

(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7月25日(25.07.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/154342 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 74/08 (2009.01) H04W 16/28 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/001733
- (22) 国際出願日: 2023年1月20日(20.01.2023)
- (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: 芝 池 尚 哉 (SHIBAIKE, Naoya); 〒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). 松村 祐輝

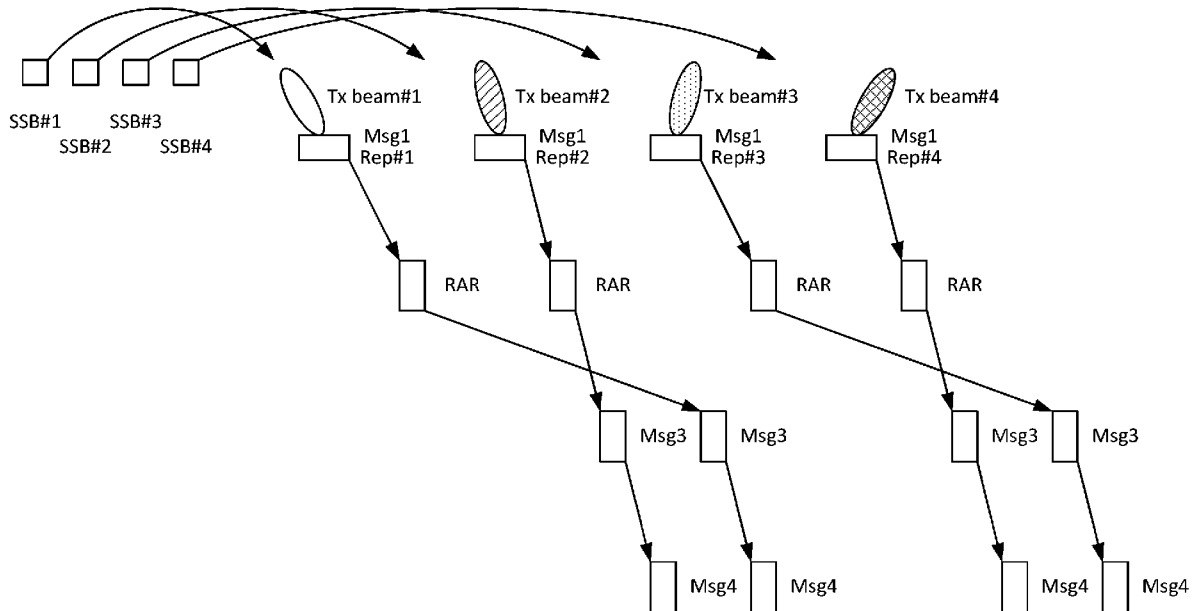
(MATSUMURA, Yuki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡(NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). ピーチピン(PI, Qiping); 100190 北京市海淀区科学院南路 2 号融科资讯中心 A 座 7 階 都科摩 (北京) 通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN). ワン ジン(WANG, Jing);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

(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

[図4]

Case 1



(57) Abstract: A terminal according to one aspect of the present disclosure comprises: a reception unit that receives a setting for transmission of a plurality of physical random access channels (PRACH) respectively corresponding to a plurality of spatial domain transmission filters; and a control unit that determines a quasi-colocation assumption for downlink reception, on the basis of a specific PRACH in the plurality of PRACHs, a random access response, a physical uplink shared channel (PUSCH) scheduled by the random access response, and a physical downlink shared channel (PDSCH)

科資訊中心A座7階 都科摩（北京）通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN).

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

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

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

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

with a contention resolution identifier. According to the one aspect of the present disclosure, the coverage of a random access procedure can be increased.

(57) 要約: 本開示の一態様に係る端末は、複数の空間ドメイン送信フィルタにそれぞれ対応する複数の物理ランダムアクセスチャネル (P R A C H) の送信の設定を受信する受信部と、前記複数の P R A C H の内の特定 P R A C H と、ランダムアクセスレスポンスと、前記ランダムアクセスレスポンスによってスケジューラされる物理上りリンク共有チャネル (P U S C H) と、競合解決識別子を伴う物理下りリンク共有チャネル (P D S C H) と、のいずれかに基づいて、下りリンク受信のための疑似コロケーション想定を決定する制御部と、を有する。本開示の一態様によれば、ランダムアクセス手順のカバレージを改善できる。

明 細 書

発明の名称： 端末、無線通信方法及び基地局

技術分野

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

背景技術

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

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

先行技術文献

非特許文献

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

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 将来の無線通信システム（例えば、NR）において、カバレッジの改善が検討されている。

[0006] しかしながら、カバレッジ改善のためのランダムアクセス手順が明らかで

ない。このようなランダムアクセス手順が明らかでなければ、通信スループットが低下するおそれがある。

[0007] そこで、本開示は、ランダムアクセス手順のカバレッジを改善する端末、無線通信方法及び基地局を提供することを目的の1つとする。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一態様に係る端末は、複数の空間ドメイン送信フィルタにそれぞれ対応する複数の物理ランダムアクセスチャネル（P R A C H）の送信の設定を受信する受信部と、前記複数のP R A C Hの内の特定P R A C Hと、ランダムアクセスレスポンスと、前記ランダムアクセスレスポンスによってスケジュールされる物理上りリンク共有チャネル（P U S C H）と、競合解決識別子を伴う物理下りリンク共有チャネル（P D S C H）と、のいずれかに基づいて、下りリンク受信のための疑似コロケーション想定を決定する制御部と、を有する。

発明の効果

[0009] 本開示の一態様によれば、ランダムアクセス手順のカバレッジを改善できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、R A C H設定情報要素の一例を示す。

[図2]図2 A及び2 Bは、P R A C Hオケージョン及びビームの関連付けの一例を示す。

[図3]図3は、個別のP U C C Hリソース設定前の複数P U C C Hリソースセットの一例を示す。

[図4]図4は、ケース1の一例を示す。

[図5]図5は、ケース2の一例を示す。

[図6]図6は、ケース3の一例を示す。

[図7]図7は、ケース4の一例を示す。

[図8]図8は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

[図9]図 9 は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。

[図10]図 10 は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。

[図11]図 11 は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

[図12]図 12 は、一実施形態に係る車両の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] (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。

[0012] 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。

[0013] 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。

[0014] 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、ドップラースhift (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。

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] ある制御リソースセット（Control Resource Set（CORESET））、チャンネル又は参照信号が、別のCORESET、チャン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。

[0018] UEは、信号／チャンネルの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。

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] TCI状態又は空間関係が設定(指定)されるチャネルは、例えば、下り共有チャネル(Physical Downlink Shared Channel (PDSCH))、下り制御チャネル(Physical Downlink Control Channel (PDCCH))、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))の少なくとも1つであってもよい。

[0022] また、当該チャネルと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。

[0023] 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。

[0024] TCI状態のQCLタイプXのRSは、あるチャネル/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。

[0025] (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。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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。PD SCH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。

[0029] 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の両方のチャンネル／RSに適用されてもよい。

[0030] 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。

- [0031] 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。
- [0032] 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。
- [0033] 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）。
- [0034] 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）。
- [0035] 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）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）。
- [0036] 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)。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] ジョイントDL/UL TCI 状態(例えば、Joint DL/UL TCI state)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。

