

(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2月29日(29.02.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/043264 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 72/0457 (2023.01) H04W 72/1268 (2023.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/030265

(22) 国際出願日: 2023年8月23日(23.08.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2022-134183 2022年8月25日(25.08.2022) JP

(71) 出願人: 株式会社 N T T ドコモ (NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー Tokyo (JP).

(72) 発明者: 中村 拓真 (NAKAMURA Takuma); 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番

1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 原田 浩樹 (HARADA Hiroki); 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

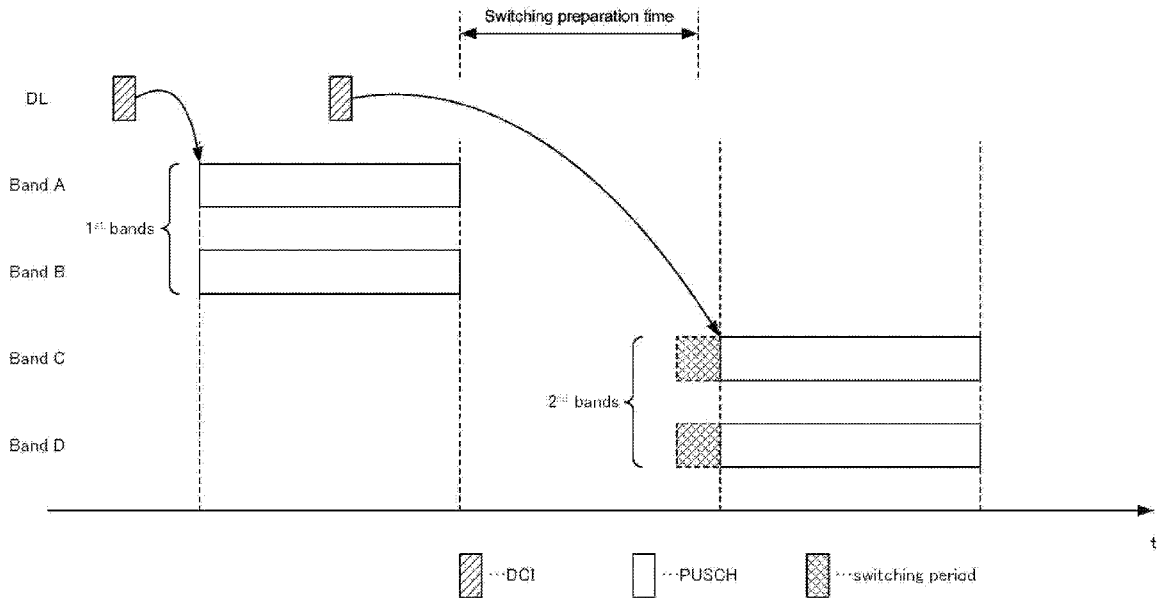
(74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

(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, 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, MU, MW, MX, MY,

(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

[図21]



(57) Abstract: A terminal according to the present invention comprises: a reception unit that receives specific downlink control information for use in network energy saving; and a control unit that ensures a specific period which should be ensured for switching a band to be used in uplink transmission from a first band to a second band, when a specific condition is satisfied, and controls the uplink transmission.



WO 2024/043264 A1

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: 端末は、ネットワークエナジーセービングで用いる特定下りリンク制御情報を受信する受信部と、特定条件が満たされる場合に、前記アップリンク送信で用いるバンドを第1バンドから第2バンドに切り替えるために確保すべき特定時間を確保して前記アップリンク送信を制御する制御部と、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) は、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又は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、UL送信で用いることが可能なバンドとして3又は4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 (例えば、非特許文献1)。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1: "New WID on Multi-carrier enhancements", RP-213577, 3GPP TSG RAN Meeting #94e, 3GPP, 2021年12月

発明の概要

[0005] ところで、UL送信で用いることが可能なバンドの数が3又は4に増大すると、UL送信に用いるバンドの組合せの数も増大するため、例えば、バンドの切り替え (以下、UL Tx switching schemes) で必要なメモリのサイズの増大などのように、UL Tx switching schemesに伴うComplexityの増大が懸念される。一方で、UL Tx switching schemesにおいて、UL送信に用いるバンドを柔軟に切り替えることが望ましい。

[0006] このような背景下において、発明者等は、鋭意検討の結果、UL送信に用い

るバンドの柔軟な切り替えを実現しつつ、UL Tx switching schemesに伴うComplexityを抑制するために工夫が必要であることを見出した。

[0007] そこで、本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、UL送信に用いるバンドの柔軟な切り替えを実現しつつ、UL Tx switching schemesに伴うComplexityを抑制することを可能とする端末、基地局及び通信方法の提供を目的とする。

[0008] 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送信部と、特定条件が満たされる場合に、前記アップリンク送信で用いるバンドを第1バンドから第2バンドに切り替えるために確保すべき特定時間を確保して前記アップリンク送信を制御する制御部と、を備える、端末である。

[0009] 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受信を実行する受信部と、特定条件が満たされる場合に、前記アップリンク送信で用いるバンドを第1バンドから第2バンドに切り替えるために確保すべき特定時間を確保した前記アップリンク受信を想定する制御部と、を備える、基地局である。

[0010] 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ステップと、特定条件が満たされる場合に、前記アップリンク送信で用いるバンドを第1バンドから第2バンドに切り替えるために確保すべき特定時間を確保して前記アップリンク送信を制御するステップと、を備える、通信方法である。

図面の簡単な説明

[0011] [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]第3実施形態について説明するための図である。

[図21]第3実施形態について説明するための図である。

[図22]第4実施形態について説明するための図である。

[図23]第4実施形態について説明するための図である。

[図24]第4実施形態について説明するための図である。

[図25]第4実施形態について説明するための図である。

[図26]第4実施形態について説明するための図である。

[図27]第4実施形態について説明するための図である。

[図28]第4実施形態について説明するための図である。

[図29]第4実施形態について説明するための図である。

[図30]第4実施形態について説明するための図である。

[図31]基地局10の構成例を示す図である。

[図32]端末20の構成例を示す図である。

[図33]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34]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

[0012] 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。

[0013] 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又は既存のNRであるが、既存のLTE、NRに限られない。

[0014] また、以下で説明する本発明の実施の形態では、既存のLTE又は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。

[0015] 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、或いは、それ以外（例えば、Flexible Duplex等）の方式でもよい。

[0016] 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。

[0017] 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。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] (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ったり、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。

[0026] なお、送信チェーン (Tx Chain) 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。

[0027] 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。

[0028] 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」に置き換えてもよいし、「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。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 以下では、まず、Rel-16とRel-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Rel-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。

[0036] また、Rel-16とRel-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Rel-17と基本的に同じである。

[0037] (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。

[0038] 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。

[0039] 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。

- [0040] 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。
- [0041] 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、或いは、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。
- [0042] 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。
- [0043] 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Cell GroupConfig及びServingCellConfigの例を示す。
- [0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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中は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。

[0048] (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。

[0049] 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。

[0050] 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

1P+0Pが指示された場合、或いは、ケース3の状態で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。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 以上説明したRel-16, Rel-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。

[0054] (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~Dの4バンドとしている。

[0055] 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)。

[0056] 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。

[0057] 更に、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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] （実施の形態の概要）

本実施の形態には、第1実施形態と第2実施形態がある。図19を参照して、第1実施形態と第2実施形態に共通の基本的な動作例を説明する。

[0062] 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（又は指示情報）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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] <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。

[0067] ・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

<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。

[0068] ・Rel-18 UL Tx switchingに用いるULを含むDL/UL serving cell及びUL only serving cell (又は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。

[0069] (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。

[0070] <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。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] <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。

[0077] 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2CCまで」又は「100MHz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。

[0078] <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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] <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。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 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。

[0085] <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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] <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。

[0091] 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。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] <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。

[0097] 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。或いは、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。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] <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。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] <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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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、指示又はスケジューリングを実施することが可能となる。

[0108] （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のうちのいずれか又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。

[0109] <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）、或いは、Rel-18 U

L 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。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] <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。

[0115] 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、他のメッセージ又は信号が使用されてもよい。

[0116] <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。

[0117] 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。

[0118] なお、ServingCellConfigは例であり、他のメッセージ又は信号が使用されてもよい。

[0119] <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。

[0120] 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。

[0121] <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。或いは、他のserving cellとの組み合わせ毎ではなくserving cell単位で又は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。

[0122] 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。

[0123] <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。或いは、他のserving cellとの組み合わせ毎ではなく、serving cell単位で又は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。

[0124] 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。

[0125] <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。或いは、他のserving cellとの組み合わせ毎ではなく、serving cell単位で又は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。

[0126] 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。

[0127] <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。或いは、他のserving cellとの組み合わせ毎ではなくserving cell単位又は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。

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] 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」ことを示す情報又は「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。

[0131] 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。

[0132] 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の状態で、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。

[0133] 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の状態で、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。

[0134] 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。

[0135] <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、或いは、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。

[0136] 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。

[0137] 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。

[0138] 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。

[0139] (第3実施形態)

<課題>

上述したように、Release 18では、2以下の同時送信の制約下において3又は4バンドの間のUL Tx switching scheme (以下、Rel-18 Tx Switching) が検討されている (例えば、"New WID on Multi-carrier enhancements", RP-213577, 3GPP TSG RAN Meeting #94e, 3GPP, 2021年12月)。さらに、Rel-18 Tx Switchingを実現する方法として、以下に示すAlt. の検討が進められている。

[0140] Alt. 1は、3又は4バンドの間において、ULスケジューリング (DCI) に基づいて動的にバンドを切り替える方法である。

[0141] Alt. 2は、3又は4バンドの中の2バンドをNWからMAC CE又はDCIで通知した上で、通知された2バンドの間において、Rel-17と同様に、ULスケジューリング (DCI) に基づいて動的にバンドを切り替える方法である。

[0142] Alt. 3は、3又は4バンドの中の1バンドをアンカーバンドとして設定した上で、ULスケジューリング (DCI) に基づいた動的なバンドの切り替えについて、アンカーバンドと非アンカーバンドとの間でのみ許容する方法である。すなわち、Alt. 3では、非アンカーバンドの間の動的なバンドの切り替えは許容されない。

[0143] このような背景下において、発明者等は、鋭意検討の結果、以下に示す知見を得た。

[0144] 具体的には、Alt. 2では、3又は4バンドの中の2バンドをNWからMAC CE又はDCIで事前に通知する必要があるため、Alt. 1と比べて、2バンドを用いたUL送信が可能となるまでに時間がかかるため、UL送信に用いるバンドを柔軟に切り替えることができない。Alt. 3では、アンカーバンドを事前に設定する必要があるため、Alt. 1と比べて、非アンカーバンドの間の切り替えが許容されない

ため、UL送信に用いるバンドを柔軟に切り替えることができない。

[0145] このように、UL送信に用いるバンドの柔軟な切り替えの観点では、Alt.1を採用することが好ましい。

[0146] しかしながら、UL送信に用いるバンドの数が3又は4であることから、switching case（すなわち、切替の候補となる状態数）の数が増大する。例えば、図18で説明したように、UL送信に用いるバンドの数が4である場合には、option 1 (no simultaneous transmission across multiple carriers) では、switching caseの数が4になり、Option 2 (simultaneous transmission across up to 2 carriers) では、switching caseの数が10になる。

[0147] 従って、UL Tx switchingに伴うComplexityが増大することが懸念される。例えば、UL Tx switchingにおいて切り替え先のバンドの情報をRRC設定に基づいてメモリに設定し、動的なスケジューリング指示によりUL Tx switchingが必要となった場合にはTx chainへメモリから切り替え先のバンドの情報を読み込む実装を想定すると、UL送信に用いるバンドの数（switching caseの数）が増えるため、メモリのサイズを増大する必要が生じる。

[0148] 発明者等は、鋭意検討の結果、UL送信に用いるバンドの柔軟な切り替えを実現しつつ、メモリのサイズの増大などのComplexityを抑制する必要性を見出した。

[0149] <動作例>

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。

[0150] 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1又は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。

[0151] 第3実施形態では、UL送信で用いるバンドを1以上の第1バンド（以下、1st b

and(s)) から1以上の第2バンド（以下、2ndband(s)）に切り替えるために確保すべき特定時間という新たな概念を導入する。特定時間は、Minimum scheduling offsetと称されてもよい。1st band(s)は、1st Tx chain(s)又は1st BC (Band Combination) と称されてもよく、2nd band(s)は、2nd Tx chain(s)又は2nd BCと称されてもよい。第3実施形態では、上述したAlt.1が採用されると想定してもよい。

[0152] Minimum scheduling offsetは、特定タイマによってカウントされてもよい。Minimum scheduling offsetは、単位時間（例えば、symbol）の数（例えば、X symbols）によって表されてもよい。Minimum scheduling offsetは、絶対的な時間（例えば、 μ sec）で表されてもよい。Symbolの数で表現する場合にはシンボル長を決定するために用いるサブキャリア間隔を規定してもよく、例えば常に特定のサブキャリア間隔に基づいてシンボル長を決定してもよいし、UL Tx switchingの切り替え元バンド又は切り替え先バンドにて用いられるサブキャリア間隔のいずれかあるいは両方に基づいてシンボル長を決定してもよい。

[0153] Minimum scheduling offsetの開始タイミング（すなわち、特定タイマの起動タイミング）は、2nd band(s)を用いたUL送信をスケジューリングするDCIの受信タイミングであってもよく、例えば、当該DCIを含むPDCCHリソースの終了タイミングもしくはPDCCHリソースの終了タイミングから所定の処理時間が経過したタイミングでもよい。もしくは、Minimum scheduling offsetの開始タイミングは、上記のDCI受信タイミングと切り替え元となるバンドでのPUSCH送信が完了したタイミングのうち、いずれか遅い方のタイミングでもよい。DCIの受信タイミングは、DCIを受信した最後のシンボルであってもよく、DCIを受信したスロットの最後のシンボルであってもよい。PDCCHリソースの終了タイミングは、PDCCHを受信した最後のシンボルであってもよく、PDCCHを受信したスロットの最後のシンボルであってもよい。また、Minimum scheduling offsetの終了タイミングが、2ndband(s)を用いたUL送信（例えば、PUSCH）の開始タイミングもしくは2nd band(s)を用いたUL送信（例えば、PUSCH）のた

めのSwitching periodの開始タイミングより後のタイミングとなってしまうことは想定しないと規定されてもよいし、そのような場合にはUL送信を行うことは想定しないと規定されてもよい。UL送信の開始タイミングは、UL送信がスケジュールされた最初のシンボルであってもよく、UL送信がスケジュールされたスロットの先頭のシンボルであってもよい。

[0154] 例えば、UL送信で用いることが可能なバンドとしてBands A, B, Cが設定されている場合において、Bands A, B (1st bands) からBands B, C (2nd bands) へのUL Tx Switchingについて例示する。

[0155] 具体的には、図20に示すように、DCI AによってBand AのPUSCHがスケジューリングされ、DCI BによってBand BのPUSCHがスケジューリングされた状態において、DCI CによってBand CのPUSCHがスケジューリングされるケースを想定する。

[0156] このようなケースにおいて、Minimum scheduling offsetは、DCI Cの受信タイミングもしくは切り替え元バンドでのPUSCH送信の終了タイミングから、Band CのPUSCHの開始タイミングもしくはそのためのSwitching periodの開始タイミングまでの間において確保すべき最小時間であると考えてもよい。すなわち、端末20は、DCI Cを受信した場合には、Minimum scheduling offsetが経過する前にBand CのPUSCHの送信を想定せずに、Minimum scheduling offsetが経過した後にBand CのPUSCHの送信を想定する。言い換えると、端末20は、DCI Cを受信した場合には、Minimum scheduling offsetが経過する前のタイミングに対するBand CでのPUSCH送信のスケジューリングを想定せずに、Minimum scheduling offsetが経過した後のタイミングにおけるBand CでのPUSCH送信のスケジューリングを想定する。

[0157] ここで、UL Tx switching period (図20では、switching period) は、図8及び図9で説明したように、Band Aに含まれてもよく、Band Cに含まれてもよい。

[0158] Minimum scheduling offsetは、UL Tx switching periodを含む概念であると考えてもよい。例えば、Minimum scheduling offsetは、UL Tx switching

periodを考慮して設定され、UL Tx switching periodよりも大きいケースが想定されてもよい。このようなケースにおいて、端末20は、Minimum scheduling offsetが経過した後にBand CのPUSCHの送信を想定してもよい。

