

(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12月12日(12.12.2024)



(10) 国際公開番号

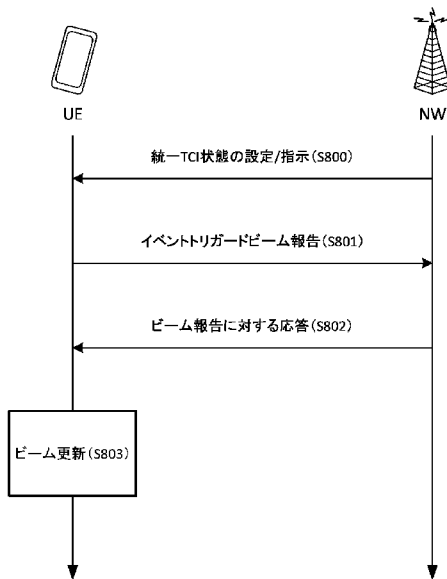
WO 2024/252664 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 16/28 (2009.01) H04W 88/02 (2009.01)
H04W 24/10 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/021524
- (22) 国際出願日: 2023年6月9日(09.06.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:株式会社 N T T ドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松村 祐輝 (MATSUMURA, Yuki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコ

モ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡(NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). スン ウエイチー(SUN, Weiqi); 100190 北京市海淀区科学院南路 2 号融科资讯中心 A 座 7 階 都科摩 (北京) 通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN). ワン ジン(WANG, Jing); 100190 北京市海淀区科学院南路 2 号融科资讯中心 A 座 7 階 都科摩 (北京) 通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN). チン ラン(CHEN, Lan); 100190 北京市海淀区科学院南路 2 号融科资讯中心 A 座 7 階 都科摩 (北京) 通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN).

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

(54) 発明の名称: 端末、無線通信方法及び基地局



S800 ... Set/indicate unified TCI state
S801 ... Perform event-triggered beam reporting
S802 ... Respond to beam reporting
S803 ... Update beam
AA ... Time

(57) Abstract: A terminal according to an aspect of the present disclosure comprises: a reception unit that receives a setting related to a unified transmission configuration indication (TCI) state; and a control unit that determines to perform at least one of downlink beam reporting and uplink beam reporting on the basis of the setting and an event. According to an aspect of the present disclosure, beam reporting and TCI state application can be performed appropriately.

(57) 要約: 本開示の一態様に係る端末は、統一Transmission Configuration Indication (TCI) 状態に関する設定を受信する受信部と、前記設定とイベントとに基づいて、下りリンクビームの報告及び上りリンクビームの報告の少なくとも一方を行うことを判断する制御部と、を有する。本開示の一態様によれば、ビーム報告及びTCI状態の適用を適切に行うことができる。

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

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 端末、無線通信方法及び基地局

技術分野

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

背景技術

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

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

先行技術文献

非特許文献

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

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 将来の無線通信システム（例えば、NR）において、ユーザ端末（端末、user terminal、User Equipment (UE)）は、疑似コロケーション (Quasi-Co-Location (QCL)) に関する情報 (QCL 想定/Transmission Confi

guration Indication (TCI) 状態／空間関係) に基づいて、送受信処理を制御することが検討されている。

[0006] また、Rel. 18以降において、イベントに基づくビーム報告の導入が検討されている。

[0007] しかしながら、当該ビーム報告についての検討が十分でない。この検討が十分でなければ、通信品質の低下、スループットの低下など、を招くおそれがある。

[0008] そこで、本開示は、ビーム報告及びTCI状態の適用を適切に行う端末、無線通信方法及び基地局を提供することを目的の1つとする。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示の一態様に係る端末は、統一Transmission Configuration Indication (TCI) 状態に関する設定を受信する受信部と、前記設定とイベントとに基づいて、下りリンクビームの報告及び上りリンクビームの報告の少なくとも一方を行うことを判断する制御部と、を有する。

発明の効果

[0010] 本開示の一態様によれば、ビーム報告及びTCI状態の適用を適切に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1A及び図1Bは、統一／共通TCIフレームワークの一例を示す。

[図2]図2A及び図2Bは、DCIベースTCI状態指示の一例を示す。

[図3]図3は、Rel. 15／16までに規定されるTCI状態のスイッチング／アクティベーションのタイムラインの一例を示す図である。

[図4]図4は、Rel. 16までに規定されるTCI状態の一例を示す図である。

[図5]図5は、イベントトリガードビーム報告の処理の一例を示すフローチャートである。

[図6]図6は、オプション1-1用のビーム報告用MAC CEの一例を示す図である。

[図7]図7は、オプション1-2用のビーム報告用MAC CEの一例を示す図である。

[図8]図8は、第2の実施形態に係るビーム更新の一例を示す図である。

[図9]図9は、第5の実施形態に係るビーム更新の一例を示す図である。

[図10]図10は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

[図11]図11は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。

[図12]図12は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。

[図13]図13は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

[図14]図14は、一実施形態に係る車両の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] (TCI、空間関係、QCL)

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

[0013] TCI状態は下りリンクの信号／チャネルに適用されるものを表してもよい。上りリンクの信号／チャネルに適用されるTCI状態に相当するものは、空間関係 (spatial relation) と表現されてもよい。

[0014] TCI状態とは、信号／チャネルの疑似コロケーション (Quasi-Co-Location (QCL)) に関する情報であり、空間受信パラメータ、空間関係情報 (Spatial Relation Information) などと呼ばれてもよい。TCI状態は、チャネルごと又は信号ごとにUEに設定されてもよい。

[0015] QCLとは、信号／チャネルの統計的性質を示す指標である。例えば、あ

る信号／チャネルと他の信号／チャネルがQCLの関係である場合、これらの異なる複数の信号／チャネル間において、ドップラーシフト (Doppler shift)、ドップラースプレッド (Doppler spread)、平均遅延 (average delay)、遅延スプレッド (delay spread)、空間パラメータ (spatial parameter) (例えば、空間受信パラメータ (spatial Rx parameter)) の少なくとも1つが同一である (これらの少なくとも1つに関してQCLである) と仮定できることを意味してもよい。

[0016] なお、空間受信パラメータは、UEの受信ビーム (例えば、受信アナログビーム) に対応してもよく、空間的QCLに基づいてビームが特定されてもよい。本開示におけるQCL (又はQCLの少なくとも1つの要素) は、sQCL (spatial QCL) で読み替えられてもよい。

[0017] QCLは、複数のタイプ (QCLタイプ) が規定されてもよい。例えば、同一であると仮定できるパラメータ (又はパラメータセット) が異なる4つのQCLタイプA-Dが設けられてもよく、以下に当該パラメータ (QCLパラメータと呼ばれてもよい) について示す：

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

[0018] 上述のQCLタイプAからDに示すようなQCLの情報は、QCL特性 (property) と呼ばれてもよい。

[0019] ある制御リソースセット (Control Resource Set (CORESET))、チャネル又は参照信号が、別のCORESET、チャネル又は参照信号と特定のQCL (例えば、QCLタイプD) の関係にあるとUEが想定することは、QCL想定 (QCL assumption) と呼ばれてもよい。

[0020] UEは、信号／チャネルのTCI状態又はQCL想定に基づいて、当該信

号／チャンネルの送信ビーム（Txビーム）及び受信ビーム（Rxビーム）の少なくとも1つを決定してもよい。

[0021] TCI状態は、例えば、対象となるチャンネル（言い換えると、当該チャンネル用の参照信号（Reference Signal（RS）））と、別の信号（例えば、別のRS）とのQCLに関する情報であってもよい。TCI状態は、上位レイヤシグナリング、物理レイヤシグナリング又はこれらの組み合わせによって設定（指示）されてもよい。

[0022] 物理レイヤシグナリングは、例えば、下り制御情報（Downlink Control Information（DCI））であってもよい。

[0023] TCI状態又は空間関係が設定（指定）されるチャンネルは、例えば、下り共有チャンネル（Physical Downlink Shared Channel（PDSCH））、下り制御チャンネル（Physical Downlink Control Channel（PDCCH））、上り共有チャンネル（Physical Uplink Shared Channel（PUSCH））、上り制御チャンネル（Physical Uplink Control Channel（PUCCH））の少なくとも1つであってもよい。

[0024] また、当該チャンネルとQCL関係となるRSは、例えば、同期信号ブロック（Synchronization Signal Block（SSB））、チャンネル状態情報参照信号（Channel State Information Reference Signal（CSI-RS））、測定用参照信号（Sounding Reference Signal（SRS））、トラッキング用CSI-RS（Tracking Reference Signal（TRS）とも呼ぶ）、QCL検出用参照信号（QRSとも呼ぶ）の少なくとも1つであってもよい。

[0025] SSBは、プライマリ同期信号（Primary Synchronization Signal（PSS））、セカンダリ同期信号（Secondary Synchronization Signal（SSS））及びブロードキャストチャンネル（Physical Broadcast Channel（PBCH））の少なくとも1つを含む信号ブロックである。SSBは、SS／PBCHブロックと呼ばれてもよい。

[0026] TCI状態のQCLタイプXのRSは、あるチャンネル／信号（のDMRS

）とQCLタイプXの関係にあるRSを意味してもよく、このRSは当該TCI状態のQCLタイプXのQCLソースと呼ばれてもよい。

[0027] （統一（unified）／共通（common）TCIフレームワーク）

統一TCIフレームワークによれば、複数種類（UL／DL）のチャンネル／RSを共通のフレームワークによって制御できる。統一TCIフレームワークは、Rel. 15のようにTCI状態又は空間関係をチャンネルごとに規定するのではなく、共通ビーム（共通TCI状態）を指示し、それをUL及びDLの全てのチャンネルへ適用してもよいし、UL用の共通ビームをULの全てのチャンネルに適用し、DL用の共通ビームをDLの全てのチャンネルに適用してもよい。

[0028] DL及びULの両方のための1つの共通ビーム、又は、DL用の共通ビームとUL用の共通ビーム（全体で2つの共通ビーム）が検討されている。

[0029] UEは、UL及びDLに対して同じTCI状態（ジョイントTCI状態、ジョイントTCIプール、ジョイント共通TCIプール、ジョイントTCI状態セット）を想定してもよい。UEは、UL及びDLのそれぞれに対して異なるTCI状態（セパレートTCI状態、セパレートTCIプール、ULセパレートTCIプール及びDLセパレートTCIプール、セパレート共通TCIプール、UL共通TCIプール及びDL共通TCIプール）を想定してもよい。

[0030] MAC CEに基づくビーム管理（MAC CEレベルビーム指示）によって、UL及びDLのデフォルトビームを揃えてもよい。PDSCHのデフォルトTCI状態を更新し、デフォルトULビーム（空間関係）に合わせてもよい。

[0031] DCIに基づくビーム管理（DCIレベルビーム指示）によって、UL及びDLの両方用の同じTCIプール（ジョイント共通TCIプール、ジョイントTCIプール、セット）から共通ビーム／統一TCI状態が指示されてもよい。X（>1）個のTCI状態がMAC CEによってアクティベートされてもよい。UL／DL DCIは、X個のアクティブTCI状態から1

つを選択してもよい。選択されたTCI状態は、UL及びDLの両方のチャネル／RSに適用されてもよい。

[0032] TCIプール（セット）は、RRCパラメータによって設定された複数のTCI状態であってもよいし、RRCパラメータによって設定された複数のTCI状態のうち、MAC CEによってアクティベートされた複数のTCI状態（アクティブTCI状態、アクティブTCIプール、セット）であってもよい。各TCI状態は、QCLタイプA／D RSであってもよい。QCLタイプA／D RSとしてSSB、CSI-RS、又はSRSが設定されてもよい。

[0033] 1以上のTRPのそれぞれに対応するTCI状態の個数が規定されてもよい。例えば、ULのチャネル／RSに適用されるTCI状態（UL TCI状態）の個数 N （ ≥ 1 ）と、DLのチャネル／RSに適用されるTCI状態（DL TCI状態）の個数 M （ ≥ 1 ）と、が規定されてもよい。 N 及び M の少なくとも一方は、上位レイヤシグナリング／物理レイヤシグナリングを介して、UEに通知／設定／指示されてもよい。

[0034] 本開示において、 $N=M=X$ （ X は任意の整数）と記載される場合は、UEに対して、 X 個の（ X 個のTRPに対応する）UL及びDLに共通のTCI状態（ジョイントTCI状態）が通知／設定／指示されることを意味してもよい。また、 $N=X$ （ X は任意の整数）、 $M=Y$ （ Y は任意の整数、 $Y=X$ であってもよい）と記載される場合は、UEに対して、 X 個の（ X 個のTRPに対応する）UL TCI状態及び Y 個の（ Y 個のTRPに対応する）DL TCI状態（すなわち、セパレートTCI状態）がそれぞれ通知／設定／指示されることを意味してもよい。

[0035] 例えば、 $N=M=1$ と記載される場合は、UEに対し、単一のTRPに対する、1つのUL及びDLに共通のTCI状態が通知／設定／指示されることを意味してもよい（単一TRPのためのジョイントTCI状態）。

[0036] また、例えば、 $N=1$ 、 $M=1$ と記載される場合は、UEに対し、単一のTRPに対する、1つのUL TCI状態と、1つのDL TCI状態と、

が別々に通知／設定／指示されることを意味してもよい（単一TRPのためのセパレートTCI状態）。

[0037] また、例えば、 $N=M=2$ と記載される場合は、UEに対し、複数の（2つの）TRPに対する、複数の（2つの）のUL及びDLに共通のTCI状態が通知／設定／指示されることを意味してもよい（複数TRPのためのジョイントTCI状態）。

[0038] また、例えば、 $N=2$ 、 $M=2$ と記載される場合は、UEに対し、複数の（2つの）TRPに対する、複数の（2つの）UL TCI状態と、複数の（2つの）DL TCI状態と、が通知／設定／指示されることを意味してもよい（複数TRPのためのセパレートTCI状態）。

[0039] なお、上記例においては、 N 及び M の値が1又は2のケースを説明したが、 N 及び M の値は3以上であってもよいし、 N 及び M は異なってもよい。

[0040] Rel. 17において $N=M=1$ がサポートされることが検討されている。例えば、RRC/MAC CE/DCIにより1つの共通ビーム（例えば、common beam）を指示することがサポートされ、当該1つの共通ビームが複数のDL/ULのチャネル／参照信号に適用されてもよい。また、Rel. 18以降において他のケースがサポートされてもよい。

[0041] 図1A及び図1Bは、統一TCIフレームワークの一例を示している。図1Aは、ジョイントDL/UL TCI状態（例えば、Joint DL/UL TCI state）の一例を示し、図1Bは、セパレートTCI状態（例えば、Separate TCI (DL TCI state and UL TCI state)）の一例を示している。

[0042] 図1Aの例において、RRCパラメータ（情報要素）は、DL及びULの両方用の複数のTCI状態を設定する。本開示において、RRCパラメータにより設定されるTCI状態は、設定されたTCI状態又は設定TCI状態（例えば、configured TCI states）と呼ばれてもよい。MAC CEは、設定された複数のTCI状態のうちの複数のTCI状態をアクティベートしてもよい。DCIは、アクティベートされた複数のTCI状態の1つを指示してもよい。本開示において、DCIにより指示されたTCI状態は、指示

されたTCI状態又は指示TCI状態（例えば、Indicated TCI state）と呼ばれてもよい。

[0043] DCIは、UL DCI（例えば、PUSCHのスケジュールに利用されるDCI）であってもよいし、DL DCI（例えば、PDSCHのスケジュールに利用されるDCI）であってもよい。指示されたTCI状態は、UL/DLのチャネル/RSの少なくとも1つ（又は全て）に適用されてもよい。1つのDCIがUL TCI及びDL TCIの両方を指示してもよい。

[0044] この図の例において、1つの点は、UL及びDLの両方に適用される1つのTCI状態であってもよいし、UL及びDLにそれぞれ適用される2つのTCI状態であってもよい。

[0045] RRCパラメータによって設定された複数のTCI状態と、MAC CEによってアクティベートされた複数のTCI状態と、の少なくとも1つは、TCIプール（共通TCIプール、ジョイントTCIプール、TCI状態プール）と呼ばれてもよい。MAC CEによってアクティベートされた複数のTCI状態は、アクティブTCIプール（アクティブ共通TCIプール）と呼ばれてもよい。

[0046] なお、本開示において、複数のTCI状態を設定する上位レイヤパラメータ（RRCパラメータ）は、複数のTCI状態を設定する設定情報、単に「設定情報」と呼ばれてもよい。また、本開示において、DCIを用いて複数のTCI状態の1つを指示されることは、DCIに含まれる複数のTCI状態の1つを指示する指示情報を受信することであってもよいし、単に「指示情報」を受信することであってもよい。

[0047] 図1Bの例において、RRCパラメータは、DL及びULの両方用の複数のTCI状態（ジョイント共通TCIプール）を設定する。MAC CEは、設定された複数のTCI状態のうちの複数のTCI状態（アクティブTCIプール）をアクティベートしてもよい。UL及びDLのそれぞれに対する（別々の、separate）アクティブTCIプールが、設定/アクティベートさ

れてもよい。

[0048] DL DCI、又は新規DCIフォーマットが、1以上（例えば、1つ）のTCI状態を選択（指示）してもよい。その選択されたTCI状態は、1以上（又は全て）のDLのチャネル／RSに適用されてもよい。DLチャネルは、PDCCH／PDSCH／CSI-RSであってもよい。UEは、Rel. 16のTCI状態の動作（TCIフレームワーク）を用いて、DLの各チャネル／RSのTCI状態を決定してもよい。UL DCI、又は新規DCIフォーマットが、1以上（例えば、1つ）のTCI状態を選択（指示）してもよい。その選択されたTCI状態は、1以上（又は全て）のULチャネル／RSに適用されてもよい。ULチャネルは、PUSCH／SRS／PUCCHであってもよい。このように、異なるDCIが、UL TCI及びDL DCIを別々に指示してもよい。

[0049] Rel. 17 NR以降では、MAC CE／DCIにより、異なるphysical cell identifier（PCI）に関連付けられたTCI状態へのビームのアクティベーション／指示がサポートされることが想定される。また、Rel. 18 NR以降では、MAC CE／DCIにより、異なるPCIを有するセルへのサービングセルの変更が指示されることがサポートされることが想定される。

[0050] 図1AのTCI状態（例えば、ジョイントDL／UL TCI状態）の設定／指示方法と、図1BのTCI状態の適用（例えば、セパレートTCI状態）設定／指示方法と、は切り替えて適用されてもよい。ジョイントDL／UL TCI状態とセパレートTCI状態のいずれが適用されるかは、基地局からUEに上位レイヤパラメータにより設定されてもよい。

[0051] （TCI状態の指示）

Rel. 17統一TCIフレームワークは、以下のモード1から3をサポートする。

[モード1] MAC CEベースTCI状態指示（MAC CE based TCI state indication）

[モード2] DLアサインメントを伴うDCIベースTCI状態指示 (DCI based TCI state indication by DCI format 1_1/1_2 with DL assignment)

[モード3] DLアサインメントを伴わないDCIベースTCI状態指示 (DCI based TCI state indication by DCI format 1_1/1_2 without DL assignment)

[0052] Rel. 17 TCI状態ID (例えば、`tc-StateId_r17`) を伴って設定されアクティベートされたTCI状態を伴うUEは、1つのCCに対し、Rel. 17 TCI状態IDを伴う指示TCI状態 (indicated TCI state) を提供するDCIフォーマット1__1/1__2を受信する、又は、同時TCI更新リスト1又は同時TCI更新リスト2 (例えば、`simultaneousTCI-UpdateList1` or `simultaneousTCI-UpdateList2`) によって設定されたCCリストと同じCCリスト内の全てのCCに対し、Rel. 17 TCI状態IDを伴う指示TCI状態を提供するDCIフォーマット1__1/1__2を受信する。DCIフォーマット1__1/1__2は、もしDLアサインメントが利用可能であればそれを伴ってもよいし、伴わなくてもよい。

[0053] もしDCIフォーマット1__1/1__2がDLアサインメントを伴わない場合、UEは、そのDCIに対して、以下を想定 (検証) できる。

- CS-RNTIがDCIのためのCRCのスクランブルに用いられる。
- 以下のDCIフィールド (特別フィールド) の値が以下のようにセットされる:
 - redundancy version (RV) フィールドがall '1's。
 - modulation and coding scheme (MCS) フィールドがall '1's。
 - new data indicator (NDI) フィールドが0。
 - frequency domain resource assignment (FDRA) フィールドが、FDRAタイプ0に対してall '0's、又は、FDRAタイプ1に対してall '1's、又は、ダイナミックスイッチ (DynamicSwitch) に対してall '0

's (DL semi-persistent scheduling (SPS) 又はUL グラントタイプ 2 スケジューリングのリリースのPDCCHの検証 (validation) と同様) 。

[0054] なお、上記モード2 / モード3におけるDCIは、ビーム指示DCIと呼ばれてもよい。

[0055] Rel. 15 / 16において、もしUEがDCIを介するアクティブBWP変更をサポートしない場合、UEは、BWPインディケータフィールドを無視する。Rel. 17 TCI状態のサポートと、TCIフィールドの解釈と、の関係についても、同様の動作が検討されている。もしUEがRel. 17 TCI状態を伴って設定された場合、DCIフォーマット1__1 / 1__2内にTCIフィールドが常に存在すること、もしUEがDCIを介するTCI更新をサポートしない場合、UEは、TCIフィールドを無視すること、が検討されている。

[0056] Rel. 15 / 16において、TCIフィールドが存在するか否か (DCI内TCI存在情報、`tc- PresentInDCI`) は、CORESETごとに設定される。

[0057] DCIフォーマット1__1におけるTCIフィールドは、上位レイヤパラメータ`tc- PresentInDCI`が有効にされない場合に0ビットであり、そうでない場合に3ビットである。もしBWPインディケータフィールドが、アクティブBWP以外のBWPを指示する場合、UEは、以下の動作に従う。

[動作] もしそのDCIフォーマット1__1を伝達するPDCCHに用いられるCORESETに対して上位レイヤパラメータ`tc- PresentInDCI`が有効にされない場合、UEは、指示されたBWP内の全てのCORESETに対して`tc- PresentInDCI`が有効にされない想定し、そうでない場合、UEは、指示されたBWP内の全てのCORESETに対して`tc- PresentInDCI`が有効にされると想定する。

[0058] DCIフォーマット1__2におけるTCIフィールドは、上位レイヤパラメータ`tc- PresentInDCI-1-2`が設定されない場合に0ビットであり、そうで

ない場合に上位レイヤパラメータ `tci-PresentInDCI-1-2` によって決定される 1 又は 2 又は 3 ビットである。もし BWP インディケータフィールドが、アクティブ BWP 以外の BWP を指示する場合、UE は、以下の動作に従う。

[動作] もしその DCI フォーマット 1__2 を伝達する PDCCH に用いられる CORESET に対して上位レイヤパラメータ `tci-PresentInDCI-1-2` が設定されない場合、UE は、指示された BWP 内の全ての CORESET に対して `tci-PresentInDCI` が有効にされないと想定し、そうでない場合、UE は、指示された BWP 内の全ての CORESET に対して `tci-PresentInDCI-1-2` が、その DCI フォーマット 1__2 を伝達する PDCCH に用いられる CORESET に対して設定された `tci-PresentInDCI-1-2` と同じ値を伴って設定されると想定する。

[0059] 図 2 A は、DCI ベースのジョイント DL/UL TCI 状態指示の一例を示す。ジョイント DL/UL TCI 状態指示用の TCI フィールドの値に対し、ジョイント DL/UL TCI 状態を示す TCI 状態 ID が関連付けられている。

[0060] 図 2 B は、DCI ベースのセパレート DL/UL TCI 状態指示の一例を示す。セパレート DL/UL TCI 状態指示用の TCI フィールドの値に対し、DL のみの TCI 状態を示す TCI 状態 ID と、UL のみの TCI 状態を示す TCI 状態 ID と、の少なくとも 1 つの TCI 状態 ID が関連付けられている。この例において、TCI フィールドの値 000 から 001 は、DL 用の 1 つの TCI 状態 ID のみに関連付けられ、TCI フィールドの値 010 から 011 は、UL 用の 1 つの TCI 状態 ID のみに関連付けられ、TCI フィールドの値 100 から 111 は、DL 用の 1 つの TCI 状態 ID と、UL 用の 1 つの TCI 状態 ID との両方に関連付けられている。

[0061] (指示 TCI 状態/設定 TCI 状態)

Rel. 17 TCI 状態について、統一/共通 TCI 状態は、(Rel. 17 の) DCI/MAC CE/RRC を用いて指示される Rel. 17 TCI 状態 (指示 Rel. 17 TCI 状態 (indicated Rel.17 TCI state))

)を意味してもよい。

[0062] 本開示において、指示Rel. 17 TCI状態、指示TCI状態 (indicated TCI state)、統一／共通TCI状態、複数種類の信号 (チャネル／RS) に適用されるTCI状態、複数種類の信号 (チャネル／RS) のためのTCI状態、は互いに読み替えられてもよい。

[0063] 指示Rel. 17 TCI状態は、(Rel. 17のDCI／MAC CE／RRCを用いて更新された、) PDSCH／PDCCHにおけるUE固有の受信、動的グラント (DCI) ／設定 (configured) グラントのPUSCH、及び、複数の (例えば、全ての) 固有 (dedicated) PUCCHリソース、の少なくとも1つと共有されてもよい。DCI／MAC CE／RRCにより指示されるTCI状態は、指示TCI状態、統一TCI状態と呼ばれてもよい。

[0064] Rel. 17 TCI状態について、統一TCI状態以外のTCI状態は、(Rel. 17の) MAC CE／RRCを用いて設定されるRel. 17 TCI状態 (設定Rel. 17 TCI状態 (configured Rel.17 TCI state)) を意味してもよい。本開示において、設定Rel. 17 TCI状態、設定TCI状態 (configured TCI state)、統一TCI状態以外のTCI状態、特定種類の信号 (チャネル／RS) に適用されるTCI状態、は互いに読み替えられてもよい。

[0065] 設定Rel. 17 TCI状態は、(Rel. 17のDCI／MAC CE／RRCを用いて更新された、) PDSCH／PDCCHにおけるUE固有の受信、動的グラント (DCI) ／設定 (configured) グラントのPUSCH、及び、複数の (例えば、全ての) 固有 (dedicated) PUCCHリソース、の少なくとも1つと共有されなくてもよい。設定Rel. 17 TCI状態は、CORESETごと／リソースごと／リソースセットごとにRRC／MAC CEで設定され、上述した指示Rel. 17 TCI状態 (コモンTCI状態) が更新されても、設定Rel. 17 TCI状態は更新されない構成であってもよい。

[0066] (指示TCI状態が適用されるチャネル／RS)

MAC CE／DCIによる指示TCI状態 ("indicated TCI state") は、以下のチャネル／RSに適用されてもよい。

[0067] [PDCCH]