[0040] 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。

[0041] 指示される1つのTCI 状態ID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。

- [0042] 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。
- [0043] 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。
- [0044] セパレートTCI状態（例えば、Separate TCI (DL TCI state and UL TCI state)）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。
- [0045] 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のチャンネル／RSに適用されてもよい。DLチャンネルは、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の各チャンネル／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チャンネル／RSに適用されてもよい。ULチャンネルは、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。

[0046] 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。

[0047] ジョイントTCI状態と、セパレート (DL/UL) TCI状態と、は切り替えて適用されてもよい。ジョイント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し、DCI内のTCIフィールド (TCI状態ID) によって切り替えられてもよい。

[0048] [アンテナポートQCL (データ用物理レイヤ手順)]

あるCC内のPDSCHのDMRS及びPDCCHのDMRSと、CSI-RSと、のための参照信号を提供するために、さらに、もし、あるCC内の動的グラント及び設定グラントベースのPUSCH及びPUCCHリソースと、SRSと、のためのUL TX (送信) 空間フィルタが利用可能である場合、そのUL TCIフィルタの決定のための参照を提供するために、PDSCH-Config (PDSCH設定) 内において、UEは、128個までのDLorJointTCIState (DL又はジョイントのTCI状態) 設定のリストを設定されることができる。

[0049] もしそのCC内のBWP内に、DLorJointTCIState又はUL-TCIState (UL TCI状態) の設定がない場合、そのUEは、参照CCの参照BWPからのDLorJointTCIState又はUL-TCIStateの設定を適用できる。もしそのUEが同じバンド内のいずれかのCC内においてDLorJointTCIState又はUL-TCIStateを設定された場合、そのバンド内のSpatialRelationInfoPos (位置用空間関係情報) を除く、TCI-State、SpatialRelationInfo (空間関係情報)、PUCCH

-SpatialRelationInfo (P U C C H空間関係情報)を設定されると想定しない。そのUEは、そのUEがsimultaneousTCI-UpdateList1-r16 (同時TCI更新リスト1)、simultaneousTCI-UpdateList2-r16 (同時TCI更新リスト2)、simultaneousSpatial-UpdatedList1-r16 (同時空間更新リスト1)、又はsimultaneousSpatial-UpdatedList2-r16 (同時空間更新リスト2)によってCCリスト内の任意のCC内のTCI-Stateを設定される場合に、そのUEが、そのCC内の任意のCC内のDLorJointTCIState又はUL-TCIStateを設定されない、と想定する。

[0050] そのUEは、もし利用可能であれば、CC/DL BWPの1つ、又は、CC/DL BWPのセットに対する、DCIフィールド'Transmission Configuration Indication' (TCI)のコードポイントへ、DLのチャネル/信号に対する1つのTCI状態と、ULのチャネル/信号に対する1つのTCI状態と、を伴う、8個までの、TCI状態及び/又はTCI状態のペアをマップすることに用いられるアクティベーションコマンドを受信する。CC/DL BWPのセットに対して、さらに、もし利用可能であればCC/DL BWPの1つに対して、TCI状態IDのセットがアクティベートされる場合、指示されたCC内の全てのDL及び/又はULのBWPに対して、TCI状態IDの同じセットが適用される。ここで、CCの適用可能リストは、そのアクティベーションコマンド内において指示されたCCによって決定される。もしそのアクティベーションコマンドが、DLorJointTCIState及び/又はUL-TCIStateを、1つのみのTCIコードポイントへマップする場合、そのUEは、その指示されたDLorJointTCIState及び/又はUL-TCIStateを、CC/DL BWPの1つ又はCC/DL BWPのセットへ適用し、もし1つの単一TCIコードポイントに対する指示されたマッピングが適用されると、その指示されたDLorJointTCIState及び/又はUL-TCIStateを、CC/DL BWPの1つ又はCC/DL BWPのセットへ適用する。

[0051] DLorJointTCIStateを設定されたTCI状態のQCL-Info内のQCLタイプA/DソースRSに対するbwp-id又はcellが設定されない場合、そのUEは、

TCI状態が適用されるCC/DL BWP内に、そのQCLタイプA/DソースRSが設定される、と想定する。

[0052] (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)

[0053] 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。

[0054] 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)。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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`tci-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`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`が有効にされると想定する。

- [0059] 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`tci-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。

- [0060] 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。

- [0061] 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。

[0062] (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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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R e l. 1 7 T C I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R e l. 1 7 T C I状態（コモンT C I状態）が更新されても、設定R e l. 1 7 T C I状態は更新されない構成であってもよい。

[0067] UE固有のチャネル／信号（RS）に対して、指示R e l. 1 7 T C I状態が適用されることが検討されている。また、非UE固有のチャネル／信号に対して、指示R e l. 1 7 T C I状態及び設定R e l. 1 7 T C I状態のいずれかを適用するかについて上位レイヤシグナリング（RRCシグナリング）を用いてUEに通知することが検討されている。

[0068] 設定R e l. 1 7 T C I状態（T C I状態ID）に関するRRCパラメータは、R e l. 1 5 / 1 6におけるT C I状態のRRCパラメータと同じ構成とすることが検討されている。設定R e l. 1 7 T C I状態は、RRC／MAC CEを用いて、CORESETごと／リソースごと／リソースセットごとに設定／指示されることが検討されている。また、当該設定／指示について、UEは、特定のパラメータに基づいて判断することが検討されている。

[0069] UEに対し、指示T C I状態の更新と、設定T C I状態の更新と、が別々に行われることが検討されている。例えば、UEに対し、指示T C I状態についての統一T C I状態が更新された場合、設定T C I状態の更新が行われなくてもよい。また、当該更新について、UEは、特定のパラメータに基づいて判断することが検討されている。

[0070] また、PDCCH／PDSCHについて、指示R e l. 1 7 T C I状態が適用されるか、指示R e l. 1 7 T C I状態が適用されない（設定R e l. 1 7 T C I状態が適用される、指示R e l. 1 7 T C I状態とは別に設定されたT C I状態が適用される）か、について、上位レイヤシグナリング（RRC／MAC CE）を用いて切り替えることが検討されている。

[0071] また、セル内（intra-cell）のビーム指示（T C I状態の指示）について

、UE固有のCORESET及び当該CORESETに関連するPDSCHと、非UE固有のCORESET及び当該CORESETに関連するPDSCHと、に対して指示Rel. 17TCI状態がサポートされることが検討されている。

[0072] また、セル間 (inter-cell) のビーム指示 (例えば、L1/L2インターセルモビリティ) について、UE固有のCORESET及び当該CORESETに関連するPDSCHに対して、指示Rel. 17TCI状態がサポートされることが検討されている。

[0073] Rel. 15において、CORESET#0に対しTCI状態を指示するかどうかは基地局の実装次第であった。Rel. 15では、TCI状態を指示されたCORESET#0について、当該指示されたTCI状態が適用される。TCI状態が指示されないCORESET#0に対して、最新 (最近) のPRACH送信時に選択したSSBとQCLが適用される。