[0159] Minimum scheduling offsetは、UL Tx switching periodを含まない概念であると考えてもよい。例えば、Minimum scheduling offsetは、UL Tx switching periodを考慮せずに設定されてもよい。Minimum scheduling offset及びUL Tx switching periodは重複する時間を含んでもよい。UL Tx switching periodの開始タイミングは、Minimum scheduling offsetの満了タイミング以降と想定されることが規定されてもよい。端末20は、Minimum scheduling offset及びUL Tx switching periodのいずれか遅い方が経過した後に、Band CのPUSCHの送信を想定してもよい。基地局10は、Minimum scheduling offset及びUL Tx switching periodのいずれか遅い方が経過した後に、Band CのPUSCHが送信されるようなスケジューリングを想定してもよい。

[0160] 以下において、Minimum scheduling offsetに関する内容又は動作について説明する。

[0161] <例1>

例1では、端末20は、Minimum scheduling offsetに関する能力情報 (UE Capability) を基地局10 (NW) に報告する。UE Capabilityとしては、以下に示すオプションが考えられる。

[0162] オプション1-1では、UE Capabilityは、Minimum scheduling offsetが必要であるか否かを示す情報要素 (以下、第1情報要素) を含んでもよい。

[0163] オプション1-2では、UE Capabilityは、Minimum scheduling offsetの値を示す情報要素 (以下、第2情報要素) を含んでもよい。

[0164] オプション1-3では、第1情報要素又は第2情報要素は、UL送信で用いることが可能なバンドの全体 (Mのバンド)、すなわち、UL Tx switchingを設定するバンドコンビネーションに対して共通で報告されてもよい。

[0165] オプション1-4では、第1情報要素又は第2情報要素は、UL Tx Switching前の1stband(s)毎に報告されてもよく、1stband(s)に含まれる一部のバンド (ser

ving cell) 毎に報告されてもよい。1stband(s)又は1stband(s)に含まれる一部のバンドは、1以上の特定バンドの一例である。

[0166] オプション1-5では、第1情報要素又は第2情報要素は、UL Tx Switching後の2ndband(s)毎に報告されてもよく、2ndband(s)に含まれる一部のバンド (serving cell) 毎に報告されてもよい。2ndband(s)又は2ndband(s)に含まれる一部のバンドは、1以上の特定バンドの一例である。

[0167] オプション1-6では、第1情報要素又は第2情報要素は、1stband(s)と2ndband(s)との組合せ毎に報告されてもよく、1stband(s)に含まれる一部のバンド (serving cell) と2nd band(s)に含まれる一部のバンド (serving cell) との組合せ毎に報告されてもよい。組合せは、1以上の特定バンドの一例である。

[0168] オプション1-7では、第1情報要素又は第2情報要素は、複数のキャリアで同時送信が許容されるか否かに応じて別々に報告されてもよい。例えば、複数のキャリアで同時送信が許容されない場合には、第1情報要素は、Minimum scheduling offsetが不要である旨の情報要素であってもよく、第2情報要素は、Minimum scheduling offsetの値がゼロである旨の情報要素もしくは複数のキャリアで同時送信が許容される場合よりも小さな値を示す情報要素であってもよい。複数のキャリアで同時送信が許容される場合には、第1情報要素は、Minimum scheduling offsetが必要である旨の情報要素であってもよく、第2情報要素は、Minimum scheduling offsetの値（ゼロよりも大きな値）を示す情報要素もしくは複数のキャリアで同時送信が許容されない場合よりも大きな値を示す情報要素であってもよい。

[0169] なお、複数のキャリアで同時送信が許容されないケースは、上述したoption 1 (no simultaneous transmission across multiple carriers) であると考えてもよい。option 1は、switched ULと称されてもよい。複数のキャリアで同時送信が許容されるケースは、上述したOption 2 (simultaneous transmission across up to 2 carriers) であると考えてもよい。option 2は、dual ULと称されてもよい。

[0170] オプション1-8では、第2情報要素は、UL送信がUL Tx Switchingを伴うか否

かに応じて異なってもよい。例えば、UL Tx Switchingを伴うケースに対応するMinimum scheduling offsetの値は、UL Tx Switchingを伴わないケースに対応するMinimum scheduling offsetの値よりも大きくてもよい。UL Tx Switchingを伴わないケースに対応するMinimum scheduling offsetの値はゼロであってもよい。UL Tx Switchingを伴わないケースにおいてMinimum scheduling offsetが適用されないと考えてもよい。

[0171] オプション1-9では、第2情報要素は、2nd band(s)が1st band(s)と異なるか否かに応じて異なってもよい。例えば、2nd band(s)が1st band(s)と異なるケースに対応するMinimum scheduling offsetの値は、2nd band(s)が1st band(s)と同じであるケースに対応するMinimum scheduling offsetの値よりも大きくてもよい。

[0172] オプション1-10では、第2情報要素は、UL Tx Switchingが生じるTx chainの数に応じて異なってもよい。UL Tx Switchingが生じるTx chainの数は、2nd band(s)に含まれるバンドのうち、1st band(s)と異なるバンドの数であると考えてもよい。例えば、Minimum scheduling offsetの値は、UL Tx Switchingが生じるTx chainの数が多いほど大きくてもよい。

[0173] なお、オプション1-1~1-10の中から選択された2以上のオプションが組み合わせられてもよい。

[0174] 例1において、オプション1-3で説明したように、UE Capabilityは、Mのバンドについて共通で定められる情報要素を含んでもよい。オプション1-4~1-6で説明したように、UE Capabilityは、1st band(s)及び2nd band(s)に含まれる1以上の特定バンドについて個別に定められる情報要素を含んでもよい。

[0175] 例1において、端末20は、特定時間 (Minimum scheduling offset) を想定して、UL送信を制御してもよい。特定時間 (Minimum scheduling offset) の値は、UE Capabilityによって報告される値であってもよい。

[0176] 例1において、基地局10は、特定時間 (Minimum scheduling offset) を想定して、UL送信をスケジューリングしてもよい。特定時間 (Minimum scheduling offset) の値は、UE Capabilityによって報告される値に応じて定められ

てもよい。

[0177] <例2>

例2では、Minimum scheduling offsetの値は、RRCメッセージによって基地局10 (NW) から端末20に設定されてもよく、MAC CE又はDCIによって基地局10 (NW) から端末20に通知されてもよい。設定又は通知されるMinimum scheduling offsetの値としては、以下に示すオプションが考えられる。

[0178] オプション2-1では、Minimum scheduling offsetの値は、UE Capabilityに応じて設定又は通知されてもよい。UE Capabilityは、オプション1-1~1-10の少なくとも1以上のオプションに係る情報要素を含んでもよい。設定又は通知されるMinimum scheduling offsetの値は、端末20がサポートする値以上であってもよい。

[0179] オプション2-2では、Minimum scheduling offsetの値は、オプション1-3と同様に、UL送信で用いることが可能なバンド (serving cell) の全体で共通で設定又は通知されてもよい。

[0180] オプション2-3では、Minimum scheduling offsetの値は、オプション1-4と同様に、UL Tx Switching前の1st band(s)毎に設定又は通知されてもよく、1st band(s)に含まれる一部のバンド (serving cell) 毎に設定又は通知されてもよい。1st band(s)又は1st band(s)に含まれる一部のバンドは、1以上の特定バンドの一例である。

[0181] オプション2-4では、Minimum scheduling offsetの値は、オプション1-5と同様に、UL Tx Switching後の2nd band(s)毎に設定又は通知されてもよく、2nd band(s)に含まれる一部のバンド (serving cell) 毎に設定又は通知されてもよい。2nd band(s)又は2nd band(s)に含まれる一部のバンドは、1以上の特定バンドの一例である。

[0182] オプション2-5では、Minimum scheduling offsetの値は、オプション1-6と同様に、1st band(s)と2nd band(s)との組合せ毎に設定又は通知されてもよく、1st band(s)に含まれる一部のバンド (serving cell) と2nd band(s)に含まれる一部のバンド (serving cell) との組合せ毎に設定又は通知されてもよ

い。組合せは、1以上の特定バンドの一例である。

[0183] オプション2-6では、Minimum scheduling offsetの値は、オプション1-7と同様に、複数のキャリアで同時送信が許容されるか否かに応じて設定又は通知されてもよい。

[0184] オプション2-7では、Minimum scheduling offsetの値は、オプション1-8と同様に、UL送信がUL Tx Switchingを伴うか否かに応じて設定又は通知されてもよい。

[0185] オプション2-8では、Minimum scheduling offsetの値は、オプション1-9と同様に、2nd bandsが1st bandsと異なるか否かに応じて設定又は通知されてもよい。

[0186] オプション2-9では、Minimum scheduling offsetの値は、オプション1-10と同様に、UL Tx Switchingが生じるTx chainの数に応じて設定又は通知されてもよい。

[0187] なお、オプション2-1～2-9の中から選択された2以上のオプションが組み合わされてもよい。

[0188] 例2において、オプション2-2で説明したように、端末20は、Mのバンドについて共通で定められる特定時間を設定又は通知する情報を受信してもよい。オプション2-3～2-5で説明したように、UE Capabilityは、1st band(s)及び2nd band(s)に含まれる1以上の特定バンドについて個別に定められる特定時間を設定又は通知する情報を受信してもよい。

[0189] 例2において、端末20は、特定時間 (Minimum scheduling offset) を想定して、UL送信を制御してもよい。特定時間 (Minimum scheduling offset) の値は、基地局10 (NW) によって設定又は通知されてもよい。

[0190] 例2において、基地局10は、特定時間 (Minimum scheduling offset) を想定して、UL送信をスケジューリングしてもよい。特定時間 (Minimum scheduling offset) の値は、基地局10 (NW) によって設定又は通知されてもよい。

[0191] <例3>

例3では、Minimum scheduling offsetの値は、無線通信システムで予め定

義されてもよい。Minimum scheduling offsetの値は、上述したオプション1-3~1-10の中から選択された1以上のオプションと同様の方法で定義されてもよい。

[0192] 例3において、端末20は、特定時間 (Minimum scheduling offset) を想定して、UL送信を制御してもよい。特定時間 (Minimum scheduling offset) の値は、無線通信システムで予め定義されてもよい。

[0193] 例3において、基地局10は、特定時間 (Minimum scheduling offset) を想定して、UL送信をスケジューリングしてもよい。特定時間 (Minimum scheduling offset) の値は、無線通信システムで予め定義されてもよい。

[0194] <その他>

第3実施形態では、特定時間がMinimum scheduling offsetであるケースについて例示した。しかしながら、第3実施形態はこれに限定されるものではない。特定時間は、他の名称であってもよく、Minimum scheduling offsetとは異なる時間として定義されてもよい。

[0195] 例えば、特定時間は、Switching preparation timeと称されてもよい。Switching preparation timeは、メモリにおいて1stband(s)に関する情報を2ndband(s)に関する情報に書き換える時間であると考えてもよい。

[0196] Switching preparation timeは、Minimum scheduling offsetと同様に、特定タイマによってカウントされてもよい。Switching preparation timeは、単位時間 (例えば、symbol) の数 (例えば、X symbols) によって表されてもよい。Switching preparation timeは、絶対的な時間 (例えば、μsec) で表されてもよい。

[0197] Switching preparation timeの開始タイミング (すなわち、特定タイマの起動タイミング) は、1st band(s)のUL送信が完了したタイミング (第1タイミング) であってもよく、1st band(s)のUL送信が完了したタイミングの直後のslotの先頭 (第2タイミング) であってもよく、2nd band(s)を用いたUL送信をスケジューリングするDCIの受信タイミング (第3タイミング) であってもよく、第3タイミングから一定処理時間が経過したタイミング (第4タイミング

）であってもよい。Switching preparation timeの開始タイミングは、1st band(s)のUL送信に関するタイミング（第1タイミング又は第2タイミング）及び2nd band(s)を用いたUL送信をスケジューリングするDCIに関するタイミング（第3タイミング又は第4タイミング）のいずれか遅い方のタイミングであってもよい。

[0198] なお、1st band(s)のUL送信が完了したタイミングは、1st band(s)と2nd band(s)との間で異なるバンド、すなわち、書き換え対象のバンドのUL送信が完了したタイミングであると考えてもよい。但し、1st band(s)のUL送信が完了したタイミングは、1st band(s)に含まれる全てのバンドのUL送信が完了したタイミングであると考えてもよい。

[0199] 例えば、UL送信で用いることが可能なバンドとしてBands A, B, C, Dが設定されている場合において、Bands A, B (1st bands) からBands C, D (2nd bands) へのUL Tx Switchingについて例示する。

[0200] 具体的には、図21に示すように、Band A, BのPUSCHがスケジューリングされた状態において、DCIによってBand C, DのPUSCHがスケジューリングされるケースを想定する。

[0201] このようなケースにおいて、Switching preparation timeは、Band A, BのPUSCHの完了タイミングからBand C, DのPUSCHの開始タイミングまでの間において確保すべき最小時間であると考えてもよい。Band C, DのPUSCHの開始タイミングは、PUSCHがスケジュールされる最初のシンボルであってもよく、PUSCHがスケジュールされるスロットの先頭のシンボルであってもよい。すなわち、端末20は、Switching preparation timeが経過する前にBand C, DのPUSCHの送信を想定せずに、Switching preparation timeが経過した後にBand C, DのPUSCHの送信を想定してもよい。言い換えると、端末20は、Switching preparation timeが経過する前にBand C, DのPUSCHのスケジューリングを想定せずに、Switching preparation timeが経過した後にBand C, DのPUSCHのスケジューリングを想定してもよい。

[0202] Switching preparation timeは、Minimum scheduling offsetと同様に、UL

Tx switching periodを含む概念であると考えてもよく、UL Tx switching periodを含まない概念であると考えてもよい。

[0203] なお、Switching preparation timeの値は、Minimum scheduling offsetの値と同様に定められてもよい。言い換えると、上述した説明において、Minimum scheduling offsetをSwitching preparation timeと読み替えてもよい。

[0204] なお、Minimum scheduling offsetもしくはSwitching preparation timeの開始タイミングは、3 or 4 bandの中から2 bandを通知するMAC CE又はDCIの受信タイミングとし、MAC CE又はDCIで新たに通知されたバンドへのPUSCH送信指示を行うDCIの送信タイミングがMinimum scheduling offsetもしくはSwitching preparation timeの満了タイミングより前になることは想定しない、と規定されてもよい。すなわち、第3実施形態におけるMinimum scheduling offsetもしくはSwitching preparation timeを上記のように読み替えてAlt.2に適用してもよい。

[0205] <作用及び効果>

第3実施形態では、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UL送信において、UL送信で用いるバンドを1st band(s)から2nd band(s)に切り替える最小時間として特定時間（Minimum scheduling offset又はSwitching preparation time）を定義する。このような構成によれば、ULスケジューリング（DCI）に基づいて動的にバンドを切り替えるAlt.1を想定した場合に、UL送信に用いるバンドの柔軟な切り替えを実現しつつ、メモリのサイズの増大などのComplexityを抑制することができる。

[0206] 第3実施形態では、端末20は、特定時間（Minimum scheduling offset又はSwitching preparation time）に関するUE Capabilityを基地局10（NW）に報告する。このような構成によれば、特定時間を適切に定めることができる。

[0207] 第3実施形態では、端末20は、特定時間（Minimum scheduling offset又はSwitching preparation time）を想定してUL送信を実行する。基地局10は、特定時間（Minimum scheduling offset又はSwitching preparation time）を想

定してUL送信のスケジューリングを実行する。このような構成によれば、UL送信を適切に実行することができる。

[0208] (第4実施形態)

上述したように、第3実施形態では、特定時間 (Minimum scheduling offset又はSwitching preparation time) の導入について説明した。これに対して、第4実施形態では、特定時間 (以下、Minimum scheduling offset) を想定する必要の有無について説明する。

[0209] 具体的には、端末20は、特定条件が満たされる場合に、Minimum scheduling offsetを確保してUL送信を制御する。基地局10は、特定条件が満たされる場合に、Minimum scheduling offsetを確保したUL受信を想定する。