- ・CORESET0に対し、followUnifiedTCIState (統一TCI状態に従うこと) が設定された場合、指示TCI状態が適用される。そうでない場合、そのCORESETに対し、Rel. 15仕様が適用される。すなわち、CORESET0は、MAC CEによってアクティベートされたTCI状態に従う、又は、SSBとQCLされる。

- ・USS／CSSタイプ3を伴う、インデックス0以外のCORESETに対し、常に指示TCI状態が適用される。

- ・少なくともCSSタイプ3以外のCSSを伴う、インデックス0以外のCORESETに対し、統一TCI状態に従うことが設定された場合、指示TCI状態が適用される。そうでない場合、そのCORESETに対する設定TCI状態 ("configured TCI state") が、そのCORESETに適用される。

[0068] [PDSCH]

- ・全てのUE個別 (UE-dedicated) PDSCHに対し、常に指示TCI状態が適用される。

- ・非UE個別 (non-UE-dedicated) PDSCH (CSS内のDCIによってスケジュールされたPDSCH) に対し、(そのPDSCHをスケジュールするPDCCHのCORESETに対して) followUnifiedTCIStateが設定された場合、指示TCI状態が適用されてもよい。そうでない場合、そのPDSCHに対する設定TCI状態が、そのPDSCHに適用される。PDSCHに対し、followUnifiedTCIStateが設定されない場合、非UE個別PDSCHが指示TCI状態に従うかどうか、そのPDSCHのスケジューリングに用いられたCORESETに対し、followUnifiedTCIStateが設定されたか否かに応じて決定されてもよい。

[0069] [C S I - R S]

・ C S I 取得 (acquisition) 又はビーム管理 (management) のための A - C S I - R S に対し、(その A - C S I - R S をトリガする P D C C H の C O R R E S E T に対して) followUnifiedTCIState が設定された場合、指示 T C I 状態が適用される。その他の C S I - R S に対し、その C S I - R S に対する設定 T C I 状態 ("configured TCI state") が適用される。

[0070] [P U C C H]

・ 全ての個別 (dedicated) P U C C H リソースに対し、常に指示 T C I 状態が適用される。

[0071] [P U S C H]

・ 動的 (dynamic) / 設定 (configured) グラント P U S C H に対し、常に指示 T C I 状態が適用される。

[0072] [S R S]

・ ビーム管理の用途の A - S R S と、コードブック (C B) / ノンコードブック (N C B) / アンテナスイッチングの用途の A / S P / P - S R S のための、S R S リソースセットに対し、統一 T C I 状態に従うことが設定された場合、指示 T C I 状態が適用される。その他の S R S に対し、その S R S リソースセット内の設定 T C I 状態が適用される。

[0073] (T C I 状態のスイッチング)

R e l . 1 5 / 1 6 では、サービングセルにおける 1 以上の T C I 状態の設定がされた U E に対する、アクティブな T C I 状態のスイッチングのための遅延時間が規定される。

[0074] U E が Q C L 特性を測定 / 保存 / 保持していても、U E が L 1 - R S R P 報告 / ビーム報告をネットワーク (N W、例えば、基地局) にしない限り、N W は、U E が Q C L 特性を測定 / 保存 / 保持しているかを認識できない。このため、U E は、ビーム / R S の測定及び報告を行い、U E と N W とで、T C I 状態がノウン (Known) であるかアンノウン (Unknown) であるかについて共通の認識を持つ必要がある。

[0075] Rel. 16において、TCI状態がノウンであることは、以下の条件0ー条件5を満たすことである：

(条件0)：ターゲットTCI状態のL1-RSRP測定の報告に使用されるRSリソースの最後の送信から、アクティブTCI状態のスイッチングが完了するまでの間、L1-RSRP測定用のRSリソースが、ターゲットTCI状態のRS又はターゲットTCI状態とQCL関係のRSであること。

(条件1)：TCI状態スイッチ指示(TCI state switch command)が、ビーム報告又は測定のためのRSリソースの最後の送信から1280ms以内に受信されること。

(条件2)：UEが、TCI状態スイッチ指示の前に、ターゲットTCI状態に対する少なくとも1つのL1-RSRP報告を送信していること。

(条件3)：TCI状態のスイッチング期間中、TCI状態の検出が可能なままであること。

(条件4)：TCI状態のスイッチング期間中、TCI状態に関連付けられる(associated with)SSBの検出が可能なままであること。

(条件5) TCI状態のSignal to Noise Ratio(SNR)が-3dB以上であること。

[0076] TCI状態がアンノウンであることは、TCI状態がノウンでないことを意味する。

[0077] なお、本開示において、ノウンであるTCI状態は、「ノウンTCI状態(Known TCI State)」と呼ばれてもよいし、アンノウンであるTCI状態は、「アンノウンTCI状態(Unknown TCI State)」と呼ばれてもよい。

[0078] TCI状態のスイッチングにMAC CEを用いる場合(MAC-CE based TCI state switch)であって、ターゲットTCI状態(スイッチング先のTCI状態)がノウンTCI状態である場合、UEがスロットnでTCI状態のアクティベーションコマンド(TCI状態指示)を含む物理下りリンク共有チャネル(PDSCH)を受信すると、スロット $n + T_{\text{HARQ}} + 3 N_{\text{subframe}, \mu_{\text{sl}}}$

$ot + T_{O_k} * (T_{first-SSB} + T_{SSB-proc}) / (NR \ slot \ length)$ の後の最初のスロットで、TCI状態のスイッチングが発生したサービングセルのターゲットTCI状態の物理下りリンク制御チャネル(PDCCH)を受信する。また、UEは、スロット $n + T_{HARQ} + 3 N_{subframe, \mu_{slot}}$ までは、古い(スイッチング前の)TCI状態のPDCCHを受信することができる。スロット $n + T_{HARQ} + 3 N_{subframe, \mu_{slot}}$ からスロット $n + T_{HARQ} + 3 N_{subframe, \mu_{slot}} + T_{O_k} * (T_{first-SSB} + T_{SSB-proc}) / (NR \ slot \ length)$ までの期間において、UEが適用するTCI状態は規定されない(undefined) (図3参照)。

[0079] ここで、 T_{HARQ} は、下りリンクデータ信号(例えば、PDSCH)の伝送から送達確認情報(例えば、HARQ-ACK情報)までのタイミングを示す。 $N_{subframe, \mu_{slot}}$ は、サブキャリア設定 μ に対する1サブフレームあたりのスロット数を表す。 $T_{first-SSB}$ は、UEがTCI状態のアクティベーションに利用されるMAC CEコマンドを復号した後、最初にSSBを送信するまでの時間である。 $T_{SSB-proc}$ は、2msである。 T_{O_k} は、PDSCHのためのアクティブTCI状態のリストにターゲットTCI状態が含まれない場合は1であり、そうでない場合は0である。 $NR \ slot \ length$ は、スロットの長さを示す。

[0080] 図4は、Rel. 16までに規定されるTCI状態の一例を示す図である。図4に示すように、PDCCHのTCI状態は、PDCCH用の復調用参照信号(DMRS)とTRS(又は、CSI-RS、ここではTRS#1)とのQCLタイプA/Dの関係を示す。また、TRSのTCI状態は、TRSとSSB(ここではSSB#1)とQCLタイプC/Dの関係を示す。

[0081] TCI状態のスイッチングにMAC CEを用いる場合であって、ターゲットTCI状態がアンノウンTCI状態である場合、UEは、スロット n でTCI状態のアクティベーションコマンドを含むPDSCHを受信すると、スロット $n + T_{HARQ} + 3 N_{subframe, \mu_{slot}} + T_{L1-RSRP} + T_{O_{uk}} * (T_{first-SSB} + T_{SSB-proc}) / (NR \ slot \ length)$ の後の最初のスロットで、TCI状態のスイッチングが発生したサービングセルのターゲットTCI状態のPDCCHを受信す

る。また、UEは、スロット $n + T_{\text{HARQ}} + 3 N_{\text{subframe}, \mu_{\text{slot}}}$ までは、古い（スイッチング前の）TCI状態のPDCCHを受信することができる。

[0082] ここで、 $T_{O_{uk}}$ は、CSI-RSを用いるL1-RSRP測定に対して、又は、QCLタイプD以外のQCLタイプが設定されるTCI状態のスイッチングに対しては、1である。一方、 $T_{O_{uk}}$ は、少なくともQCLタイプDが設定されるTCI状態のスイッチングであり、かつSSBを用いるL1-RSRP測定に対しては、0である。

[0083] また、 $T_{\text{first-SSB}}$ は、少なくともQCLタイプDが設定されるTCI状態のスイッチングを行う場合のL1-RSRP測定後、最初にSSBを送信するまでの時間である。あるいは、 $T_{\text{first-SSB}}$ は、UEがQCLタイプD以外が設定されるTCI状態のアクティベーションに利用されるMAC CEコマンドを復号した後、最初にSSBを送信するまでの時間である。

[0084] ターゲットTCI状態がノウンTCI状態である場合と比較して、ターゲットTCI状態がアンノウンTCI状態である場合には、TCI状態のスイッチングに $T_{\text{L1-RSRP}}$ の時間を追加で要する。 $T_{\text{L1-RSRP}}$ は、受信電力測定に関連する時間である。 $T_{\text{L1-RSRP}}$ は、周波数レンジ（FR）1のとき、又は、QCLタイプDが設定されていないFR2のときにおいて、0である。そうでない場合は、FR2における受信ビームの決定／絞り込み（refinement）に要する時間となる。

[0085] また、TCI状態のスイッチングに下りリンク制御情報（DCI）を用いる場合（DCI based TCI state switch）であって、ターゲットTCI状態がノウンTCI状態である場合、UEに対し、スロット n で、PDSCHをスケジュールするCORESETのための上位レイヤパラメータ tci-Prese
 ntInDCI がenabledに設定されると、スロット $n + \text{timeDurationForDCI}$ の後の最初のスロットで、TCI状態のスイッチングが発生したサービングセルのターゲットTCI状態のPDSCHを受信する。ここで、 $\text{timeDurationForDCI}$ は、PDCCHの受信と、空間関係／QCLに関する情報（spatial QCL information）のPDSCHのためのDCIの受信への適用と、に要求される

時間である。

[0086] さらに、TCI状態のスイッチングにRRCシグナリングを用いる場合 (RC based TCI state switch) であって、ターゲットTCI状態がノウンTCI状態である場合、UEがスロットnでTCI状態のRRCアクティベーションコマンドを伝送するPDSCHを受信すると、スロット $n + (T_{\text{RRC_processing}} + T_{O_k} * (T_{\text{first-SSB}} + T_{\text{SSB-proc}})) / (\text{NR slot length})$ の後の最初のスロットで、TCI状態のスイッチングが発生したサービングセルのターゲットTCI状態のPDCCHを受信する。

[0087] ここで、 $T_{\text{RRC_processing}}$ は、RRCプロセスに関する遅延 (RRC processing delay) である。 $T_{\text{first-SSB}}$ は、UEのRRCプロセス後、最初にSSBを送信するまでの時間である。 $T_{\text{SSB-proc}}$ 、 T_{O_k} 及び (NR slot length) は、MAC CEを用いるTCI状態のスイッチングにおけるノウンTCI状態の場合と同様である。

[0088] また、TCI状態のスイッチングにRRCシグナリングを用いる場合 (RRC based TCI state switch) であって、ターゲットTCI状態がアンノウントCI状態である場合、UEがスロットnでTCI状態のRRCアクティベーションコマンドを伝送するPDSCHを受信すると、スロット $n + (T_{\text{RRC_processing}} + T_{\text{L1-RSRP}} + T_{O_{uk}} * (T_{\text{first-SSB}} + T_{\text{SSB-proc}})) / (\text{NR slot length})$ の後の最初のスロットで、TCI状態のスイッチングが発生したサービングセルのターゲットTCI状態のPDCCHを受信する。

[0089] ここで、 $T_{\text{RRC_processing}}$ は、RRCプロセスに関する遅延 (RRC processing delay) である。 $T_{\text{SSB-proc}}$ 、 $T_{O_{uk}}$ 及び (NR slot length) は、MAC CEを用いるTCI状態のスイッチングにおけるアンノウントCI状態の場合と同様である。

[0090] また、 $T_{\text{first-SSB}}$ は、少なくともQCLタイプDが設定されるTCI状態のスイッチングを行う場合のL1-RSRP測定後、最初にSSBを送信するまでの時間である。あるいは、 $T_{\text{first-SSB}}$ は、UEがQCLタイプD以外が設定されるTCI状態のアクティベーションに利用されるMAC CEコマンドを

復号した後、最初にSSBを送信するまでの時間である。

[0091] Rel. 17では、統一(unified)TCI状態に係るスイッチングのための遅延時間が規定される。

[0092] 例えば、UEに対し、サービングセルのDLチャネル用に統一TCI状態に関するRRCパラメータ(DLorJoint-TCIState)が設定される場合、当該規定される遅延時間が適用されてもよい。

[0093] MR-DC又はスタンドアローンNRにおいて、当該遅延時間は、複数CC／セルにおける同時TCI更新リスト(例えば、simultaneousU-TCI-UpdateList1、simultaneousU-TCI-UpdateList2、simultaneousU-TCI-UpdateList3、simultaneousU-TCI-UpdateList4)における複数のサービングセルの全てのリストに対しても適用される。

[0094] ターゲットDL TCI状態が、このDL TCI状態が設定されたサービングセルの物理セルID(PCI)と異なる追加PCIを参照する場合、以下の条件を満たすことを条件に、当該遅延時間について適用されてもよい：

- ・サービングセルと追加PCIのセルのアクティブBWPが同じである。
- ・追加PCIのセルの中心周波数、サブキャリア間隔(SCS)及びシステムフレーム番号(SFN)オフセットがサービング・セルと同じである。
- ・追加PCIのセルがUEに対してノウンである。

[0095] また、以下の条件を満たす場合、追加PCIのセルはノウンであってもよい：

- ・L1-RSRP測定が設定される前の直前(last)5秒間に、UEが追加PCIのセルに対して有効なL3測定レポートを送信している。
- ・サービングセルと追加PCIのセルとのタイミングオフセットが、対応するSCSのCP内である。

[0096] この条件を満たさない場合、追加PCIのセルはアンノウンであってもよい。

[0097] 統一TCI状態におけるDL TCI状態がノウンであることは、以下の

条件を満たすことであってもよい：

- ・ターゲットDL TCI状態のL1-RSRP測定の報告に使用されるRSリソースの最後の送信から、アクティブDL TCI状態のスイッチングが完了するまでの間、L1-RSRP測定用のRSリソースが、ターゲットDL TCI状態のRS又はターゲットDL TCI状態とQCL関係のRSであること。

- ・DL TCI状態スイッチ指示 (downlink TCI state switch command) が、ビーム報告又は測定のためのRSリソースの最後の送信から1280ms以内に受信されること。

- ・UEが、DL TCI状態スイッチ指示の前に、ターゲットDL TCI状態に対する少なくとも1つのL1-RSRP報告を送信していること。

- ・DL TCI状態のスイッチング期間中、DL TCI状態の検出が可能なままであること。

- ・DL TCI状態のスイッチング期間中、DL TCI状態に関連付けられる (associated with) SSBの検出が可能なままであること。

- ・DL TCI状態のSignal to Noise Ratio (SNR) が-3dB以上であること。

[0098] 当該SSBが、サービングセルのPCI又はサービングセルPCIと異なるPCIと関連付けられてもよい。

[0099] 上記条件を満たさない場合、DL TCI状態がアンノウンであってもよい。

[0100] ジョイントTCI状態切り替えの場合、ターゲットPL-RSが維持されていなければ、UEが、DL及びUL TCI状態のスイッチを完了する前に、ターゲットTCI状態に基づくDLにおける受信を期待されなくてもよい。

[0101] DL TCI状態のスイッチングにMAC CEを用いる場合 (MAC-CE based downlink TCI state switch) であって、ターゲットTCI状態 (スイッチング先のTCI状態) がノウンTCI状態である場合、UEがスロ

ット n で TCI 状態のアクティベーションコマンド (TCI 状態指示) を含む $PDSCH$ を受信すると、スロット $n + T_{HARQ} + 3 N_{subframe, \mu_{slot}} + T_{O_k} * (T_{first-SSB} + T_{SSB-proc}) / (NR_slot_length)$ の後の最初のスロットで、 TCI 状態のスイッチングが発生したサービングセルのターゲット TCI 状態の物理下りリンク制御チャネル ($PDCCH$) を受信する。また、 UE は、スロット $n + T_{HARQ} + 3 N_{subframe, \mu_{slot}}$ までは、古い (スイッチング前の) TCI 状態を用いて、 UE 固有の $PDSCH/PDCCH$ を受信することができる。スロット $n + T_{HARQ} + 3 N_{subframe, \mu_{slot}}$ からスロット $n + T_{HARQ} + 3 N_{subframe, \mu_{slot}} + T_{O_k} * (T_{first-SSB} + T_{SSB-proc}) / (NR_slot_length)$ までの期間において、 UE が適用する TCI 状態は規定されない。

[0102] ここで、 T_{HARQ} は、下りリンクデータ信号 (例えば、 $PDSCH$) の伝送から送達確認情報 (例えば、 $HARQ-ACK$ 情報) までのタイミングを示す。 $N_{subframe, \mu_{slot}}$ は、サブキャリア設定 μ に対する 1 サブフレームあたりのスロット数を表す。 $T_{first-SSB}$ は、 UE が TCI 状態のアクティベーションに利用される MAC_CE コマンドを復号した後、最初に SSB を送信するまでの時間である。 $T_{SSB-proc}$ は、 2 ms である。 T_{O_k} は、 $PDSCH$ のためのアクティブ TCI 状態のリストにターゲット TCI 状態が含まれない場合は 1 であり、そうでない場合は 0 である。 NR_slot_length は、スロットの長さを示す。

[0103] DL_TCI 状態のスイッチングに MAC_CE を用いる場合であって、ターゲット TCI 状態がアンノウン TCI 状態である場合、 UE は、スロット n で TCI 状態のアクティベーションコマンドを含む $PDSCH$ を受信すると、スロット $n + T_{HARQ} + 3 N_{subframe, \mu_{slot}} + T_{L1-RSRP} + T_{O_{uk}} * (T_{first-SSB} + T_{SSB-proc}) / (NR_slot_length)$ の後の最初のスロットで、 TCI 状態のスイッチングが発生したサービングセルのターゲット TCI 状態の $PDCCH$ を受信する。また、 UE は、スロット $n + T_{HARQ} + 3 N_{subframe, \mu_{slot}}$ までは、古い (スイッチング前の) TCI 状態を用いて、 UE 固有の $PDSCH/PDCCH$ を受信することができる。

- [0104] ここで、 $T_{O_{uk}}$ は、CSI-RSを用いるL1-RSRP測定に対して、又は、QCLタイプD以外のQCLタイプが設定されるTCI状態のスイッチングに対しては、1である。一方、 $T_{O_{uk}}$ は、少なくともQCLタイプDが設定されるTCI状態のスイッチングであり、かつSSBを用いるL1-RSRP測定に対しては、0である。
- [0105] また、 $T_{first-SSB}$ は、少なくともQCLタイプDが設定されるTCI状態のスイッチングを行う場合のL1-RSRP測定後、最初にSSBを送信するまでの時間である。あるいは、 $T_{first-SSB}$ は、UEがQCLタイプD以外が設定されるTCI状態のアクティベーションに利用されるMAC CEコマンドを復号した後、最初にSSBを送信するまでの時間である。
- [0106] ターゲットTCI状態がノウンTCI状態である場合と比較して、ターゲットTCI状態がアンノウンTCI状態である場合には、TCI状態のスイッチングに $T_{L1-RSRP}$ の時間を追加で要する。 $T_{L1-RSRP}$ は、受信電力測定に関連する時間である。 $T_{L1-RSRP}$ は、周波数レンジ(FR)1のとき、又は、QCLタイプDが設定されていないFR2のときにおいて、0である。そうでない場合は、FR2における受信ビームの決定／絞り込み(refinement)に要する時間となる。
- [0107] また、例えば、UEに対し、サービングセルのULチャネル／信号用に統一TCI状態に関するRRCパラメータ(DLorJoint-TCIState(unifiedTCI-StateTypeがJointを指示する場合)、又は、UL-TCIState)が設定される場合、当該規定される遅延時間が適用されてもよい。
- [0108] MR-DC又はスタンドアローンNRにおいて、当該遅延時間は、複数CC／セルにおける同時TCI更新リスト(例えば、simultaneousU-TCI-UpdateList1、simultaneousU-TCI-UpdateList2、simultaneousU-TCI-UpdateList3、simultaneousU-TCI-UpdateList4)における複数のサービングセルの全てのリストに対しても適用される。
- [0109] UL TCI状態(又は、ジョイントTCI状態)について、追加PCIのセルのノウン／アンノウン、及び、UL TCI状態のノウン／アンノウ

ンは、上記DL TCI状態についての追加PCIのセル及びTCI状態の
ノウン／アンノウンの「DL TCI状態」を「UL TCI状態（又は、
ジョイントTCI状態）」に読み替えたものと同じである。

[0110] ジョイントTCI状態切り替えの場合、UEが、DL及びUL TCI状態の
スイッチが完了する前に、ULにおける送信を期待されなくてもよい。

[0111] ULチャネル／信号用のセパレートUL TCI状態／ジョイントTCI
状態のスイッチングにMAC CEを用いる場合（MAC-CE based uplink
TCI state switch）であって、ターゲットTCI状態（スイッチング先の
TCI状態）がノウンTCI状態である場合、UEがスロットnでTCI状態
のアクティベーションコマンド（TCI状態指示）を含むPDSCHを受
信すると、スロット $n + T_{\text{HARQ}} + 3 N_{\text{subframe}, \mu_{\text{slot}}} + NM * (T_{\text{first-target-PL-RS}} + 4 * T_{\text{target-PL-RS}} + 2 \text{ ms}) / (NR \text{ slot length})$ において、ターゲットTCI状
態のUL信号を送信することができる。ここで、当該ULチャネル／信号は
、PUCCH、PUSCH、（beamCorrespondenceWithoutUL-BeamSweeping
が1にセットされるとき）のセミパーステント／周期的／非周期的SRSS
であってもよい。

[0112] また、ULチャネル／信号用のセパレートUL TCI状態／ジョイント
TCI状態のスイッチングにMAC CEを用いる場合であって、ターゲッ
トTCI状態がアンノウンのTCI状態である場合、UEがスロットnでTCI
状態のアクティベーションコマンド（TCI状態指示）を含むPDSCH
を受信すると、スロット $n + T_{\text{HARQ}} + 3 N_{\text{subframe}, \mu_{\text{slot}}} + (T_{\text{L1-RSRP}} + T_{\text{first-target-PL-RS}} + 4 * T_{\text{target-PL-RS}} + 2 \text{ ms}) / (NR \text{ slot length})$ において、ターゲットTCI
状態のUL信号を送信することができる。

[0113] ここで、 T_{HARQ} は、下りリンクデータ信号（例えば、PDSCH）の伝送か
ら送達確認情報（例えば、HARQ-ACK情報）までのタイミングを示す
。 $N_{\text{subframe}, \mu_{\text{slot}}}$ は、サブキャリア設定 μ に対する1サブフレームあたりのスロ
ット数を表す。 $NR \text{ slot length}$ は、スロットの長さを示す。

[0114] NMは、ターゲットPL-RSが維持されている場合には1であり、そう

でない場合は0である。

[0115] $T_{\text{target-PL-RS}}$ は、ターゲットTCI状態がアンノウンであるとき、L1-RSRP測定後に最初のパスロスRSの送信を行うまでの時間である。また、 $T_{\text{target-PL-RS}}$ は、ターゲットTCI状態がノウンであるとき、UEによってMAC CEコマンドが復号された後、最初のパスロスRSの送信を行うまでの時間である。

[0116] $T_{\text{target-PL-RS}}$ は、PL-RSがサービングセルに関連する場合、SSB又はNZP CSI-RSであるターゲットPL-RSの周期である。 $T_{\text{target-PL-RS}}$ は、PL-RSがサービングセルとは異なるPCIに関連する場合、SSBとなるPL-RSの周期である。

[0117] ターゲットTCI状態がノウンTCI状態である場合と比較して、ターゲットTCI状態がアンノウンTCI状態である場合には、TCI状態のスイッチングに $T_{\text{L1-RSRP}}$ の時間を追加で要する。 $T_{\text{L1-RSRP}}$ は、受信電力測定に関連する時間である。 $T_{\text{L1-RSRP}}$ は、周波数レンジ(FR)1のとき、又は、QCLタイプDが設定されていないFR2のときにおいて、0である。そうでない場合は、FR2における受信ビームの決定／絞り込み(refinement)に要する時間となる。

[0118] (分析)

将来の無線通信システム(Rel. 18/19以降)において、イベントに基づくビーム報告がサポートされることが検討されている。イベントに基づくビーム報告は、イベントトリガードビーム報告(event triggered beam reporting)と呼ばれてもよく、UEによって開始される(UE-initiated)ビーム報告を意味してもよい。

[0119] Rel. 17/18において規定される統一TCIフレームワークでは、ジョイント(DL/UL)TCIに関する動作モードとセパレート(DL/UL)TCIに関する動作モードとがサポートされることが検討されている。

[0120] ULにおける最大許容曝露(Maximum Permitted Exposure(MPE))

の問題について考慮すると、ULビームの品質は、受信電力（例えば、RSRP）と、MPEに関連するファクタ（例えば、電力管理最大電力低減（Power-management Maximum Power Reduction（P-MPR）））と、の少なくとも一方に依存してもよい。

[0121] UEが開始するビーム報告／スイッチングにおいて、UEは、DL及びULにおいてそれぞれ独立した（異なる）ステータスを判断してもよい。

[0122] 例えば、UEが開始するビーム報告／スイッチング（UE initiated beam reporting/switching）において、UEは、異なるDL用の新たなビームとUL用の新たなビームを判断してもよい。また、例えば、DLビームの更新は必要とされず、MPEの問題のためにULビームの更新が必要とされてもよい。

[0123] しかしながら、ジョイント／セパレートTCIに関する動作モードを考慮した、UEが開始するビーム報告／スイッチングについて、検討が十分でないケースがある。

[0124] また、Rel. 16において導入されたマルチTRPフレームワークについて、Rel. 18においてもサポートされることが検討されている。

[0125] しかしながら、マルチTRPフレームワークにおけるUEが開始するイベントトリガードビーム報告／スイッチングの方法について検討が十分でない。

[0126] また、Rel. 16／17において、DLのグループベースドビーム報告（group-based beam reporting）が検討され、サポートされた。グループベースドビーム報告では、報告されるビームのペアは同時に受信されるビームのペアであってもよい。

[0127] Rel. 18以降では、ULのグループベースドビーム報告の導入／サポートが検討されている。ULのグループベースドビーム報告では、複数のモードが規定されることが検討されている。