[0074] Rel. 17以降の統一TCI状態フレームワークにおいて、CORESET#0に関するTCI状態について検討がされている。

[0075] 例えば、Rel. 17以降の統一TCI状態のフレームワークでは、CORESET#0のRel. 17 TCI状態指示について、サービングセルに関連づけられた指示Rel. 17 TCI状態 (indicated Rel-17 TCI state associated with the serving cell) を適用するかどうかは、RRCによりCORESETごとに設定され、適用しない場合には、既存のMAC CE/RACHシグナリングメカニズム (legacy MAC CE/RACH signalling mechanism) が利用されてもよい。

[0076] なお、CORESET#0に適用されるRel. 17 TCI状態に関連するCSI-RSは、サービングセルPCI (物理セルID) に関連するSSBとQCLされてもよい (Rel. 15と同様)。

[0077] CORESET#0、共通サーチスペース (common search space (CSS)) を伴うCORESET、CSSとUE固有サーチスペース (UE-specific search space (USS)) を伴うCORESET、に対し、CORES

ETごとに、指示Rel. 17TCI状態に従うか否かがRRCパラメータによって設定されてもよい。そのCORESETに対し、指示Rel. 17TCI状態に従うことを設定されない場合、設定Rel. 17TCI状態が、そのCORESETに適用されてもよい。

[0078] (CORESETを除く) 非UE個別 (non-UE-dedicated) のチャネル／RSに対し、チャネル／リソース／リソースセットごとに、指示Rel. 17TCI状態に従うか否かがRRCパラメータによって設定されてもよい。そのチャネル／リソース／リソースセットに対し、指示Rel. 17TCI状態に従うことを設定されない場合、設定Rel. 17TCI状態が、そのチャネル／リソース／リソースセットに適用されてもよい。

[0079] (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。

[0080] [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。

[0081] [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。

[0082] [CSI-RS]

・CSI取得 (acquisition) 又はビーム管理 (management) のためのA-CSI-RSに対し、(そのA-CSI-RSをトリガするPDCCHのCORESETに対して) followUnifiedTCIStateが設定された場合、指示TCI状態が適用される。その他のCSI-RSに対し、そのCSI-RSに対する設定TCI状態 ("configured TCI state") が適用される。

[0083] [PUCCH]

・全ての個別 (dedicated) PUCCHリソースに対し、常に指示TCI状態が適用される。

[0084] [PUSCH]

・動的 (dynamic) / 設定 (configured) グラントPUSCHに対し、常に指示TCI状態が適用される。

[0085] [SRS]

・ビーム管理の用途のA-SRSと、コードブック (CB) / ノンコードブック (NCB) / アンテナスイッチングの用途のA/SP/P-SRSのための、SRSリソースセットに対し、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。その他のSRSに対し、そのSRSリソースセット内の設定TCI状態が適用される。

[0086] (beam application time (BAT))

Rel. 17におけるDCIベースビーム指示 (DCI-based beam indication) において、ビーム／統一TCI状態の指示の適用時間 (ビーム適用時間 (BAT) の条件) に関し、以下の検討1及び2が検討されている。

[0087] [検討1]

指示されたTCIを適用する最初のスロットは、ジョイント又はセパレートDL／ULビーム指示に対する肯定応答 (acknowledgement (ACK)) の最後のシンボルの少なくともYシンボル後であることが検討されている。指示されたTCIを適用する最初のスロットは、ジョイント又はセパレートDL／ULビーム指示に対するACK／否定応答 (negative acknowledgement (NACK)) の最後のシンボルの少なくともYシンボル後であることが検討されている。Yシンボルは、UEによって報告されたUE能力に基づき、基地局によって設定されてもよい。そのUE能力は、シンボルの単位で報告されてもよい。

[0088] そのACKは、ビーム指示DCIによってスケジュールされたPDSCHに対するACKであってもよい。この例においてPDSCHが送信されなくてもよい。この場合のACKは、ビーム指示DCIに対するACKであってもよい。

[0089] Rel. 17のDCIベースビーム指示に対し、BWP／CCごとに少なくとも1つのYシンボルがUEに設定されることが検討されている。

[0090] 複数CCの間においてSCSが異なる場合、Yシンボルの値も異なるため、複数CCの間において、適用時間が異なる可能性がある。

[0091] [検討2]

CAのケースに対し、そのビーム指示の適用タイミング／BATは、以下の選択肢1から3のいずれかに従ってもよい。

[選択肢1] その最初のスロット及びYシンボルの両方は、そのビーム指示を適用する1つ以上のキャリアの内、最小SCSを伴うキャリア上において決定される。

〔選択肢 2〕 その最初のスロット及び Y シンボルの両方は、そのビーム指示を適用する 1 つ以上のキャリアと、その ACK を運ぶ UL キャリアと、の内、最小 SCS を伴うキャリア上において決定される。

〔選択肢 3〕 その最初のスロット及び Y シンボルの両方は、その ACK を運ぶ UL キャリア上において決定される。

[0092] Rel. 17 の CC 同時ビーム更新機能として、CA において複数 CC 間においてビームを共通化することが検討されている。検討 2 によれば、複数 CC の間において適用時間が共通になる。

[0093] CA に対するビーム指示の適用時間（Y シンボル）は、ビーム指示が適用されるキャリアの内、最小 SCS を伴うキャリア上において決定されてもよい。Rel. 17 の MAC CE ベースビーム指示（単一の TC I コードポイントのみがアクティベートされた場合）は、MAC CE アクティベーションの Rel. 16 適用タイムラインに従ってもよい。

[0094] これらの検討に基づき、以下の動作が仕様に規定されることが検討されている。

〔動作〕

UE が、TC I 状態指示を伝える DC I に対応する HARQ-ACK 情報を伴う PUCCH の最後のシンボルを送信する場合、Rel. 17 TC I 状態を伴う指示された TC I 状態は、その PUCCH の最後のシンボルから少なくとも Y シンボル後である最初のスロットから適用を開始されてもよい。

Y は、上位レイヤパラメータ（例えば、BeamAppTime_r17 [シンボル]）であってもよい。その最初のスロットと Y シンボルとの両方は、ビーム指示が適用されるキャリアの内、最小 SCS を伴うキャリア上において決定されてもよい。UE は、ある時点において、DL 及び UL 用の Rel. 17 TC I 状態を伴う指示された 1 つの TC I 状態を想定してもよいし、UL 用の Rel. 17 TC I 状態を伴う（DL とは別に）指示された 1 つの TC I 状態を想定してもよい。

[0095] Y [シンボル] の代わりに X [ms] が用いられてもよい。

[0096] 適用時間に関し、UEが以下のUE能力1及び2の少なくとも1つを報告することが検討されている。

[UE能力1]

SCSごとの最小適用時間（ACKを運ぶPUCCHの最後のシンボルと、ビームが適用される最初のスロットと、の間のYシンボルの最小値）。

[UE能力2]

ビーム指示PDCCH（DCI）の最後のシンボルと、ビームが適用される最初のスロットと、の間の最小時間ギャップ。ビーム指示PDCCH（DCI）の最後のシンボルと、ビームが適用される最初のスロットと、の間のギャップが、UE能力（最小時間ギャップ）を満たしてもよい。