[0210] 一方で、端末20は、特定条件が満たされない場合に、Minimum scheduling offsetを確保せずにUL送信を制御する。基地局10は、特定条件が満たされない場合に、Minimum scheduling offsetを確保しないUL受信を想定する。

[0211] 第4実施形態において、特定条件としては以下に示す条件が考えられる。

[0212] <例1>

例1では、特定条件は、バンドの切替に関するシナリオが、Rel-17 (2Tx-2Tx UL Tx switching) のシナリオ (以下、既存シナリオ) から拡張されたシナリオ (以下、拡張シナリオ) であることであってもよい。言い換えると、特定条件は、バンドの切替に関するシナリオが、UL送信で選択され得るバンドの数 (M) が2から3以上に拡張されることに伴って新たに定義されるシナリオであることであってもよい。

[0213] 例えば、図22に示すように、Mが3であるケース (図22では、The combinations of Tx chains for 3 bands) では、バンドの組合せとしてはCase 1~Case 6が考えられる。ここで、バンドの切替に関するシナリオとしては、以下に示すシナリオが考えられる。なお、Mのバンドの中から選択されるバンドの数 (N) が2以下であるケースについて例示する。

[0214] シナリオ1は、2つのバンド間において、"1Tx-1Tx" と "2Tx-0Tx" との間のTx chainの遷移が実行されるシナリオである。例えば、シナリオ1は、Case

1とCase 2との間のTx chainの遷移、Case 1とCase 3との間のTx chainの遷移、Case 2とCase 6との間のTx chainの遷移、Case 3とCase 5との間のTx chainの遷移、Case 4とCase 5との間のTx chainの遷移、Case 4とCase 6との間のTx chainの遷移などを含む。シナリオ1は、既存シナリオの一例である。

[0215] シナリオ2は、2つのバンド間において、“0Tx-2Tx”と“2Tx-0Tx”との間のTx chainの遷移が実行されるシナリオである。例えば、シナリオ2は、Case 2とCase 3との間のTx chainの遷移、Case 2とCase 4との間のTx chainの遷移、Case 3とCase 4との間のTx chainの遷移などを含む。シナリオ2は、既存シナリオの一例である。

[0216] シナリオ3は、3つのバンド間において、“1Tx-1Tx-0Tx”と“0Tx-0Tx-2Tx”との間のTx chainの遷移が実行されるシナリオである。例えば、シナリオ3は、Case 1とCase 4との間のTx chainの遷移（図22を参照）、Case 2とCase 5との間のTx chainの遷移、Case 3とCase 6との間のTx chainの遷移などを含む。シナリオ3は、拡張シナリオの一例である。

[0217] シナリオ4は、3つのバンド間において、“1Tx-1Tx-0Tx”と“0Tx-1Tx-1Tx”との間のTx chainの遷移が実行されるシナリオである。例えば、シナリオ4は、Case 1とCase 5との間のTx chainの遷移（図22を参照）、Case 1とCase 6との間のTx chainの遷移、Case 5とCase 6との間のTx chainの遷移などを含む。シナリオ4は、拡張シナリオの一例である。

[0218] さらに、図23に示すように、Mが4であるケース（図23では、The combinations of Tx chains for 4 bands）についても、Mが3であるケースと同様に考えることができる。Mが4であるケースでは、バンドの組合せとしてはCase 1～Case 10が考えられる。Mが4であるケースでは、Mが3であるケースで想定されるシナリオに加えて、以下に示すシナリオ5が想定される。

[0219] シナリオ5は、3つのバンド間において、“1Tx-1Tx-0Tx-0Tx”と“0Tx-0Tx-1Tx-1Tx”との間のTx chainの遷移が実行されるシナリオである。例えば、シナリオ5は、Case 1とCase 6との間のTx chainの遷移（図23を参照）、Case 4とCase 8との間のTx chainの遷移、Case 5とCase 7との間のTx chainの遷

移などを含む。シナリオ5は、拡張シナリオの一例である。

[0220] すなわち、端末20は、1st band(s)から2nd band(s)への切替に関するシナリオがシナリオ3、シナリオ4又はシナリオ5である場合に、Minimum scheduling offsetを確保してUL送信を制御する。一方で、端末20は、1stband(s)から2ndband(s)への切替に関するシナリオがシナリオ1又はシナリオ2である場合に、Minimum scheduling offsetを確保せずにUL送信を制御する。

[0221] 上述したように、例1では、バンドの切替に関するシナリオが拡張シナリオであるか否かについて1stband(s)及び2ndband(s)の組合せで特定されるため、特定条件は、1stband(s)及び2nd band(s)に基づいて定義されるといえる。

[0222] 例1では、端末20は、UE Capabilityとして、Minimum scheduling offsetを想定すべきシナリオ（拡張シナリオ）、Case (band pair) 又はバンドを報告してもよい。報告方法としては、以下に示すAltの少なくともいずれか1つ以上であってもよい。以下においては、Mが3であるケース（図22）について例示する。

[0223] Alt.1では、全てのシナリオに対応するcodepointが規定された前提下において、端末20は、Minimum scheduling offsetが必要とされるcodepointをネットワークに報告してもよい。例えば、“00” がシナリオ1と対応付けられ、“01” がシナリオ2と対応付けられ、“10” がシナリオ3と対応付けられ、“11” がシナリオ4と対応付けられてもよい。

[0224] Alt.2では、拡張シナリオに対応するcodepointが規定された前提下において、端末20は、Minimum scheduling offsetが必要とされるcodepointをネットワークに報告してもよい。例えば、“0” がCase 1からCase 4への拡張シナリオと対応付けられ、“1” がCase 1からCase 5への拡張シナリオと対応付けられてもよい。

[0225] Alt.3では、全てのCaseに対応するcodepointが規定された前提下において、端末20は、Minimum scheduling offsetが必要とされるcodepointをネットワークに報告してもよい。例えば、“000” がCase 1と対応付けられ、“001” がCase 2と対応付けられ、“010” がCase 3と対応付けられ、“011” がCas

e 4と対応付けられ、" 100" がCase 5と対応付けられ、" 101" がCase 6と対応付けられてもよい。

[0226] Alt.4では、Rel-17 (2Tx-2Tx UL Tx switching) の既存Caseに対する拡張Caseに対応するcodepointが規定された前提下において、端末20は、Minimum scheduling offsetが必要とされるcodepointをネットワークに報告してもよい。例えば、" 00" がCase 4と対応付けられ、" 01" がCase 5と対応付けられ、" 10" がCase 6と対応付けられてもよい。例えば、図22に示すケースでは、Case 1~Case 4が既存Caseの一例であり、Case 5~Case 6が拡張Caseの一例であると考えてもよい。

[0227] Alt.5では、2nd band(s)に含まれるバンドに対応するcodepointが規定された前提下において、端末20は、Minimum scheduling offsetが必要とされるcodepointをネットワークに報告してもよい。例えば、" 00" がBand Aと対応付けられ、" 01" がBand Bと対応付けられ、" 10" がBand Cと対応付けられてもよい。このようなケースにおいて、端末20が" 10" を報告した場合には、Band CのUL送信指示があるケース（すなわち、2ndband(s)がBand Cを含むケース）において、Minimum scheduling offsetが想定される。

[0228] Alt.1~Alt.5において、Minimum scheduling offsetを想定するシナリオ、Case又はバンドは、1つであってもよく、2以上であってもよい。例えば、Alt.1において、Minimum scheduling offsetを想定するシナリオがシナリオ3, 4である場合には、端末20は、" 1011" を報告してもよい。

[0229] Alt.1~Alt.5において、Minimum scheduling offsetを想定するシナリオ、Case又はバンドは、端末20から報告されるUE Capabilityに応じて定められてもよく、端末20から報告されるUE Capabilityに基づいてネットワークによって決定されてもよい。Minimum scheduling offsetを想定するシナリオ、Case又はバンドは、ネットワークから端末20に通知されてもよい。通知は、SIB、RRC、MAC CE、DCIの中から選択された1以上の通知であってもよい。

[0230] <例2>

例2では、Mのバンドが2以上のグループに分けられている前提において、特

定条件は、1st band(s)と2nd band(s)との間でグループの構成が変更される条件である。特定条件は、以下に示す特定条件2-1～2-3の中から選択された1以上の条件であってもよい。

[0231] 以下においては、MのバンドがBand A～Dであり、Band A, Bが1つのグループに分けられ、Band C, Dが1つのグループに分けられるケースについて例示する。

[0232] 特定条件2-1は、1st band(s)が同一のグループに属するバンドの組合せであり、2nd band(s)が異なるグループに属するバンドの組合せである条件である。言い換えると、特定条件2-1は、1st band(s)が1つのグループに属するバンドの組合せであり、2nd band(s)が2つのグループに属するバンドの組合せである条件である。

[0233] 例えば、図24に示すように、1stband(s)がBand A及びBand Bの組合せ又はBand A及びBand Aの組合せなどである場合に、2nd band(s)がBand A及びBand Cの組合せ、Band A及びBand Dの組合せ、Band B及びBand Cの組合せなどであるケースが考えられる。このようなケースにおいて、特定条件が満たされる。

[0234] 特定条件2-2は、1st band(s)が異なるグループに属するバンドの組合せであり、2nd band(s)が同一のグループに属するバンドの組合せである条件である。言い換えると、特定条件2-2は、1st band(s)が2つのグループに属するバンドの組合せであり、2nd band(s)が1つのグループに属するバンドの組合せである条件である。

[0235] 例えば、図25に示すように、1stband(s)がBand B及びBand Dの組合せなどである場合に、2nd band(s)がBand A及びBand Bの組合せ、Band C及びBand Dの組合せ、Band C及びBand Cの組合せなどであるケースが考えられる。このようなケースにおいて、特定条件が満たされる。

[0236] 特定条件2-3は、1st band(s)に対応するグループの数が2nd band(s)に対応するグループの数と同じであるが、1st band(s)が2nd band(s)と異なる条件である。

- [0237] 例えば、図26の上段に示すように、1stband(s)がBand A及びBand Bの組合せなどである場合に、2nd band(s)がBand C及びBand Dの組合せ、Band C及びBand Cの組合せ、Band D及びBand Dの組合せなどであるケースが考えられる。すなわち、1st band(s)が同一のグループに属するバンドであり、2nd band(s)が同一のグループに属するバンドであるが、1st band(s)に対応するグループが2nd band(s)に対応するグループと異なる。このようなケースにおいて、特定条件が満たされる。
- [0238] 例えば、図26の下段に示すように、1stband(s)がBand B及びBand Dの組合せなどである場合に、2nd band(s)がBand A及びBand Cの組合せ、Band A及びBand Dの組合せ、Band B及びBand Cの組合せなどであるケースが考えられる。すなわち、1st band(s)が異なるグループに属するバンドであり、2nd band(s)が異なるグループに属するバンドであり、2nd band(s)が1st band(s)と異なるバンドを含む。このようなケースにおいて、特定条件が満たされる。
- [0239] 上述したように、例2では、グループの構成が変更されるか否かについて1st band(s)及び2nd band(s)の組合せで特定されるため、特定条件は、1st band(s)及び2nd band(s)に基づいて定義されるといえる。
- [0240] 例2において、グループの数は、無線通信システムで予め定義されてもよく、ネットワークから通知されてもよい。通知は、SIB、RRC、MAC CE、DCIの中から選択された1以上の通知であってもよい。
- [0241] 例2において、各グループに含まれるバンドは、無線通信システムで予め定義されてもよく、ネットワークから通知されてもよい。通知は、SIB、RRC、MAC CE、DCIの中から選択された1以上の通知であってもよい。
- [0242] 例2では、Mの数は5以上であってもよい。すなわち、5以上のバンドが2以上のグループに分けられてもよい。
- [0243] 例2では、Band A～Band Dが想定される場合に、以下のようなグループが構成されてもよい。例えば、グループの数が2である場合に、グループ1がBand A及びBand Bによって構成され、グループ2がBand C及びBand Dによって構成されてもよい。グループの数が3である場合に、グループ1がBand A及びBand

Bによって構成され、グループ2がBand Cによって構成され、グループ3がBand Dによって構成されてもよい。

[0244] 例2では、バンドのグループ化は、以下に示すAltの少なくともいずれか1以上のAltによって実行されてもよい。

[0245] Alt.1では、バンドのグループ化は、端末20から報告されるパラメータに基づいて実行されてもよい。パラメータは、バンドのグループ化が可能である旨を特定するためのパラメータであると考えてもよい。パラメータは、Group ID、Anchor band、priority Indexなどの新たなパラメータであってもよい。パラメータは、ULTxSwitchingBandPair-r16などの既存パラメータであってもよい。パラメータは、UE Capabilityに含まれてもよい。パラメータは、バンドの組合せ（Case）毎に報告されてもよく、バンド毎に報告されてもよい。パラメータは、全てのバンドコンビネーション（BC）に共通するパラメータとして、バンドの組合せ（Case）毎に報告されてもよく、バンド毎に報告されてもよい。

[0246] Alt.2では、バンドのグループ化は、Alt.1のパラメータ及びネットワークからの通知によって実行されてもよい。通知は、SIB、RRC、MAC CE、DCIの中から選択された1以上の通知であってもよい。RRCパラメータは、新たなパラメータであってもよく、既存パラメータであってもよい。既存パラメータは、uplinkTxSwitchingCarrierであってもよい。

[0247] Alt.3では、バンドのグループ化は、無線通信システムで予め定義されてもよい。

[0248] 例2では、バンドのグループ化は、アンカーと読み替えられてもよく、優先付けと読み替えられてもよい。例えば、バンドに優先付けがされている場合に、優先度の高いバンドから優先度の低いバンドに遷移する場合に、Minimum scheduling offsetが想定されてもよい。バンドのグループは、priority indexと対応付けられたバンドのグループと、priority indexと対応付けられていないバンドのグループと、に分けられてもよい。uplinkTxSwitchingCarrierが設定されたバンドは、uplinkTxSwitchingCarrierが設定されていないバン

ドの優先度よりも高い優先度を有してもよい。

[0249] <例3>

例3では、特定条件は、1st band(s)及び2nd band(s)の種類によって定義されてもよい。例えば、特定条件は、1st band(s)及び2nd band(s)に属するバンドの種類が基準band数 (X) 以上である条件であってもよい。Xは、無線通信システムで予め定義されてもよく、ネットワークから通知されてもよい。通知は、SIB、RRC、MAC CE、DCIの中から選択された1以上の通知であってもよい。

[0250] 例えば、図27の上段に示すように、1stband(s)がBand A及びBand Bであり、2nd band(s)がBand A及びBand Cであるケースについて考える。このようなケースにおいて、1st band(s)及び2nd band(s)の種類が3である。従って、Xが3以下である場合には、特定条件が満たされ、minimum scheduling offsetが想定される。一方で、Xが4以上である場合には、特定条件が満たされず、minimum scheduling offsetが想定されない。

[0251] 例えば、図27の下段に示すように、1stband(s)がBand A及びBand Bであり、2nd band(s)がBand C及びBand Dであるケースについて考える。このようなケースにおいて、1st band(s)及び2nd band(s)の種類が4である。従って、Xが4以下である場合には、特定条件が満たされ、minimum scheduling offsetが想定される。一方で、Xが5以上である場合には、特定条件が満たされず、minimum scheduling offsetが想定されない。

[0252] 上述したように、例1では、1st band(s)及び2nd band(s)に属するバンドの種類が基準band数 (X) 以上であるか否かについて1stband(s)及び2ndband(s)の組合せで特定されるため、特定条件は、1stband(s)及び2ndband(s)に基づいて定義されるといえる。

[0253] 例3では、端末20は、UE Capabilityとして基準band数 (X) を報告してもよい。基準band数の報告方法としては、以下に示すAlt. が考えられる。Alt.1では、Tx switchingの対象バンドとして設定されるバンド毎に1以上の基準band数が報告されてもよい。Alt.2では、バンドの組合せ (Case) 毎に基準band数

が報告されてもよい。Alt.3では、バンドコンビネーション (BC) 毎に基準band数が報告されてもよい。

[0254] <例4>

例4では、特定条件は、UL送信で用いるバンドの切替から経過した特定時間 (Keeping timer) に基づいて定義される。具体的には、特定条件は、Keeping timerが満了している条件であってもよい。