[0128] 例えば、報告されるビームのペアについて、当該報告されるビームのペアから決定されたUL送信空間フィルタを同時に適用され、当該報告さ

れるビームのペアが同時に受信されるモードが規定されることが検討されている。

[0129] また、例えば、報告されるビームのペアについて、当該報告されるビームのペアから決定されたUL送信空間フィルタを同時に適用されるモードが規定されることが検討されている。

[0130] しかしながら、グループベースドビーム報告におけるUEが開始するイベントトリガードビーム報告／スイッチングの方法について検討が十分でない。

[0131] これらの検討が十分でない場合、適切なビーム報告／スイッチングによる低遅延の通信を実現することができず、通信品質／スループットの向上の抑制を招くおそれがある。

[0132] そこで、本発明者らは、これらの問題を解決する方法を着想した。

[0133] 以下、本開示に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。各実施形態に係る無線通信方法は、それぞれ単独で適用されてもよいし、組み合わせて適用されてもよい。

[0134] 本開示において、「A／B」及び「A及びBの少なくとも一方」は、互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、「A／B／C」は、「A、B及びCの少なくとも1つ」を意味してもよい。

[0135] 本開示において、通知、アクティベート、ディアクティベート、指示（又は指定（indicate））、選択（select）、設定（configure）、更新（update）、決定（determine）などは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、サポートする、制御する、制御できる、動作する、動作できるなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0136] 本開示において、無線リソース制御（Radio Resource Control（RRC））、RRCパラメータ、RRCメッセージ、上位レイヤパラメータ、フィールド、情報要素（Information Element（IE））、設定などは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、Medium Access Control制御要素（MAC Control Element（CE））、更新コマンド、アクティベーショ

ン／ディアクティベーションコマンドなどは、互いに読み替えられてもよい。

- [0137] 本開示において、上位レイヤシグナリングは、例えば、Radio Resource Control (RRC) シグナリング、Medium Access Control (MAC) シグナリング、ブロードキャスト情報、その他のメッセージ（例えば、測位用プロトコル（例えば、NR Positioning Protocol A (NRPPa) /LTE Positioning Protocol (LPP)）メッセージなどの、コアネットワークからのメッセージ）などのいずれか、又はこれらの組み合わせであってもよい。
- [0138] 本開示において、MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素 (MAC Control Element (MAC CE))、MAC Protocol Data Unit (PDU) などを用いてもよい。ブロードキャスト情報は、例えば、マスタ情報ブロック (Master Information Block (MIB))、システム情報ブロック (System Information Block (SIB))、最低限のシステム情報 (Remaining Minimum System Information (RMSI))、その他のシステム情報 (Other System Information (OSI)) などであってもよい。
- [0139] 本開示において、物理レイヤシグナリングは、例えば、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information (DCI))、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information (UCI)) などであってもよい。
- [0140] 本開示において、省略 (omit)、ドロップ、中止、キャンセル、パンクチャ、レートマッチ、延期 (postpone)、送信しない、などは、互いに読み替えられてもよい。
- [0141] 本開示において、ビーム、TCI状態、TCI、SRI、空間関係、空間ドメイン送信／受信パラメータ、QCL、参照信号、SSB、CSI-RS、SRS、等は互いに読み替えられてもよい。
- [0142] 本開示において、TRP、CORESETプール、CORESETのグループ、SRSリソースセット、SRSのグループ、CSI-RSリソースセット、CSI-RSのグループ、ビームの部グループ、TCIのグループ、PUCCH空間関係のグループ、SRS空間関係のグループ、SSBのグルー

プ、パスロスRSのグループ、等は互いに読み替えられてもよい。

[0143] 本開示において、マルチ（複数）TRP、マルチTRPシステム、マルチTRP送信、マルチPD SCH、は互いに読み替えられてもよい。

[0144] 本開示において、シングルDCI、シングルPDCCH、シングルDCIに基づくマルチTRP、少なくとも1つのTCIコードポイント上の2つのTCI状態をアクティベートされること、TCIフィールドの少なくとも1つのコードポイントが2つのTCI状態にマップされること、特定のチャンネル／CORESETに対して特定のインデックス（例えば、TRPインデックス、CORESETプールインデックス、又は、TRPに対応するインデックス）が設定されること、は互いに読み替えられてもよい。

[0145] 本開示において、シングルTRP、シングルTRPを用いるチャンネル／信号、1つのTCI状態／空間関係を用いるチャンネル、マルチTRPがRRC／DCIによって有効化されないこと、複数のTCI状態／空間関係がRRC／DCIによって有効化されないこと、いずれのCORESETに対して1のCORESETプールインデックス（CORESETPoolIndex）値が設定されず、且つ、TCIフィールドのいずれのコードポイントも2つのTCI状態にマップされないこと、は互いに読み替えられてもよい。

[0146] 本開示において、TRP # 1（第1TRP）は、CORESETプールインデックス=0に対応してもよいし、TCIフィールドの1つのコードポイントに対応する2つのTCI状態のうちの1番目のTCI状態に対応してもよい。TRP # 2（第2TRP）TRP # 1（第1TRP）は、CORESETプールインデックス=1に対応してもよいし、TCIフィールドの1つのコードポイントに対応する2つのTCI状態のうちの2番目のTCI状態に対応してもよい。

[0147] 本開示において、シングルDCI（sDCI）、シングルPDCCH、シングルDCIに基づくマルチTRPシステム、sDCIベースMTRP、少なくとも1つのTCIコードポイント上の2つのTCI状態をアクティベートされること、は互いに読み替えられてもよい。

[0148] (無線通信方法)

本開示において、イベントトリガードビーム報告は、単にビーム報告／C S I 報告／L 1 ビーム報告と呼ばれてもよい。

[0149] 本開示における各実施形態／オプションは、それぞれ単独で用いられてもよいし、複数を組み合わせられて用いられてもよい。本開示における各実施形態／オプションは、上位レイヤシグナリング (R R C / M A C C E) を用いて切り替えられてもよいし、報告されるU E 能力情報に基づいて設定／指示されてもよい。

[0150] <第0の実施形態>

本開示の各実施形態は、例えば、以下のケース1又はケース2の少なくとも一方において適用されてもよい：

- ・ [ケース1] : サービングセルP C I / 追加P C I を含むL 1 - R S R P / S I N R ビーム報告 (例えば、L 1 / L 2 セル内 (inter-cell) モビリティ / セル内マルチT R P (M-TRP inter-cell) / セルスイッチングを伴うR e l . 1 8 L 1 / L 2 モビリティ用の、サービングセル / 追加P C I セルを含むL 1 - R S R P / S I N R ビーム報告) 。

- ・ [ケース2] : サービングセルP C I のみを含むL 1 - R S R P / S I N R ビーム報告。

[0151] U E は、特定のイベントが発生した (本開示では、特定の条件が満たされた / 満たされない、と読み替えられてもよい) 場合、N W (例えば、基地局) に対して、測定結果 (例えば、L 1 - R S R P / L 1 - S I N R) の報告を行ってもよい。

[0152] 特定のイベントは、例えば、サービングセル及び追加セルの少なくとも一方に関するイベント、及び、サービングセルのP C I 及び追加セルのP C I の少なくとも一方を含むビーム報告に関するイベント、の少なくとも一方であってもよい。

[0153] 《ケース1についてのイベント》

上記ケース1についてのイベントの一例について説明する。当該イベント

は、例えば、サービングセル及び追加セルに関するイベント、サービングセルのP C I 及び追加セルのP C I を含むビーム報告に関するイベント、を意味してもよい。

[0154] [オプション0-1]

Radio Resource Management (R R M) の既存の1つまたは複数のイベント（例えば以下のイベントA 2～A 6 及びI 1 の少なくとも1つ）を再利用して、ビーム報告（例えば、非周期的C S I 報告）がトリガされてもよい。すなわち、以下のイベントA 2 からA 6 及びI 1 の少なくとも1つが発生した場合に（イベントの条件を満たす場合に）、R R M 報告とC S I 報告の両方がトリガされ、U E がR R M 報告とC S I 報告の両方を送信してもよい。

[0155] なお、本開示において、R R M 報告は、L 3 測定報告と互いに読み替えられてもよい。

[0156] 図5は、イベントトリガードビーム報告の処理の一例を示すフローチャートである。U E は、イベント（例えば以下のイベントA 2 からA 6 及びI 1 の少なくとも1つ）が発生したか判定する（S 1）。U E は、S 1 でY E S の場合、非周期的なC S I 報告（及びR R M 報告）を送信し（S 2）、N O の場合、第0の実施形態に関する処理を終了する。図5の処理が所定期間毎に繰り返し実施されてもよい。

[0157] 本開示において、非周期的なC S I 報告がトリガされることと、U E が非周期的なC S I 報告を送信することは互いに読み替えられてもよい。C S I 報告、L 1 ビーム報告、ビーム報告は互いに読み替えられてもよい。

[0158] 下記イベントA 2 からA 6 において、測定結果は、R S R P (L 1 - R S R P / L 3 - R S R P)、R S R Q、S I N R (R S - S I N R) の少なくとも1つの測定結果であってもよい。下記イベントA 2 からA 6 の条件において、「悪い」は「低い」を意味し、「良い」は「高い」を意味してもよい。下記イベントA 2 からA 6 の条件において、S p C e l l は、特別 (special) セルを意味し、Primary Cell (P C e l l) 及びPrimary Secondary Cell (P S C e l l) の少なくとも一方を意味してもよい。下記イベントA

2からA 6及びI 1において、測定結果には、ヒステリシスに対応するパラメータが加算／減算されてもよい。各閾値は、同じであってもよいし、異なってもよい。隣接（neighbour）セルは、非サービングセルであってもよい。

[0159] イベントA 2：サービングセルの測定結果が閾値よりも悪い。

イベントA 3：隣接セルの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）が、S p C e l lの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）よりも良い。

イベントA 4：隣接セルの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）が、閾値よりも良い。

イベントA 5：S p C e l lの測定結果が、第1の閾値より悪く、隣接セルの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）が、第2の閾値より良い。

イベントA 6：隣接セルの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）が、サービングセル（Secondary Cell（S C e l l））の測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）よりも良い。

イベントI 1：干渉の測定結果が、閾値よりも高い。

[0160] オプション0-1によれば、ビーム報告のトリガにR R M報告のトリガを再利用することができるので設定が容易となる。

[0161] [オプション0-2]

1つ又は複数の新しい（R R M報告用のイベントとは別の（separate））イベントを定義して、非周期的なL 1ビーム報告（C S I報告）がトリガされてもよい。イベントは、R R M報告のトリガにも適用される上記のイベントA 2からA 6及びI 1と類似しているが、以下のオプション0-2-1から0-2-4の少なくとも1つにおいて、イベントA 2からA 6及びI 1（R R M報告のトリガ）のいずれかと異なってもよい。

[0162] [[オプション0-2-1]]

閾値が異なってもよい。すなわち、R R M報告のためのイベントと異なる閾値を用いて、イベントA 2からA 6及びI 1がL 1ビーム報告（C S

報告)に用いられてもよい。

[0163] [[オプション0-2-2]]

イベントは、レイヤ1における参照信号受信電力($L1-RSRP$)の測定結果に基づいて発生してもよい。すなわち、 $L3-RSRP$ ではなく $L1-RSRP$ に基づく比較がされてもよい。又は、タイムスケール(更新/測定の周期)が $L1-RSRP$ と $L3-RSRP$ の間にある(又は、 $L1-RSRP$ もしくは $L3-RSRP$ と同じである)、新しいフィルタリングが行われた $L1-RSRP$ が適用されてもよい。又は他のメトリック、例えば、 $L1-SINR$ 、 $L3-RSRQ$ などが適用されてもよい。例えば、新しいイベントとして、以下のイベントA2'が適用されてもよい:

イベントA2': サービングセルの $L1-RSRP$ 測定結果が閾値より悪い。

[0164] [[オプション0-2-3]]

1つのビームレベル、複数のビームレベル(複数のビームの独立した測定結果を1つの値に統合)、又はセルレベルの測定結果の比較に基づいてもよい。例えば、以下のイベントA4'又はイベントA4''が適用されてもよい:

イベントA4': 隣接セルからの1つのビームの測定結果が閾値よりも良い。

イベントA4'': 複数のビーム(例えば最良のX個のビーム)の測定結果の統計値(例えば平均値、合計値等)が閾値よりも良い。Xは固定であってもよいし、上位レイヤシグナリング等により設定可能であってもよい。

[0165] [[オプション0-2-4]]

条件(例えばイベントA2からA6及びI1のいずれか)を満たすビームの数が考慮されてもよい。例えば、X個のビームがイベントA4'を満たす場合に(隣接セルからのX個のビームの測定結果が閾値よりも良い場合に)、UEはCSI報告を行ってもよい。

[0166] なお、上記の0-2-1から0-2-4の少なくとも2つを組み合わせた

例を適用してもよい。例えば、0-2-2、0-2-3を組み合わせたイベントとしてA4' ' 'が考えられる。また、0-2-2、0-2-3、0-2-4を組み合わせたイベントとしてA4' ' ' 'が考えられる：

イベントA4' ' '：隣接セルからの1つのビームのL1-RSRP測定結果が閾値よりも良い。

イベントA4' ' ' '：隣接するセルからのX個の各ビームのL1-RSRPが閾値よりも良い。

[0167] オプション0-2によれば、RRCを用いた既存のRRM報告用のイベントを用いた場合と比較して、高速にCSI報告を行うことができる。

[0168] [オプション0-3]

上記オプション0-1及びオプション0-2の2つ以上のイベントの任意の組み合わせを使用して、非周期的なL1ビーム報告（CSI報告）がトリガされてもよい。

[0169] RRM報告用の既存のイベントとオプションBの1つ以上のイベントが組み合わせられてもよい。例えば、イベントA4と新しいイベントA4' ' 'の両方が発生した場合に、CSI報告がトリガされてもよい。

[0170] オプション0-2の2つ以上のイベントが組み合わせられてもよい。例えば、イベントA2'と新しいイベントA4' ' 'の両方を満たす場合に、CSI報告がトリガされてもよい。

[0171] 《ケース2についてのイベント》

上記ケース2についてのイベントの一例について説明する。当該イベントは、例えば、サービングセルのみに関するイベント、サービングセルのPCIのみを含むビーム報告に関するイベント、を意味してもよい。

[0172] 1つ又は複数の新しい（RRM報告用のイベントとは別の（separate））イベントを定義して、非周期的なL1ビーム報告（CSI報告）がトリガされてもよい。当該イベントは、下記イベントB2からB6及びK1の少なくとも1つであってもよい：

イベントB2：現在のビーム（current beam）の測定結果が閾値よりも悪

い。

イベント B 3 : 他のビームの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）が、現在のビームの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）よりも良い。

イベント B 4 : 他のビームの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）が、閾値よりも良い。

イベント B 5 : 現在のビームの測定結果が、第 1 の閾値より悪く、他のビームの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）が、第 2 の閾値より良い。

イベント B 6 : 現在のビームの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）が閾値よりも悪く、他のビームの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）が、現在のビームの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）よりも良い。

イベント K 1 : 干渉の測定結果が、閾値よりも高い。

[0173] なお、本開示におけるイベントに係る名称／符号（例えば、A 2－A 6、B 2－B 6、I 1、K 1 など）はあくまで一例でありこの例に限られない。例えば、ケース 2 についてのイベントの名称と、（番号が）対応するケース 1 についてのイベントの名称と、が同じであってもよい。

[0174] なお、本開示における各イベント（ケース 1／ケース 2 に係るイベント）の少なくとも 1 つについて、イベント（の条件）が満たされている期間（duration）／カウンタが規定されてもよい。UE／NWは、上記各イベントの条件の少なくとも 1 つが、特定の期間／カウンタに関する条件を満たす場合に、各イベントの条件が満たされたと判断してもよい。例えば、UEは、100msのタイムウィンドウにおいて他のビームの測定結果が、現在のビームの測定結果よりも良い場合、上記 B 3 のイベントの条件が満たされると判断してもよい。また、例えば、UEは、複数のサンプルあたり 10 回他のビームの測定結果が現在のビームの測定結果よりも良い場合、上記 B 3 のイベントの条件が満たされると判断してもよい。

- [0175] 本開示において、「現在のビーム」とは、例えば、PDCCHとQCL関係（QCLされる（QCLed））のSSB/CSI-RSを意味してもよい。
- [0176] 当該PDCCHは、例えば、特定のルール/上位レイヤパラメータ設定によって決定されるCORESETに対応するPDCCHであってもよい。当該CORESETは、例えば、特定の（例えば、最低/最高の）CORESET IDのCORESETであってもよい。
- [0177] 当該CSI-RSは、例えば、周期的/セミパーステント/非周期的CSI-RSであってもよい。当該SSB/CSI-RSは、例えば、周期的CSI-RS/SSBに限定されてもよい。
- [0178] また、本開示において、「現在のビーム」とは、例えば、現在の統一TCI状態における指示（indicated）TCI状態（ジョイント/DL TCI状態）であってもよい。また、「現在のビーム」とは、例えば、現在の指示TCI状態に関するQCLソースRSであってもよい。
- [0179] また、本開示において、「現在のビーム」とは、例えば、特定の（例えば、最近の（latest））L1-RSRP/L1-SINRにおいて報告されるビーム/リソースインデックス（例えば、CRI/SSBRI）であってもよい。
- [0180] 本開示において、「他のビーム」とは、例えば、「現在のビーム」以外のビーム/SSB/CSI-RS/TCI状態であってもよい。
- [0181] UEに対し、複数のビームのセット（候補ビームセット）が設定されてもよい。UEは、当該セットから、「他のビーム」を選択/決定してもよい。
- [0182] 本開示において、「（より）悪い/良い」は、例えば、（より）低い/高い測定結果（例えば、RSRP/SINR/RSRQ）を意味してもよい。
- [0183] 上記閾値は、仕様で予め定義されてもよいし、上位レイヤシグナリング（RRC/MAC CE）/DCIを用いて設定/指示/通知されてもよいし、UE能力によって報告されてもよいし、これらの組み合わせによって規定されてもよい。例えば、当該閾値は、既存の閾値（例えば、RRM/ケース1において使用される閾値）が再利用されてもよい。

[0184] 当該閾値に関する上記オフセットは、仕様で予め定義されてもよいし、上位レイヤシグナリング（RRC/MAC CE）/DCIを用いて設定／指示／通知されてもよいし、UE能力によって報告されてもよいし、これらの組み合わせによって規定されてもよい。

[0185] なお、本開示において、UEが開始する（UE initiated）ビーム報告、イベントトリガードビーム報告、イベントに基づくビーム報告、イベントベースドビーム報告、は互いに読み替えられてもよい。

[0186] 本開示において、報告されるビーム、報告ビーム、UE報告ビーム、は互いに読み替えられてもよい。

[0187] <第1の実施形態>

第1の実施形態は、イベントトリガードビーム報告に係るイベントに関する。

[0188] UEに対し、統一TCI状態の動作（例えば、ジョイントTCIモード／セパレートTCIモード）が設定されてもよい。

[0189] イベントトリガードビーム報告のイベントの少なくとも1つは、MPEに関連するパラメータ（MPE related parameter(s)）に基づくイベントであってもよい。

[0190] 例えば、当該少なくとも1つのイベントにおける「（より）悪い／良い」は、MPEに関連するパラメータ（例えば、P-MPR）に基づいて決定されてもよい。

[0191] 例えば、当該少なくとも1つのイベントにおける「（より）悪い／良い」は、測定結果（例えば、RSRP/SINR/RSRQ）とは独立して、MPEに関連するパラメータ（例えば、P-MPR）に基づいて決定されてもよい。

[0192] 例えば、当該少なくとも1つのイベントにおける「（より）悪い／良い」は、測定結果（例えば、RSRP/SINR/RSRQ）とともに、MPEに関連するパラメータ（例えば、P-MPR）に基づいて決定されてもよい。

[0193] 例えば、より高いP-MPRのビームは「より悪い」を意味し、より低いP-MPRのビームは「より良い」を意味してもよい。

[0194] 《オプション1-1》

UEは、DLビームとULビームとの両方に関するビーム報告を行ってもよい。

[0195] 当該ビーム報告は、例えば、ジョイントDL/ULビーム報告と呼ばれてもよい。

[0196] ビーム報告をトリガするイベントは、DLビームとULビームとで共通であってもよい。ビーム報告をトリガするイベントは、DLビームとULビームとで異ならなくてもよい。

[0197] 報告されるビームは、DL及びULの両方に適用されてもよい。

[0198] 《オプション1-2》

UEは、DLビームとULビームとの少なくとも一方、又は、いずれか一方に関するビーム報告を行ってもよい。

[0199] 当該ビーム報告は、例えば、セパレートDL/ULビーム報告と呼ばれてもよい。

[0200] DLビーム報告をトリガするイベントと、ULビーム報告をトリガするイベントとが、別々に規定/利用されてもよい。

[0201] [オプション1-2-1]

DLビーム報告をトリガするイベントと、ULビーム報告をトリガするイベントと、の少なくとも一方が発生した場合、ビーム報告がトリガされてもよい。

[0202] 例えば、DLビーム報告をトリガするイベントと、ULビーム報告をトリガするイベントと、の両方が発生した場合、ビーム報告がトリガされてもよい。

[0203] 例えば、DLビーム報告をトリガするイベントと、ULビーム報告をトリガするイベントと、のいずれか一方が発生した場合、ビーム報告がトリガされてもよい。

- [0204] ビーム報告がトリガされた場合、UEは、DL／ULビームの報告を行ってもよい。
- [0205] 例えば、ビーム報告がトリガされた場合、UEは、DLビーム及びULビームの両方についての報告を行うと常に判断してもよい。
- [0206] DL／ULのトリガリングイベントが発生した場合、特定のビームが報告されてもよい。
- [0207] 当該特定のビームは、例えば、当該イベントにおける特定の条件を満たすDL／UL用の新たなビームであってもよい。
- [0208] 当該特定のビームは、例えば、最良のビームであってもよい。最良のビームは、測定結果（例えば、 $L1-RSRP/L1-SINR/L3-RSRP/L3-RSRQ$ ／他のメトリック（指標））がより高いビームと、MPEに関連するパラメータ（例えば、 $P-MPR$ ）及び他のメトリック（指標）の少なくとも一方がより低いビームと、の少なくとも1つであってもよい。
- [0209] 当該特定のビームは、例えば、現在のビーム及びその品質（例えば、 $L1-RSRP/L1-SINR/L3-RSRP/L3-RSRQ/MPE$ に関連するパラメータ（例えば、 $P-MPR$ ）／他のメトリック（指標））を含んでもよい。
- [0210] DL／ULのトリガリングイベントが発生しない場合、特定のビームが報告されてもよい。
- [0211] 当該特定のビームは、例えば、DL／ULの現在のビームであってもよい。
- [0212] 当該特定のビームは、例えば、最良のビームであってもよい。最良のビームは、測定結果（例えば、 $L1-RSRP/L1-SINR/L3-RSRP/L3-RSRQ$ ／他のメトリック（指標））がより高いビームと、MPEに関連するパラメータ（例えば、 $P-MPR$ ）及び他のメトリック（指標）の少なくとも一方がより低いビームと、の少なくとも1つであってもよい。

[0213] DL／UL用のビーム報告の数（例えば、ビーム数）は、予め規定された値（例えば、固定値）であってもよいし、設定されてもよい。

[0214] 例えば、DL用のX 1個のビームが報告され、UL用のX 2個のビームが報告されてもよい。例えば、当該X 1及びX 2は、固定値であってもよいし、設定されてもよい。

[0215] 例えば、当該X 1及びX 2は、同じ値であってもよいし、異なる値であってもよい。

[0216] 例えば、当該X 1及びX 2の少なくとも1つは、1であってもよいし、2以上の数であってもよい。

[0217] 例えば、ビーム報告の総数は、 $X 1 + X 2$ と規定されてもよい。

[0218] [オプション1－2－2]

DLビーム報告をトリガするイベントと、ULビーム報告をトリガするイベントと、の少なくとも一方が発生した場合、ビーム報告がトリガされてもよい。

[0219] ビーム報告がトリガされた場合、UEは、DL／ULビームの報告を行ってもよい。

[0220] 例えば、DLビーム報告をトリガするイベントが発生し、ULビーム報告をトリガするイベントが発生しない場合、UEは、DLビーム報告を行ってもよい。

[0221] 例えば、ULビーム報告をトリガするイベントが発生し、DLビーム報告をトリガするイベントが発生しない場合、UEは、ULビーム報告を行ってもよい。

[0222] 例えば、DLビーム報告をトリガするイベントとULビーム報告をトリガするイベントが発生した場合、UEは、DLビーム報告及びULビーム報告を行ってもよい。

[0223] DL／ULのトリガリングイベントが発生した場合、特定のビームが報告されてもよい。

[0224] 当該特定のビームは、例えば、当該イベントにおける特定の条件を満たす

新たなビームであってもよい。

[0225] 当該特定のビームは、例えば、最良のビームであってもよい。最良のビームは、測定結果（例えば、 $L1-RSRP/L1-SINR/L3-RSRP/L3-RSRQ$ ／他のメトリック（指標））がより高いビームと、MPEに関連するパラメータ（例えば、 $P-MPR$ ）及び他のメトリック（指標）の少なくとも一方がより低いビームと、の少なくとも1つであってもよい。

[0226] 当該特定のビームは、例えば、現在のビーム及びその品質（例えば、 $L1-RSRP/L1-SINR/L3-RSRP/L3-RSRQ/MPE$ ）に関連するパラメータ（例えば、 $P-MPR$ ）／他のメトリック（指標）を含んでもよい。

[0227] DL／ULのトリガリングイベントが発生しない場合、特定のビームが報告されてもよい。

[0228] 当該特定のビームは、例えば、DL／ULの現在のビームであってもよい。

[0229] 当該特定のビームは、例えば、最良のビームであってもよい。最良のビームは、測定結果（例えば、 $L1-RSRP/L1-SINR/L3-RSRP/L3-RSRQ$ ／他のメトリック（指標））がより高いビームと、MPEに関連するパラメータ（例えば、 $P-MPR$ ）及び他のメトリック（指標）の少なくとも一方がより低いビームと、の少なくとも1つであってもよい。

[0230] DL／UL用のビーム報告の数（例えば、ビーム数）は、予め規定された値（例えば、固定値）であってもよいし、設定されてもよい。

[0231] 例えば、DL用のX1個のビームが報告され、UL用のX2個のビームが報告されてもよい。例えば、当該X1及びX2は、固定値であってもよいし、設定されてもよい。

[0232] 例えば、当該X1及びX2は、同じ値であってもよいし、異なる値であってもよい。

[0233] 例えば、当該X 1 及びX 2 の少なくとも1 つは、1 であってもよいし、2 以上の数であってもよい。

[0234] 例えば、ビーム報告の総数は、可変であってもよい。本オプションは、ビーム報告が特定の信号（例えば、MAC CE）で伝送される場合にのみ適用されてもよい。

