tx switching scheme [online]. 3GPP TSG RAN WG1 #110 R1-2207425. 26 August 2022 entire text, all drawings	1-6
A	SAMSUNG. On multi-carrier UL Tx switching [online]. 3GPP TSG RAN WG1 #110b-e R1-2209747. 19 October 2022 entire text, all drawings	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

10 April 2023

Date of mailing of the international search report

25 April 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）） H04W 76/15(2018.01)i FI: H04W76/15		
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）） H04W76/15		
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	MediaTek Inc., On multi-carrier UL Tx switching scheme [online], 3GPP TSG RAN WG1 #109-e R1-2204724, 2022.05.20 特に 3 UL Tx switching in R18	1-2, 5-6
A		3-4
A	NTT DOCOMO, INC., Discussion on multi-carrier UL Tx switching scheme [online], 3GPP TSG RAN WG1 #110 R1-2207425, 2022.08.26 全文, 全図	1-6
A	Samsung, On multi-carrier UL Tx switching [online], 3GPP TSG RAN WG1 #110b-e R1-2209747, 2022.10.19 全文, 全図	1-6
☐ 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 10.04.2023		国際調査報告の発送日 25.04.2023
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） 石田 信行 5J 9469 電話番号 03-3581-1101 内線 3534