[0255] すなわち、端末20は、あるバンドの切替に応じてKeeping timerをスタートし、Keeping timerが満了した後に、あるバンドへの切替を実行する場合に、minimum scheduling offsetを想定してもよい。一方で、端末20は、あるバンドの切替に応じてKeeping timerをスタートし、Keeping timerが満了する前に、あるバンドへの切替を再び実行する場合に、minimum scheduling offsetを想定しなくてもよい。

[0256] 特定時間 (Keeping timer) は、無線通信システムで予め定義されてもよく、ネットワークから通知されてもよい。通知は、SIB、RRC、MAC CE、DCIの中から選択された1以上の通知であってもよい。Keeping timerは、あるバンドのswitch periodが満了したタイミングでスタートしてもよい。

[0257] 例えば、図28に示すように、MのバンドがBand A、Band B及びBand Cであり、Keeping timerがYslot (ここでは、Y=1) であるケースについて例示する。UL送信に用いるバンドは、Band CからBand Bに切り替えられ、Band BからBand Aに切り替えられ、Band AからBand Cに切り替えられる。

[0258] このようなケースにおいて、Slot #0においてBand Cからの切替 (Band Cのswitch periodの満了) に応じてKeeping timerがスタートする。Slot #3においてBand Cへの切替が実行されるが、Keeping timerが満了している。従って、Band AからBand Cへの切替においては、minimum scheduling offsetが想定される。

[0259] 例4では、特定時間 (Keeping timer) は、少なくとも1つのバンドに設定されてもよい。特定時間 (Keeping timer) は、バンド毎に同じであってもよく、バンド毎に異なってもよい。

[0260] 例えば、図29に示すように、MのバンドがBand A、Band B、Band C及びBand Dであり、Band CのKeeping timerがYslot（ここでは、Y=1）であり、Band DのKeeping timerがYslot（ここでは、Y=4）であるケースについて例示する。UL送信に用いるバンドは、Band C及びBand DからBand Bに切り替えられ、Band BからBand Aに切り替えられ、Band AからBand Cに切り替えられ、Band CからBand Dに切り替えられる。

[0261] このようなケースにおいて、Slot #0において、Band Cからの切替（Band Cのswitch periodの満了）に応じてBand CのKeeping timerがスタートし、Band Dからの切替（Band Dのswitch periodの満了）に応じてBand DのKeeping timerがスタートする。Slot #3においてBand Cへの切替が実行されるが、Band CのKeeping timerが満了している。従って、Band AからBand Cへの切替においては、minimum scheduling offsetが想定される。一方で、Slot #4においてBand Dへの切替が実行されるが、Band DのKeeping timerが満了している。従って、Band CからBand Dへの切替においては、minimum scheduling offsetが想定されない。

[0262] 例4では、端末20は、UE Capabilityとして特定時間（Keeping timer）を報告してもよい。特定時間の報告方法としては、以下に示すAlt.が考えられる。Alt.1では、Tx switchingの対象バンドとして設定されるバンド毎に1以上の特定時間が報告されてもよい。Alt.2では、バンドの組合せ（Case）毎に特定時間が報告されてもよい。Alt.3では、バンドコンビネーション（BC）毎に特定時間が報告されてもよい。

[0263] 例4では、特定時間は、slot単位で表されてもよく、symbol単位で表されてもよく、ms単位で表されてもよい。

[0264] <例5>

例5では、上述した例1～例4の中から選択された2以上の例が組み合わせられてもよい。すなわち、特定条件は、例1～例4の特定条件の中から選択された2以上の特定条件の組み合わせであってもよい。

[0265] 例えば、例3及び例4の組合せについて例示する。ここでは、基準band数（X

）が3であり、Band CのKeeping timerがYslot（ここでは、Y=1）であり、Band DのKeeping timerがYslot（ここでは、Y=4）であるケースについて例示する。

[0266] 図30に示すように、UL送信に用いるバンドは、Band C及びBand DからBand Bに切り替えられ、Band BからBand Aに切り替えられ、Band AからBand C及びBand Dに切り替えられる。

[0267] このようなケースにおいて、Slot #0において、Band Cからの切替（Band Cのswitch periodの満了）に応じてBand CのKeeping timerがスタートし、Band Dからの切替（Band Dのswitch periodの満了）に応じてBand DのKeeping timerがスタートする。

[0268] 第1に、Slot #0のBand C及びBand DからSlot #1のBand Bへの切替においては、1stband(s)及び2ndband(s)の種類（3つ）が基準band数（X）以上であるため、例3の特定条件が満たされる。従って、minimum scheduling offsetが想定される。

[0269] 第2に、Slot #1のBand BからSlot #2のBand Aへの切替においては、1st band(s)及び2nd band(s)の種類（2つ）が基準band数（X）未満であるため、例3の特定条件が満たさない。また、Band AのKeeping timerが設定されていないため、例4の特定条件も満たさない。従って、minimum scheduling offsetが想定されない。

[0270] 第3に、Slot #2のBand AからSlot #3のBand Cへの切替においては、1st band(s)及び2nd band(s)の種類（2つ）が基準band数（X）未満であるため、例3の特定条件が満たさない。一方で、Band CのKeeping timerが満了しているため、例4の特定条件が満たされる。従って、Band Cについてはminimum scheduling offsetが想定される。

[0271] 第4に、Slot #2のBand AからSlot #3のBand Dへの切替においては、1st band(s)及び2nd band(s)の種類（2つ）が基準band数（X）未満であるため、例3の特定条件が満たさない。また、Band DのKeeping timerが満了していないため、例4の特定条件も満たされない。従って、Band Dについてはminimum schedu

ling offsetが想定されない。

[0272] <その他>

例1～例5において、minimum scheduling offsetの値が異なってもよい。例えば、例1においては、拡張Case毎にminimum scheduling offsetの値が異なってもよい。例2においては、特定条件2-1～特定条件2-3の各々についてminimum scheduling offsetの値が異なってもよい。例3においては、基準band数毎にminimum scheduling offsetの値が異なってもよい。例4においては、Keeping timer毎にminimum scheduling offsetの値が異なってもよい。

[0273] 例1～例5の少なくともいずれか1以上は、CA (Carrier Aggregation) option 1に適用されてもよく、CA option 2に適用されてもよい。例1～例5の少なくともいずれか1以上は、新たに定義されるCA optionに適用されてもよい。

[0274] 例1～例5の少なくともいずれか1以上は、Tx switchingされ得るバンドの数が3つ又は4つであるケース（Mが3又は4であるケース）に適用されてもよく、Tx switchingされ得るバンドの数が5以上であるケース（Mが5以上であるケース）に適用されてもよい。

[0275] 例1～例5において、1つのバンド当りのCC (Component Carrier) が1つであるケースが想定されてもよい。すなわち、バンドは、CCと読み替えられてもよい。例えば、Mが4である場合には、4つのCCが想定されてもよい。

[0276] 例1～例5において、1つのバンド当りのCCが2以上であるケースが想定されてもよい。例えば、1つのバンド当りのCC (Intra-band CC) が2であり、Mが4である場合には、最大で8つのCCが想定されてもよい。一部のバンドのIntra-band CCが1つである場合には、4～7のCCが想定されてもよい。Intra-band CCの数が3以上であるケースが想定されてもよい。

[0277] <作用及び効果>

第4実施形態では、端末20は、特定条件が満たされる場合に、特定時間 (Minimum scheduling offset又はSwitching preparation time) を想定する。このような構成によれば、不必要な特定時間の想定によってULスループットの

低下を抑制しつつ、第3実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0278] (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。

[0279] <基地局10>

図31は、基地局10の機能構成の一例を示す図である。図31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31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。

[0280] 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。

[0281] 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。

[0282] 制御部140は、送信部110を介して端末20のDL受信或いは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。

[0283] <端末20>

図32は、端末20の機能構成の一例を示す図である。図32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32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。

[0284] 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 Sidelink 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。

[0285] 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。

[0286] 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。

[0287] 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。

[0288] <付記1>

第1の特徴は、 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送信部と、前記アップリンク送信で用いるバンドを第1バンドから第2バンドに切り替えるために確保すべき特定時間に関する能力情報の報告を実行す

る制御部と、を備える、端末である。

[0289] 第2の特徴は、第1の特徴において、前記能力情報は、前記特定時間が必要であるか否かを示す情報要素を含む、端末である。

[0290] 第3の特徴は、第1の特徴又は第2の特徴において、前記能力情報は、前記特定時間の値を示す情報要素を含む、端末である。

[0291] 第4の特徴は、第1の特徴乃至第3の特徴の少なくともいずれか1つにおいて、前記能力情報は、前記Mのバンドについて共通で定められる情報要素を含み、或いは、前記第1バンド及び前記第2バンドに含まれる1以上の特定バンドについて個別に定められる情報要素を含む、端末である。

[0292] 第5の特徴は、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受信を実行する受信部と、前記アップリンク送信で用いるバンドを第1バンドから第2バンドに切り替えるために確保すべき特定時間に関する能力情報の報告を想定する制御部と、を備える、基地局である。

[0293] 第6の特徴は、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ステップと、前記アップリンク送信で用いるバンドを第1バンドから第2バンドに切り替えるために確保すべき特定時間に関する能力情報の報告を実行するステップと、を備える、通信方法である。

[0294] <付記2>

第1の特徴は、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送信部と、前記アップリンク送信で用いるバンドを第1バンドから第2バンドに切り替えるために確保すべき特定時間を少なくとも想定して、前記アップリンク送信を制御する制御部と、を備える、端末である。

[0295] 第2の特徴は、第1の特徴において、前記特定時間を設定又は通知する情報を受信する受信部を備える、端末である。

[0296] 第3の特徴は、第2の特徴において、前記受信部は、前記Mのバンドについて

共通で定められる前記特定時間を設定又は通知する情報を受信する、端末である。

[0297] 第4の特徴は、第2の特徴において、前記受信部は、前記第1バンド及び前記第2バンドに含まれる1以上の特定バンドについて個別に定められる前記特定時間を設定又は通知する情報を受信する、端末である。

[0298] 第5の特徴は、 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受信を実行する受信部と、前記アップリンク送信で用いるバンドを第1バンドから第2バンドに切り替えるために確保すべき特定時間を少なくとも想定して、前記アップリンク送信をスケジューリングする制御部と、を備える、基地局である。

[0299] 第6の特徴は、 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ステップと、前記アップリンク送信で用いるバンドを第1バンドから第2バンドに切り替えるために確保すべき特定時間を少なくとも想定して、前記アップリンク送信を制御するステップと、を備える、通信方法である。

[0300] <付記3>

第1の特徴は、 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送信部と、特定条件が満たされる場合に、前記アップリンク送信で用いるバンドを第1バンドから第2バンドに切り替えるために確保すべき特定時間を確保して前記アップリンク送信を制御する制御部と、を備える、端末である。

[0301] 第2の特徴は、第1の特徴において、前記特定条件は、前記第1バンド及び前記第2バンドに基づいて定義される、端末である。

[0302] 第3の特徴は、第1の特徴又は第2の特徴において、前記特定条件は、前記アップリンク送信で用いるバンドの切替から経過した特定時間に基づいて定義される、端末である。

[0303] 第4の特徴は、 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受信を実行する受信部と、特定条件が満たされる場合に、前記アップリンク送信で用いるバンドを第1バンドから第2バンドに切り替えるために確保すべき特定時間を確保した前記アップリンク受信を想定する制御部と、を備える、基地局である。

[0304] 第5の特徴は、 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ステップと、特定条件が満たされる場合に、前記アップリンク送信で用いるバンドを第1バンドから第2バンドに切り替えるために確保すべき特定時間を確保して前記アップリンク送信を制御するステップと、を備える、通信方法である。

[0305] (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31及び図32)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。

[0306] 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。

[0307] 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33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。

[0308] 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。

[0309] 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。

[0310] 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。

[0311] 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31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32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。

[0312] 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。

[0313] 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。

[0314] 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。

[0315] 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。

[0316] 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。

[0317] 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。

[0318] また、端末20又は基地局10を車両2001に備えてもよい。図34に車両2001の構成例を示す。図34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。

- [0319] 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。
- [0320] 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。
- [0321] 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。
- [0322] 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。
- [0323] 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。

[0324] 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。

[0325] 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。

[0326] 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。

[0327] 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。

[0328] (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て使用されてよいし、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、或いは、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。

[0329] 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。

[0330] 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。

[0331] 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。

[0332] 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

0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。

[0333] 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。

[0334] 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。

[0335] 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。

[0336] 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。

[0337] 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。

[0338] 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。

[0339] 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。

[0340] 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。

[0341] 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。

[0342] 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。

[0343] 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。

[0344] 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。

[0345] 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。

[0346] 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。

[0347] 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。

[0348] 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。

[0349] 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。

[0350] 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。

[0351] 「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、或いは、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」されることができると考えることができる。

[0352] 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。

[0353] 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。

[0354] 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、或いは、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。

[0355] 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。

[0356] 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 (com

prising) 」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。

[0357] 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。

[0358] 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、サブキャリア間隔 (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。

[0359] 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。

[0360] 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。

[0361] 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。

[0362] 例えば、1サブフレームは送信時間間隔 (TTI: Transmission Time Interval) 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。

[0363] 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。

[0364] 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。

[0365] 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。

[0366] 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。

[0367] 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。

[0368] 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。

[0369] 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。

[0370] 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。

[0371] 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。

[0372] 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。

[0373] BWPには、UL用のBWP (UL BWP) と、DL用のBWP (DL BWP) とが含まれてもよい。UEに対して、1キャリア内に1つ又は複数のBWPが設定されてもよい。

[0374] 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。

[0375] 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 Pre fix) 長などの構成は、様々に変更することができる。

[0376] 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。

[0377] 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。

[0378] 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。

[0379] 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

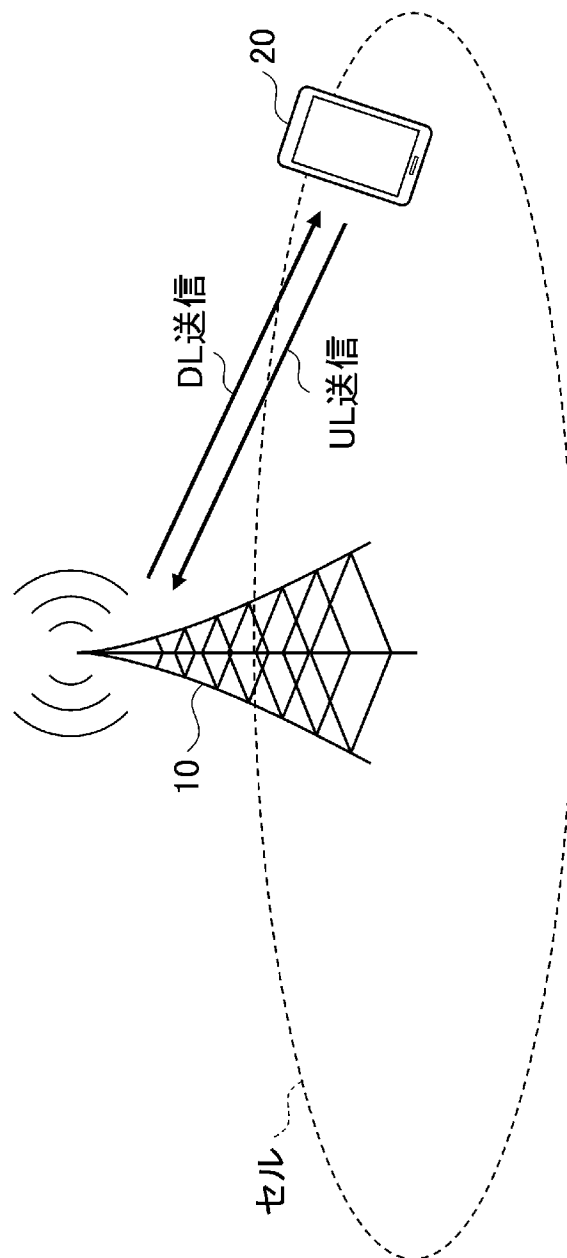
- [0380] 10 基地局
 - 110 送信部
 - 120 受信部
 - 130 設定部
 - 140 制御部
- 20 端末
 - 210 送信部
 - 220 受信部
 - 230 設定部
 - 240 制御部
- 1001 プロセッサ
- 1002 記憶装置
- 1003 補助記憶装置
- 1004 通信装置
- 1005 入力装置
- 1006 出力装置
- 2001 車両
 - 2002 駆動部
 - 2003 操舵部
 - 2004 アクセルペダル
 - 2005 ブレーキペダル
 - 2006 シフトレバー