[0235] 上記オプション1-2-1 及び1-2-2 のいずれかを適用することが、UE によって報告されてもよいし、ネットワーク／基地局から設定されてもよいし、UE 能力で規定されてもよい。

[0236] なお、上記オプション1-1 及び1-2 のいずれかの適用の決定は、予め仕様で規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングを用いて設定されてもよいし、報告されるUE 能力情報に基づいてもよいし、これらの組み合わせで決定されてもよい。

[0237] 例えば、UE に対しジョイントTCI 状態のモードが設定される場合、オプション1-1 が適用されてもよい。

[0238] 例えば、UE に対しセパレートTCI 状態のモードが設定される場合、オプション1-2 が適用されてもよい。

[0239] 《オプション1-3》

本オプションは、ビーム報告用MAC CE について説明する。本オプションに記載されるMAC CE は、第1 の実施形態だけではなく、第2-第6 の実施形態においても適宜適用が可能である。

[0240] [オプション1-3-1]

上記オプション1-1 及び1-2 用に、それぞれMAC CE が規定されてもよい。

[0241] オプション1-1 用のMAC CE と、オプション1-2 用のMAC CE とは異なってもよい。オプション1-1 用のMAC CE と、オプション1-2 用のMAC CE とは、異なるLCID を有してもよい。

[0242] 図6 は、オプション1-1 用のビーム報告用MAC CE の一例を示す図である。

- [0243] 当該MAC CEには、2番目から4番目までの測定結果及びRSの存在を示すフィールド（「C_i」フィールド（ $i = 2, 3, 4$ ））、上位4番目までのビームに対応するRS IDを示すフィールド（「RS ID i 」フィールド（ $i = 2, 3, 4$ ））、測定結果を表すフィールド（「L1-RSRP i 」フィールド（ $i = 2, 3, 4$ ））、及び、リザーブドフィールド（「R」フィールド）が含まれてもよい。
- [0244] なお、本開示におけるMAC CEの一例を示す図において、測定結果はL1-RSRPによって示される例を記載するが、あくまで一例であって、測定結果の指標はこれに限られない。
- [0245] 当該MAC CEにおいて、最良（上位1番目）のビームの測定結果に対応するフィールドは、第1のビット数（例えば、7ビット）で規定されてもよい。この場合、当該フィールドは、測定結果の絶対値を示してもよい。
- [0246] 当該MAC CEにおいて、最良のビーム以外のビームの測定結果（例えば、2番目から4番目のビームの測定結果）に対応するフィールドは、第2のビット数（例えば、4ビット）で規定されてもよい。この場合、当該フィールドは、最良のビームの測定結果に対する相対値／差分値を示してもよい。
- [0247] 当該MAC CEにおいて、最良のビーム以外のビームの測定結果（例えば、2番目から4番目のビームの測定結果）に対応するフィールドは、第1のビット数（例えば、7ビット）で規定されてもよい。この場合、当該フィールドは、測定結果の絶対値を示してもよい。
- [0248] 当該MAC CEにおいて、「C_i」フィールドは、1ビットで表されてもよい。「C_i」フィールドが第1の値（例えば、0）を示す場合、対応するビームの報告が行われないことを示してもよい。「C_i」フィールドが第2の値（例えば、1）を示す場合、対応するビームの報告が行われることを示してもよい。
- [0249] 例えば、「C₂」フィールド、「C₃」フィールド、「C₄」フィールドがそれぞれ1を示す場合、2番目のビームの測定結果及びRS ID、3番目のビー

ムの測定結果及びRS ID、4番目のビームの測定結果及びRS ID、の報告が当該MAC CEにおいて行われてもよい。

[0250] 図7は、オプション1-2用のビーム報告用MAC CEの一例を示す図である。以下では、上記オプション1-1用のMAC CEとの相違点を説明する。

[0251] 図7に示されるMAC CEに含まれる、上位4番目までのビームに対応するRS IDを示すフィールド、及び、測定結果を表すフィールドは、それぞれDL用のフィールド（「RS ID Di」フィールド及び「L1-RSRP Di」フィールド（ $i = 2, 3, 4$ ））と、UL用のフィールド（「RS ID Ui」フィールド及び「L1-RSRP Ui」フィールド（ $i = 2, 3, 4$ ））とに大別される。

[0252] また、当該MAC CEに含まれる「Ci」フィールドは、2ビットで表されてもよい。

[0253] 「Ci」フィールドが第1の値（例えば、00）を示す場合、対応するビームの報告が行われないことを示してもよい。

[0254] 「Ci」フィールドが第2の値（例えば、01）を示す場合、対応するDLビームの報告のみが行われることを示してもよい。

[0255] 「Ci」フィールドが第3の値（例えば、10）を示す場合、対応するULビームの報告のみが行われることを示してもよい。

[0256] 「Ci」フィールドが第4の値（例えば、11）を示す場合、対応するDLビーム及びULビームの報告の両方が行われることを示してもよい。

[0257] なお、上述のオプション1-1／1-2用のMAC CEには、最良のビームに対応する「Ci」フィールドが含まれない。言い換えれば、当該MAC CEを利用して、少なくとも1つのビームについての報告が行われてもよい。

[0258] また、上述のオプション1-1／1-2用のMAC CEにおける「Ci」フィールドは、報告するビーム（例えば、測定結果の良いビーム）が存在しないことを示すためのフィールドであってもよい。

[0259] [オプション 1-3-2]

上記オプション 1-1 及び 1-2 用に、共通の MAC CE が規定されてもよい。

[0260] オプション 1-1 用の MAC CE と、オプション 1-2 用の MAC CE とは同じであってもよい。オプション 1-1 用の MAC CE と、オプション 1-2 用の MAC CE とは、同じ LCID を有してもよい。

[0261] 当該共通の MAC CE は、例えば、上記オプション 1-3-1 におけるオプション 1-2 用の MAC CE が利用されてもよい。

[0262] オプション 1-1 が適用され、ビーム報告用 MAC CE として上記オプション 1-2 用の MAC CE が利用される場合、例えば、DL に関するフィールドが利用／報告され、UL に関するフィールドが利用／報告されなくてもよい。

[0263] 例えば、イベントに基づくビーム報告における報告されるビーム数は、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング）を用いて決定されてもよい。

[0264] 例えば、UE は、報告するビーム（例えば、より良いビーム）を決定／判断／発見しない場合、特定の値（例えば、測定結果（例えば、L1-RSRP）の値の最低／最大のコードポイント）を報告してもよい。

[0265] 例えば、イベントに基づくビーム報告における報告されるビーム数は、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング）によって設定される個数のうち、UE によって決定される上位 N 個であってもよい。

[0266] 例えば、RRCシグナリングによって 4 つのビームの個数が設定され、UE は、報告するビームを 2 つ決定／判断する場合、UE は、イベントに基づくビーム報告において 2 つのビームを報告してもよい。

[0267] 以上第 1 の実施形態によれば、DL 及び UL のビーム報告の内容及び方法を適切に規定することができる。

[0268] (第 2 の実施形態)

本実施形態は、第 1 の実施形態に係るビームスイッチングの方法に関する

- 。
- [0269] 本実施形態は、例えば、上記第1の実施形態におけるオプション1-2（又は、1-1）に記載されるビーム報告が適用されてもよい。
- [0270] UEは、イベントトリガードビーム報告に基づいて、ビーム（QCL想定／TCI状態／空間関係）の更新／変更／適用を行ってもよい。
- [0271] UEは、NW（基地局）から、ビーム報告に対する応答（例えば、肯定応答（ACK）又は否定応答（NACK））を受信してもよい。この方法によれば、UEと基地局間における認識のミスマッチを回避することができる。
- [0272] UEは、ビーム報告後、第1の期間の間にビーム報告に対する肯定応答を受信しない場合、又は、第1の期間においてビーム報告に対する否定応答を受信した場合、第1の期間の終了後において、ビーム報告の再送を行ってもよいし、送信したビーム報告とは別の新たなビーム報告を送信してもよい。当該ビーム報告の再送は、最大で特定の回数行われてもよい。
- [0273] 当該第1の期間及び特定の回数は、予め仕様で規定されてもよいし、上位レイヤシグナリング（RRC／MAC CE）／DCIを用いてUEに設定／指示／通知されてもよいし、UE能力情報によって報告されてもよい。
- [0274] 当該ビーム報告に対する応答は、例えば、DCIを用いて送信されてもよい。
- [0275] 例えば、MAC CEを利用してビーム報告が行われる場合、最初の（当該MAC CEを伝送する）PUSCHと同じHARQプロセス番号を有し、かつ、トグルされた新規データインディケータ（NDI）フィールドの値を有するDCIフォーマットを用いて、当該ビーム報告に対する応答が送信されてもよい。
- [0276] UEが複数のビーム／RSについてビーム報告を行う場合、当該ビーム報告に対する応答は、当該複数のビーム／RSのうちのいずれかを示してもよい。このように構成することで、より柔軟なビーム更新を行うことができる。
- 。
- [0277] 例えば、UEがN個のビーム／RSについての測定結果を報告する場合、

当該ビーム報告に対する応答は、当該複数のビーム／RSのうちのいずれかを示すNビットの情報を含んでもよい。

[0278] また、例えば、UEがN個のビーム／RSについての測定結果を報告する場合、UEが、当該ビーム報告に対する応答を示す情報として1ビットの情報を受信してもよい。この場合、UEは、N個のビーム／RSのうち、最良のビームに更新／変更することを判断してもよい。

[0279] UEは、ビーム報告に対する応答の受信後（又は、ビーム報告の送信後）から特定の期間経過後に、ビーム（QCL想定／TCI状態／空間関係）の更新／変更／適用を行ってもよい。

[0280] 当該特定の期間は、予め仕様で規定されてもよいし、上位レイヤシグナリング（RRC／MAC CE）／DCIを用いてUEに設定／指示／通知されてもよいし、UE能力情報によって報告されてもよい。

[0281] 当該特定の期間は、例えば、特定の時間単位（例えば、Xms／シンボル／スロット／サブスロット）で示されてもよい。

[0282] 図8は、第2の実施形態に係るビーム更新の一例を示す図である。図8に示す例において、UEは、統一TCI状態に関する設定／指示を受信する（ステップS800）。次いで、UEは、NW（基地局）に対し、イベントトリガードビーム報告を行う（ステップS801）。さらに、UEは、NWから、当該ビーム報告に対する応答を受信する（ステップS802）。当該ビーム報告（又は、応答の受信）から特定の期間経過後、当該ビーム報告に基づくビーム更新を行う（ステップS803）。

[0283] UEは、ネットワーク／基地局からイベントトリガードビーム報告についての応答（例えば、ACK）を受信した場合、さらに、ネットワーク／基地局から追加の指示を受信してもよい。

[0284] 当該追加の指示は、例えば、DCIを用いて送信されてもよい。

[0285] 当該DCIは、例えば、UL／DLチャネル（例えば、PUSCH／PDSCH）をスケジュールするDCIであってもよいし、イベントトリガードビーム報告に関する指示のための固有のDCI（例えば、既存のDCIフォ

ーマット（の特定のフィールドの特定の値）、又は、新規DCIフォーマット（DCIフォーマット0__x／1__x／2__x／3__x（xは任意の整数）））であってもよい。

[0286] 当該指示は、DL／ULビームの適用／更新の有無を示してもよい。

[0287] 例えば、当該指示は、UEから報告されたDLビームに対しての応答と適用／更新とを示し、UEから報告された（又は、報告されなかった）ULビームに対しての応答と適用／更新とを示さなくてもよい。

[0288] 例えば、当該指示は、UEから報告されたULビームに対しての応答と適用／更新とを示し、UEから報告された（又は、報告されなかった）DLビームに対しての応答と適用／更新とを示さなくてもよい。

[0289] 例えば、当該指示は、UEから報告されたDLビーム及びULビームに対しての応答と適用／更新とを示してもよい。

[0290] 以上説明した第2の実施形態によれば、ビーム報告を利用して適切にビームスイッチング／更新を行うことができる。

[0291] （第3の実施形態）

第3の実施形態は、マルチTRPを利用する場合（マルチTRPフレームワーク）における、イベントトリガードビーム報告についてのイベントに関する。

[0292] UEは、N個（Nは2以上の整数）TRPの利用を設定／指示されてもよい。

[0293] イベントトリガードビーム報告に関するイベントは、各TRPごとに判断されてもよい。

[0294] マルチTRPを利用する場合における、あるTRPについてのイベントトリガードビーム報告に関するイベントは、例えば、下記イベントの少なくとも1つであってもよい：

イベント3A2：当該TRPにおける現在のビームの測定結果が閾値よりも悪い。

イベント3A3：当該TRPの新規ビームの測定結果（当該測定結果にオ

フセットを加算した値)が、当該TRPの現在のビームの測定結果(当該測定結果にオフセットを加算した値)よりも良い。

イベント3A4:当該TRPの新規ビームの測定結果(当該測定結果にオフセットを加算した値)が、閾値よりも良い。

イベント3A5:当該TRPの現在のビームの測定結果が、第1の閾値より悪く、当該TRPの新規ビームの測定結果(当該測定結果にオフセットを加算した値)が、第2の閾値より良い。

イベント3A6:当該TRPの現在のビームの測定結果が、第1の閾値より悪く、当該TRPの新規ビームの測定結果(当該測定結果にオフセットを加算した値)が、当該TRPの現在のビームの測定結果(当該測定結果にオフセットを加算した値)よりも良い。

イベント3I1:当該TRPの現在のビームについての干渉の測定結果が、閾値よりも高い。

[0295] 上記イベントの名称/番号はあくまで一例であり、これらの例に限られない。

[0296] 上記イベント3A2から3A6において、測定結果は、RSRP(L1-RSRP/L3-RSRP)、RSRQ、SINR(RS-SINR)の少なくとも1つの測定結果であってもよい。

[0297] 上記イベント3A2から3A6の条件において、「悪い」は「低い」を意味し、「良い」は「高い」を意味してもよい。

[0298] 上記イベント3A2から3A6及び3I1において、測定結果には、ヒステリシスに対応するパラメータが加算/減算されてもよい。各閾値は、同じであってもよいし、異なってもよい。

[0299] 「第1のTRPの現在のビーム」は、第1の指示(ジョイント/セパレート(DL/UL))TCI状態を意味し、「第2のTRPの現在のビーム」は、第2の指示(ジョイント/セパレート(DL/UL))TCI状態を意味してもよい。

[0300] 「第1のTRPの現在のビーム」は、第1の値(例えば、0)のCORE

SETプールインデックスに対応する指示（ジョイント／セパレート（DL／UL））TCI状態を意味し、「第2のTRPの現在のビーム」は、第2の値（例えば、1）のCORESETプールインデックスに対応する指示（ジョイント／セパレート（DL／UL））TCI状態を意味してもよい。

[0301] 「第1のTRPの現在のビーム」は、直前の（latest）ビーム報告において第1のTRPについて報告されたビームを意味し、「第2のTRPの現在のビーム」は、直前のビーム報告において第2のTRPについて報告されたビームを意味してもよい。

[0302] デフォルトビームが規定／設定される場合、「第1のTRPの現在のビーム」は、第1のデフォルトジョイント／DL／ULビーム、又は、第1のTRP用のデフォルトジョイント／DL／ULビームを意味してもよい。デフォルトビームが規定／設定される場合、「第2のTRPの現在のビーム」は、第2のデフォルトジョイント／DL／ULビーム、又は、第2のTRP用のデフォルトジョイント／DL／ULビームを意味してもよい。

[0303] UEに対し、候補ビームのセットが設定されてもよい。当該設定は、例えば、上位レイヤシグナリング（RRC／MAC CE）を用いて行われてもよい。

[0304] UEは、設定された候補ビームのセットから、新規ビームを選択／決定してもよい。UEは、下記オプション3-1及び3-2の少なくとも一方に従ってもよい。

[0305] 《オプション3-1》

複数（N個）のTRPについて1つの共通の候補ビームセットが設定されてもよい。

[0306] UEは、異なるTRPについてそれぞれ独立して新規ビームを選択し、報告してもよい。例えば、UEは、異なるTRPについてそれぞれ異なる新規ビームを選択し、報告してもよい。

[0307] 1つのTRPにおける現在のビームは、他のTRPにおける新規ビームとして報告されなくてもよい。

- [0308] 1つのTRPにおける現在のビームは、他のTRPにおける新規ビームとして報告されてもよい。
- [0309] 《オプション3-2》
複数（N個）のTRPについて、それぞれ独立して候補ビームセットが設定されてもよい。
- [0310] 例えば、1つのTRPについて1つの候補ビームセットが設定されてもよい。UEは、N個のTRPを利用する場合、N個の候補ビームセットを設定されてもよい。
- [0311] 各TRPについての新規ビームは、各TRPに対応する候補ビームセットから選択されてもよい。
- [0312] 例えば、上記イベントにおける「（より）悪い」は、例えば、（より）低い測定結果（例えば、RSRP/SINR/RSRQ/他のメトリック）、及び、（より）高いMPEに関連するパラメータ（例えば、P-MPR）/他のメトリック、の少なくとも一方を意味してもよい。
- [0313] 例えば、上記イベントにおける「（より）よい」は、例えば、（より）高い測定結果（例えば、RSRP/SINR/RSRQ/他のメトリック）、及び、（より）低いMPEに関連するパラメータ（例えば、P-MPR）/他のメトリック、の少なくとも一方を意味してもよい。
- [0314] 例えば、上記イベントにおける閾値/オフセットは、予め仕様に規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングを用いて設定されてもよいし、UE能力によって報告されてもよいし、これらの組み合わせによって決定されてもよい。
- [0315] 例えば、当該閾値/オフセットは、マルチTRPフレームワークにおけるイベントトリガードビーム報告について固有に規定/設定/報告/決定されてもよい。
- [0316] 例えば、当該閾値/オフセットは、既存の閾値/オフセット（例えば、RRM用に用いられる閾値/オフセット）が再利用されてもよい。
- [0317] 以上第3の実施形態によれば、マルチTRPを利用する場合における、イ

ベントトリガードビーム報告についてのイベントを適切に規定することができる。

[0318] (第4の実施形態)

第4の実施形態は、マルチTRPを利用する場合における、イベントトリガードビーム報告の内容に関する。

[0319] 少なくとも1つのTRPにおいて上記第3の実施形態に記載されるイベントの少なくとも1つが発生した場合、ビーム報告がトリガされてもよい。

[0320] 《オプション4-1》

ビーム報告がトリガされた場合、UEは、複数(N個)のTRPについてのビームを報告してもよい。

[0321] イベントの条件が満たされたTRPについて、特定のビームが報告されてもよい。

[0322] 当該特定のビームは、例えば、当該イベントにおける特定の条件を満たす新たなビームであってもよい。

[0323] 当該特定のビームは、例えば、最良のビームであってもよい。最良のビームは、測定結果(例えば、 $L1-RSRP/L1-SINR/L3-RSRP/L3-RSRQ$ /他のメトリック(指標))がより高いビームと、MPEに関連するパラメータ(例えば、 $P-MPR$)及び他のメトリック(指標)の少なくとも一方がより低いビームと、の少なくとも1つであってもよい。

[0324] 当該特定のビームは、例えば、現在のビーム及びその品質(例えば、 $L1-RSRP/L1-SINR/L3-RSRP/L3-RSRQ/MPE$ に関連するパラメータ(例えば、 $P-MPR$)/他のメトリック(指標))を含んでもよい。

[0325] イベントの条件が満たされないTRPについて、特定のビームが報告されてもよい。

[0326] 当該特定のビームは、例えば、現在のビームであってもよい。

[0327] 当該特定のビームは、例えば、最良のビームであってもよい。最良のビー

ムは、測定結果（例えば、 $L1-RSRP/L1-SINR/L3-RSRP/L3-RSRQ$ ／他のメトリック（指標））がより高いビームと、MPEに関連するパラメータ（例えば、 $P-MPR$ ）及び他のメトリック（指標）の少なくとも一方がより低いビームと、の少なくとも1つであってもよい。

[0328] 各TRPにおけるビーム報告の数（例えば、ビーム数）は、予め規定された値（例えば、固定値）であってもよいし、設定されてもよい。

[0329] 例えば、1つのTRPについてX個のビームが報告されてもよい。例えば、当該Xは、固定値であってもよいし、設定されてもよい。

[0330] 例えば、当該Xは、1であってもよいし、2以上の数であってもよい。

[0331] 例えば、ビーム報告の総数は、 $X \times N$ （NはTRP数）と規定／設定されてもよい。

[0332] 《オプション4-2》

ビーム報告がトリガされた場合、UEは、イベントが発生したTRPについてのビームを報告してもよい。

[0333] 例えば、第1のTRPにおいてトリガリングイベントが発生し、第2のTRPにおいてトリガリングイベントが発生しない場合、UEは、第1のTRPについてビーム報告を行ってもよい。

[0334] 例えば、第2のTRPにおいてトリガリングイベントが発生し、第1のTRPにおいてトリガリングイベントが発生しない場合、UEは、第2のTRPについてビーム報告を行ってもよい。

[0335] 例えば、第1のTRP及び第2のTRPにおいてトリガリングイベントが発生した場合、UEは、第1のTRPについてのビーム報告及び第2のTRPについてのビーム報告を行ってもよい。

[0336] イベントの条件が満たされたTRPについて、特定のビームが報告されてもよい。

[0337] 当該特定のビームは、例えば、当該イベントにおける特定の条件を満たす新たなビームであってもよい。

- [0338] 当該特定のビームは、例えば、最良のビームであってもよい。最良のビームは、測定結果（例えば、 $L1-RSRP/L1-SINR/L3-RSRP/L3-RSRQ$ ／他のメトリック（指標））がより高いビームと、MPEに関連するパラメータ（例えば、 $P-MPR$ ）及び他のメトリック（指標）の少なくとも一方がより低いビームと、の少なくとも1つであってもよい。
- [0339] 当該特定のビームは、例えば、現在のビーム及びその品質（例えば、 $L1-RSRP/L1-SINR/L3-RSRP/L3-RSRQ/MPE$ ）に関連するパラメータ（例えば、 $P-MPR$ ）／他のメトリック（指標）を含んでもよい。
- [0340] イベントの条件が満たされないTRPについて、特定のビームが報告されてもよい。
- [0341] 当該特定のビームは、例えば、現在のビームであってもよい。
- [0342] 当該特定のビームは、例えば、最良のビームであってもよい。最良のビームは、測定結果（例えば、 $L1-RSRP/L1-SINR/L3-RSRP/L3-RSRQ$ ／他のメトリック（指標））がより高いビームと、MPEに関連するパラメータ（例えば、 $P-MPR$ ）及び他のメトリック（指標）の少なくとも一方がより低いビームと、の少なくとも1つであってもよい。
- [0343] 各TRPにおけるビーム報告の数（例えば、ビーム数）は、予め規定された値（例えば、固定値）であってもよいし、設定されてもよい。
- [0344] 例えば、1つのTRPについてX個のビームが報告されてもよい。例えば、当該Xは、固定値であってもよいし、設定されてもよい。
- [0345] 例えば、当該Xは、1であってもよいし、2以上の数であってもよい。
- [0346] 例えば、ビーム報告の総数は、 $X \times M$ （Mはトリガリングイベントが発生したTRP数）と規定／設定されてもよい。
- [0347] 本オプションにおける報告されるビームの総数は可変であってもよい。本オプションは、ビーム報告が特定の信号（例えば、MAC CE）で伝送さ

れる場合にのみ適用されてもよい。

[0348] 上記オプション４－１及び４－２のいずれかを適用することが、ＵＥによって報告されてもよいし、ネットワーク／基地局から設定されてもよいし、ＵＥ能力で規定されてもよい。

[0349] なお、上記オプション４－１及び４－２のいずれかの適用の決定は、予め仕様で規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングを用いて設定されてもよいし、報告されるＵＥ能力情報に基づいてもよいし、これらの組み合わせで決定されてもよい。

[0350] 以上第４の実施形態によれば、マルチＴＲＰを利用する場合におけるイベントトリガードビーム報告の内容を適切に決定することができる。

[0351] (第５の実施形態)

第５の実施形態は、マルチＴＲＰを利用する場合における、イベントトリガードビーム報告のビームスイッチングの方法に関する。

[0352] ＵＥは、イベントトリガードビーム報告に基づいて、ビーム（ＱＣＬ想定／ＴＣＩ状態／空間関係）の更新／変更／適用を行ってもよい。

[0353] ＵＥは、ＮＷ（基地局）から、ビーム報告に対する応答（例えば、肯定応答（ＡＣＫ）又は否定応答（ＮＡＣＫ））を受信してもよい。この方法によれば、ＵＥと基地局間における認識のミスマッチを回避することができる。

[0354] ＵＥは、ビーム報告後、第１の期間の間にビーム報告に対する肯定応答を受信しない場合、又は、第１の期間においてビーム報告に対する否定応答を受信した場合、第１の期間の終了後において、ビーム報告の再送を行ってもよいし、送信したビーム報告とは別の新たなビーム報告を送信してもよい。当該ビーム報告の再送は、最大で特定の回数行われてもよい。

[0355] 当該第１の期間及び特定の回数は、予め仕様で規定されてもよいし、上位レイヤシグナリング（ＲＲＣ／ＭＡＣ ＣＥ）／ＤＣＩを用いてＵＥに設定／指示／通知されてもよいし、ＵＥ能力情報によって報告されてもよい。

[0356] 当該ビーム報告に対する応答は、例えば、ＤＣＩを用いて送信されてもよい。

- [0357] 例えば、MAC CEを利用してビーム報告が行われる場合、最初の（当該MAC CEを伝送する）PUSCHと同じHARQプロセス番号を有し、かつ、トグルされた新規データインディケータ（NDI）フィールドの値を有するDCIフォーマットを用いて、当該ビーム報告に対する応答が送信されてもよい。
- [0358] UEが複数のビーム／RSについてビーム報告を行う場合、当該ビーム報告に対する応答は、当該複数のビーム／RSのうちのいずれかを示してもよい。このように構成することで、より柔軟なビーム更新を行うことができる。
- [0359] 例えば、UEがN個のビーム／RSについての測定結果を報告する場合、当該ビーム報告に対する応答は、当該複数のビーム／RSのうちのいずれかを示すNビットの情報を含んでもよい。
- [0360] また、例えば、UEがN個のビーム／RSについての測定結果を報告する場合、UEが、当該ビーム報告に対する応答を示す情報として1ビットの情報を受信してもよい。この場合、UEは、N個のビーム／RSのうち、最良のビームに更新／変更することを判断してもよい。
- [0361] UEは、ビーム報告に対する応答の受信後（又は、ビーム報告の送信後）から特定の期間経過後に、ビーム（QCL想定／TCI状態／空間関係）の更新／変更／適用を行ってもよい。
- [0362] 当該特定の期間は、予め仕様に規定されてもよいし、上位レイヤシグナリング（RRC／MAC CE）／DCIを用いてUEに設定／指示／通知されてもよいし、UE能力情報によって報告されてもよい。
- [0363] 当該特定の期間は、例えば、特定の時間単位（例えば、Xms／シンボル／スロット／サブスロット）で示されてもよい。
- [0364] 図9は、第5の実施形態に係るビーム更新の一例を示す図である。図9に示す例において、UEは、マルチTRPに関する設定／指示を受信する（ステップS900）。次いで、UEは、NW（基地局）に対し、イベントトリガードビーム報告を行う（ステップS901）。さらに、UEは、NWから