[0097] UE能力2は、既存のUE能力（例えば、timeDurationForQCL）であってもよい。

[0098] ビームの指示と、そのビームが適用されるチャネル／RSとの関係は、UE能力1及び2の少なくとも1つを満たしてもよい。

[0099] 適用時間に関し、基地局によって設定されるパラメータ（例えば、BeamAppTime_r17）は、オプションフィールドになることが考えられる。

[0100] （初期アクセス手順）

初期アクセス手順において、UE（RRC_IDLEモード）は、SS/PBCHブロック（SSB）の受信、Msg. 1（PRACH／ランダムアクセスプリアンブル／プリアンブル）の送信、Msg. 2（PDCCH、random access response（RAR）を含むPDSCH）の受信、Msg. 3（RAR ULグラントによってスケジュールされるPUSCH）の送信、Msg. 4（PDCCH、UE contention resolution identityを含むPDSCH）の受信、を行う。その後、UEから基地局（ネットワーク）によってMsg. 4に対するACKが送信されるとRRC接続が確立される（RRC_CONNECTEDモード）。

[0101] SSBの受信は、PSS検出、SSS検出、PBCH-DMRS検出、PBCH受信、を含む。PSS検出は、物理セルID（PCI）の一部の検出

と、OFDMシンボルタイミングの検出（同期）と、（粗い）周波数同期と、を行う。SSS検出は、物理セルIDの検出を含む。PBCH-DMRS検出は、ハーフ無線フレーム（5ms）内におけるSSBインデックス（の一部）の検出を含む。PBCH受信は、system frame number（SFN）及び無線フレームタイミング（SSBインデックス）の検出と、remaining minimum system information（RMSI、SIB1）受信用の設定情報の受信と、UEがそのセル（キャリア）にキャンプできるか否かの認識と、を含む。

[0102] SSBは、20RBの帯域と4シンボルの時間を有する。SSBの送信周期は、{5、10、20、40、80、160}msから設定可能である。ハーフフレームにおいて、周波数レンジ（FR1、FR2）に基づき、SSBの複数のシンボル位置が規定されている。

[0103] PBCHは、56ビットのペイロードを有する。80msの周期内にPBCHのN個の繰り返しが送信される。NはSSB送信周期に依存する。

[0104] システム情報は、PBCHによって運ばれるMIBと、RMSI（SIB1）と、other system information（OSI）と、からなる。SIB1は、RACH設定、RACH手順を行うための情報を含む。SSBとSIB1用PDCCHモニタリングリソースとの間の時間／周波数のリソースの関係は、PBCHによって設定される。

[0105] ビームコレスポンドンスを用いる基地局は、SSB送信周期毎に複数のSSBを複数のビームを用いてそれぞれ送信する。複数のSSBは、複数のSSBインデックスをそれぞれ有する。1つのSSBを検出したUEは、そのSSBインデックスに関連付けられたRACHオケージョンにおいて、PRACHを送信し、RARウィンドウにおいて、RARを受信する。

[0106] （ビームとカバレッジ）

高周波数帯においては、同期信号／参照信号に対してビームフォーミングを適用しなければ、カバレッジが狭くなり、UEが基地局を発見することが難しくなる。一方、カバレッジを確保するために、同期信号／参照信号にビ

ームフォーミングを適用すると、特定の方向には強い信号が届くようになるが、それ以外の方向にはさらに信号が届きにくくなる。UEの接続前の基地局において、UEが存在する方向が不明であるとする、適切な方向のみへのビームを用いて、同期信号／参照信号を送信することは不可能である。基地局が、異なる方向のビームをそれぞれ有する複数の同期信号／参照信号を送信し、UEが、どのビームを発見したかを認識する方法が考えられる。カバレッジのために細い（狭い）ビームを用いると、多くの同期信号／参照信号を送信する必要があるため、オーバーヘッドが増加し、周波数利用効率が低下するおそれがある。

- [0107] ビーム（同期信号／参照信号）の数を減らしてオーバーヘッドを抑えるために、太い（広い）ビームを用いると、カバレッジが狭くなる。
- [0108] 将来の無線通信システム（例えば、6G）においては、ミリ波やテラヘルツ波などの周波数帯の利用がさらに進むと考えられる。多数の細いビームを用いて、セルのエリア／カバレッジを構築することによって、通信サービスを提供することが考えられる。
- [0109] 既存のFR2を用い、エリアを拡大すること、既存のFR2よりも高い周波数帯を用いること、が考えられる。これらの実現のために、マルチTRP、reconfigurable intelligent surface (RIS) などに加え、ビーム管理の改善が好ましい。
- [0110] frequency range (FR) 2用のPRACH拡張を含むカバレッジ拡張が検討されている。例えば、同じビーム又は異なる複数ビームを用いるPRACH繰り返し (repetition、複数PRACH送信) が検討されている。このPRACH拡張は、4ステップRACH手順に適用されてもよいし、FR1に適用されてもよい。
- [0111] PRACH拡張が、短PRACHフォーマットに適用されてもよいし、他のフォーマットに適用されてもよい。
- [0112] 同じビームを伴う複数PRACH送信に対し、各PRACH送信に1つのRARウィンドウが用いられてもよい。そのRARウィンドウは、既存の設

計に従ってもよい。同じビームを伴う複数P R A C H送信に対し、複数P R A C H送信の全てに対して1つのみのR A Rウィンドウが用いられてもよい。

[0113] U Eは、同じS S B / C S I - R Sに関連付けられている複数R Oにわたる複数P R A C Hの送信に異なる複数送信 (T x) ビームを用いてもよい。

[0114] (P R A C H)

図1のように、共通R A C H設定 (RACH-ConfigCommon) は、一般R A C H設定 (rach-ConfigGeneric) と、R A プリアンブル総数 (totalNumberOfRA-Preambles) と、R A C Hオケーション毎のS S B及びS S B毎のcontention-based (C B) プリアンブル (ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB) と、を含んでもよい。rach-ConfigGenericは、P R A C H設定インデックス (prach-ConfigurationIndex) と、メッセージ1 F D M (msg1-FDM、1つの時間インスタンス内においてF D MされるP R A C Hオケーションの数) と、を含んでもよい。ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSBは、R A C Hオケーション毎のS S B数1 / 8 (oneEighth、8個のR A C Hオケーションに1つのS S Bが関連付けられること) に対し、S S B毎のC B プリアンブルの数を含んでもよい。

[0115] タイプ1ランダムアクセス手順 (4ステップランダムアクセス手順、メッセージ1 / 2 / 3 / 4) に対し、U Eは、1つのP R A C Hオケーションに関連付けられるS S / P B C Hブロックの数Nと、有効なP R A C Hオケーション毎、S S / P B C Hブロック毎のC B プリアンブルの数Rとを、ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSBによって適用されてもよい。

[0116] タイプ1ランダムアクセス手順に対し、又は、タイプ1ランダムアクセス手順と独立したP R A C Hオケーションの設定を伴うタイプ2ランダムアクセス手順 (2ステップランダムアクセス手順、メッセージA / B) に対し、もし $N < 1$ の場合、1つのS S / P B C Hブロックが1 / N個の連続する有効なR A C Hオケーションにマップされ、有効なP R A C Hオケーション毎にS S / P B C Hブロックインデックスに関連付けられた連続インデックス