- 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)

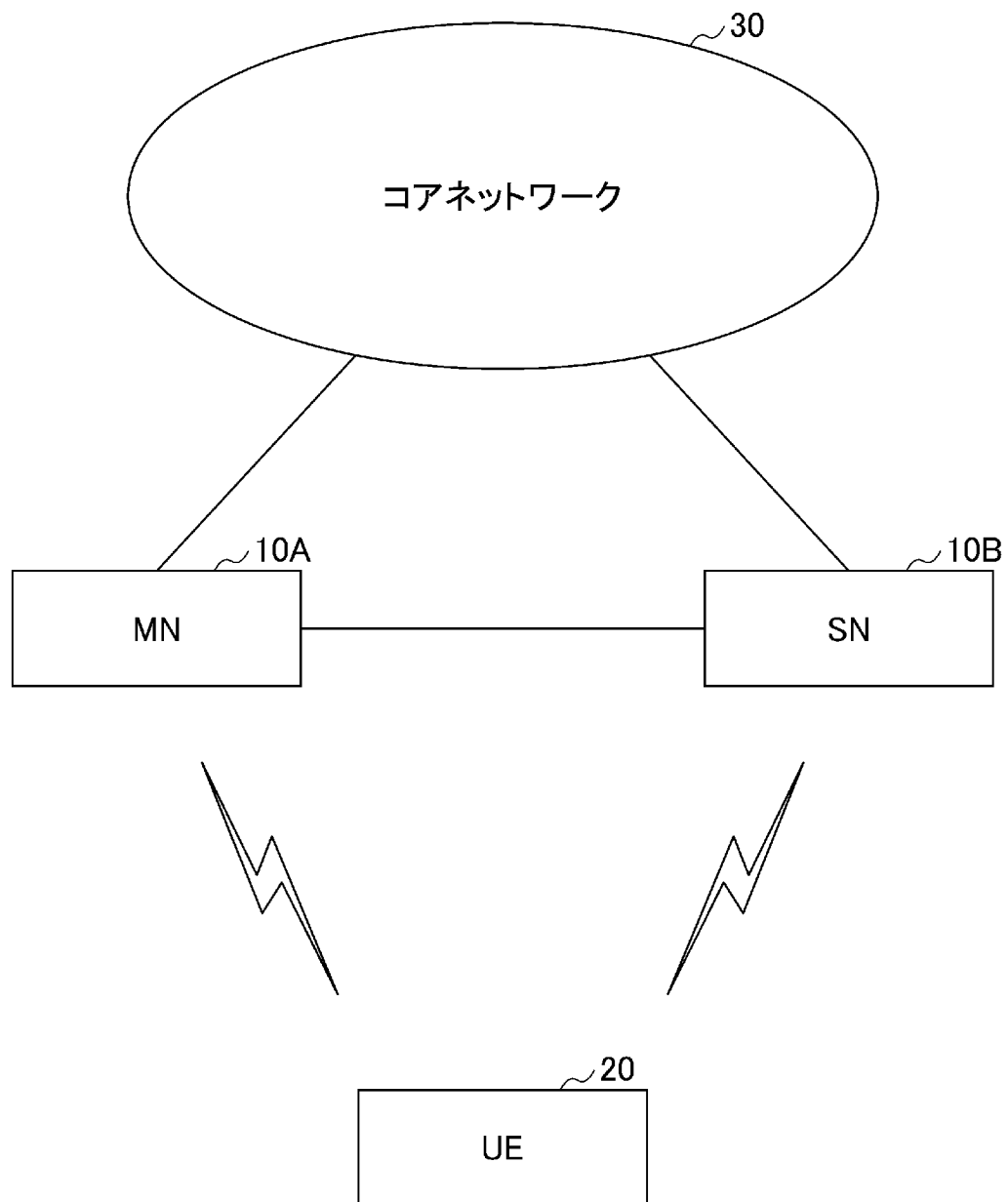
請求の範囲

- [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実行する送信部と、
- 特定条件が満たされる場合に、前記アップリンク送信で用いるバンドを第1バンドから第2バンドに切り替えるために確保すべき特定時間を確保して前記アップリンク送信を制御する制御部と、を備える、端末。
- [請求項2] 前記特定条件は、前記第1バンド及び前記第2バンドに基づいて定義される、請求項1に記載の端末。
- [請求項3] 前記特定条件は、前記アップリンク送信で用いるバンドの切替から経過した特定時間に基づいて定義される、請求項1に記載の端末。
- [請求項4] 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受信を実行する受信部と、
- 特定条件が満たされる場合に、前記アップリンク送信で用いるバンドを第1バンドから第2バンドに切り替えるために確保すべき特定時間を確保した前記アップリンク受信を想定する制御部と、を備える、基地局。
- [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ステップと、
- 特定条件が満たされる場合に、前記アップリンク送信で用いるバンドを第1バンドから第2バンドに切り替えるために確保すべき特定時間を確保して前記アップリンク送信を制御するステップと、を備える、通信方法。

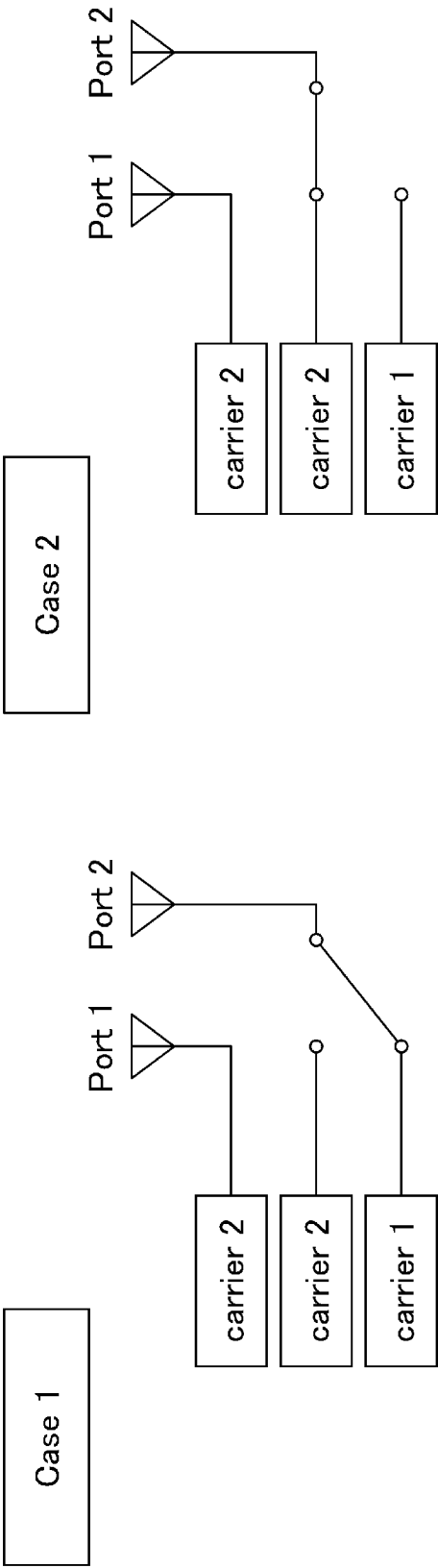
[図1]



[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..maxUplinkTxSwitchingBandPairs)) OF UplinkTxSwitchingBandPair-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
    }
```

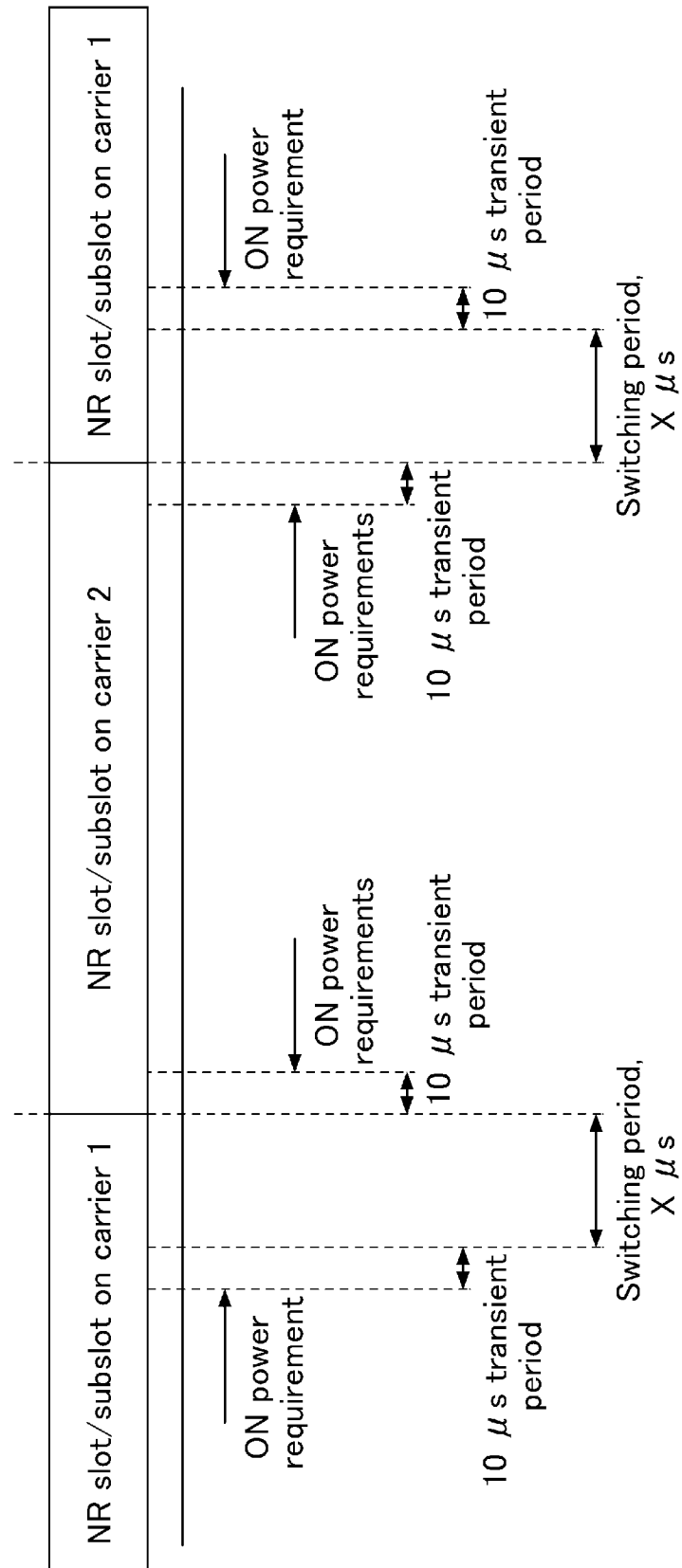
```

-   ServingCellConfig ::=
        SEQUENCE {
            uplinkTxSwitching-r16
                SetupRelease { UplinkTxSwitching-r16 }
                    OPTIONAL,
                    -- Need M
        }