、当該ビーム報告に対する応答を受信する（ステップS902）。当該ビーム報告（又は、応答の受信）から特定の期間経過後、当該ビーム報告に基づくビーム更新を行う（ステップS903）。

[0365] UEは、ネットワーク／基地局からイベントトリガードビーム報告についての応答（例えば、ACK）を受信した場合、さらに、ネットワーク／基地局から追加の指示を受信してもよい。

[0366] DL／ULのチャネル／信号（例えば、PDSCH／PUSCH／PDCCH／PUCCH／SRS／CSI-RS）に、第1の報告ビーム（例えば、第1のTRPの報告ビーム）、第2の報告ビーム（例えば、第2のTRPの報告ビーム）、及び、第1の報告ビーム及び第2の報告ビームの両方、のいずれを適用するかについて、予め規定されてもよいし、ネットワーク／基地局から通知されてもよい。

[0367] 当該通知は、例えば、上位レイヤシグナリング（RRC／MAC CE）／DCIを用いてUEに設定／指示されてもよい。

[0368] DL／ULのチャネル／信号に、第1の報告ビーム、第2の報告ビーム、及び、第1の報告ビーム及び第2の報告ビームの両方、のいずれを適用するかについての規定／設定／指示は、チャネルごと／CORESETごと／CORESETグループごと／リソースごと／リソースセットごと／リソースグループごとに行われてもよい。

[0369] なお、第1の指示（ジョイント／DL／UL）TCI状態、第1の値（例えば、0）のCORESETプールインデックス固有の指示（ジョイント／DL／UL）TCI状態、第1の報告されるビーム、第1のTRP用に報告されるビーム、は互いに読み替えられてもよい。

[0370] また、第2の指示（ジョイント／DL／UL）TCI状態、第2の値（例えば、1）のCORESETプールインデックス固有の指示（ジョイント／DL／UL）TCI状態、第2の報告されるビーム、第2のTRP用に報告されるビーム、は互いに読み替えられてもよい。

[0371] UEは、ネットワーク／基地局からイベントトリガードビーム報告につい

での応答（例えば、ACK）を受信した場合、さらに、ネットワーク／基地局から追加の指示を受信してもよい。

[0372] 当該追加の指示は、例えば、DCIを用いて送信されてもよい。

[0373] 当該DCIは、例えば、UL／DLチャネル（例えば、PUSCH／PD SCH）をスケジュールするDCIであってもよいし、イベントトリガードビーム報告に関する指示のための固有のDCI（例えば、既存のDCIフォーマット（の特定のフィールドの特定の値）、又は、新規DCIフォーマット（DCIフォーマット0__x／1__x／2__x／3__x（xは任意の整数）））であってもよい。

[0374] 当該指示は、1つ以上のTRPに対応するビームの適用／更新の有無を示してもよい。UEは、当該指示に基づいて、マルチTRP動作に用いるビームと、マルチTRP動作及びシングルTRP動作のいずれかと、を判断してもよい。

[0375] 例えば、当該指示が、第1の報告ビーム（第1のTRP用の報告ビーム）に対しての応答と適用／更新とを示し、第2の報告ビーム（第2のTRP用の報告ビーム）に対しての応答と適用／更新とを示さない場合、UEは、第1のTRP用の新規ビームと、第2のTRP用の現在のビームと、を用いてマルチTRP動作を行ってもよい。

[0376] 例えば、当該指示が、第2の報告ビーム（第2のTRP用の報告ビーム）に対しての応答と適用／更新とを示し、第1の報告ビーム（第1のTRP用の報告ビーム）に対しての応答と適用／更新とを示さない場合、UEは、第2のTRP用の新規ビームと、第1のTRP用の現在のビームと、を用いてマルチTRP動作を行ってもよい。

[0377] 例えば、当該指示が、第1の報告ビーム（第1のTRP用の報告ビーム）に対しての応答と適用／更新とを示し、第2の報告ビーム（第2のTRP用の報告ビーム）に対しての応答と適用／更新とを示す場合、UEは、第1のTRP用の新規ビームと、第2のTRP用の新規ビームと、を用いてマルチTRP動作を行ってもよい。

[0378] 例えば、当該指示が、第1の報告ビーム（第1のTRP用の報告ビーム）に対しての応答と適用／更新とを示し、第2の報告ビーム（第2のTRP用の報告ビーム）に対しての応答と適用／更新とを示さない場合、UEは、第1のTRP用の新規ビームを用いてシングルTRP動作を行ってもよい。

[0379] 例えば、当該指示が、第2の報告ビーム（第2のTRP用の報告ビーム）に対しての応答と適用／更新とを示し、第1の報告ビーム（第1のTRP用の報告ビーム）に対しての応答と適用／更新とを示さない場合、UEは、第2のTRP用の新規ビームを用いてシングルTRP動作を行ってもよい。

[0380] 以上説明した第5の実施形態によれば、マルチTRP動作を行う場合であっても、ビーム報告を利用して適切にビームスイッチング／更新を行うことができる。

[0381] <バリエーション>

上記第1／第2の実施形態は、上記第3／第4／第5の実施形態と組み合わせて適用されてもよい。

[0382] 例えば、各TRPについて、ビーム報告のトリガリング及び報告が、DL及びULについて共通に行われてもよいし、DL及びUL別々に行われてもよい。

[0383] 例えば、第3の実施形態に記載されるMAC CEがマルチTRPにおいて利用される場合、当該MAC CEに対応するTRPに関するIDを示すフィールドが規定されてもよい。この場合、ビーム報告が必要なTRP以外のTRPに対しても、ビーム報告を行うことが可能となる。当該フィールドは、リザーブドフィールドの位置に規定されてもよい。

[0384] 例えば、第3の実施形態に記載されるMAC CEがマルチTRPにおいて利用される場合、当該MAC CEに対応するTRPに関するIDを示すフィールドが含まれなくてもよい。この場合、ビーム報告は、ビーム報告が必要なTRPに対してのみ行われてもよい。

[0385] 上記第1／第3／第4の実施形態は、特定のケースにおいて適用されてもよい。

[0386] 当該特定のケースは、例えば、UEが開始するビーム報告（イベントトリガードビーム報告）がサポートされ、かつ、UEが開始するビームスイッチングがサポートされるケースであってもよい。

[0387] 当該特定のケースは、UEが開始するビーム報告（イベントトリガードビーム報告）のみがサポートされ、UEが開始するビームスイッチングがサポートされないケースであってもよい。

[0388] 上記第2／第5の実施形態は、特定のケースにおいて適用されてもよい。

[0389] 当該特定のケースは、例えば、UEが開始するビーム報告（イベントトリガードビーム報告）がサポートされ、かつ、UEが開始するビームスイッチングがサポートされるケースであってもよい。

[0390] <第6の実施形態>

第6の実施形態では、グループベースドビーム報告向けの第3／第4の実施形態の変形例に関する。

[0391] 上記第3／第4の実施形態は、グループベースドビーム報告が行われるケースについても適宜適用されてもよい。

[0392] イベントトリガードビーム報告は、ビームのペアについてのビーム報告を含んでもよい。

[0393] 第3の実施形態における「第1のTRPの現在のビーム」は、「直前のグループベースドビーム報告における報告されるビームのペアの内の第1のビーム」を意味してもよい。

[0394] 第3の実施形態における「第2のTRPの現在のビーム」は、「直前のグループベースドビーム報告における報告されるビームのペアの内の第2のビーム」を意味してもよい。

[0395] 第3の実施形態における「第1のTRPの新規ビーム」は、「新たなグループベースドビーム報告における報告されるビームのペアの内の第1のビーム」を意味してもよい。

[0396] 第3の実施形態における「第2のTRPの新規ビーム」は、「新たなグループベースドビーム報告における報告されるビームのペアの内の第2のビーム」を意味してもよい。

ム」を意味してもよい。

[0397] グループベースドビーム報告に関するイベントは、上記第3の実施形態に記載されるイベントが再利用されてもよいし、新たなイベントが規定されてもよい。

[0398] 第1及び第2のTRPの現在のビームは、同時に（少なくとも同じ時間ドメインにおいて）受信不可能であってもよい。

[0399] 第1及び第2のTRPの現在のビームは、同時に（少なくとも同じ時間ドメインにおいて）送信不可能であってもよい。

[0400] グループベースドビーム報告に関するイベントは、上記第3の実施形態に記載されるイベントが再利用されてもよい。

[0401] グループベースドビーム報告に関するイベントは、ビームペアごとのイベントであってもよい。当該イベントは、例えば、下記イベントの少なくとも1つであってもよい：

イベント6A2：現在のビームペアの測定結果が閾値よりも悪い。

イベント6A3：新規ビームペアの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）が、現在のビームペアの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）よりも良い。

イベント6A4：新規ビームペアの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）が、閾値よりも良い。

イベント6A5：現在のビームペアの測定結果が、第1の閾値より悪く、新規ビームペアの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）が、第2の閾値より良い。

イベント6A6：現在のビームペアの測定結果が、第1の閾値より悪く、新規ビームペアの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）が、現在のビームペアの測定結果（当該測定結果にオフセットを加算した値）よりも良い。

イベント6I1：現在のビームペアについての干渉の測定結果が、閾値よりも高い。

- [0402] 上記イベントの名称／番号はあくまで一例であり、これらの例に限られない。
- [0403] 上記イベント6 A 2から6 A 6において、測定結果は、RSRP (L 1－RSRP／L 3－RSRP)、RSRQ、SINR (RS－SINR)、他のメトリック、の少なくとも1つの測定結果であってもよい。
- [0404] 上記イベント6 A 2から6 A 6の条件において、「悪い」は「低い」を意味し、「良い」は「高い」を意味してもよい。
- [0405] 例えば、「ビームペアの測定結果が悪い」とは、当該ビームペアの1つのビームが、より低い値のRSRP／RSRQ／SINR／他のメトリック、及び、より高い値のMPEに関連するパラメータ（例えば、P－MPR）／他のメトリック、の少なくとも一方を有することを意味してもよい。
- [0406] 例えば、「ビームペアの測定結果がよい」とは、当該ビームペアの1つのビームが、より高い値のRSRP／RSRQ／SINR／他のメトリック、及び、より低い値のMPEに関連するパラメータ（例えば、P－MPR）／他のメトリック、の少なくとも一方を有することを意味してもよい。
- [0407] 例えば、「ビームペアの測定結果が悪い」とは、当該ビームペアについて、より低い平均の値のRSRP／RSRQ／SINR／他のメトリック、及び、より高い平均の値のMPEに関連するパラメータ（例えば、P－MPR）／他のメトリック、の少なくとも一方を有することを意味してもよい。
- [0408] 例えば、「ビームペアの測定結果がよい」とは、当該ビームペアについて、より高い平均の値のRSRP／RSRQ／SINR／他のメトリック、及び、より低い平均の値のMPEに関連するパラメータ（例えば、P－MPR）／他のメトリック、の少なくとも一方を有することを意味してもよい。
- [0409] 上記イベント6 A 2から6 A 6及び6 I 1において、測定結果には、ヒステリシスに対応するパラメータが加算／減算されてもよい。各閾値は、同じであってもよいし、異なってもよい。
- [0410] 報告されるビームのペアのビームは、同時に受信可能であってもよい（選択肢6－1）。

[0411] 報告されるビームのペアについて、報告されるペアから決定されるUL送信空間フィルタが同時に適用されてもよい（選択肢6-2）。

[0412] 報告されるビームのペアについて、報告されるペアから決定されるUL送信空間フィルタが同時に適用されてもよく、かつ、報告されるビームのペアのビームは、同時に受信可能であってもよい（選択肢6-3）。

[0413] 上記選択肢6-1／6-2／6-3は、UEによって報告されてもよいし、ネットワークから設定されてもよいし、UE能力情報として規定されてもよい。

[0414] 以上第6の実施形態によれば、グループベースドビーム報告を行う場合であっても、適切にイベントトリガードビーム報告を行うことができる。

[0415] <補足>

[UEへの情報の通知]

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

[0416] 上記通知がMAC CEによって行われる場合、当該MAC CEは、既存の規格では規定されていない新たな論理チャネルID（Logical Channel ID（LCID））がMACサブヘッダに含まれることによって識別されてもよい。

[0417] 上記通知がDCIによって行われる場合、上記通知は、当該DCIの特定のフィールド、当該DCIに付与される巡回冗長検査（Cyclic Redundancy Check（CRC））ビットのスクランブルに用いられる無線ネットワーク一時識別子（Radio Network Temporary Identifier（RNTI））、当該DCIのフォーマットなどによって行われてもよい。

[0418] また、上述の実施形態におけるUEへの任意の情報の通知は、周期的、セミパーシステント又は非周期的に行われてもよい。

[0419] [UEからの情報の通知]

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

[0420] 上記通知がMAC CEによって行われる場合、当該MAC CEは、既存の規格では規定されていない新たなLCIDがMACサブヘッダに含まれることによって識別されてもよい。

[0421] 上記通知がUCIによって行われる場合、上記通知は、PUCCH又はPUSCHを用いて送信されてもよい。

[0422] また、上述の実施形態におけるUEからの任意の情報の通知は、周期的、セミパーシステント又は非周期的に行われてもよい。

[0423] [各実施形態の適用について]

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

[0424] 上述の実施形態の少なくとも1つは、特定のUE能力(UE capability)を報告した又は当該特定のUE能力をサポートするUEに対してのみ適用されてもよい。

[0425] 当該特定のUE能力は、上記実施形態の少なくとも1つについての特定の処理/動作/制御/情報(例えば、イベントトリガードビーム報告、イベントトリガードビームスイッチング、の少なくとも1つ)をサポートすることを示してもよい。

- [0426] また、上記特定のUE能力は、全周波数にわたって（周波数に関わらず共通に）適用される能力であってもよいし、周波数（例えば、セル、バンド、バンドコンビネーション、BWP、コンポーネントキャリアなどの1つ又はこれらの組み合わせ）ごとの能力であってもよいし、周波数レンジ（例えば、Frequency Range 1（FR1）、FR2、FR3、FR4、FR5、FR2-1、FR2-2）ごとの能力であってもよいし、サブキャリア間隔（Sub Carrier Spacing（SCS））ごとの能力であってもよいし、Feature Set（FS）又はFeature Set Per Component-carrier（FSPC）ごとの能力であってもよい。
- [0427] また、上記特定のUE能力は、全複信方式にわたって（複信方式に関わらず共通に）適用される能力であってもよいし、複信方式（例えば、時分割複信（Time Division Duplex（TDD））、周波数分割複信（Frequency Division Duplex（FDD）））ごとの能力であってもよい。
- [0428] また、上述の実施形態の少なくとも1つは、UEが上位レイヤシグナリング／物理レイヤシグナリングによって、上述の実施形態に関連する特定の情報（又は上述の実施形態の動作を実施すること）を設定／アクティベート／トリガされた場合に適用されてもよい。例えば、当該特定の情報は、イベントトリガードビーム報告／スイッチングを有効化することを示す情報、特定のリリース（例えば、Rel. 18／19）向けの任意のRRCパラメータなどであってもよい。
- [0429] UEは、上記特定のUE能力の少なくとも1つをサポートしない又は上記特定の情報を設定されない場合、例えばRel. 15／16／17の動作を適用してもよい。
- [0430] 本開示の各実施形態は、L1-RSRPの報告のみ、L1-SINRの報告のみ、L1-RSRPの報告及びL1-SINRの報告の両方、のいずれかに適用されてもよい。
- [0431] 本開示の各実施形態は、Rel. 15で規定されるTCI状態／空間関係のみ、Rel. 17で規定される統一TCI状態のみ、Rel. 15で規定

されるTCI状態／空間関係及びRel. 17で規定される統一TCI状態の両方、のいずれかに適用されてもよい。

[0432] 本開示の各実施形態は、グループベースドビーム報告のみ、非グループベースドビーム報告のみ、グループベースドビーム報告及び非グループベースドビーム報告の両方、のいずれかに適用されてもよい。

[0433] 本開示の各実施形態は、サービングセルのL1ビーム報告のみ、追加セルのL1ビーム報告のみ、サービングセルのL1ビーム報告及び追加セルのL1ビーム報告の両方、のいずれかに適用されてもよい。

[0434] (付記A)

本開示の一実施形態に関して、以下の発明を付記する。

[付記A-1]

統一Transmission Configuration Indication (TCI) 状態に関する設定を受信する受信部と、前記設定とイベントとに基づいて、下りリンクビームの報告及び上りリンクビームの報告の少なくとも一方を行うことを判断する制御部と、を有する端末。

[付記A-2]

前記制御部は、前記イベントが下りリンクビームに関するイベント及び上りリンクビームに関するイベントのいずれであるかに関わらず、前記下りリンクビームの報告及び前記上りリンクビームの報告の両方を行う、付記A-1に記載の端末。

[付記A-3]

前記制御部は、前記イベントが下りリンクビームに関するイベントである場合、前記下りリンクビームの報告を行い、前記制御部は、前記イベントが上りリンクビームに関するイベントである場合、前記上りリンクビームの報告を行う、付記A-1又は付記A-2に記載の端末。

[付記A-4]

前記制御部は、前記設定がジョイントTCI状態に関する設定である場合、前記下りリンクビームの報告及び前記上りリンクビームの報告の両方を行

い、前記制御部は、前記設定がセパレートTCI状態に関する設定である場合、前記下りリンクビームの報告及び前記上りリンクビームの報告の少なくとも一方を行う、付記A-1から付記A-3のいずれかに記載の端末。

[0435] (付記B)

本開示の一実施形態に関して、以下の発明を付記する。

[付記B-1]

マルチ送受信ポイント(TRP)に関する設定又は指示を受信する受信部と、前記設定又は前記指示とイベントとに基づいて、第1のTRP向けの第1のビーム報告及び第2のTRP向けの第2のビーム報告の少なくとも一方を行うことを判断する制御部と、を有する端末。

[付記B-2]

前記制御部は、前記イベントが前記第1のTRPに関するイベント及び前記第2のTRPに関するイベントのいずれであるかに関わらず、前記第1のビーム報告及び前記第2のビーム報告の両方を行う、付記B-1に記載の端末。

[付記B-3]

前記制御部は、前記イベントが前記第1のTRPに関するイベントである場合、前記第1のビーム報告を行い、前記制御部は、前記イベントが前記第2のTRPに関するイベントである場合、前記第2のビーム報告を行う、付記B-1又は付記B-2に記載の端末。

[付記B-4]

前記受信部は、前記第1のビーム報告及び前記第2のビーム報告の少なくとも一方に対する応答を受信し、前記応答に追加して送信される指示情報を受信し、前記制御部は、前記指示情報に基づいて、シングルTRPの動作及びマルチTRPの動作のいずれかを判断する、付記B-1から付記B-3のいずれかに記載の端末。

[0436] (付記C)

本開示の一実施形態に関して、以下の発明を付記する。

[付記C－1]

下りリンクビーム及び上りリンクビームの少なくとも一方を示す参照信号インジケータ（ID）フィールドと、前記下りリンクビーム及び前記上りリンクビームの測定結果を示すフィールドと、を少なくとも含むビーム報告用Medium Access Control（MAC）制御要素を送信する送信部と、前記MAC制御要素に対して送信される応答に基づいて、ビームの更新を判断する制御部と、を有する端末。

[付記C－2]

前記参照信号IDフィールド及び前記測定結果を示すフィールドは、前記下りリンクビーム及び前記上りリンクビームについて共通のフィールドである、付記C－1に記載の端末。

[付記C－3]

前記参照信号IDフィールド及び前記測定結果を示すフィールドは、前記下りリンクビーム及び前記上りリンクビームについて別々のフィールドを含む、付記C－1又は付記C－2に記載の端末。

[付記C－4]

前記下りリンクビーム及び前記上りリンクビームは、ビームのペアのうちの少なくとも1つのビームである、付記C－1から付記C－3のいずれかに記載の端末。

[0437]（無線通信システム）

以下、本開示の一実施形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、本開示の上記各実施形態に係る無線通信方法のいずれか又はこれらの組み合わせを用いて通信が行われる。

[0438] 図10は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム1（単にシステム1と呼ばれてもよい）は、Third Generation Partnership Project（3GPP）によって仕様化されるLong Term Evolution（LTE）、5th generation mobile communication system New Radio（5G NR）などを用いて通信を実現するシステム

であってもよい。

[0439] また、無線通信システム 1 は、複数の Radio Access Technology (RAT) 間のデュアルコネクティビティ (マルチ RAT デュアルコネクティビティ (Multi-RAT Dual Connectivity (MR-DC))) をサポートしてもよい。MR-DC は、LTE (Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA)) と NR とのデュアルコネクティビティ (E-UTRA-NR Dual Connectivity (EN-DC))、NR と LTE とのデュアルコネクティビティ (NR-E-UTRA Dual Connectivity (NE-DC)) などを含んでもよい。

[0440] EN-DC では、LTE (E-UTRA) の基地局 (eNB) がマスターノード (Master Node (MN)) であり、NR の基地局 (gNB) がセカンダリノード (Secondary Node (SN)) である。NE-DC では、NR の基地局 (gNB) が MN であり、LTE (E-UTRA) の基地局 (eNB) が SN である。

[0441] 無線通信システム 1 は、同一の RAT 内の複数の基地局間のデュアルコネクティビティ (例えば、MN 及び SN の双方が NR の基地局 (gNB) であるデュアルコネクティビティ (NR-NR Dual Connectivity (NN-DC))) をサポートしてもよい。

[0442] 無線通信システム 1 は、比較的カバレッジの広いマクロセル C1 を形成する基地局 11 と、マクロセル C1 内に配置され、マクロセル C1 よりも狭いスモールセル C2 を形成する基地局 12 (12a-12c) と、を備えてもよい。ユーザ端末 20 は、少なくとも 1 つのセル内に位置してもよい。各セル及びユーザ端末 20 の配置、数などは、図に示す態様に限定されない。以下、基地局 11 及び 12 を区別しない場合は、基地局 10 と総称する。

[0443] ユーザ端末 20 は、複数の基地局 10 のうち、少なくとも 1 つに接続してもよい。ユーザ端末 20 は、複数のコンポーネントキャリア (Component Carrier (CC)) を用いたキャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation (CA)) 及びデュアルコネクティビティ (DC) の少なくとも一方を利用

してもよい。

[0444] 各CCは、第1の周波数帯(Frequency Range 1(FR1))及び第2の周波数帯(Frequency Range 2(FR2))の少なくとも1つに含まれてもよい。マクロセルC1はFR1に含まれてもよいし、スモールセルC2はFR2に含まれてもよい。例えば、FR1は、6GHz以下の周波数帯(サブ6GHz(sub-6GHz))であってもよいし、FR2は、24GHzよりも高い周波数帯(above-24GHz)であってもよい。なお、FR1及びFR2の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えばFR1がFR2よりも高い周波数帯に該当してもよい。

[0445] また、ユーザ端末20は、各CCにおいて、時分割複信(Time Division Duplex(TDD))及び周波数分割複信(Frequency Division Duplex(FDD))の少なくとも1つを用いて通信を行ってもよい。

[0446] 複数の基地局10は、有線(例えば、Common Public Radio Interface(CPRI))に準拠した光ファイバ、X2インターフェースなど)又は無線(例えば、NR通信)によって接続されてもよい。例えば、基地局11及び12間においてNR通信がバックホールとして利用される場合、上位局に該当する基地局11はIntegrated Access Backhaul(IAB)ドナー、中継局(リレー)に該当する基地局12はIABノードと呼ばれてもよい。

[0447] 基地局10は、他の基地局10を介して、又は直接コアネットワーク30に接続されてもよい。コアネットワーク30は、例えば、Evolved Packet Core(EPC)、5G Core Network(5GCN)、Next Generation Core(NGC)などの少なくとも1つを含んでもよい。

[0448] コアネットワーク30は、例えば、User Plane Function(UPF)、Access and Mobility management Function(AMF)、Session Management Function(SMF)、Unified Data Management(UDM)、Application Function(AF)、Data Network(DN)、Location Management Function(LMF)、保守運用管理(Operation, Administration and Maintenance(Management))(OAM))などのネットワーク機能(Network Fu

nctions (NF)) を含んでもよい。なお、1つのネットワークノードによって複数の機能が提供されてもよい。また、DNを介して外部ネットワーク（例えば、インターネット）との通信が行われてもよい。

[0449] ユーザ端末20は、LTE、LTE-A、5Gなどの通信方式の少なくとも1つに対応した端末であってもよい。

[0450] 無線通信システム1においては、直交周波数分割多重 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)) ベースの無線アクセス方式が利用されてもよい。例えば、下りリンク (Downlink (DL)) 及び上りリンク (Uplink (UL)) の少なくとも一方において、Cyclic Prefix OFDM (CP-OFDM)、Discrete Fourier Transform Spread OFDM (DFT-s-OFDM)、Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA)、Single Carrier Frequency Division Multiple Access (SC-FDMA) などが利用されてもよい。

[0451] 無線アクセス方式は、波形 (waveform) と呼ばれてもよい。なお、無線通信システム1においては、UL及びDLの無線アクセス方式には、他の無線アクセス方式（例えば、他のシングルキャリア伝送方式、他のマルチキャリア伝送方式）が用いられてもよい。

[0452] 無線通信システム1では、下りリンクチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される下り共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel (PDSCH))、ブロードキャストチャネル (Physical Broadcast Channel (PBCH))、下り制御チャネル (Physical Downlink Control Channel (PDCCH)) などが用いられてもよい。

[0453] また、無線通信システム1では、上りリンクチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される上り共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel (PUSCH))、上り制御チャネル (Physical Uplink Control Channel (PUCCH))、ランダムアクセスチャネル (Physical Random Access Channel (PRACH)) などが用いられてもよい。

[0454] PDSCHによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、System Infor

mation Block (SIB) などが伝送される。PUSCHによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報などが伝送されてもよい。また、PBCHによって、Master Information Block (MIB) が伝送されてもよい。

[0455] PDCCHによって、下位レイヤ制御情報が伝送されてもよい。下位レイヤ制御情報は、例えば、PDSCH及びPUSCHの少なくとも一方のスケジューリング情報を含む下り制御情報 (Downlink Control Information (DCI)) を含んでもよい。