を伴う R 個の CB プリアンブルが、プリアンブルインデックス 0 から始まる。もし $N \geq 1$ の場合、有効な $PRACH$ オケージョン毎に $SS/PBCH$ ブロックインデックス n ($0 \leq n < N-1$) に関連付けられた連続インデックスを伴う R 個の CB プリアンブルが、プリアンブルインデックス $n \cdot N_preamble^{total}/N$ から始まる。ここで、 $N_preamble^{total}$ は、タイプ 1 ランダムアクセス手順に対し、 $totalNumber0fRA-Preambles$ によって与えられ、タイプ 1 ランダムアクセス手順と独立した $PRACH$ オケージョンの設定を伴うタイプ 2 ランダムアクセス手順に対し、 $msgA-TotalNumber0fRA-Preambles$ によって与えられる。 $N_preamble^{total}$ は、 N の倍数である。

[0117] フレーム 0 から始まり、 $SS/PBCH$ ブロックを $PRACH$ オケージョンにマップするための、関連付け期間 (association period) は、 N_{Tx}^{SSB} 個の $SS/PBCH$ ブロックインデックスがその関連付け期間内において少なくとも 1 回、 $PRACH$ オケージョンにマップされるように、 $PRACH$ 設定期間 (configuration period) と関連付け期間 ($PRACH$ 設定期間の数) との関係 (仕様に規定される関係) に従って $PRACH$ 設定期間によって決定されるセット内の最小値である。ここで、 UE は、 $SIB1$ 内の、又は、共通サービングセル設定 ($ServingCellConfigCommon$) 内の、バースト内 SSB 位置 ($ssb-PositionsInBurst$) の値から N_{Tx}^{SSB} を得る。もし関連付け期間内の $SS/PBCH$ ブロックインデックスから $PRACH$ オケージョンへの整数回のマッピングサイクルの後、 N_{Tx}^{SSB} 個の $SS/PBCH$ ブロックインデックスへマップされない、 $PRACH$ オケージョン又は $PRACH$ プリアンブルのセットがある場合、1 つの $SS/PBCH$ ブロックインデックスも、 $PRACH$ オケージョン又は $PRACH$ プリアンブルのそのセットへマップされない。関連付けパターン期間は、1 つ以上の関連付け期間を含み、 $PRACH$ オケージョン及び $SS/PBCH$ ブロックインデックスの間のパターンが多くとも $160ms$ 毎に繰り返すように決定される。整数回の関連付け期間の後の、 $SS/PBCH$ ブロックインデックスに関連付けられない $PRACH$ オケージョンがあれば、その $PRACH$ オケージョンは $PRACH$ に用いら

れない。

[0118] 上位レイヤによってトリガされたPRACH送信（PDCCHオーダによってトリガされないPRACH送信）の場合、もしssb-ResourceListが提供されると、PRACHマスクインデックスはra-ssb-occasionMaskIndexによって示される。そのra-ssb-occasionMaskIndexは、PRACHオケージョンが、選択されたSS/PBCHブロックインデックスに関連付けられているPRACH送信のための、そのPRACHオケージョンを示す。

[0119] PRACHオケージョンは、対応するSS/PBCHブロックインデックス毎に連続してマッピングされる。マスクインデックス値によって示されるPRACHオケージョンのインデックス付けは、SS/PBCHブロックインデックス毎、連続するPRACHオケージョンのマッピングサイクル毎に、リセットされる。UEは、利用可能な最初のマッピングサイクルにおいて、指示されたSS/PBCHブロックインデックスに対するPRACHマスクインデックス値によって示されるPRACHオケージョンを、PRACH送信用に選択する。

[0120] 指示されたプリアンプルインデックスに対し、PRACHオケージョンの順序は、以下である。

- ・第1に、周波数多重されたPRACHオケージョンのための周波数リソースインデックスの増加順。
- ・第2に、PRACHスロット内の時間多重されたPRACHオケージョンのための時間リソースインデックスの増加順。
- ・第3に、PRACHスロットのインデックスの昇順。

[0121] 上位レイヤからの要求に応じてトリガされるPRACH送信に対し、もしcsirs-ResourceListが提供されている場合、ra-occasionListの値は、PRACH送信のPRACHオケージョンのリストを示し、PRACHオケージョンはcsi-RSによって示された選択されたCSI-RSインデックスに関連付けられる。ra-occasionListによって示されるPRACHオケージョンのインデックス付けは、関連付けパターン期間毎にリセットされる。

- [0122] PRACH設定期間10、20、40、80、160 [msec] に対し、関連付け期間は、それぞれ {1, 2, 4, 8, 16}、{1, 2, 4, 8}、{1, 2, 4}、{1, 2}、{1} である。
- [0123] PRACHマスクインデックス値 (msgA-SSB-SharedRO-MaskIndex) の値は、SSBの許容されるPRACHオケーション (PRACHオケーションインデックスの値) に関連付けられる。
- [0124] 図2Aは、上位レイヤパラメータssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSBに基づく、PRACHオケーション (RACHオケーション (RO)) とビーム (SSB/CSI-RS) の関連付けの一例 (マッピング1) を示す。ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSBがoneHalf, n16を示し ($N = 1/2$ 、 $R = 16$)、msg1-FDMが4である場合、1つの時間インスタンスに4つのROがFDMされ、1つのSSBが2つのROにマップされる。2つのROにプリアンブルインデックス0から15が関連付けられ、プリアンブルインデックス0から15がSSBに関連付けられる。このように、 $N < 1$ の場合、1つのSSBが複数のROにマップされる。これによって、ビーム毎のROの容量が高められる。
- [0125] 図2Bは、上位レイヤパラメータssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSBに基づく、ROとビームの関連付けの別の一例 (マッピング2) を示す。ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSBがn4, n16を示し ($N = 4$ 、 $R = 16$)、msg1-FDMが4、 $N_preamble^{total}$ が64である場合、1つの時間インスタンスに4つのROがFDMされ、4つのSSBが1つのROにマップされる。1つのROにSSB0から3に関連付けられる。SSB0にプリアンブルインデックス0から15が関連付けられ、SSB1にプリアンブルインデックス15から31が関連付けられ、SSB2にプリアンブルインデックス32から47がSSB2が関連付けられ、SSB3にプリアンブルインデックス48から63がSSB3が関連付けられる。このように、同じROが異なるSS/PBCHブロックインデックスに関連付けられ、異なるプリアンブルが異なるSS/PBCHブロックインデックスを用いる。基地局