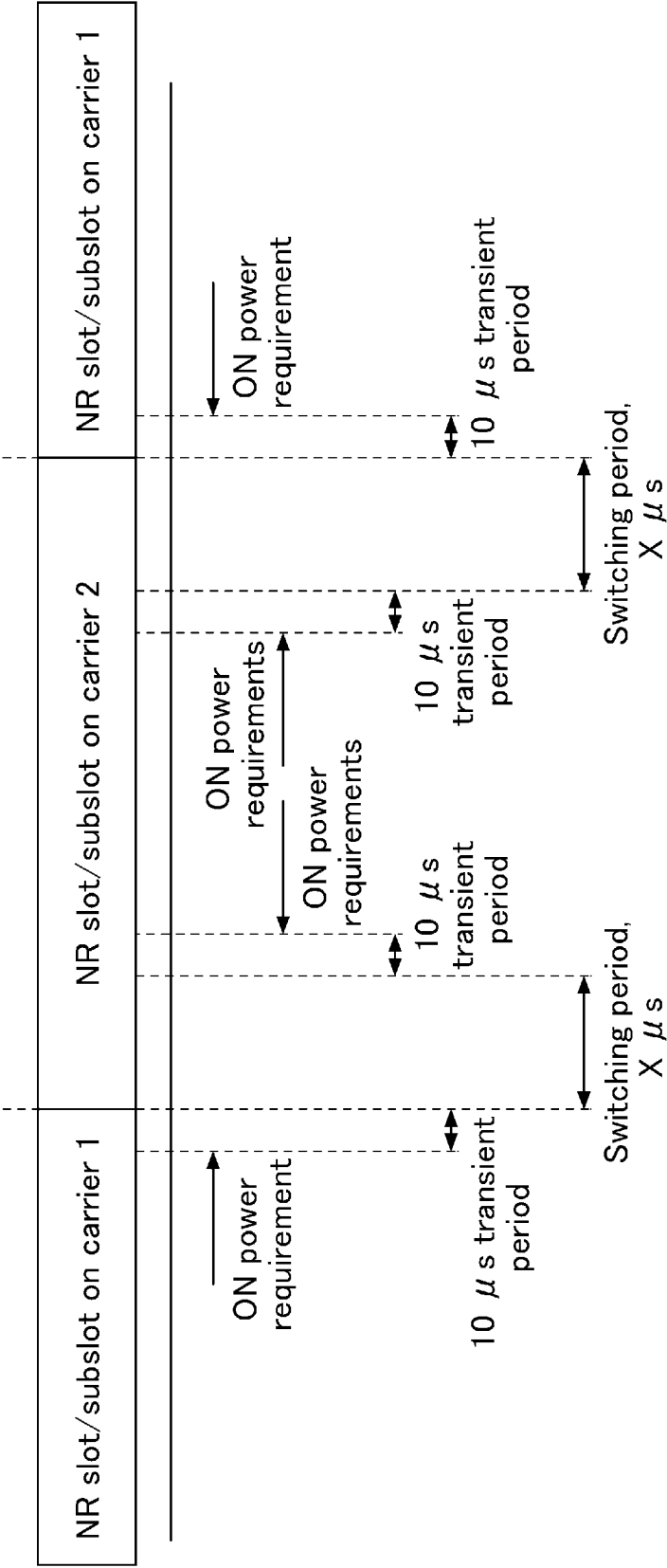
        UplinkTxSwitching-r16 ::=
            SEQUENCE {
                uplinkTxSwitchingPeriodLocation-r16    BOOLEAN,
                uplinkTxSwitchingCarrier-r16            ENUMERATED {carrier1, carrier2}
            }

```

[図8]



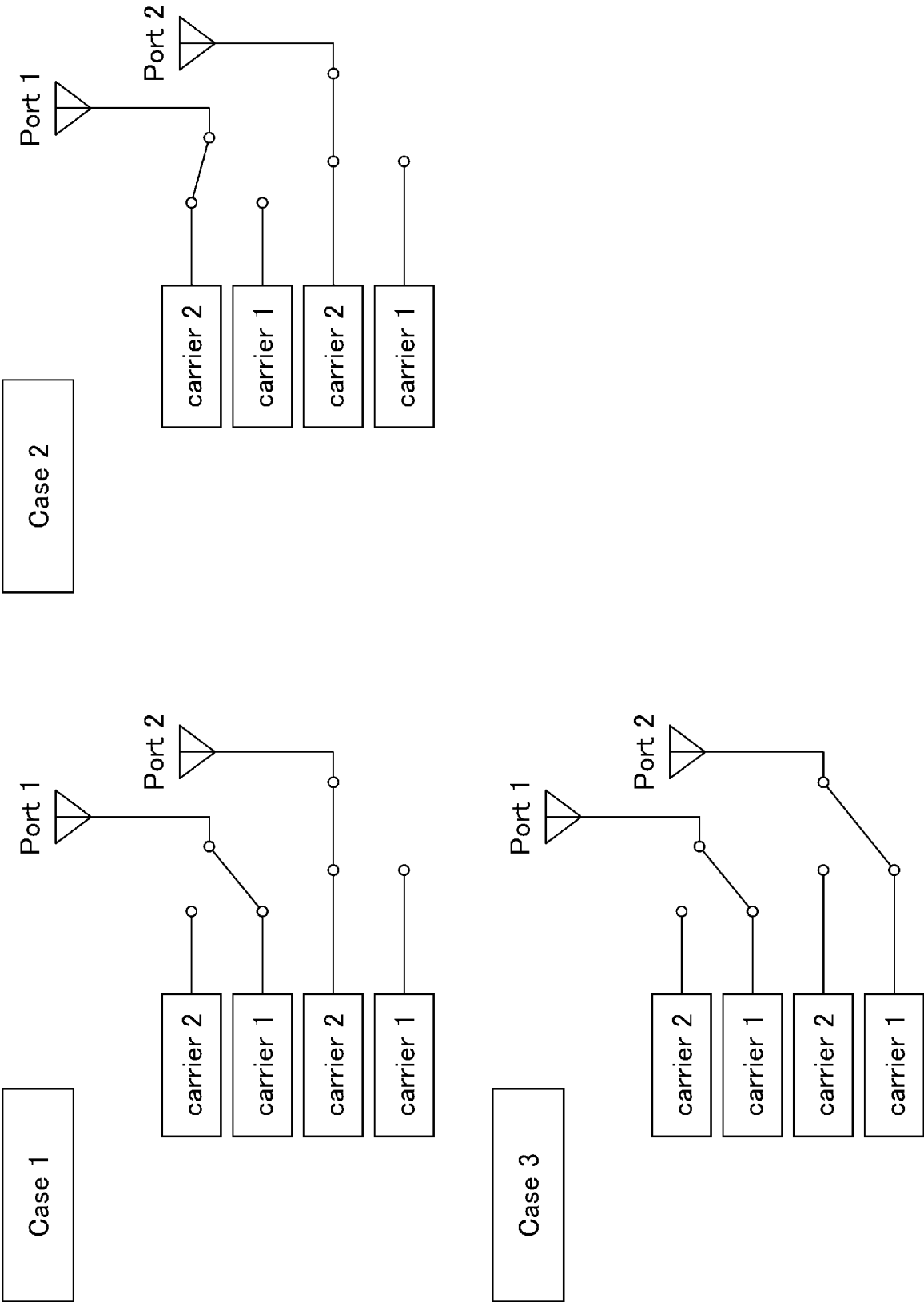
[図9]



[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]

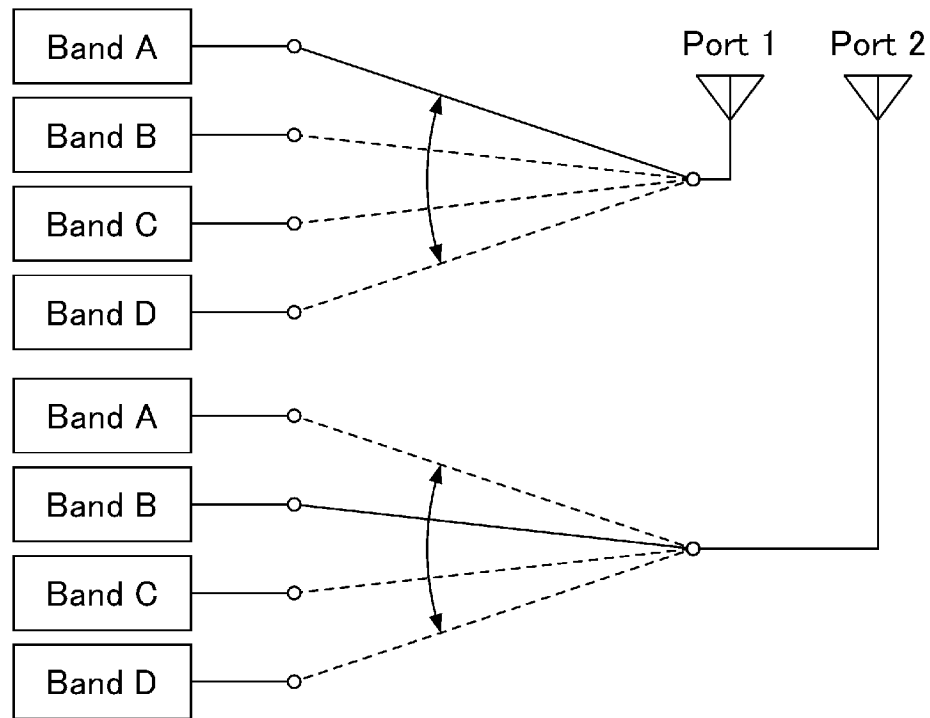
2Tx-2Tx SUL or
UL CA option 1

	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)

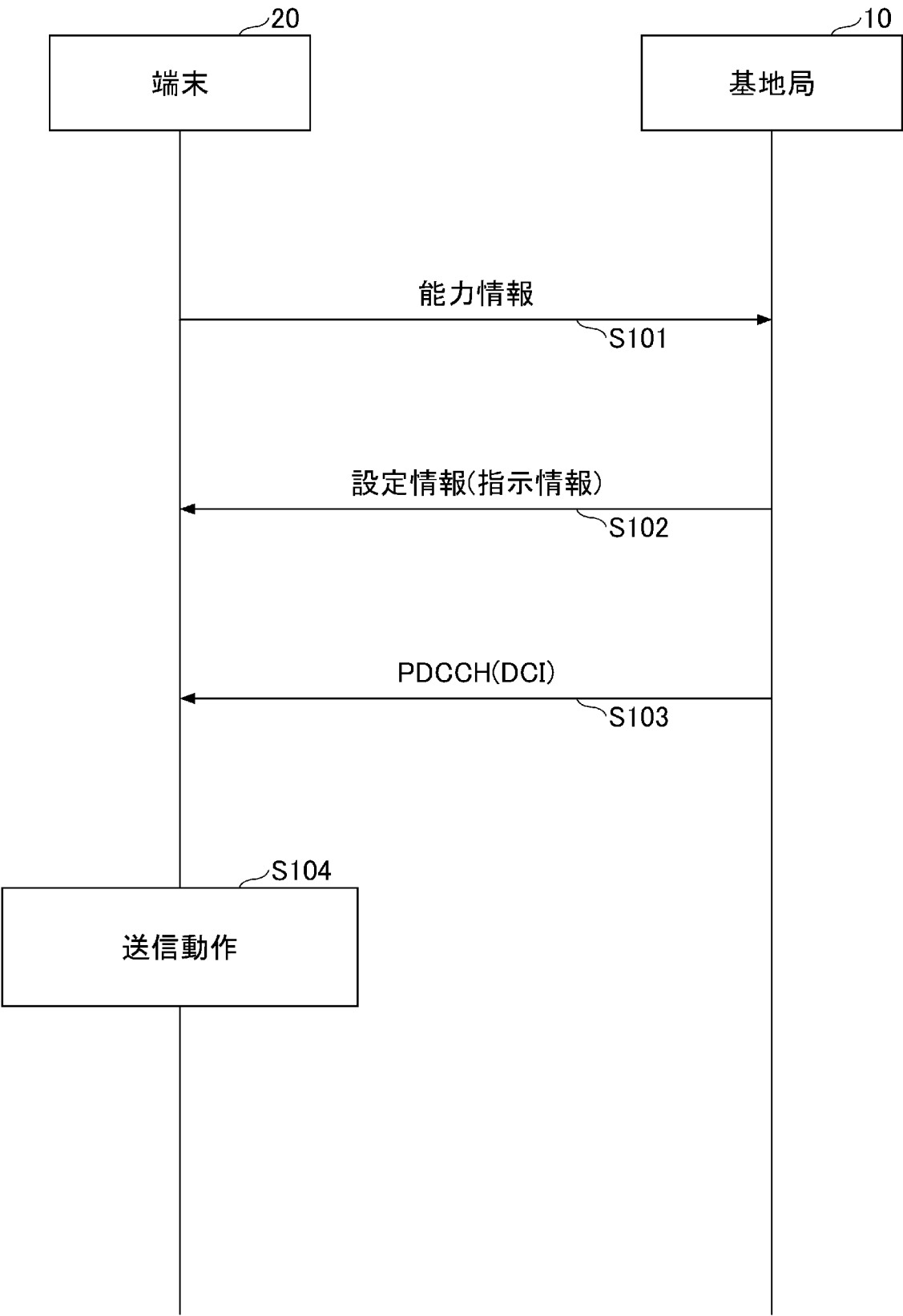
[図17]



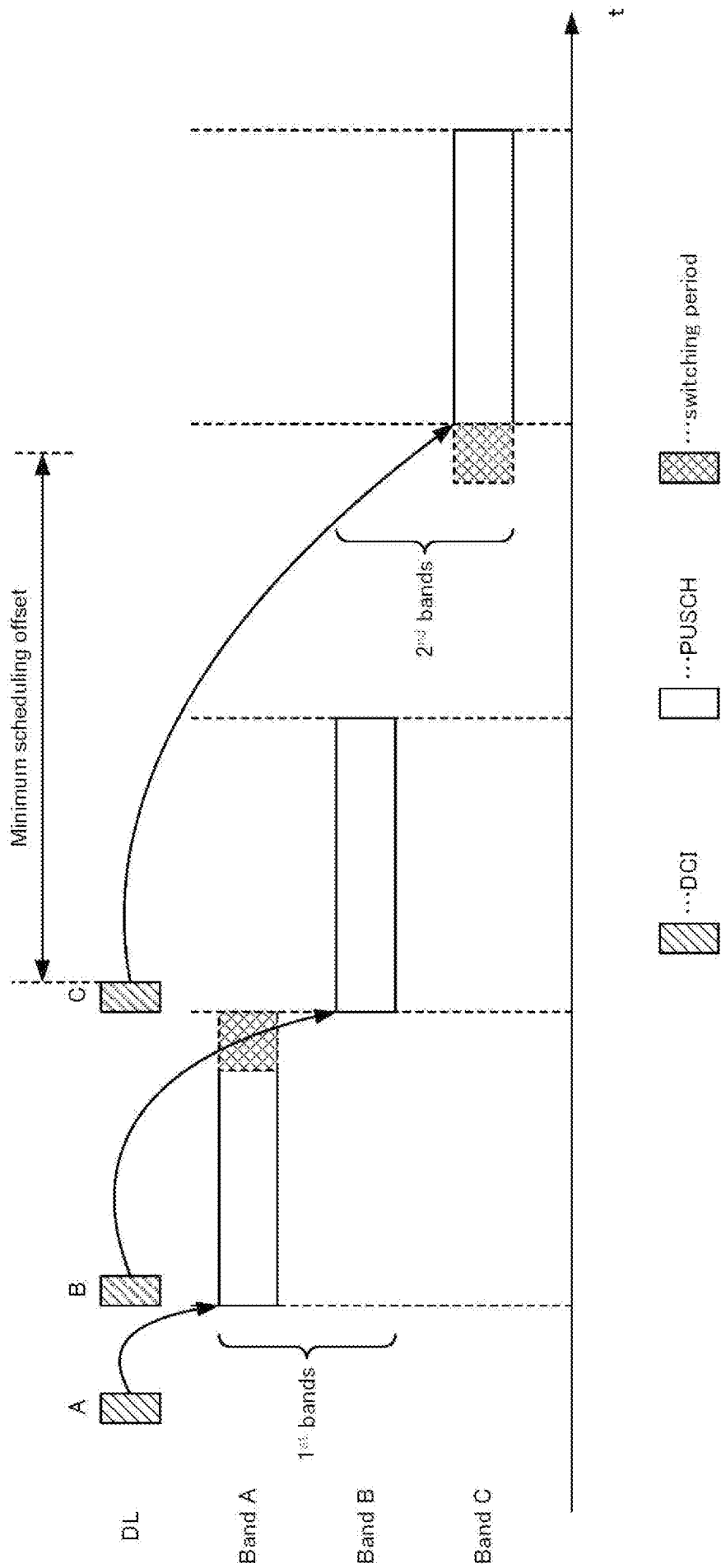
[図18]

	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

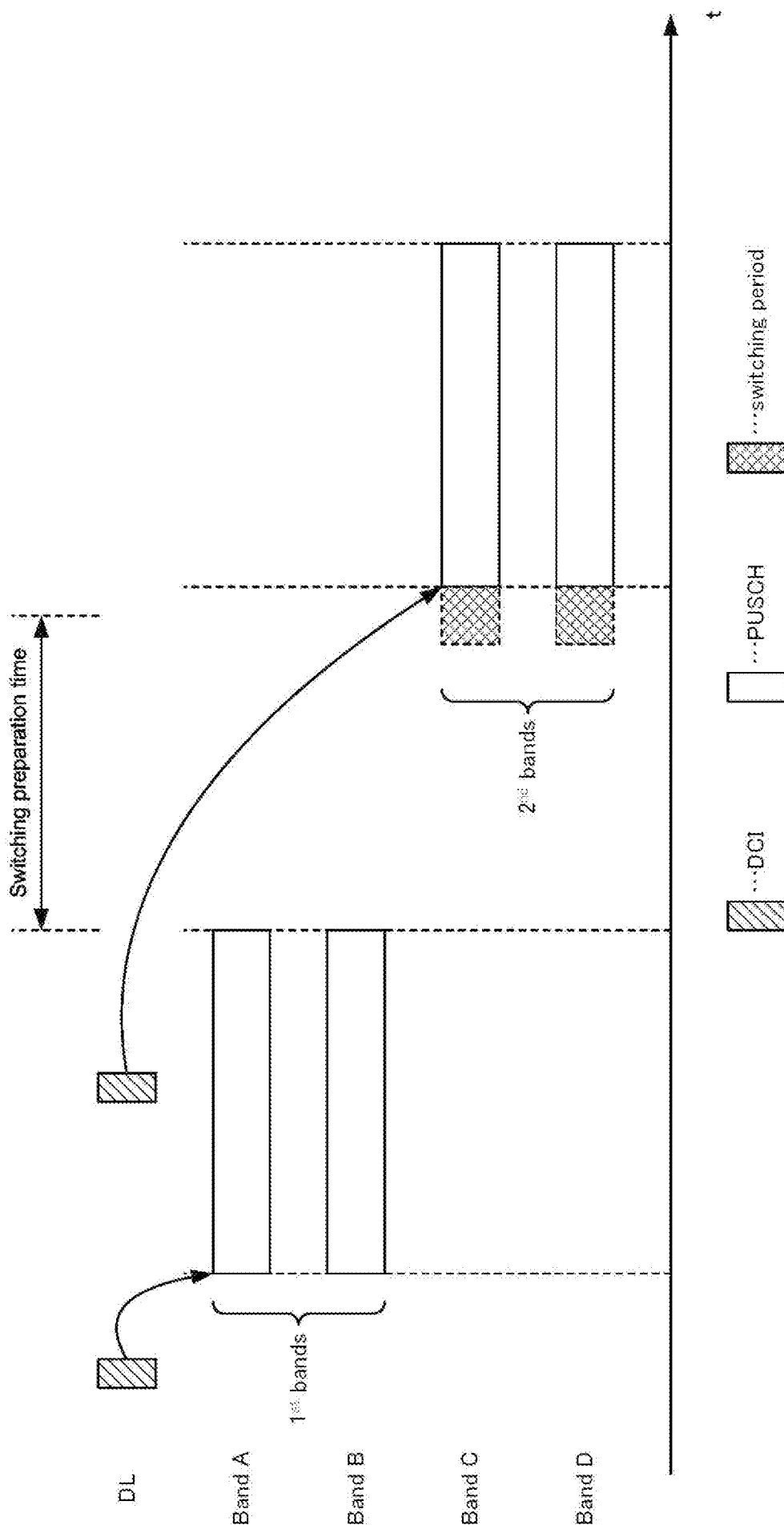
[図19]



[図20]



[図21]



[図22]

拡張されるscenarioの例

	Number of Tx chains (band A + band B + band C)
Case 1	1T+1T+0T
Case 4	0T+0T+2T

	Number of Tx chains (band A + band B + band C)
Case 1	1T+1T+0T
Case 5	1T+0T+1T

The combinations of Tx chains for 3 bands

	Number of Tx chains (band A + band B + band C)
Case 1	1T+1T+0T
Case 2	0T+2T+0T
Case 3	2T+0T+0T
Case 4	0T+0T+2T
Case 5	1T+0T+1T
Case 6	0T+1T+1T

[図23]

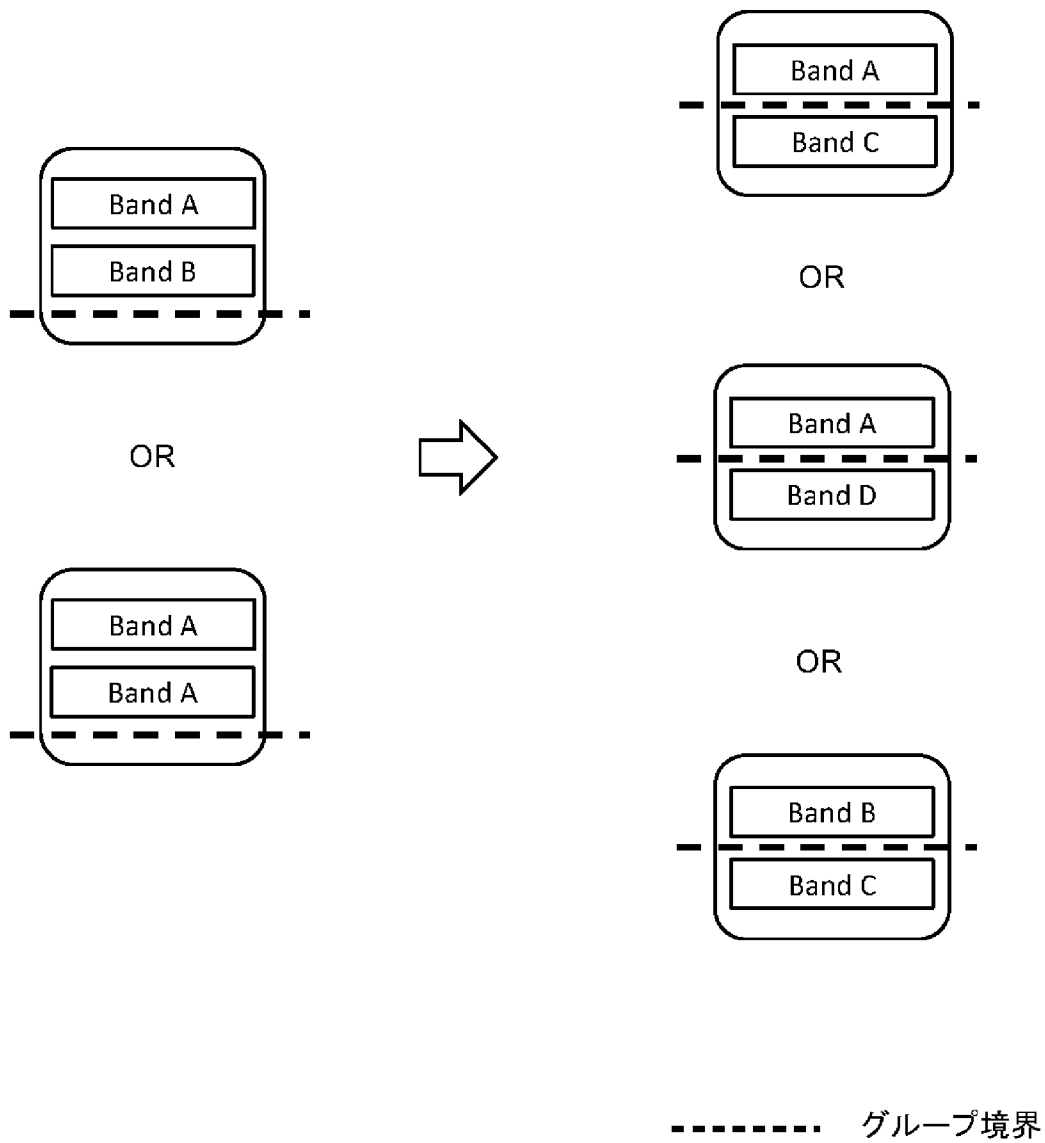
The combinations of Tx chains for 4 bands

	Number of Tx chains (band A + band B + band C + band D)
Case 1	1T+1T+0T+0T
Case 2	0T+2T+0T+0T
Case 3	2T+0T+0T+0T
Case 4	0T+1T+1T+0T
Case 5	0T+1T+0T+1T
Case 6	0T+0T+1T+1T