[0456] なお、PDSCHをスケジューリングするDCIは、DLアサインメント、DL DCIなどと呼ばれてもよいし、PUSCHをスケジューリングするDCIは、ULグラント、UL DCIなどと呼ばれてもよい。なお、PDSCHはDLデータで読み替えられてもよいし、PUSCHはULデータで読み替えられてもよい。

[0457] PDCCHの検出には、制御リソースセット (Control Resource Set (CORESET)) 及びサーチスペース (search space) が利用されてもよい。CORESETは、DCIをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、PDCCH候補 (PDCCH candidates) のサーチ領域及びサーチ方法に対応する。1つのCORESETは、1つ又は複数のサーチスペースに関連付けられてもよい。UEは、サーチスペース設定に基づいて、あるサーチスペースに関連するCORESETをモニタしてもよい。

[0458] 1つのサーチスペースは、1つ又は複数のアグリゲーションレベル (aggregation Level) に該当するPDCCH候補に対応してもよい。1つ又は複数のサーチスペースは、サーチスペースセットと呼ばれてもよい。なお、本開示の「サーチスペース」、「サーチスペースセット」、「サーチスペース設定」、「サーチスペースセット設定」、「CORESET」、「CORESET設定」などは、互いに読み替えられてもよい。

[0459] PUSCHによって、チャネル状態情報 (Channel State Information (CSI))、送達確認情報 (例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest Acknowledgement (HARQ-ACK)、ACK/NACKなどと呼ばれて

もよい) 及びスケジューリングリクエスト (Scheduling Request (SR)) の少なくとも1つを含む上り制御情報 (Uplink Control Information (UCI)) が伝送されてもよい。PRACHによって、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンプルが伝送されてもよい。

[0460] なお、本開示において下りリンク、上りリンクなどは「リンク」を付けずに表現されてもよい。また、各種チャネルの先頭に「物理 (Physical)」を付けずに表現されてもよい。

[0461] 無線通信システム1では、同期信号 (Synchronization Signal (SS))、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal (DL-RS)) などが伝送されてもよい。無線通信システム1では、DL-RSとして、セル固有参照信号 (Cell-specific Reference Signal (CRS))、チャネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal (CSI-RS))、復調用参照信号 (DeModulation Reference Signal (DMRS))、位置決定参照信号 (Positioning Reference Signal (PRS))、位相トラッキング参照信号 (Phase Tracking Reference Signal (PTRS)) などが伝送されてもよい。

[0462] 同期信号は、例えば、プライマリ同期信号 (Primary Synchronization Signal (PSS)) 及びセカンダリ同期信号 (Secondary Synchronization Signal (SSS)) の少なくとも1つであってもよい。SS (PSS、SSS) 及びPBCH (及びPBCH用のDMRS) を含む信号ブロックは、SS/PBCHブロック、SS Block (SSB) などと呼ばれてもよい。なお、SS、SSBなども、参照信号と呼ばれてもよい。

[0463] また、無線通信システム1では、上りリンク参照信号 (Uplink Reference Signal (UL-RS)) として、測定用参照信号 (Sounding Reference Signal (SRs))、復調用参照信号 (DMRS) などが伝送されてもよい。なお、DMRSはユーザ端末固有参照信号 (UE-specific Reference Signal) と呼ばれてもよい。

[0464] (基地局)

図 1 1 は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。基地局 1 0 は、制御部 1 1 0、送受信部 1 2 0、送受信アンテナ 1 3 0 及び伝送路インターフェース (transmission line interface) 1 4 0 を備えている。なお、制御部 1 1 0、送受信部 1 2 0 及び送受信アンテナ 1 3 0 及び伝送路インターフェース 1 4 0 は、それぞれ 1 つ以上が備えられてもよい。

[0465] なお、本例では、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、基地局 1 0 は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

[0466] 制御部 1 1 0 は、基地局 1 0 全体の制御を実施する。制御部 1 1 0 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路などから構成することができる。

[0467] 制御部 1 1 0 は、信号の生成、スケジューリング（例えば、リソース割り当て、マッピング）などを制御してもよい。制御部 1 1 0 は、送受信部 1 2 0、送受信アンテナ 1 3 0 及び伝送路インターフェース 1 4 0 を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部 1 1 0 は、信号として送信するデータ、制御情報、系列 (sequence) などを生成し、送受信部 1 2 0 に転送してもよい。制御部 1 1 0 は、通信チャネルの呼処理（設定、解放など）、基地局 1 0 の状態管理、無線リソースの管理などを行ってもよい。

[0468] 送受信部 1 2 0 は、ベースバンド (baseband) 部 1 2 1、Radio Frequency (RF) 部 1 2 2、測定部 1 2 3 を含んでもよい。ベースバンド部 1 2 1 は、送信処理部 1 2 1 1 及び受信処理部 1 2 1 2 を含んでもよい。送受信部 1 2 0 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、RF 回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ (phase shifter)、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

[0469] 送受信部 1 2 0 は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。当該送信部は、送信処理部 1 2 1 1、RF 部 1 2 2 から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部 1 2 1 2、RF

部 1 2 2、測定部 1 2 3 から構成されてもよい。

[0470] 送受信アンテナ 1 3 0 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。

[0471] 送受信部 1 2 0 は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを送信してもよい。送受信部 1 2 0 は、上述の上りリンクチャネル、上りリンク参照信号などを受信してもよい。

[0472] 送受信部 1 2 0 は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

[0473] 送受信部 1 2 0（送信処理部 1 2 1 1）は、例えば制御部 1 1 0 から取得したデータ、制御情報などに対して、Packet Data Convergence Protocol（PDCP）レイヤの処理、Radio Link Control（RLC）レイヤの処理（例えば、RLC再送制御）、Medium Access Control（MAC）レイヤの処理（例えば、HARQ再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

[0474] 送受信部 1 2 0（送信処理部 1 2 1 1）は、送信するビット列に対して、チャネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、離散フーリエ変換（Discrete Fourier Transform（DFT））処理（必要に応じて）、逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform（IFFT））処理、プリコーディング、デジタルーアナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

[0475] 送受信部 1 2 0（RF部 1 2 2）は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ 1 3 0 を介して送信してもよい。

[0476] 一方、送受信部 1 2 0（RF部 1 2 2）は、送受信アンテナ 1 3 0 によって受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。

- [0477] 送受信部120（受信処理部1212）は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログーデジタル変換、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform（FFT））処理、逆離散フーリエ変換（Inverse Discrete Fourier Transform（IDFT））処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んでもよい）、MACレイヤ処理、RLCレイヤの処理及びPDCPレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。
- [0478] 送受信部120（測定部123）は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部123は、受信した信号に基づいて、Radio Resource Management（RRM）測定、Channel State Information（CSI）測定などを行ってもよい。測定部123は、受信電力（例えば、Reference Signal Received Power（RSRP））、受信品質（例えば、Reference Signal Received Quality（RSRQ）、Signal to Interference plus Noise Ratio（SINR）、Signal to Noise Ratio（SNR））、信号強度（例えば、Received Signal Strength Indicator（RSSI））、伝搬路情報（例えば、CSI）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部110に出力されてもよい。
- [0479] 伝送路インターフェース140は、コアネットワーク30に含まれる装置（例えば、NFを提供するネットワークノード）、他の基地局10などとの間で信号を送受信（バックホールシグナリング）し、ユーザ端末20のためのユーザデータ（ユーザプレーンデータ）、制御プレーンデータなどを取得、伝送などしてもよい。
- [0480] なお、本開示における基地局10の送信部及び受信部は、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140の少なくとも1つによって構成されてもよい。
- [0481] 送受信部120は、統一Transmission Configuration Indication（TCI）状態に関する設定を送信してもよい。制御部110は、前記設定とイベントとに基づいて行われる、下りリンクビームの報告及び上りリンクビーム

の報告の少なくとも一方の受信を制御してもよい（第１、第２の実施形態）。

[0482] 送受信部１２０は、マルチ送受信ポイント（ＴＲＰ）に関する設定又は指示を送信してもよい。制御部１１０は、前記設定又は前記指示とイベントとに基づいて行われる、第１のＴＲＰ向けの第１のビーム報告及び第２のＴＲＰ向けの第２のビーム報告の少なくとも一方の受信を制御してもよい（第３－第５の実施形態）。

[0483] 送受信部１２０は、下りリンクビーム及び上りリンクビームの少なくとも一方を示す参照信号インジケータ（ＩＤ）フィールドと、前記下りリンクビーム及び前記上りリンクビームの測定結果を示すフィールドと、を少なくとも含むビーム報告用Medium Access Control（ＭＡＣ）制御要素を受信してもよい。制御部１１０は、前記ＭＡＣ制御要素に対する応答を用いて、ビームの更新を指示してもよい（第１－第６の実施形態）。

[0484] （ユーザ端末）

図１２は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。ユーザ端末２０は、制御部２１０、送受信部２２０及び送受信アンテナ２３０を備えている。なお、制御部２１０、送受信部２２０及び送受信アンテナ２３０は、それぞれ１つ以上が備えられてもよい。

[0485] なお、本例では、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、ユーザ端末２０は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

[0486] 制御部２１０は、ユーザ端末２０全体の制御を実施する。制御部２１０は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路などから構成することができる。

[0487] 制御部２１０は、信号の生成、マッピングなどを制御してもよい。制御部２１０は、送受信部２２０及び送受信アンテナ２３０を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部２１０は、信号として送信するデータ、制御

情報、系列などを生成し、送受信部 220 に転送してもよい。

[0488] 送受信部 220 は、ベースバンド部 221、RF 部 222、測定部 223 を含んでもよい。ベースバンド部 221 は、送信処理部 2211、受信処理部 2212 を含んでもよい。送受信部 220 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、RF 回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

[0489] 送受信部 220 は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。当該送信部は、送信処理部 2211、RF 部 222 から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部 2212、RF 部 222、測定部 223 から構成されてもよい。

[0490] 送受信アンテナ 230 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。

[0491] 送受信部 220 は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを受信してもよい。送受信部 220 は、上述の上りリンクチャネル、上りリンク参照信号などを送信してもよい。

[0492] 送受信部 220 は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

[0493] 送受信部 220（送信処理部 2211）は、例えば制御部 210 から取得したデータ、制御情報などに対して、PDCP レイヤの処理、RLC レイヤの処理（例えば、RLC 再送制御）、MAC レイヤの処理（例えば、HARQ 再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

[0494] 送受信部 220（送信処理部 2211）は、送信するビット列に対して、チャネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、DFT 処理（必要に応じて）、IFFT 処理、プリコーディング、デジタルーアナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出

力してもよい。

- [0495] なお、DFT処理を適用するか否かは、トランスフォームプリコーディングの設定に基づいてもよい。送受信部220（送信処理部2211）は、あるチャネル（例えば、PUSCH）について、トランスフォームプリコーディングが有効（enabled）である場合、当該チャネルをDFT-s-OFDM波形を用いて送信するために上記送信処理としてDFT処理を行ってもよいし、そうでない場合、上記送信処理としてDFT処理を行わなくてもよい。
- [0496] 送受信部220（RF部222）は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ230を介して送信してもよい。
- [0497] 一方、送受信部220（RF部222）は、送受信アンテナ230によって受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。
- [0498] 送受信部220（受信処理部2212）は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログーデジタル変換、FFT処理、IDFT処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んでもよい）、MACレイヤ処理、RLCレイヤの処理及びPDCPレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。
- [0499] 送受信部220（測定部223）は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部223は、受信した信号に基づいて、RRM測定、CSI測定などを行ってもよい。測定部223は、受信電力（例えば、RSRP）、受信品質（例えば、RSRQ、SINR、SNR）、信号強度（例えば、RSSI）、伝搬路情報（例えば、CSI）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部210に出力されてもよい。
- [0500] なお、測定部223は、チャネル測定用リソースに基づいて、CSI算出のためのチャネル測定を導出してもよい。チャネル測定用リソースは、例えば、ノンゼロパワー（Non Zero Power（NZP））CSI-RSリソースであってもよい。また、測定部223は、干渉測定用リソースに基づいて、

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

[0501] なお、本開示におけるユーザ端末20の送信部及び受信部は、送受信部220及び送受信アンテナ230の少なくとも1つによって構成されてもよい。

[0502] 送受信部220は、統一Transmission Configuration Indication (TCI) 状態に関する設定を受信してもよい。制御部210は、前記設定とイベントとに基づいて、下りリンクビームの報告及び上りリンクビームの報告の少なくとも一方を行うことを判断してもよい (第1、第2の実施形態)。

[0503] 制御部210は、前記イベントが下りリンクビームに関するイベント及び上りリンクビームに関するイベントのいずれであるかに関わらず、前記下りリンクビームの報告及び前記上りリンクビームの報告の両方を行ってもよい (第1の実施形態)。

[0504] 制御部210は、前記イベントが下りリンクビームに関するイベントである場合、前記下りリンクビームの報告を行ってもよい。制御部210は、前記イベントが上りリンクビームに関するイベントである場合、前記上りリンクビームの報告を行ってもよい (第1の実施形態)。

[0505] 制御部210は、前記設定がジョイントTCI状態に関する設定である場合、前記下りリンクビームの報告及び前記上りリンクビームの報告の両方を行ってもよい。制御部210は、前記設定がセパレートTCI状態に関する設定である場合、前記下りリンクビームの報告及び前記上りリンクビームの報告の少なくとも一方を行ってもよい (第1の実施形態)。

- [0506] 送受信部220は、マルチ送受信ポイント（TRP）に関する設定又は指示を受信してもよい。制御部210は、前記設定又は前記指示とイベントとに基づいて、第1のTRP向けの第1のビーム報告及び第2のTRP向けの第2のビーム報告の少なくとも一方を行うことを判断してもよい（第3－第5の実施形態）。
- [0507] 制御部210は、前記イベントが前記第1のTRPに関するイベント及び前記第2のTRPに関するイベントのいずれであるかに関わらず、前記第1のビーム報告及び前記第2のビーム報告の両方を行ってもよい（第3の実施形態）。
- [0508] 制御部210は、前記イベントが前記第1のTRPに関するイベントである場合、前記第1のビーム報告を行ってもよい。制御部210は、前記イベントが前記第2のTRPに関するイベントである場合、前記第2のビーム報告を行ってもよい（第3の実施形態）。
- [0509] 送受信部220は、前記第1のビーム報告及び前記第2のビーム報告の少なくとも一方に対する応答を受信してもよい。送受信部220は、前記応答に追加して送信される指示情報を受信してもよい。制御部210は、前記指示情報に基づいて、シングルTRPの動作及びマルチTRPの動作のいずれかを判断してもよい（第5の実施形態）。
- [0510] 送受信部220は、下りリンクビーム及び上りリンクビームの少なくとも一方を示す参照信号インジケータ（ID）フィールドと、前記下りリンクビーム及び前記上りリンクビームの測定結果を示すフィールドと、を少なくとも含むビーム報告用Medium Access Control（MAC）制御要素を送信してもよい。制御部210は、前記MAC制御要素に対して送信される応答に基づいて、ビームの更新を判断してもよい（第1－第6の実施形態）。
- [0511] 前記参照信号IDフィールド及び前記測定結果を示すフィールドは、前記下りリンクビーム及び前記上りリンクビームについて共通のフィールドであってもよい（第1の実施形態）。
- [0512] 前記参照信号IDフィールド及び前記測定結果を示すフィールドは、前記

下りリンクビーム及び前記上りリンクビームについて別々のフィールドを含んでもよい（第１の実施形態）。

[0513] 前記下りリンクビーム及び前記上りリンクビームは、ビームのペアのうちの少なくとも１つのビームであってもよい（第６の実施形態）。

[0514] （ハードウェア構成）

なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した１つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的又は論理的に分離した２つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記１つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせることで実現されてもよい。

[0515] ここで、機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、みなし、報知（broadcasting）、通知（notifying）、通信（communicating）、転送（forwarding）、構成（configuring）、再構成（reconfiguring）、割り当て（allocating、mapping）、割り振り（assigning）などがあるが、これらに限られない。例えば、送信を機能させる機能ブロック（構成部）は、送信部（transmitting unit）、送信機（transmitter）などと呼称されてもよい。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

[0516] 例えば、本開示の一実施形態における基地局、ユーザ端末などは、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図１３は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の基地局１０及びユーザ端末２０は、物理的には、プロセッサ１００１、メモリ１００２、ストレージ１００３、通信装置１００４、入

力装置１００５、出力装置１００６、バス１００７などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0517] なお、本開示において、装置、回路、デバイス、部（section）、ユニットなどの文言は、互いに読み替えることができる。基地局１０及びユーザ端末２０のハードウェア構成は、図に示した各装置を１つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0518] 例えば、プロセッサ１００１は１つだけ図示されているが、複数のプロセッサがあってもよい。また、処理は、１のプロセッサによって実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、又はその他の手法を用いて、２以上のプロセッサによって実行されてもよい。なお、プロセッサ１００１は、１以上のチップによって実装されてもよい。

[0519] 基地局１０及びユーザ端末２０における各機能は、例えば、プロセッサ１００１、メモリ１００２などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ１００１が演算を行い、通信装置１００４を介する通信を制御したり、メモリ１００２及びストレージ１００３におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

[0520] プロセッサ１００１は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ１００１は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（Central Processing Unit（CPU））によって構成されてもよい。例えば、上述の制御部１１０（２１０）、送受信部１２０（２２０）などの少なくとも一部は、プロセッサ１００１によって実現されてもよい。

[0521] また、プロセッサ１００１は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ１００３及び通信装置１００４の少なくとも一方からメモリ１００２に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。

例えば、制御部 110 (210) は、メモリ 1002 に格納され、プロセッサ 1001 において動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。

[0522] メモリ 1002 は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、Read Only Memory (ROM)、Erasable Programmable ROM (EPROM)、Electrically EPROM (EEPROM)、Random Access Memory (RAM)、その他の適切な記憶媒体の少なくとも 1 つによって構成されてもよい。メモリ 1002 は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ 1002 は、本開示の一実施形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

[0523] ストレージ 1003 は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、フレキシブルディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク (Compact Disc ROM (CD-ROM) など)、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス（例えば、カード、スティック、キードライブ）、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なくとも 1 つによって構成されてもよい。ストレージ 1003 は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

[0524] 通信装置 1004 は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置 1004 は、例えば周波数分割複信 (Frequency Division Duplex (FDD)) 及び時分割複信 (Time Division Duplex (TDD)) の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、上述の送受信部 120 (220)

、送受信アンテナ 130 (230) などは、通信装置 1004 によって実現されてもよい。送受信部 120 (220) は、送信部 120a (220a) と受信部 120b (220b) とで、物理的に又は論理的に分離された実装がなされてもよい。

[0525] 入力装置 1005 は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置 1006 は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、Light Emitting Diode (LED) ランプなど）である。なお、入力装置 1005 及び出力装置 1006 は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

[0526] また、プロセッサ 1001、メモリ 1002 などの各装置は、情報を通信するためのバス 1007 によって接続される。バス 1007 は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0527] また、基地局 10 及びユーザ端末 20 は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (Digital Signal Processor (DSP))、Application Specific Integrated Circuit (ASIC)、Programmable Logic Device (PLD)、Field Programmable Gate Array (FPGA) などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアを用いて各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ 1001 は、これらのハードウェアの少なくとも 1 つを用いて実装されてもよい。

[0528] (変形例)

なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャネル、シンボル及び信号（シグナル又はシグナリング）は、互いに読み替えられてもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号 (reference signal) は、RS と略称することもでき、適用される標準によってパイロット (Pilot)、パイロット信号などと呼ばれてもよい。また、コンポ

ーネントキャリア (Component Carrier (CC)) は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

[0529] 無線フレームは、時間領域において1つ又は複数の期間 (フレーム) によって構成されてもよい。無線フレームを構成する当該1つ又は複数の各期間 (フレーム) は、サブフレームと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、時間領域において1つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジー (numerology) に依存しない固定の時間長 (例えば、1 ms) であってもよい。

[0530] ここで、ニューメロロジーは、ある信号又はチャネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジーは、例えば、サブキャリア間隔 (SubCarrier Spacing (SCS))、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔 (Transmission Time Interval (TTI))、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

[0531] スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル (Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) シンボル、Single Carrier Frequency Division Multiple Access (SC-FDMA) シンボルなど) によって構成されてもよい。また、スロットは、ニューメロロジーに基づく時間単位であってもよい。

[0532] スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるPDSCH (又はPUSCH) は、PDSCH (PUSCH) マッピングタイプAと呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信されるPDSCH (又はPUSCH) は、PDSCH (PUSCH)

マッピングタイプBと呼ばれてもよい。

- [0533] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。なお、本開示におけるフレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット、シンボルなどの時間単位は、互いに読み替えられてもよい。
- [0534] 例えば、1サブフレームはTTIと呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがTTIと呼ばれてよいし、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及びTTIの少なくとも一方は、既存のLTEにおけるサブフレーム（1ms）であってもよいし、1msより短い期間（例えば、1〜13シンボル）であってもよいし、1msより長い期間であってもよい。なお、TTIを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。
- [0535] ここで、TTIは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、LTEシステムでは、基地局が各ユーザ端末に対して、無線リソース（各ユーザ端末において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など）を、TTI単位で割り当てるスケジューリングを行う。なお、TTIの定義はこれに限られない。
- [0536] 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。
- [0537] 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。

[0538] 1 ms の時間長を有する T T I は、通常 T T I（3 G P P R e l. 8-12 における T T I）、ノーマル T T I、ロング T T I、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 T T I より短い T T I は、短縮 T T I、ショート T T I、部分 T T I（partial 又は fractional T T I）、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。

[0539] なお、ロング T T I（例えば、通常 T T I、サブフレームなど）は、1 ms を超える時間長を有する T T I で読み替えてもよいし、ショート T T I（例えば、短縮 T T I など）は、ロング T T I の T T I 長未満かつ 1 ms 以上の T T I 長を有する T T I で読み替えてもよい。

[0540] リソースブロック（Resource Block（R B））は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、1 つ又は複数個の連続した副搬送波（サブキャリア（subcarrier））を含んでもよい。R B に含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに関わらず同じであってもよく、例えば 12 であってもよい。R B に含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに基づいて決定されてもよい。

[0541] また、R B は、時間領域において、1 つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、1 スロット、1 ミニスロット、1 サブフレーム又は 1 T T I の長さであってもよい。1 T T I、1 サブフレームなどは、それぞれ 1 つ又は複数のリソースブロックによって構成されてもよい。

[0542] なお、1 つ又は複数の R B は、物理リソースブロック（Physical R B（P R B））、サブキャリアグループ（Sub-Carrier Group（S C G））、リソースエレメントグループ（Resource Element Group（R E G））、P R B ペア、R B ペアなどと呼ばれてもよい。

[0543] また、リソースブロックは、1 つ又は複数のリソースエレメント（Resource Element（R E））によって構成されてもよい。例えば、1 R E 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。

[0544] 帯域幅部分 (Bandwidth Part (BWP)) (部分帯域幅などと呼ばれてもよい) は、あるキャリアにおいて、あるニューメロロジー用の連続する共通RB (common resource blocks) のサブセットのことを表してもよい。ここで、共通RBは、当該キャリアの共通参照ポイントを基準としたRBのインデックスによって特定されてもよい。PRBは、あるBWPで定義され、当該BWP内で番号付けされてもよい。

[0545] BWPには、UL BWP (UL用のBWP) と、DL BWP (DL用のBWP) とが含まれてもよい。UEに対して、1キャリア内に1つ又は複数のBWPが設定されてもよい。

[0546] 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。

[0547] なお、上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びにTTI内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス (Cyclic Prefix (CP)) 長などの構成は、様々に変更することができる。

[0548] また、本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースは、所定のインデックスによって指示されてもよい。

[0549] 本開示においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本開示において明示的に開示したものと異なってもよい。様々なチャネル

(PUCCH、PDCCHなど)及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

[0550] 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。

[0551] また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ及び下位レイヤから上位レイヤの少なくとも一方へ出力され得る。情報、信号などは、複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

[0552] 入出力された情報、信号などは、特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報、信号などは、上書き、更新又は追記をされ得る。出力された情報、信号などは、削除されてもよい。入力された情報、信号などは、他の装置へ送信されてもよい。

[0553] 情報の通知は、本開示において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、本開示における情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（Downlink Control Information (DCI)）、上り制御情報（Uplink Control Information (UCI)））、上位レイヤシグナリング（例えば、Radio Resource Control (RRC) シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（Master Information Block (MIB)）、システム情報ブロック（System Information Block (SIB)）など）、Medium Access Control (MAC) シグナリング）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。

[0554] なお、物理レイヤシグナリングは、Layer 1/Layer 2 (L1/L2) 制御情報（L1/L2制御信号）、L1制御情報（L1制御信号）などと呼ば

れてもよい。また、R R Cシグナリングは、R R Cメッセージと呼ばれてもよく、例えば、R R C接続セットアップ (RRC Connection Setup) メッセージ、R R C接続再構成 (RRC Connection Reconfiguration) メッセージなどであってもよい。また、M A Cシグナリングは、例えば、M A C制御要素 (M A C Control Element (C E)) を用いて通知されてもよい。

[0555] また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的な通知に限られず、暗示的に（例えば、当該所定の情報の通知を行わないことによって又は別の情報の通知によって）行われてもよい。

[0556] 判定は、1ビットで表される値（0か1か）によって行われてもよいし、真 (true) 又は偽 (false) で表される真偽値 (boolean) によって行われてもよいし、数値の比較（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

[0557] 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。

[0558] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線 (Digital Subscriber Line (DSL)) など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0559] 本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用され得る。「ネットワーク」は、ネットワークに含まれる装

置（例えば、基地局）のことを意味してもよい。

- [0560] 本開示において、「プリコーディング」、「プリコーダ」、「ウェイト（プリコーディングウェイト）」、「擬似コロケーション（Quasi-Co-Location（QCL）」、「Transmission Configuration Indication state（TCI状態）」、「空間関係（spatial relation）」、「空間ドメインフィルタ（spatial domain filter）」、「送信電力」、「位相回転」、「アンテナポート」、「レイヤ」、「レイヤ数」、「ランク」、「リソース」、「リソースセット」、「ビーム」、「ビーム幅」、「ビーム角度」、「アンテナ」、「アンテナ素子」、「パネル」、「UEパネル」、「送信エンティティ」、「受信エンティティ」、などの用語は、互換的に使用され得る。
- [0561] なお、本開示において、アンテナポートは、任意の信号／チャネルのためのアンテナポート（例えば、復調用参照信号（DeModulation Reference Signal（DMRS））ポート）と互いに読み替えられてもよい。本開示において、リソースは、任意の信号／チャネルのためのリソース（例えば、参照信号リソース、SRSリソースなど）と互いに読み替えられてもよい。なお、リソースは、時間／周波数／符号／空間／電力リソースを含んでもよい。また、空間ドメイン送信フィルタは、空間ドメイン送信フィルタ（spatial domain transmission filter）及び空間ドメイン受信フィルタ（spatial domain reception filter）の少なくとも一方を含んでもよい。
- [0562] 上記グループは、例えば、空間関係グループ、符号分割多重（Code Division Multiplexing（CDM））グループ、参照信号（Reference Signal（RS））グループ、制御リソースセット（Control Resource Set（CORESET））グループ、PUCCHグループ、アンテナポートグループ（例えば、DMRSポートグループ）、レイヤグループ、リソースグループ、ビームグループ、アンテナグループ、パネルグループなどの少なくとも1つを含んでもよい。
- [0563] また、本開示において、ビーム、SRSリソースインディケータ（SRS Resource Indicator（SRI））、CORESET、CORESETプール