は、受信したPRACHによって、関連付けられたSS/PBCHブロックインデックスを区別できる。

[0126] ランダムアクセスプリアンプルは、仕様のランダムアクセス設定に規定された時間リソースのみにおいて送信されることができ、FR1であるかFR2であるかと、スペクトラムタイプ（ペアード（paired）スペクトラム／supplementary uplink（SUL）／アンペアード（unpaired）スペクトラム）と、に依存する。PRACH設定インデックスは、上位レイヤパラメータprach-ConfigurationIndexによって、又は、もし設定されればmsgA-PRACH-ConfigurationIndexによって、与えられる。仕様において、PRACH設定インデックスの各値に対し、プリアンプルフォーマット、 n_f （フレーム番号） $\text{mod } x = y$ における x 及び y 、サブフレーム番号、開始シンボル、サブフレーム内のPRACHスロット数、PRACHスロット内の時間ドメインPRACHオケージョン数 $N_{t^{\text{RA}}, \text{slot}}$ 、PRACH継続時間 $N_{\text{dur}}^{\text{RA}}$ 、の少なくとも1つに関連付けられている。

[0127] PRACH繰り返しがシナリオへ適用できるかどうか、異なる目的によってトリガされるRACH手順のタイプは異なる。RACH手順のタイプは、以下の少なくとも1つであってもよい。

- ・ contention-free random access（CFRA）、PDCCHオーダRA（PDCCH ordered RA、PDCCHオーダによって開始される（initiated）RA）、beam failure recovery（BFR）用CFRA、system information（SI）要求用CFRA、同期を伴う再設定（reconfiguration with sync）用CFRAなど。

- ・ contention-based random access（CBRA）、MACエンティティによってトリガされたRA、イベントを伴うRRCによってトリガされたRA、BFR用CBRAなど。

- ・ 4ステップRACH。

- ・ 2ステップRACH。

[0128] （PDCCHオーダ）

DCIフォーマット1__0は、DCIフォーマットの識別子フィールドと、常に1にセットされたビットフィールドと、周波数ドメインリソース割り当て (frequency domain resource assignment) フィールドと、を含む。DCIフォーマット1__0のcyclic redundancy check (CRC) がC-RNTIによってスクランブルされ、周波数ドメインリソース割り当てフィールドが全て1である場合、そのDCIフォーマット1__0は、PDCCHオーダによって開始されるランダムアクセス手順用であり、残りのフィールドは、ランダムアクセスプリアンプル、UL/supplementary Uplink (SUL) インジケータ、SS/PBCHインデックス (SSBインデックス)、PRACHマスキングインデックス、予約 (reserved) ビット (12ビット)、である。

[0129] PDCCHオーダによってトリガされたPRACH送信の場合、PRACHマスキングインデックスフィールドは、ランダムアクセスプリアンプルインデックスフィールドの値がゼロでない場合、PRACHオケージョンが、PDCCHオーダのSS/PBCHブロックインデックスフィールドによって示されるSS/PBCHブロックインデックスに関連付けられているPRACH送信のPRACHオケージョンを示す。

[0130] (MACエンティティにおけるランダムアクセス手順)

ランダムアクセス手順は、PDCCHオーダ、MACエンティティ自身、又は、仕様に準拠したイベントのためのRRCによって開始される。MACエンティティ内において、任意の時点において進行中のランダムアクセス手順は1つだけである。SCellのランダムアクセス手順は、0b000000と異なるra-PreambleIndexを伴うPDCCHオーダによってのみ開始される。

[0131] サービングセル上においてランダムアクセス手順が開始された場合、MACエンティティは、以下のことを行う。

- ・ランダムアクセス手順がPDCCHオーダによって開始され、且つ、PDCCHによって明示的に提供されたra-PreambleIndexが0b000000でない場合、又は、ランダムアクセス手順が同期を伴う再設定 (reconfiguration) のた

めに開始され、4ステップRAタイプのコンテンションフリーのランダムアクセスリソースが、ランダムアクセス手順のために選択されたBWPに対し、rach-ConfigDedicatedによって明示的に提供されている場合、RA_TYPEを4-stepRAに設定する。

[0132] 選択されたRA_TYPEが4-stepRAに設定されている場合、MACエンティティは次のことを行う。

- ・ ra-PreambleIndexがPDCCHから明示的に提供され、且つ、ra-PreambleIndexが0b000000ではない場合、PREAMBLE_INDEXを通知されたra-PreambleIndexにセットし、PDCCHによって通知されたSSBを選択する。

- ・ 上記のようにSSBが選択された場合、ra-ssb-OccasionMaskIndexによって与えられた制限によって許可され、選択されたSSBに対応する、PRACHオケージョンから、次に利用可能なPRACHオケージョンを決定する（MACエンティティは、仕様に従って、選択されたSSBに対応して、連続するPRACHオケージョンの中から等確率でランダムにPRACHオケージョンを選択する。MACエンティティは、選択されたSSBに対応する次に利用可能なPRACHオケージョンを決定する場合、測定ギャップの発生の可能性を考慮してもよい）。

[0133] (PDCCHオーダ受信とPRACH送信の間の時間)

もしPDCCHオーダによってランダムアクセス手順が開始された場合、UEは、上位レイヤによって要求されれば、仕様に記述されたように、PDCCHオーダ受信の最後のシンボルとPRACH送信の最初のシンボルとの間の時間が、 $N_{\text{f}}(T, 2) + \Delta_{\text{BWPSwitching}} + \Delta_{\text{Delay}} + T_{\text{switch}}$ [msec] 以上である場合（時間条件）の、選択されたPRACHオケージョン内においてPRACHを送信する。ここで、 $N_{\text{f}}(T, 2)$ は、UE処理能力1 (UE processing capability 1) のPUSCH準備時間に対応する $N_{\text{f}}2$ シンボルの継続時間である。 μ は、PDCCHオーダのサブキャリア間隔 (SCS) 設定と、それに対応するPRACH送信のSCS設定と、の間の最小SCS設定に対応すると仮定する。アクティブUL BWPが変化しない場合、 $\Delta_{\text{BWPSwitching}}$

=0であり、そうでない場合、 $\Delta_BWPSwitching$ は仕様に定義される。FR 1において $\Delta_delay=0.5msec$ であり、FR 2において $\Delta_delay=0.25msec$ である。 T_switch は、仕様に定義されているスイッチングギャップ継続時間である。

[0134] (PRACHオケージョンの有効 (valid) /無効 (invalid) の条件 (有効条件))

ペアード (paired) スペクトラム (FDD) 又はSULバンドにおいて、全てのPRACHオケージョンが有効である。アンペアード (unpaired) スペクトラム (TDD) において、PRACHオケージョンは、以下の規定1及び2に従ってもよい。

[規定1]

UEがtdd-UL-DL-ConfigurationCommonを提供されていない場合において、PRACHスロット内のPRACHオケージョンが、PRACHスロット内のSS/PBCHブロックに先行せず、最後のSS/PBCHブロック受信シンボルから少なくとも N_gap シンボル後に開始する場合、そのPRACHオケージョンは有効である。ここで、 N_gap は仕様において規定されている。channelAccessMode=semistaticが提供された場合、UEが送信しない次のチャネル占有時間の開始前の連続するシンボルのセットと重複しない。SS/PBCHブロックの候補 (candidate) SS/PBCHブロックインデックスは、SIB 1内の又はServingCellConfigCommon内のssb-PositionsInBurstによって提供されるSS/PBCHブロックインデックスに対応する。

[規定2]