Case 7	1T+0T+1T+0T
Case 8	1T+0T+0T+1T
Case 9	0T+0T+2T+0T
Case 10	0T+0T+0T+2T

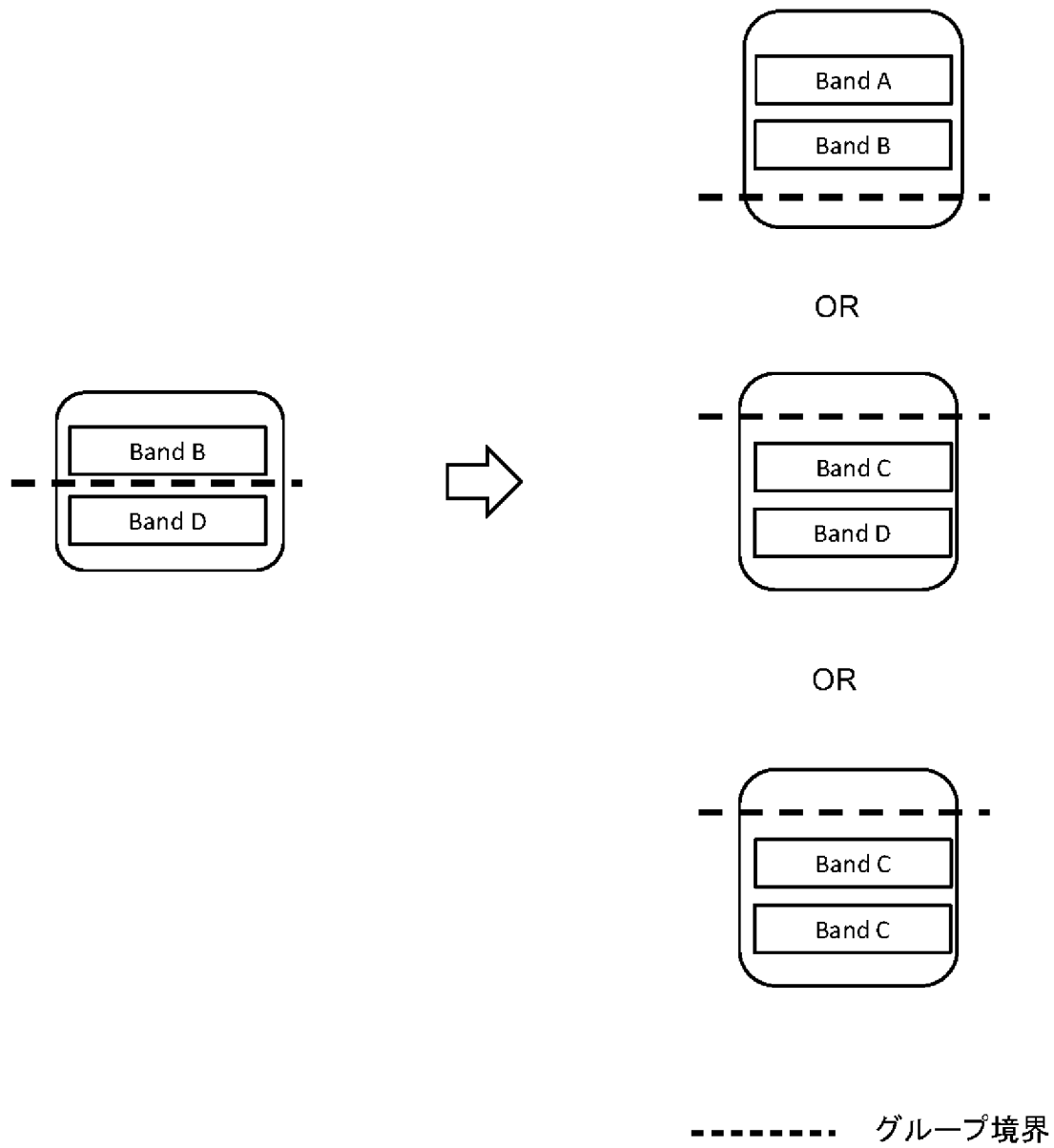
拡張されるscenarioの例

Case 1	1T+1T+0T+0T
Case 6	0T+0T+1T+1T

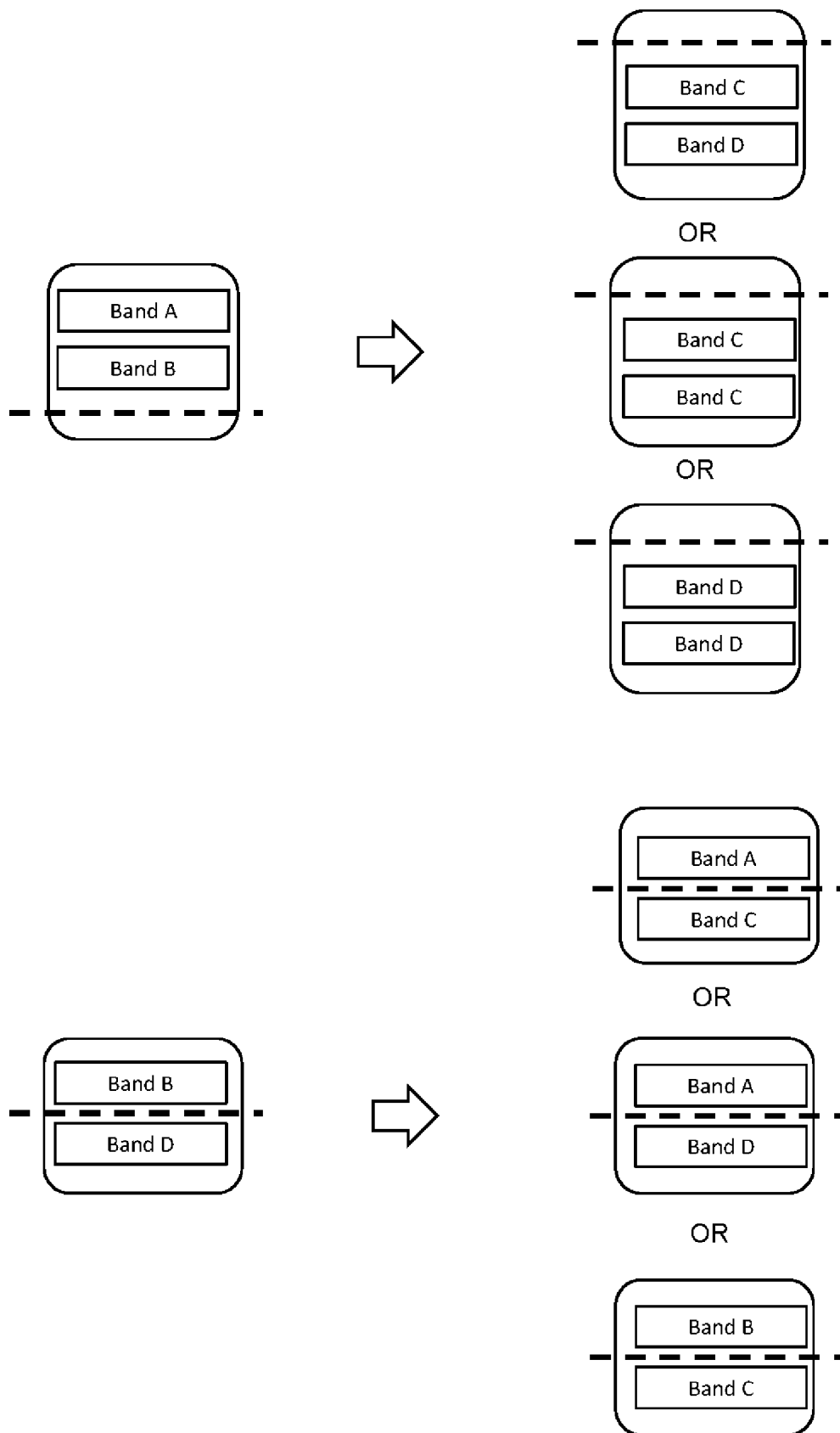
[図24]



[図25]

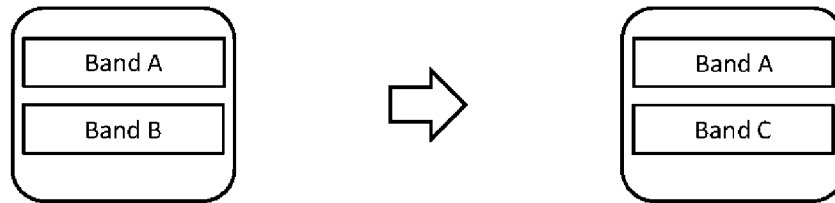


[図26]

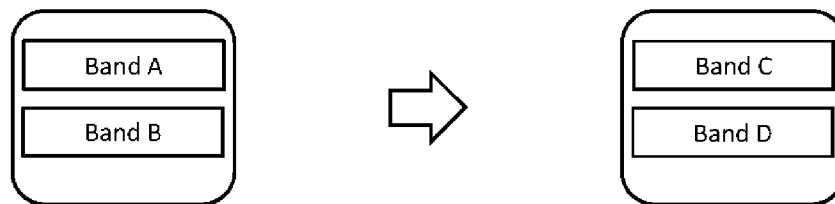


[図27]

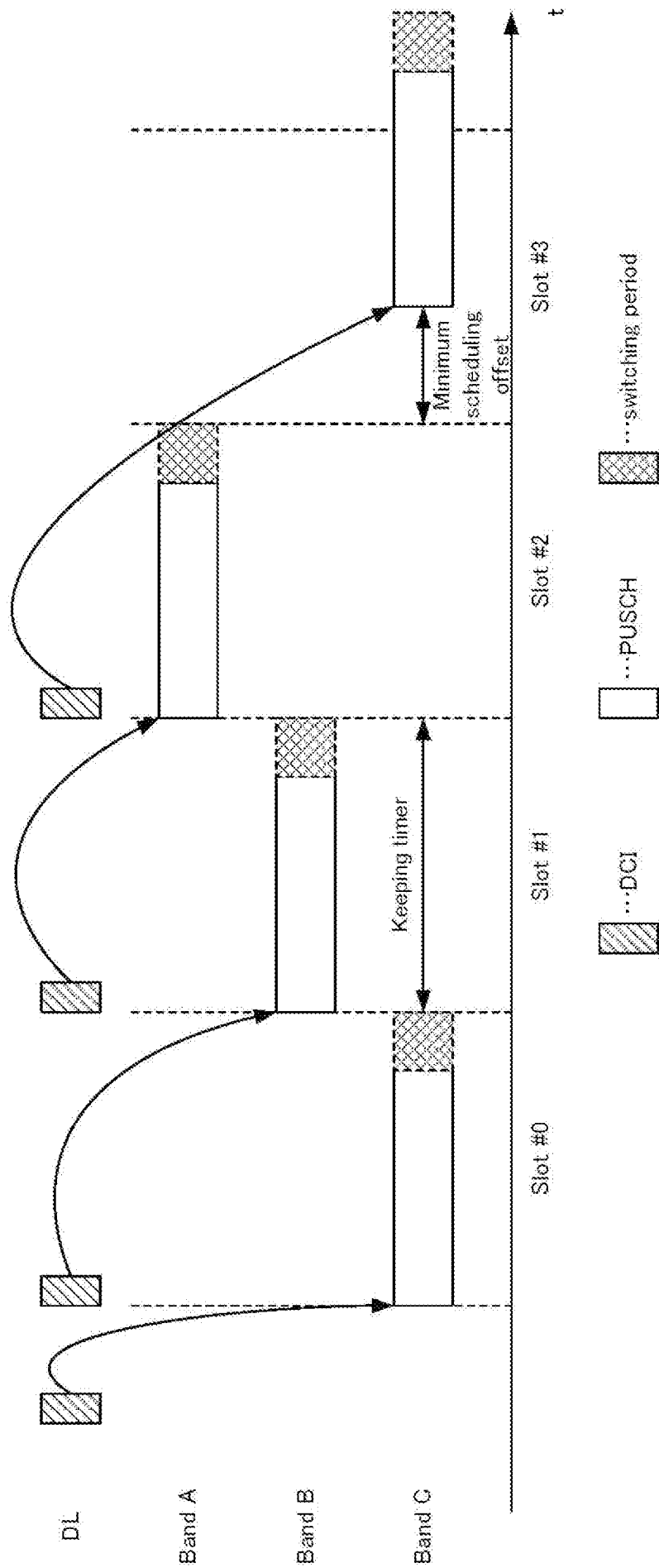
合計3bandがULに關係する場合の例



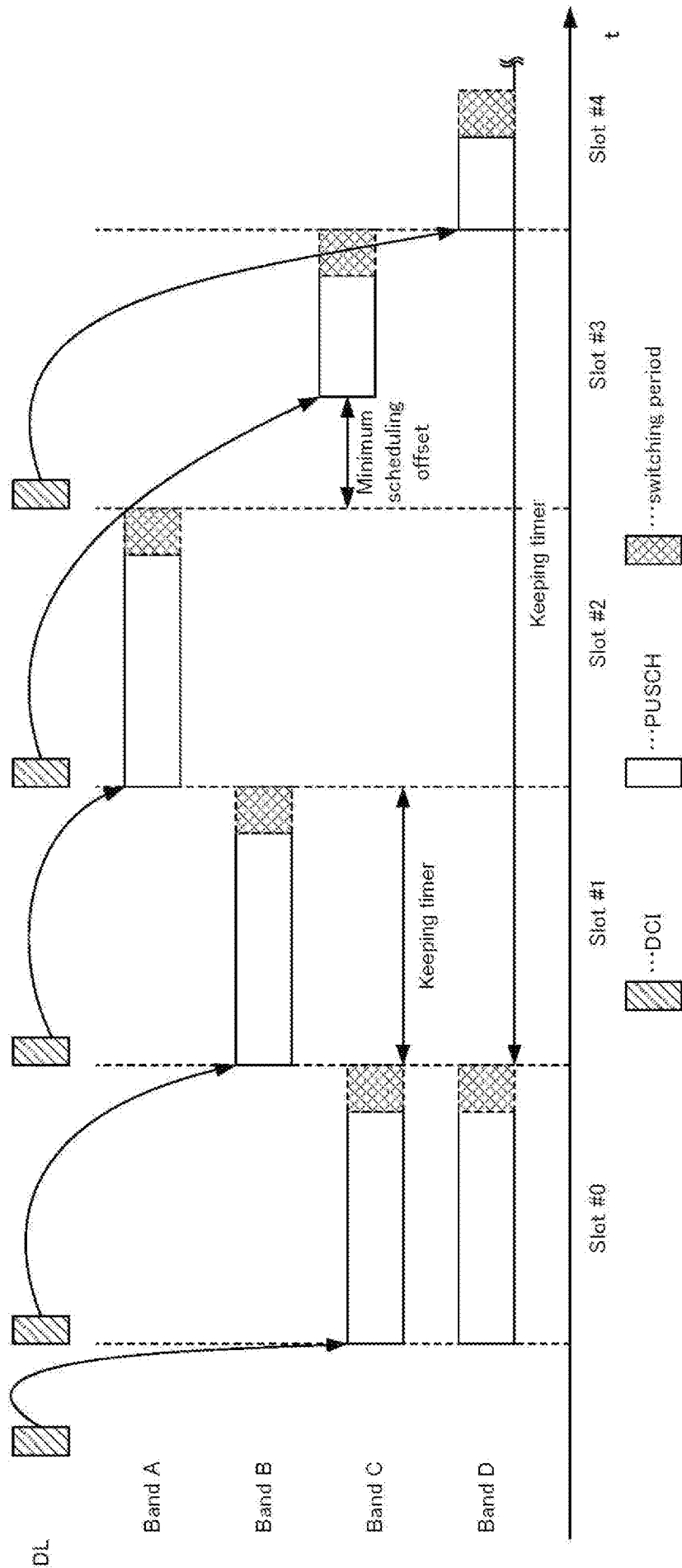
合計4bandがULに關係する場合の例



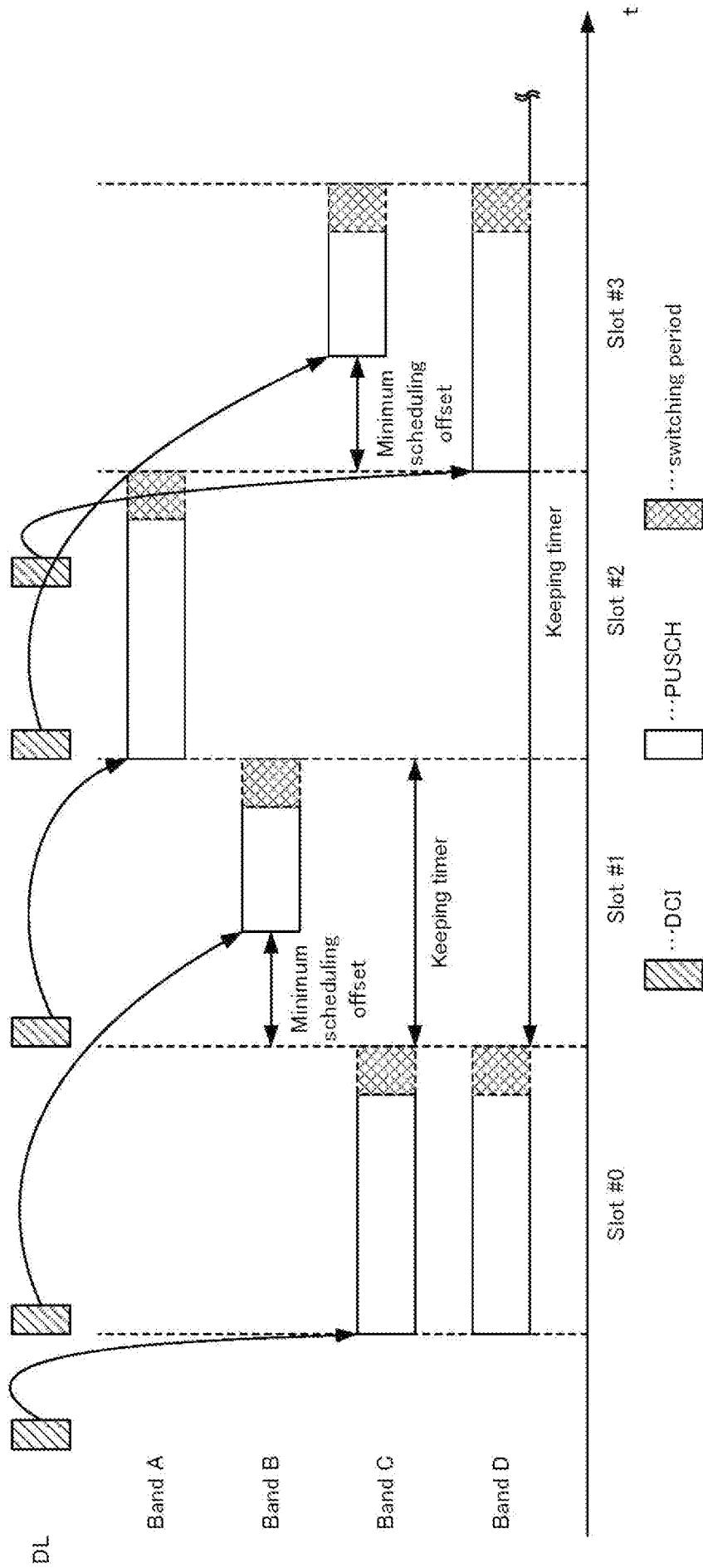
[図28]



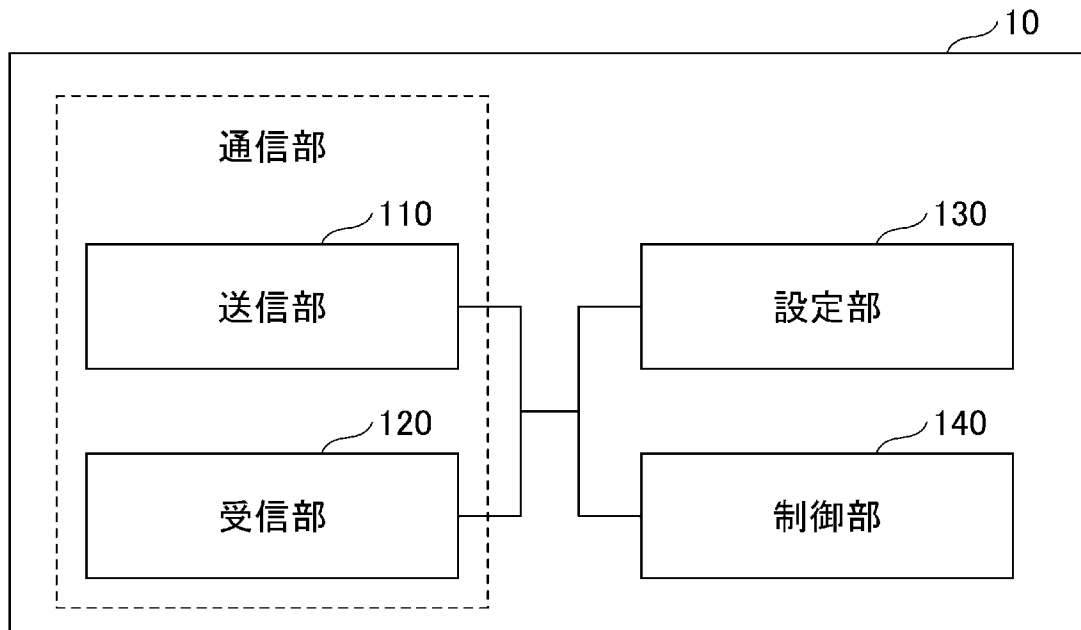
[図29]



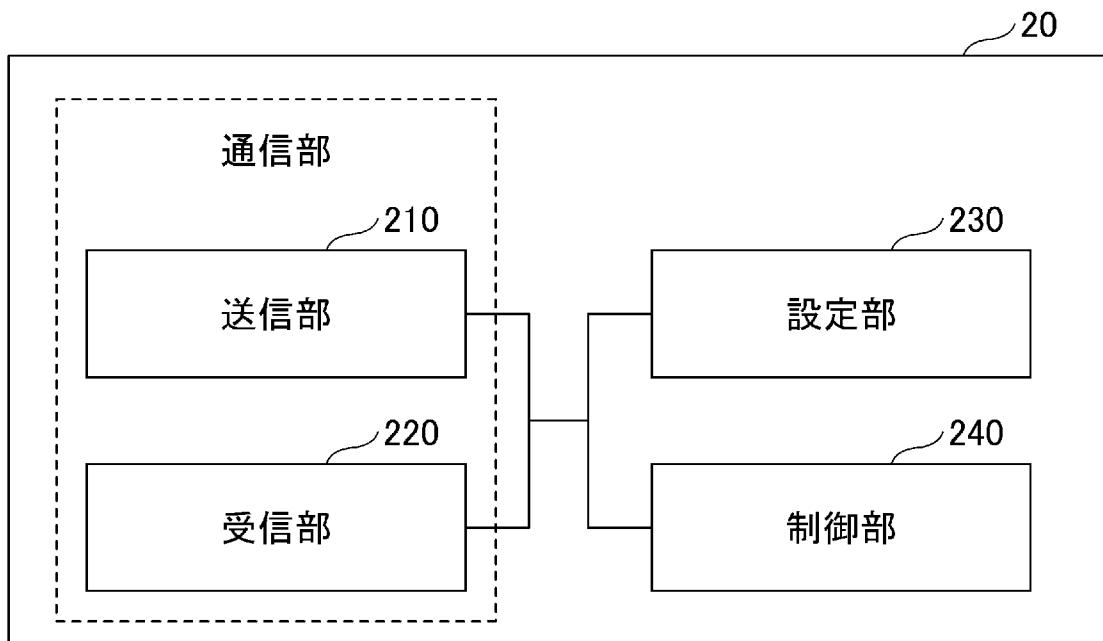
[図30]



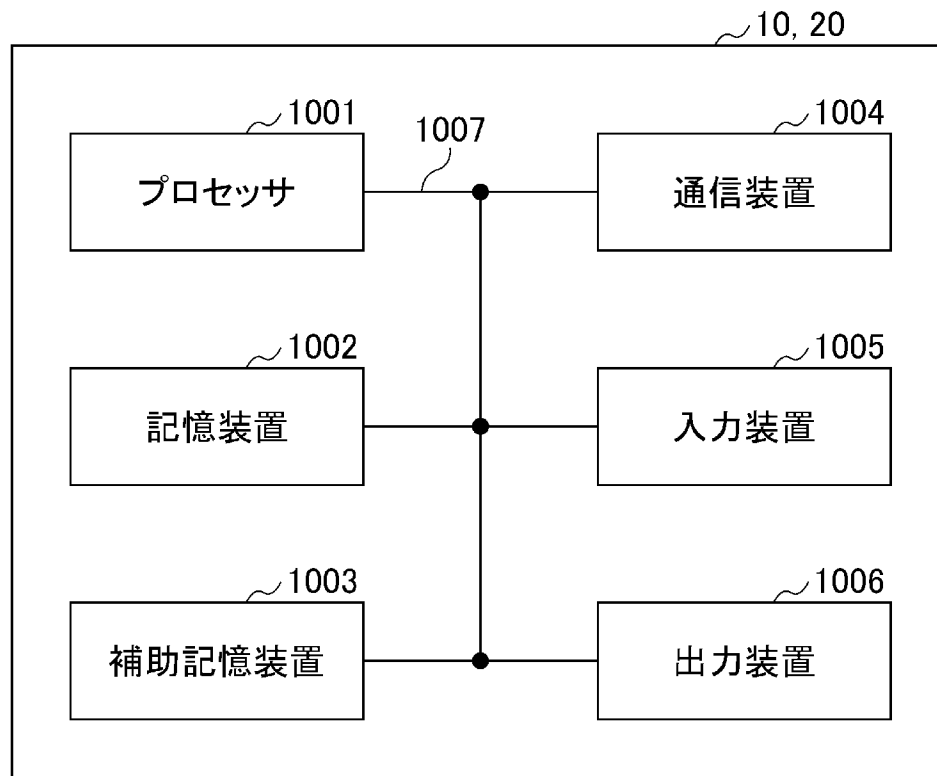
[図31]



[図32]



[図33]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/030265

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 72/0457**(2023.01)i; **H04W 72/1268**(2023.01)i

FI: H04W72/0457; H04W72/1268

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)

H04W72/0457; H04W72/1268

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	HUAWEL. HISILICON. Discussion on multi-carrier UL Tx switching[online], 3GPP TSG RAN WG1 #110 R1-2205863, 12 August 2022, [retrieved on 10 October 2023] pp. 1-11, section 2.2	1-2, 4-5
A		3
A	NTT DOCOMO, INC. Discussion on multi-carrier UL Tx switching scheme[online], 3GPP TSG RAN WG1 #110 R1-2207425, 12 August 2022, [retrieved on 10 October 2023] pp. 1-9, section 3.2	1-5