、PDSCH、PUSCH、コードワード (Codeword (CW))、トランスポートブロック (Transport Block (TB))、RSなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0564] また、本開示において、TCI状態、下りリンクTCI状態 (DL TCI状態)、上りリンクTCI状態 (UL TCI状態)、統一されたTCI状態 (unified TCI state)、共通TCI状態 (common TCI state)、ジョイントTCI状態などは、互いに読み替えられてもよい。

[0565] また、本開示において、「QCL」、「QCL想定」、「QCL関係」、「QCLタイプ情報」、「QCL特性 (QCL property/properties)」、「特定のQCLタイプ (例えば、タイプA、タイプD) 特性」、「特定のQCLタイプ (例えば、タイプA、タイプD)」などは、互いに読み替えられてもよい。

[0566] 本開示において、インデックス、識別子 (Identifier (ID))、インディケータ (indicator)、インディケーション (indication)、リソースIDなどは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、シーケンス、リスト、セット、グループ、群、クラスター、サブセットなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0567] また、空間関係情報Identifier (ID) (TCI状態ID)と空間関係情報 (TCI状態)は、互いに読み替えられてもよい。「空間関係情報 (TCI状態)」は、「空間関係情報 (TCI状態)のセット」、「1つ又は複数の空間関係情報」などと互いに読み替えられてもよい。TCI状態及びTCIは、互いに読み替えられてもよい。空間関係情報及び空間関係は、互いに読み替えられてもよい。

[0568] 本開示においては、「基地局 (Base Station (BS))」、「無線基地局」、「固定局 (fixed station)」、「NodeB」、「eNB (eNodeB)」、「gNB (gNodeB)」、「アクセスポイント (access point)」、「送信ポイント (Transmission Point (TP))」、「受信ポイント (Reception Point (RP))」、「送受信ポイント (Transmission/Rece

ption Point (TRP)」、「パネル」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0569] 基地局は、1つ又は複数（例えば、3つ）のセルを収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（Remote Radio Head (RRH)））によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

[0570] 本開示において、基地局が端末に情報を送信することは、当該基地局が当該端末に対して、当該情報に基づく制御／動作を指示することと、互いに読み替えられてもよい。

[0571] 本開示においては、「移動局（Mobile Station (MS)）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（User Equipment (UE)）」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

[0572] 移動局は、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0573] 基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、無線通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体（moving object）に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。

[0574] 当該移動体は、移動可能な物体をいい、移動速度は任意であり、移動体が停止している場合も当然含む。当該移動体は、例えば、車両、輸送車両、自動車、自動二輪車、自転車、コネクテッドカー、ショベルカー、ブルドーザー、ホイールローダー、ダンプトラック、フォークリフト、列車、バス、リヤカー、人力車、船舶 (ship and other watercraft)、飛行機、ロケット、人工衛星、ドローン、マルチコプター、クアッドコプター、気球及びこれらに搭載される物を含み、またこれらに限られない。また、当該移動体は、運行指令に基づいて自律走行する移動体であってもよい。

[0575] 当該移動体は、乗り物（例えば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（例えば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型又は無人型）であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのInternet of Things (IoT) 機器であってもよい。

[0576] 図14は、一実施形態に係る車両の一例を示す図である。車両40は、駆動部41、操舵部42、アクセルペダル43、ブレーキペダル44、シフトレバー45、左右の前輪46、左右の後輪47、車軸48、電子制御部49、各種センサ（電流センサ50、回転数センサ51、空気圧センサ52、車速センサ53、加速度センサ54、アクセルペダルセンサ55、ブレーキペダルセンサ56、シフトレバーセンサ57、及び物体検知センサ58を含む）、情報サービス部59と通信モジュール60を備える。

[0577] 駆動部41は、例えば、エンジン、モータ、エンジンとモータのハイブリッドの少なくとも1つで構成される。操舵部42は、少なくともステアリングホイール（ハンドルとも呼ぶ）を含み、ユーザによって操作されるステアリングホイールの操作に基づいて前輪46及び後輪47の少なくとも一方を操舵するように構成される。

[0578] 電子制御部49は、マイクロプロセッサ61、メモリ（ROM、RAM）62、通信ポート（例えば、入出力（Input/Output (IO)）ポート）63

で構成される。電子制御部49には、車両に備えられた各種センサ50－58からの信号が入力される。電子制御部49は、Electronic Control Unit（ECU）と呼ばれてもよい。

[0579] 各種センサ50－58からの信号としては、モータの電流をセンシングする電流センサ50からの電流信号、回転数センサ51によって取得された前輪46／後輪47の回転数信号、空気圧センサ52によって取得された前輪46／後輪47の空気圧信号、車速センサ53によって取得された車速信号、加速度センサ54によって取得された加速度信号、アクセルペダルセンサ55によって取得されたアクセルペダル43の踏み込み量信号、ブレーキペダルセンサ56によって取得されたブレーキペダル44の踏み込み量信号、シフトレバーセンサ57によって取得されたシフトレバー45の操作信号、物体検知センサ58によって取得された障害物、車両、歩行者などを検出するための検出信号などがある。

[0580] 情報サービス部59は、カーナビゲーションシステム、オーディオシステム、スピーカー、ディスプレイ、テレビ、ラジオ、といった、運転情報、交通情報、エンターテインメント情報などの各種情報を提供（出力）するための各種機器と、これらの機器を制御する1つ以上のECUとから構成される。情報サービス部59は、外部装置から通信モジュール60などを介して取得した情報を利用して、車両40の乗員に各種情報／サービス（例えば、マルチメディア情報／マルチメディアサービス）を提供する。

[0581] 情報サービス部59は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサ、タッチパネルなど）を含んでもよいし、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LEDランプ、タッチパネルなど）を含んでもよい。

[0582] 運転支援システム部64は、ミリ波レーダ、Light Detection and Ranging（LiDAR）、カメラ、測位ロケータ（例えば、Global Navigation Satellite System（GNSS）など）、地図情報（例えば、高精細（High

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

[0583] 通信モジュール60は、通信ポート63を介して、マイクロプロセッサ61及び車両40の構成要素と通信することができる。例えば、通信モジュール60は通信ポート63を介して、車両40に備えられた駆動部41、操舵部42、アクセルペダル43、ブレーキペダル44、シフトレバー45、左右の前輪46、左右の後輪47、車軸48、電子制御部49内のマイクロプロセッサ61及びメモリ (ROM、RAM) 62、各種センサ50-58との間でデータ (情報) を送受信する。

[0584] 通信モジュール60は、電子制御部49のマイクロプロセッサ61によって制御可能であり、外部装置と通信を行うことが可能な通信デバイスである。例えば、外部装置との間で無線通信を介して各種情報の送受信を行う。通信モジュール60は、電子制御部49の内部と外部のどちらにあってもよい。外部装置は、例えば、上述の基地局10、ユーザ端末20などであってもよい。また、通信モジュール60は、例えば、上述の基地局10及びユーザ端末20の少なくとも1つであってもよい (基地局10及びユーザ端末20の少なくとも1つとして機能してもよい)。

[0585] 通信モジュール60は、電子制御部49に入力された上述の各種センサ50-58からの信号、当該信号に基づいて得られる情報、及び情報サービス部59を介して得られる外部 (ユーザ) からの入力に基づく情報、の少なくとも1つを、無線通信を介して外部装置へ送信してもよい。電子制御部49

、各種センサ 50ー58、情報サービス部 59などは、入力を受け付ける入力部と呼ばれてもよい。例えば、通信モジュール 60によって送信される PUSCHは、上記入力に基づく情報を含んでもよい。

[0586] 通信モジュール 60は、外部装置から送信されてきた種々の情報（交通情報、信号情報、車間情報など）を受信し、車両に備えられた情報サービス部 59へ表示する。情報サービス部 59は、情報を出力する（例えば、通信モジュール 60によって受信される PDSCH（又は当該 PDSCHから復号されるデータ／情報）に基づいてディスプレイ、スピーカーなどの機器に情報を出力する）出力部と呼ばれてもよい。

[0587] また、通信モジュール 60は、外部装置から受信した種々の情報をマイクロプロセッサ 61によって利用可能なメモリ 62へ記憶する。メモリ 62に記憶された情報に基づいて、マイクロプロセッサ 61が車両 40に備えられた駆動部 41、操舵部 42、アクセルペダル 43、ブレーキペダル 44、シフトレバー 45、左右の前輪 46、左右の後輪 47、車軸 48、各種センサ 50ー58などの制御を行ってもよい。

[0588] また、本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間の通信（例えば、Device-to-Device（D2D）、Vehicle-to-Everything（V2X）などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の基地局 10が有する機能をユーザ端末 20が有する構成としてもよい。また、「上りリンク（uplink）」、「下りリンク（downlink）」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイドリンク（sidelink）」）で読み替えられてもよい。例えば、上りリンクチャネル、下りリンクチャネルなどは、サイドリンクチャネルで読み替えられてもよい。

[0589] 同様に、本開示におけるユーザ端末は、基地局で読み替えてもよい。この場合、上述のユーザ端末 20が有する機能を基地局 10が有する構成としてもよい。

- [0590] 本開示において、基地局によって行われるとした動作は、場合によってはその上位ノード (upper node) によって行われることもある。基地局を有する1つ又は複数のネットワークノード (network nodes) を含むネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局、基地局以外の1つ以上のネットワークノード (例えば、Mobility Management Entity (MME)、Serving-Gateway (S-GW) などが考えられるが、これらに限られない) 又はこれらの組み合わせによって行われ得ることは明らかである。
- [0591] 本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、本開示において説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。
- [0592] 本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution (LTE)、LTE-Advanced (LTE-A)、LTE-Beyond (LTE-B)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system (4G)、5th generation mobile communication system (5G)、6th generation mobile communication system (6G)、xth generation mobile communication system (xG (xは、例えば整数、小数))、Future Radio Access (FRA)、New-Radio Access Technology (RAT)、New Radio (NR)、New radio access (NX)、Future generation radio access (FX)、Global System for Mobile communications (GSM (登録商標))、CDMA 2000、Ultra Mobile Broadband (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Ultra-WideBand (UWB)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡

張、修正、作成又は規定された次世代システムなどに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて（例えば、LTE又はLTE-Aと、5Gとの組み合わせなど）適用されてもよい。

[0593] 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。

[0594] 本開示において使用する「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第1及び第2の要素の参照は、2つの要素のみが採用され得ること又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

[0595] 本開示において使用する「判断（決定）（determining）」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。例えば、「判断（決定）」は、判定（judging）、計算（calculating）、算出（computing）、処理（processing）、導出（deriving）、調査（investigating）、探索（looking up、search、inquiry）（例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索）、確認（ascertaining）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0596] また、「判断（決定）」は、受信（receiving）（例えば、情報を受信すること）、送信（transmitting）（例えば、情報を送信すること）、入力（input）、出力（output）、アクセス（accessing）（例えば、メモリ中のデータにアクセスすること）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0597] また、「判断（決定）」は、解決（resolving）、選択（selecting）、選定（choosing）、確立（establishing）、比較（comparing）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。つまり、「判断（決定）」は

、何らかの動作を「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。本開示において、「判断（決定）」は、上述した動作と互いに読み替えられてもよい。

[0598] また、本開示において、「判断（決定）（determine/determining）」は、「想定する（assume/assuming）」、「期待する（expect/expecting）」、「みなす（consider/considering）」などと互いに読み替えられてもよい。なお、本開示において、「...することを想定しない」は、「...しないことを想定する」と互いに読み替えられてもよい。

[0599] 本開示において、「期待する（expect）」は、「期待される（be expected）」と互いに読み替えられてもよい。例えば、「...を期待する（expect(s) ...）」（”...”は、例えばthat節、to不定詞などで表現されてもよい）は、「...を期待される（be expected ...）」と互いに読み替えられてもよい。「...を期待しない（does not expect ...）」は、「...を期待されない（be not expected ...）」と互いに読み替えられてもよい。また、「装置Aは...を期待されない（An apparatus A is not expected . . .）」は、「装置A以外の装置Bが、当該装置Aについて...を期待しない」と互いに読み替えられてもよい（例えば、装置AがUEである場合、装置Bは基地局であってもよい）。

[0600] 本開示に記載の「最大送信電力」は送信電力の最大値を意味してもよいし、公称最大送信電力（the nominal UE maximum transmit power）を意味してもよいし、定格最大送信電力（the rated UE maximum transmit power）を意味してもよい。

[0601] 本開示において使用する「接続された（connected）」、「結合された（coupled）」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的であっても、論理的であっても、あるいはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続

」は「アクセス」で読み替えられてもよい。

[0602] 本開示において、2つの要素が接続される場合、1つ以上の電線、ケーブル、プリント電気接続などを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域、光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されることができると考えることができる。

[0603] 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。

[0604] 本開示において、「含む (include)」、「含んでいる (including)」及びこれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える (comprising)」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「又は (or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

[0605] 本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳によって冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

[0606] 本開示において、「以下」、「未満」、「以上」、「より多い」、「と等しい」などは、互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、「良い」、「悪い」、「大きい」、「小さい」、「高い」、「低い」、「早い」、「遅い」、「広い」、「狭い」、などを意味する文言は、原級、比較級及び最上級に限らず互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、「良い」、「悪い」、「大きい」、「小さい」、「高い」、「低い」、「早い」、「遅い」、「広い」、「狭い」などを意味する文言は、「 i 番目に」（ i は任意の整数）を付けた表現として、原級、比較級及び最上級に限らず互いに読み替えられてもよい（例えば、「最高」は「 i 番目に最高」と互いに読み替えられてもよい）。

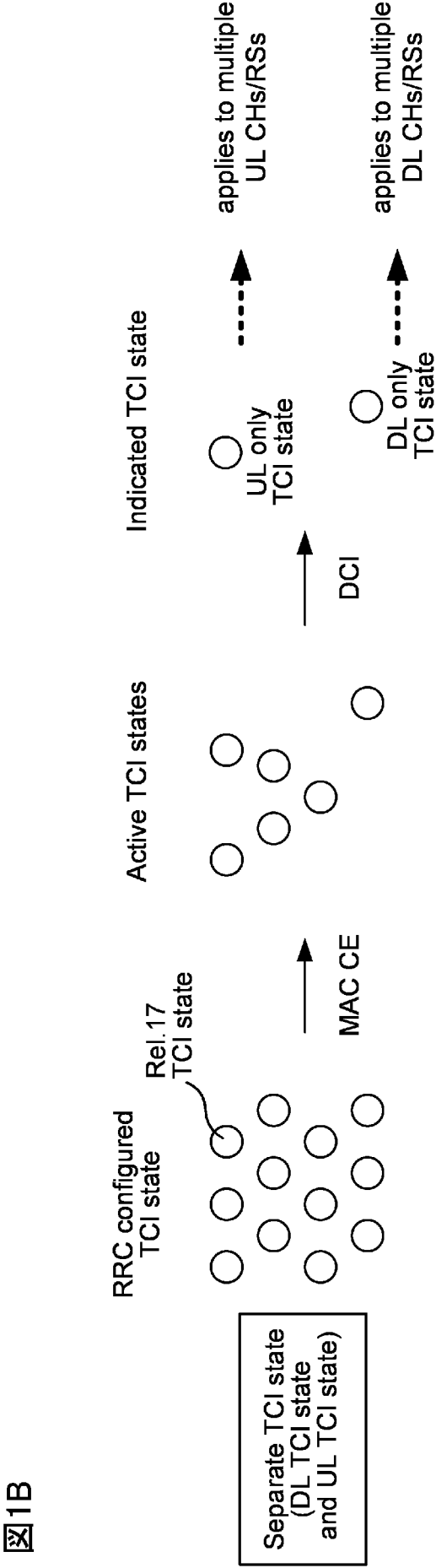
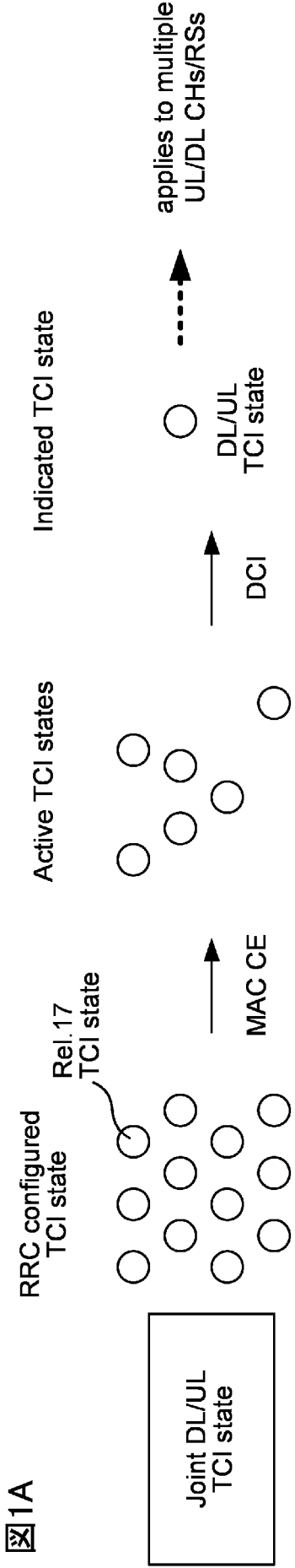
- [0607] 本開示において、「の (of)」、「のための (for)」、「に関する (regarding)」、「に関係する (related to)」、「に関連付けられる (associated with)」などは、互いに読み替えられてもよい。
- [0608] 本開示において、「Aのとき (場合)、B (when A, B)」、「(もし) Aならば、B (if A, (then) B)」、「Aの際にB (B upon A)」、「Aに応じてB (B in response to A)」、「Aに基づいてB (B based on A)」、「Aの間B (B during/while A)」、「Aの前にB (B before A)」、「Aにおいて (Aと同時に) B (B at (the same time as) /on A)」、「Aの後にB (B after A)」、「A以来B (B since A)」、「AまでB (B until A)」などは、互いに読み替えられてもよい。なお、ここでのA、Bなどは、文脈に応じて、名詞、動名詞、通常の文章など適宜適当な表現に置き換えられてもよい。なお、AとBの時間差は、ほぼ0 (直後又は直前) であってもよい。また、Aが生じる時間には、時間オフセットが適用されてもよい。例えば、「A」は「Aが生じる時間オフセット前／後」と互いに読み替えられてもよい。当該時間オフセット (例えば、1つ以上のシンボル／スロット) は、予め規定されてもよいし、通知される情報に基づいてUEによって特定されてもよい。
- [0609] 本開示において、タイミング、時刻、時間、時間インスタンス、任意の時間単位 (例えば、スロット、サブスロット、シンボル、サブフレーム)、期間 (period)、機会 (occasion)、リソースなどは、互いに読み替えられてもよい。
- [0610] 以上、本開示に係る発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示に係る発明が本開示中に説明した実施形態に限定されないということは明らかである。本開示の記載は、例示説明を目的とし、本開示に係る発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

請求の範囲

- [請求項1] 統一Transmission Configuration Indication (TCI) 状態に関する設定を受信する受信部と、
- 前記設定とイベントとに基づいて、下りリンクビームの報告及び上りリンクビームの報告の少なくとも一方を行うことを判断する制御部と、を有する端末。
- [請求項2] 前記制御部は、前記イベントが下りリンクビームに関するイベント及び上りリンクビームに関するイベントのいずれであるかに関わらず、前記下りリンクビームの報告及び前記上りリンクビームの報告の両方を行う、請求項1に記載の端末。
- [請求項3] 前記制御部は、前記イベントが下りリンクビームに関するイベントである場合、前記下りリンクビームの報告を行い、前記制御部は、前記イベントが上りリンクビームに関するイベントである場合、前記上りリンクビームの報告を行う、請求項1に記載の端末。
- [請求項4] 前記制御部は、前記設定がジョイントTCI状態に関する設定である場合、前記下りリンクビームの報告及び前記上りリンクビームの報告の両方を行い、
- 前記制御部は、前記設定がセパレートTCI状態に関する設定である場合、前記下りリンクビームの報告及び前記上りリンクビームの報告の少なくとも一方を行う、請求項1に記載の端末。
- [請求項5] 統一Transmission Configuration Indication (TCI) 状態に関する設定を受信するステップと、
- 前記設定とイベントとに基づいて、下りリンクビームの報告及び上りリンクビームの報告の少なくとも一方を行うことを判断するステップと、を有する端末の無線通信方法。
- [請求項6] 統一Transmission Configuration Indication (TCI) 状態に関する設定を送信する送信部と、
- 前記設定とイベントとに基づいて行われる、下りリンクビームの報

告及び上りリンクビームの報告の少なくとも一方の受信を制御する制御部と、を有する基地局。

[図1]



[図2]

図2B

Separate DL/UL TCI state

TCI field value	DL only TCI state	UL only TCI state
000	TCI#0	-
001	TCI#1	-
010	-	TCI#2
011	-	TCI#3
100	TCI#4	TCI#5
101	TCI#6	TCI#7
110	TCI#8	TCI#9
111	TCI#10	TCI#11

DL TCI state

UL TCI state

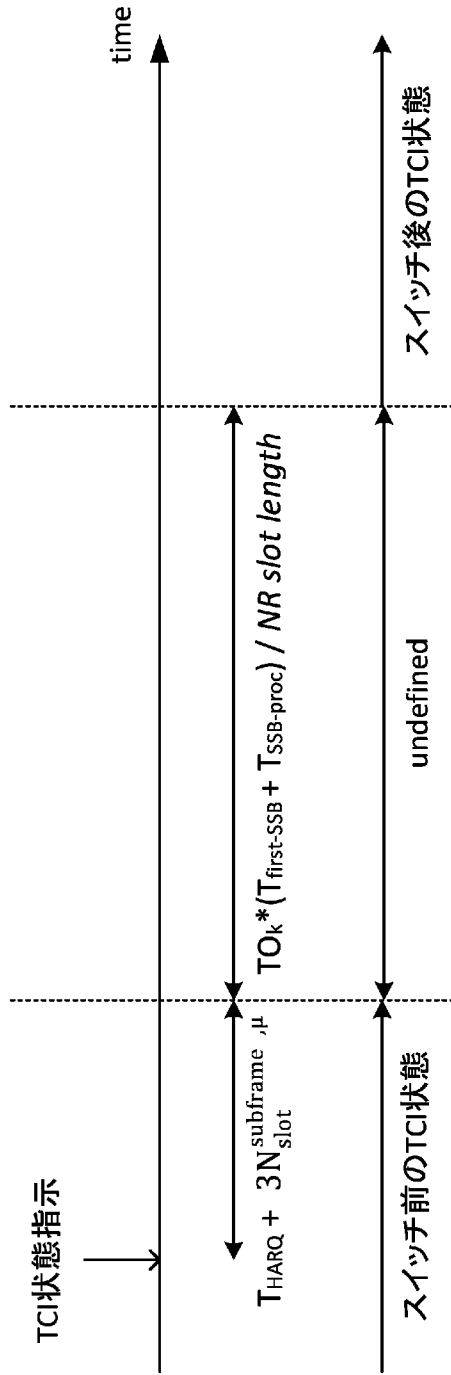
Both of
DL TCI state and
UL TCI state

図2A

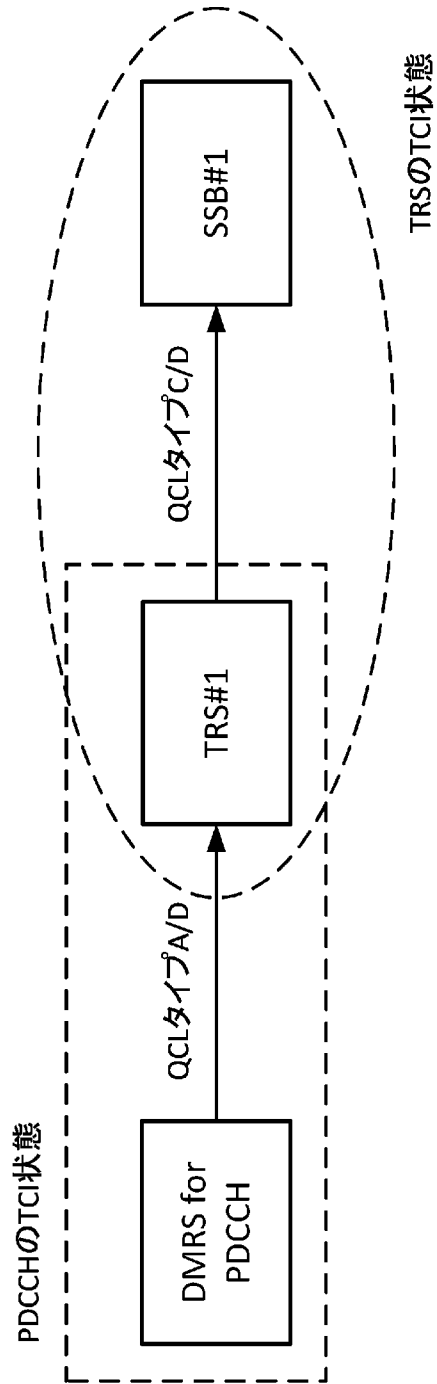
Joint DL/UL TCI state

TCI field value	Joint DL/UL TCI state
000	TCI#0
001	TCI#1
010	TCI#2
011	TCI#3
100	TCI#4
101	TCI#5
110	TCI#6
111	TCI#7

[図3]



[図4]