UEがtdd-UL-DL-ConfigurationCommonを提供されている場合、PRACHスロット内のPRACHオケージョンは、以下の場合に有効である。

- ・そのPRACHオケージョンがULシンボル内にある。又は、
- ・そのPRACHオケージョンがPRACHスロット内のSS/PBCHブロックに先行せず、最後のDLシンボルから少なくとも N_gap シンボル後、且つ、最後のSS/PBCHブロックシンボルから少なくとも N_gap シンボル後に、開始する。ここで、 N_gap は仕様に規定される。もしchannelAccessMode=

semistaticが提供された場合、そのP R A C Hオケージョンは、仕様に記載されているように、いかなる送信もあってはならない次のチャネル占有時間の開始前の連続するシンボルのセットと重複しない。S S / P B C Hブロックの候補S S / P B C Hブロックインデックスは、仕様に記載されているように、S I B 1内の又はServingCellConfigCommon内のssb-PositionsInBurstによって提供されるS S / P B C Hブロックインデックスに対応する。

[0135] (R A Rウィンドウ)

R A応答ウィンドウ (ra-ResponseWindow) は、R A応答 (R A R) をモニタするための時間ウィンドウである (special cell (S p C e l l) のみ)。R A競合解決タイマ (ra-ContentionResolutionTimer) は、R A競合解決のタイマである (S p C e l l のみ)。M s g. B応答ウィンドウは、2ステップR AタイプのためのR A応答 (R A R) をモニタするための時間ウィンドウである (S p C e l l のみ)。

[0136] 本開示において、S p C e l l、primary cell (P C e l l)、primary secondary cell (P S C e l l)、は互いに読み替えられてもよい。

[0137] R Aプリアンプルが送信されると、測定ギャップが発生する可能性に関わらず、M A Cエンティティは、以下の動作1から3を行う。

[0138] [動作1]

もしB F Rリクエスト用のコンテンションフリーR AプリアンプルがそのM A Cエンティティによって送信された場合、そのM A Cエンティティは、以下の動作1-1及び1-2を行う。

[[動作1-1]] そのM A Cエンティティは、R Aプリアンプル送信の終了からの最初のP D C C Hオケージョンにおいて、B F R設定 (BeamFailure RecoveryConfig) 内に設定されたra-ResponseWindowを開始する。

[[動作1-2]] そのM A Cエンティティは、ra-ResponseWindowが動作している間、C-radio network temporary identifier (R N T I) によって識別されるS p C e l lのB F R用サーチスペースID (recoverySearchSpaceId) によって指示されたサーチスペースにおいてP D C C H送信をモニ

タする。

[0139] [動作 2]

そうでない場合、そのMACエンティティは、以下の動作 2-1 及び 2-2 を行う。

[[動作 2-1]] そのMACエンティティは、RAプリアンブル送信の終了からの最初のPDCCHオケージョンにおいて、共通RACH設定 (RACH-ConfigCommon) 内に設定されたra-ResponseWindowを開始する。

[[動作 2-2]] そのMACエンティティは、ra-ResponseWindowが動作している間、RA-RNTIによって識別されるRAR用のSpCellのPDCCH送信をモニタする。

[0140] [動作 3]

もしBeamFailureRecoveryConfig内に設定されたra-ResponseWindowが満了し、且つ、C-RNTI宛のrecoverySearchSpaceIdによって指示されたサーチスペース上のPDCCH送信がそのプリアンブルが送信されたサービングセル上において受信された場合、又は、もしRACH-ConfigCommon内に設定されたra-ResponseWindowが満了し、且つ、送信されたプリアンブルインデックス (PREAMBLE_INDEX) に一致するRAプリアンブル識別子 (identifiers) を含むRARが受信された場合、そのMACエンティティは、そのRAR受信を失敗と見なし、プリアンブル送信カウンタ (PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER) を1によってインクリメントする。

[0141] そのMACエンティティは、送信されたPREAMBLE_INDEXに一致するRAプリアンブル識別子 (identifiers) を含むRARの受信成功の後のra-ResponseWindowを停止してもよい (RAR用のモニタリングを停止してもよい)。

[0142] RA応答ウィンドウ内のPDCCHモニタリングに対し、BFRに対する基地局の応答のためのPDCCHと、RARのためのPDCCHと、の2つのケースがある。以下の内容は、両方のケースに適用されてもよい。

[0143] MSGA (Msg. A) プリアンブルが送信されると、測定ギャップが発生する可能性に関わらず、MACエンティティは、以下の動作 4 から 6 を行

う。

[0144] [動作4]

そのMACエンティティは、仕様に規定されたPDCCHモニタリングウィンドウにおいて、Msg. B応答ウィンドウ (msgB-ResponseWindow) を開始する。

[0145] msgB-ResponseWindowは、UEが、PRACH送信に対応するPRACHオケージョンの最後のシンボルの後の少なくとも1つのシンボルであるタイプ1-PDCCH CSSセットに対するPDCCHを受信することを設定された、最も早いCORESETの最初のシンボルにおいて開始してもよい。msgB-ResponseWindowの長さは、タイプ1-PDCCH CSSセット用のSCSに対応してもよい。

[0146] [動作5]

そのMACエンティティは、msgB-ResponseWindowが動作している間、MSG-B-RNTIによって識別されるRAR用のSpCellのPDCCH送信をモニタする。

[0147] [動作6]

もしC-RNTI-MAC-CEが、そのMSG-A内に含まれた場合、そのMACエンティティは、msgB-ResponseWindowが動作している間、C-RNTIによって識別されるRAR用のSpCellのPDCCH送信をモニタする。

[0148] RAプリアンプルが送信されるPRACHオケージョンに関連付けられたRA-RNTIは、以下のように計算される。

$$RA-RNTI = 1 + s_id + 14 \times t_id + 14 \times 80 \times f_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul_carrier_id$$

[0149] ここで、s_idは、PRACHオケージョンの最初のOFDMシンボルのインデックスである ($0 \leq s_id < 14$)。t_idは、システムフレーム内のPRACHオケージョンの最初のスロットのインデックスである ($0 \leq t_id < 80$)。t_idの決定のためのサブキャリア間隔 (SCS) は、 μ の値に基づく。f_idは、周波数ドメインにおけるPRACHオケージョンのインデックスである ($0 \leq$

$f_id < 8$)。ul_carrier_idは、RAプリアンブル送信に用いられるULキャリアである(normal uplink (NUL) キャリアに対して0、supplementary uplink (SUL) キャリアに対して1)。RA-RNTIは、仕様に従って計算される。RA-RNTIは、4ステップRACH用のRNTIである。

[0150] RAプリアンブルが送信されるPRACHオケージョンに関連付けられたMSGB-RNTIは、以下のように計算される。

$$\text{MSGB-RNTI} = 1 + s_id + 14 \times t_id + 14 \times 80 \times f_id + 14 \times 80 \times 8 \times \text{ul_carrier_id} + 14 \times 80 \times 8 \times 2$$