P, X	NTT DOCOMO, INC. Discussion on Multi-carrier UL Tx switching scheme[online], 3GPP TSG RAN WG1 #110b-e R1-2209918, 30 September 2022, [retrieved on 10 October 2023] pp. 1-11, section 2.3	1-2, 4-5



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 October 2023

Date of mailing of the international search report

17 October 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 72/0457(2023.01)i; H04W 72/1268(2023.01)i FI: H04W72/0457; H04W72/1268		
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）） H04W72/0457; H04W72/1268 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	Huawei, HiSilicon, Discussion on multi-carrier UL Tx switching[online], 3GPP TSG RAN WG1 #110 R1-2205863, 2022.08.12, [retrieved on 2023.10.10] Pages 1-11, 2.2節	1-2, 4-5
A		3
A	NTT DOCOMO, INC., Discussion on multi-carrier UL Tx switching scheme[online], 3GPP TSG RAN WG1 #110 R1-2207425, 2022.08.12, [retrieved on 2023.10.10] Pages 1-9, 3.2節	1-5
P, X	NTT DOCOMO, INC., Discussion on Multi-carrier UL Tx switching scheme[online], 3GPP TSG RAN WG1 #110b-e R1-2209918, 2022.09.30, [retrieved on 2023.10.10] Pages 1-11, 2.3節	1-2, 4-5
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 10.10.2023	国際調査報告の発送日 17.10.2023	
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） ▲高▼木 裕子 5J 5884 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	