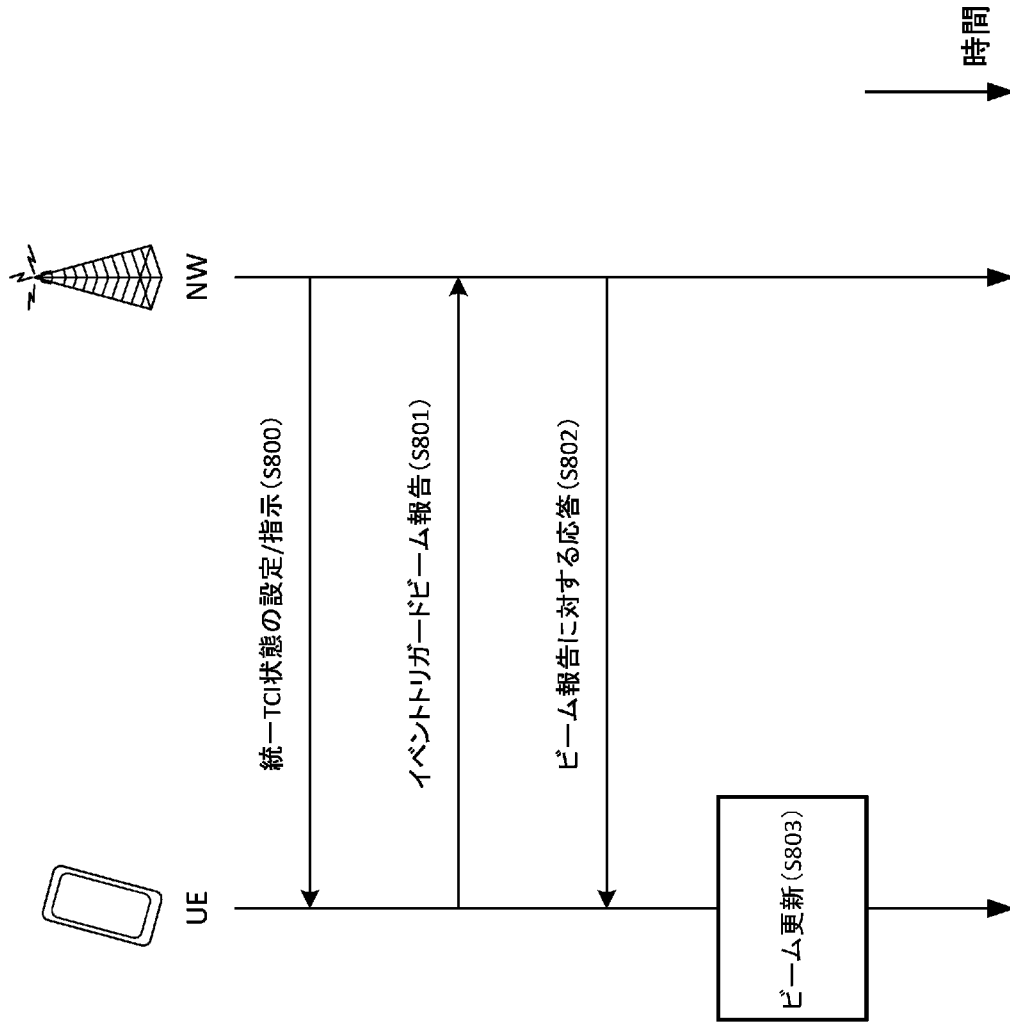


```
graph TD; Start([開始]) --> S1{イベントが発生?}; S1 -- YES --> S2[非周期的なCSI報告を送信]; S1 -- NO --> End([終了]); S2 --> End;
```

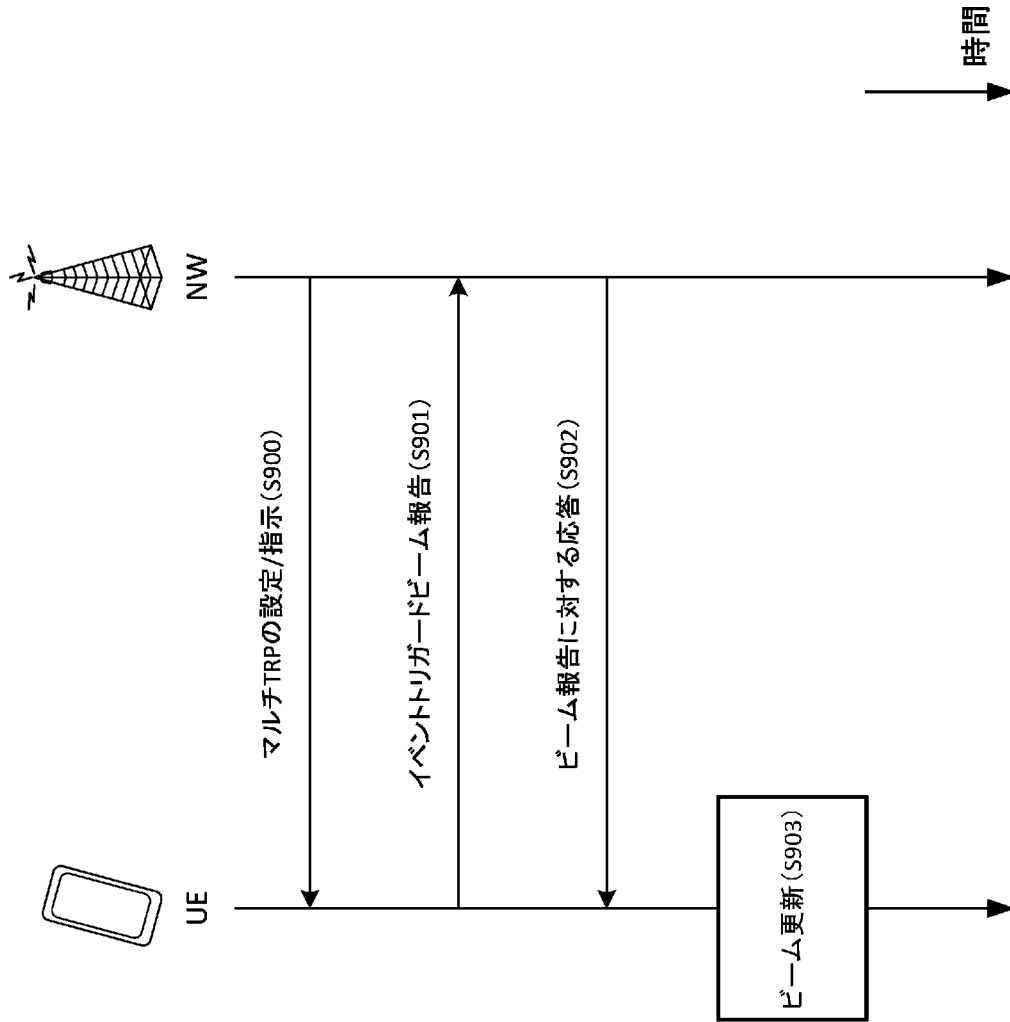
C2	R	RS ID 1
R		L1-RSRP 1 (absolute)
C3	R	RS ID 2
C4	R	RS ID 3
R	R	RS ID 4
	L1-RSRP 2 (differential)	L1-RSRP 3 (differential)
	L1-RSRP 4 (differential)	R R R R R

	C ₂	RS ID D1
R	L1-RSRP D1 (absolute)	
R	R	RS ID U1
R	L1-RSRP U1 (absolute)	
C ₃	RS ID D2	
R	R	RS ID U2
L1-RSRP D2 (differential)	L1-RSRP U2 (differential)	
C ₄	RS ID D3	
R	R	RS ID U3
L1-RSRP D3 (differential)	L1-RSRP U3 (differential)	
R	R	RS ID D4
R	R	RS ID U4
L1-RSRP D4 (differential)	L1-RSRP U4 (differential)	

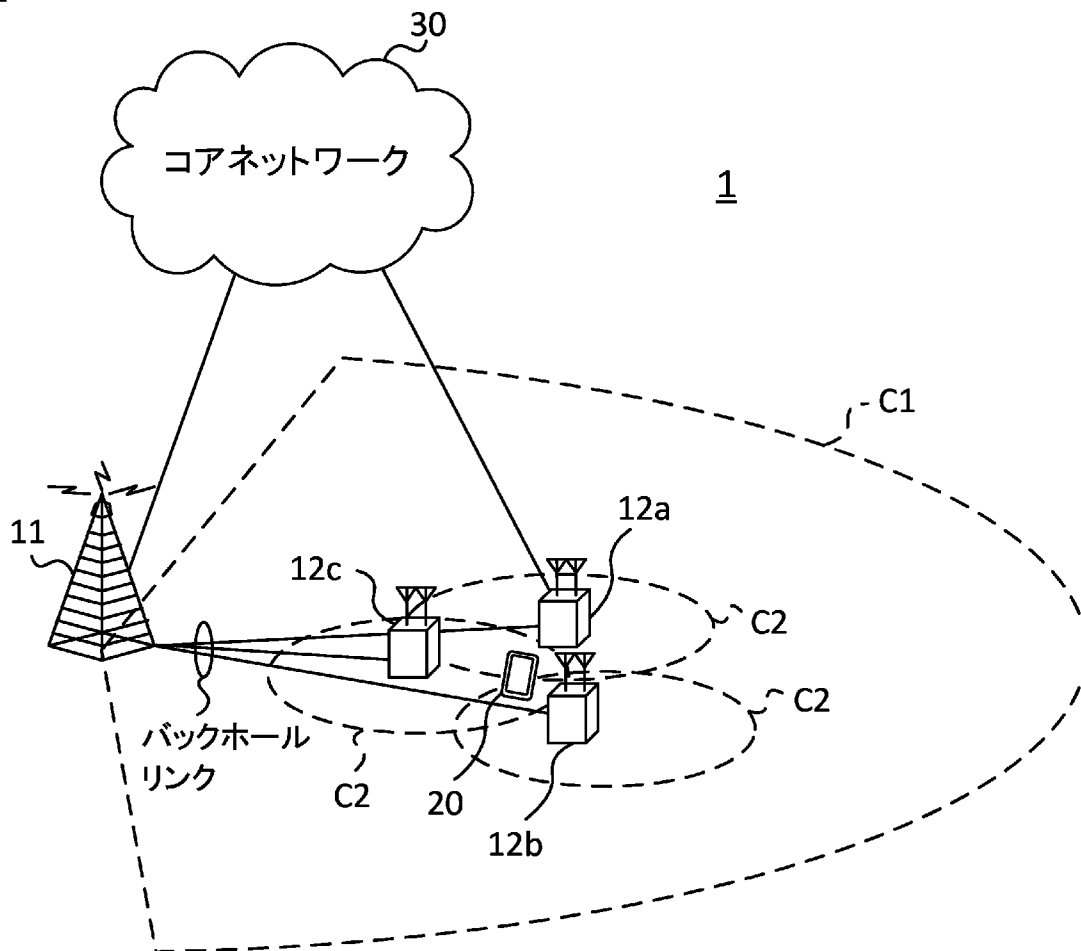
[図8]



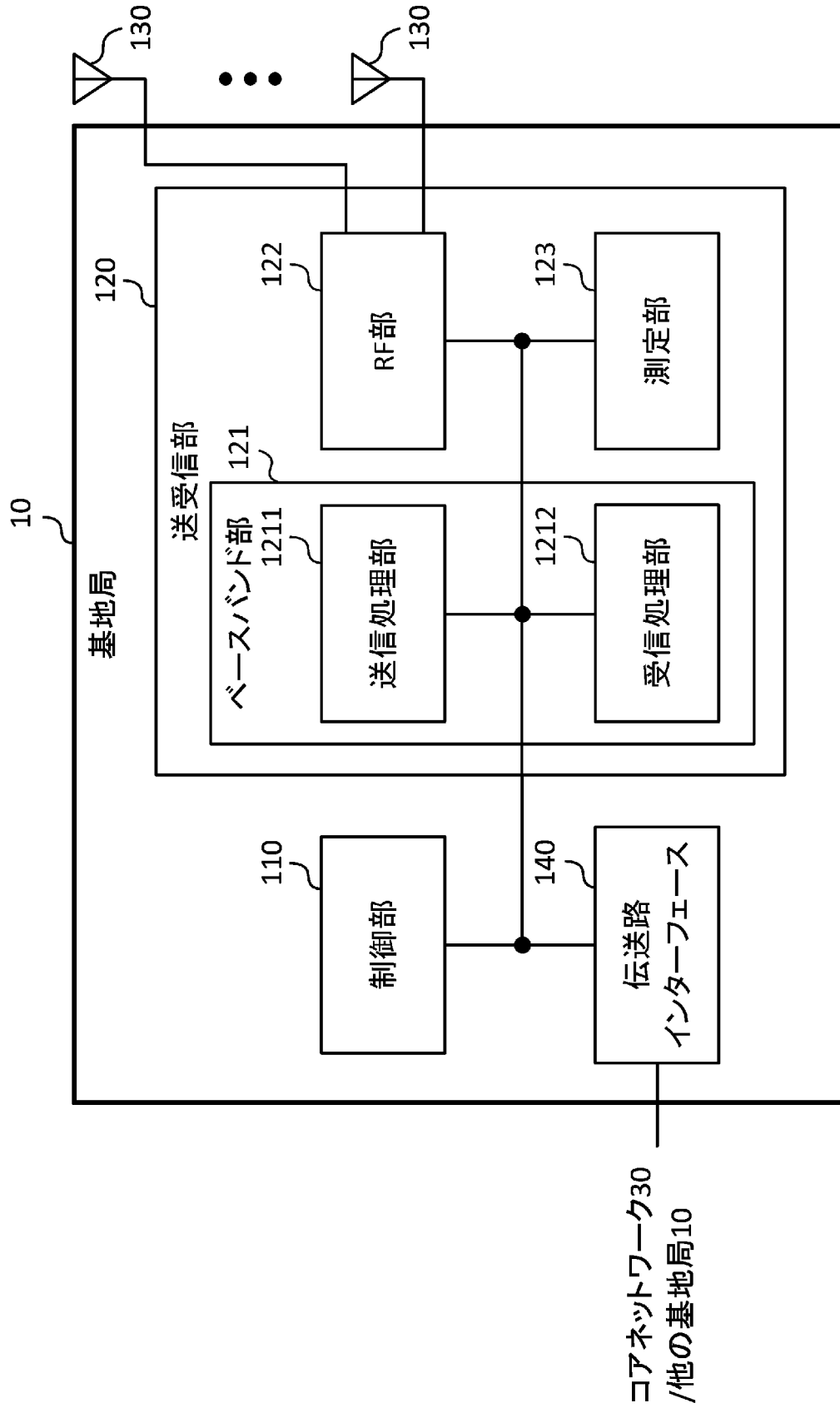
[図9]



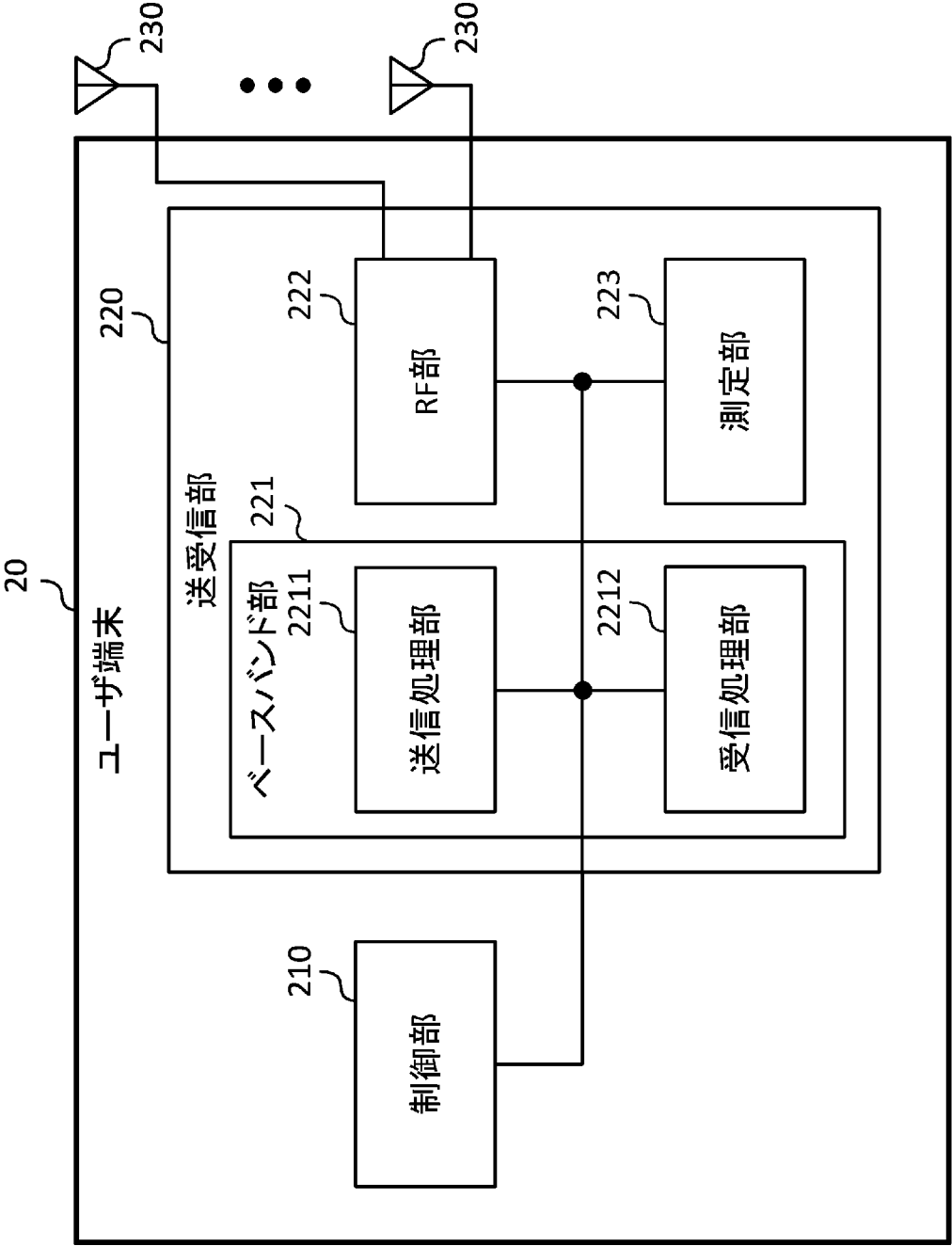
[図10]



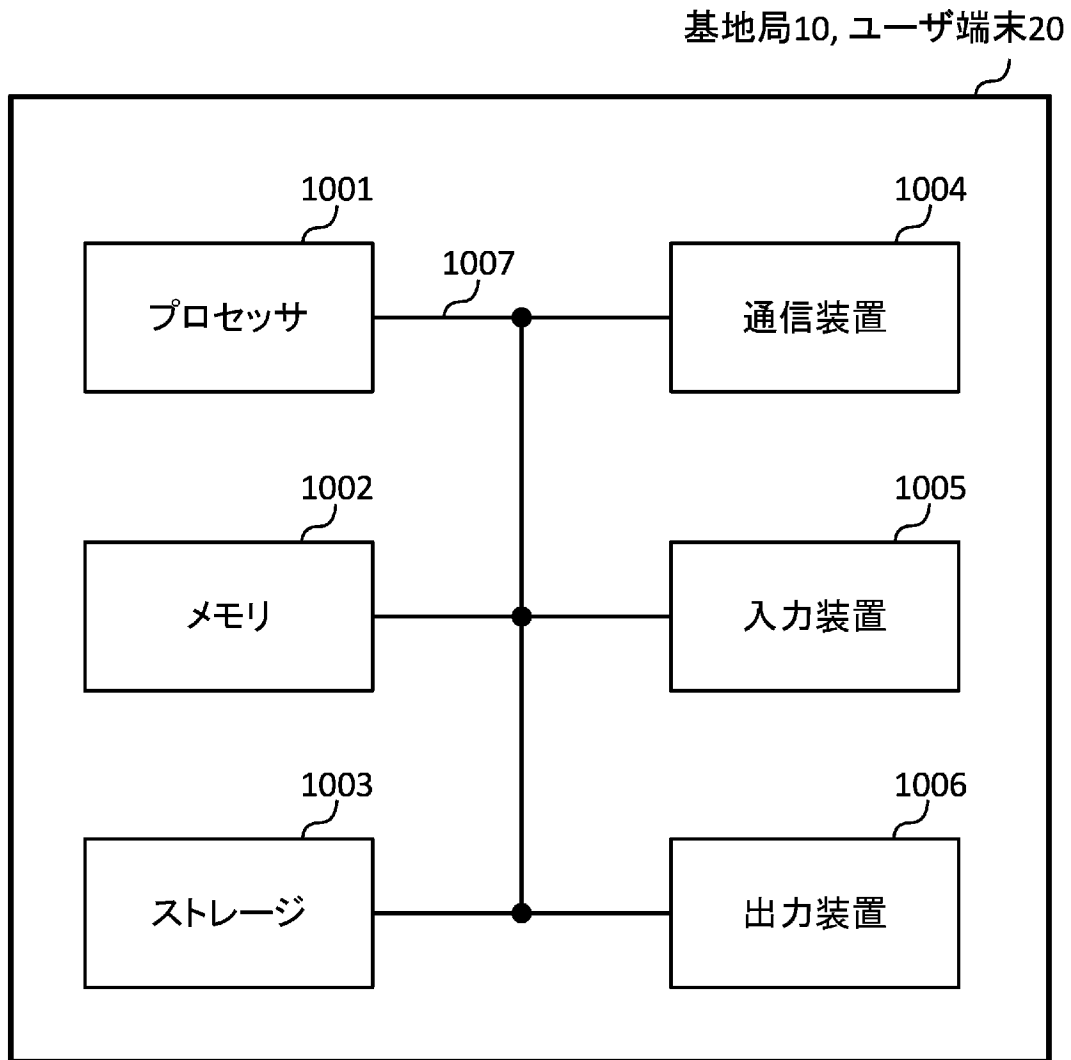
[図11]



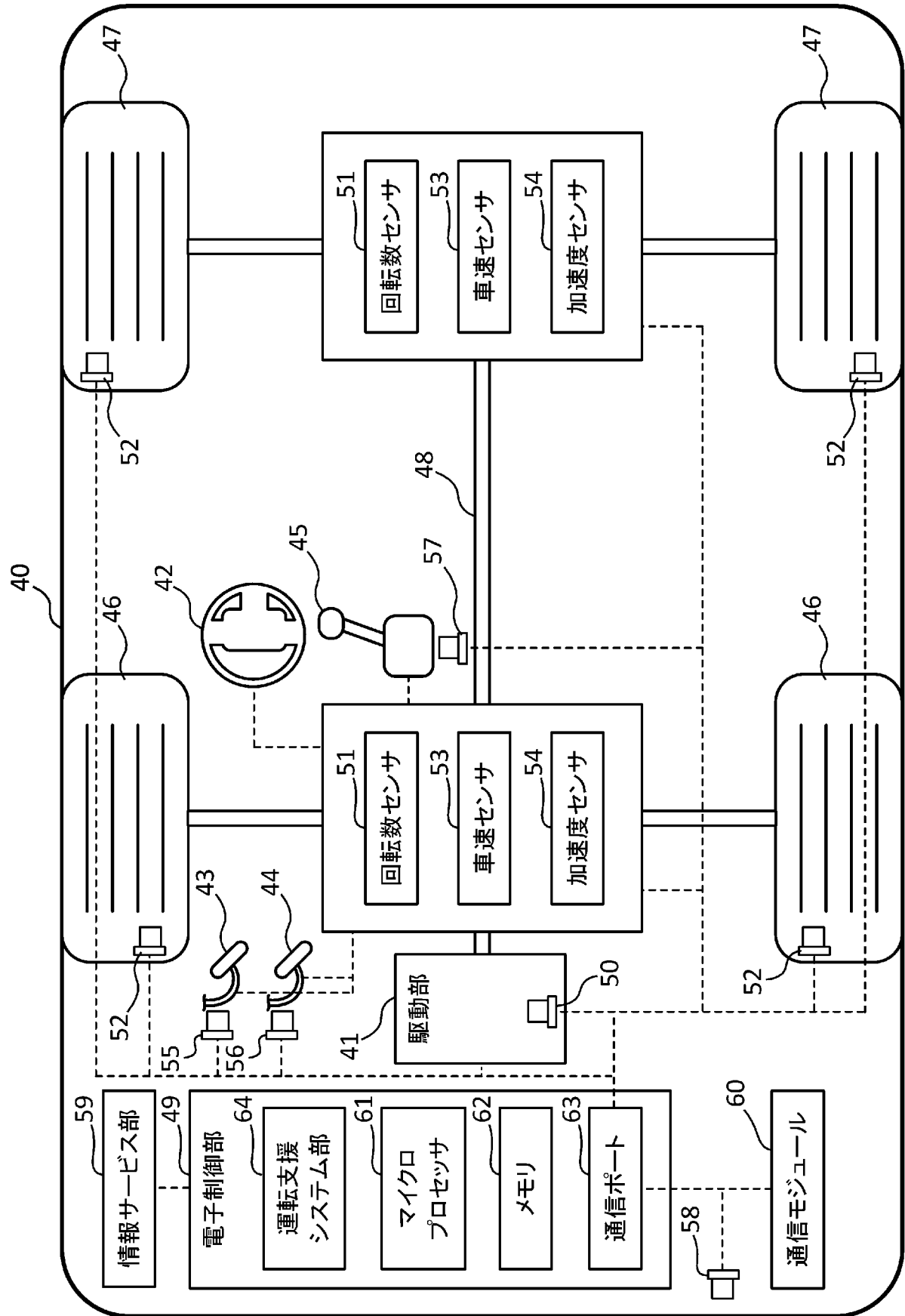
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/021524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 16/28**(2009.01)i; **H04W 24/10**(2009.01)i; **H04W 88/02**(2009.01)i

FI: H04W16/28; H04W88/02 140; H04W24/10

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)

H04W16/28; H04W24/10; H04W88/02

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	WO 2023/073930 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 04 May 2023 (2023-05-04) paragraphs [0061]-[0192]	1-6
A	WO 2023/007736 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 02 February 2023 (2023-02-02) paragraphs [0047]-[0154]	1-6
A	NTT DOCOMO, INC. Discussion on multi-beam operation [online], 3GPP TSG RAN WG1 #107-e R1-2112089, Internet<URL: https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_107-e/Docs/R1-2112089.zip >, 05 November 2021 section 2	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

20 September 2023

Date of mailing of the international search report

03 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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/021524

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2023/073930	A1	04 May 2023	(Family: none)	
WO	2023/007736	A1	02 February 2023	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 16/28(2009.01)i; H04W 24/10(2009.01)i; H04W 88/02(2009.01)i FI: H04W16/28; H04W88/02 140; H04W24/10										
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）） H04W16/28; H04W24/10; H04W88/02										
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										
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
国際調査で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	WO 2023/073930 A1 (株式会社NTTドコモ) 04.05.2023 (2023 - 05 - 04) 段落[0061]-[0192]	1-6								
A	WO 2023/007736 A1 (株式会社NTTドコモ) 02.02.2023 (2023 - 02 - 02) 段落[0047]-[0154]	1-6								
A	NTT DOCOMO, INC, Discussion on multi-beam operation[online], 3GPP TSG RAN WG1 #107-e R1-2112089, Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/ WG1_RL1/TSGR1_107-e/Docs/R1-2112089.zip>, 2021.11.05 第2節	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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 20.09.2023	国際調査報告の発送日 03.10.2023									
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） 鈴木 重幸 5J 9653 電話番号 03-3581-1101 内線 3534									

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/021524

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2023/073930	A1	04.05.2023	(ファミリーなし)	
WO	2023/007736	A1	02.02.2023	(ファミリーなし)	