[0151] ここで、s_idは、PRACHオケージョンの最初のOFDMシンボルのインデックスである($0 \leq s_id < 14$)。t_idは、システムフレーム内のPRACHオケージョンの最初のスロットのインデックスである($0 \leq t_id < 80$)。t_idの決定のためのサブキャリア間隔(SCS)は、 μ の値に基づく。f_idは、周波数ドメインにおけるPRACHオケージョンのインデックスである($0 \leq f_id < 8$)。ul_carrier_idは、RAプリアンブル送信に用いられるULキャリアである(normal uplink (NUL) キャリアに対して0、supplementary uplink (SUL) キャリアに対して1)。MSGB-RNTIは、2ステップRACH用のRNTIである。

[0152] (RARモニタリング)

PRACH送信に応じて、UEは、前述の上位レイヤによって制御されるウィンドウ中において、対応するRA-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うDCIフォーマット1_0の検出を試みる。UEがタイプ1-PDCCH CSSセットに対するPDCCHを受信することを設定された最も早いCORESETの最初のシンボルにおいて、すなわち、PRACH送信に対応するPRACHオケージョンの最後のシンボルの少なくとも1シンボル後において、そのウィンドウは開始する。そのシンボル期間は、タイプ1-PDCCH CSSセットに対するSCSに対応する。そのウィンドウの長さは、タイプ1-PDCCH CSSセットに対するSCSに基づき、ra-responseWindowによってスロット数として提供される。

- [0153] もしUEが、対応するRA-RNTIによってスクランブルされたCRCと、UEがPRACHを送信したsystem frame number (SFN) のleast significant bits (LSBs) と同じ、DCIフォーマット内のSFNフィールドのLSBsと、を伴うそのDCIフォーマット1__0を検出し、且つ、UEが、対応するPDSCH内のトランスポートブロックを受信した場合、UEが、そのDCIフォーマット1__0を伴うPDCCHを受信するCORESET用のTCI状態 (TCI-State) を提供されるか否かに関わらず、UEがPRACHの関連付けに用いる、SS/PBCHブロック又はCSI-RSリソースに関して、UEは、同じDMRSアンテナポートQCL特性 (properties) を想定してもよい。
- [0154] もしUEが、SpCellに対するCFRA手順をトリガするPDCCHオーダによって開始されるPRACH送信に応じて、対応するRA-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うDCIフォーマット1__0の検出を試みる場合、UEは、そのDCIフォーマット1__0を含むPDCCHと、そのPDCCHオーダと、が同じDMRSアンテナポートQCL特性 (properties) を有すると想定してもよい。もしUEが、セカンダリセルに対するCFRA手順をトリガするPDCCHオーダによって開始されるPRACH送信に応じて、対応するRA-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うDCIフォーマット1__0の検出を試みる場合、UEは、そのDCIフォーマット1__0を含むPDCCHの受信のためのタイプ1-PDCCH CSSセットに関連付けられたCORESETのDMRSアンテナポートQCL特性 (properties) を想定してもよい。
- [0155] RAR UL グラントは、周波数ホッピングフラグフィールドと、PUSCH周波数リソース配置 (allocation) フィールドと、PUSCH時間リソース配置フィールドと、modulation and coding scheme (MCS) フィールドと、PUSCH用TPCコマンドフィールドと、CSIリクエストフィールドと、チャネルアクセス-cyclic prefix延長 (CPext) フィールドと、の少なくとも1つを含んでもよい。

[0156] シングルセル動作、又は、同じ周波数バンド内のキャリアアグリゲーションを伴う動作において、もしタイプ1-PDCCH CSSセット内のPDCCHのモニタリング用のDMRSの'typeD'特性(properties)にセットされたqcl-Typeが、タイプ0/0A/0B/2/3-PDCCH CSSセット内の、又は、USSセット内の、PDCCHのモニタリング用のDMRSの'typeD'特性にセットされたqcl-Typeと同じに設定されず、且つ、そのPDCCH又は関連付けられたPDSCHが、タイプ1-PDCCH CSSセット内においてそのUEがモニタするPDCCH又は関連付けられたPDSCHと、少なくとも1シンボルにいてオーバーラップする場合、UEは、タイプ0/0A/0B/2/3-PDCCH CSSセット内の、又は、USSセット内の、PDCCHをモニタすると想定しない。

[0157] もしUEが、PDCCH-Configによって、searchSpaceZeroと、searchSpaceSIB1と、searchSpaceOtherSystemInformationと、pagingSearchSpaceと、peiSearchSpaceと、ra-SearchSpaceと、CSSセットと、の対応する1つ以上によって1つ以上のサーチスペースセットを提供され、且つ、SI-RNTI、P-RNTI、PEI-RNTI、RA-RNTI、MsgB-RNTI、SFI-RNTI、INT-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、又はTPC-SRS-RNTIを提供される場合、これらのRNTIのいずれかからのRNTIに対し、UEは、スロット当たり、そのRNTIを用いてスクランブルされたCRCを伴う1つより多いDCIフォーマットからの情報を処理すると想定しない。

[0158] (Msg3 PUSCH)

UEは対応するRARメッセージ内のRAR ULグラントによってスケジュールされるPUSCHにおいてトランスポートブロックを送信する。UEは、スロット $n+k_2+\Delta+2^\mu \cdot K_{\text{cell,offset}}$ 内において、そのPUSCHを送信する。 $K_{\text{cell,offset}}$ 内はCellSpecific_Koffsetによって提供され、もし提供されない場合、 $K_{\text{cell,offset}}=0$ である。

[0159] k_2 は、スロットオフセットであり、RAR ULグラントのPUSCH時間リソース配置(allocation)フィールド値mによって提供される配置テーブル

の行インデックス $m+1$ と、PUSCHサブキャリア間隔 μ_{PUSCH} と、に基づいて決定される。 Δ は、RARによってスケジュールされるPUSCHの最初の送信のための追加サブキャリア間隔固有スロット遅延時間値であり、PUSCHサブキャリア間隔 μ_{PUSCH} に固有であり、 K_2 に加えて適用される。

[0160] もしUEがPUSCH送信に対する繰り返しを要求する場合、そのUEは、 $N_{\text{PUSCH}}^{\text{repeat}}$ 個のスロットにわたってPUSCHを送信する。ここで、 $N_{\text{PUSCH}}^{\text{repeat}}$ は、numberOfMsg3Repetitionsによって提供される4つの値のセットから、又は、もしnumberOfMsg3Repetitionsが提供されていない場合に{1, 2, 3, 4}から、RAR UL Grant又はDCIフォーマット0_0内のMCSフィールドの2MSBによって指示される。

[0161] UEは、RSRPに基づいて、Msg3繰り返しを適用するかを決定する。Msg3繰り返しが設定され、且つ、DLパスロス参照のRSRPが $\text{rsrp-ThresholdMsg3}$ （閾値）より小さい場合、MACエンティティは、現在のランダムアクセス（RA）手順にMsg3繰り返しが適用可能であると想定する。

[0162] UEは、個別のPRACHリソースを介してMsg3 PUSCH繰り返しを要求できる。利用可能なRAリソースの1つ以上のセットがあり、且つ、その1つ以上のセットの1つが、このRA手順をトリガする全ての機能の指示に用いられる場合と、このRA手順をトリガする全ての機能のサブセットに対する指示を設定される、利用可能なRAリソースの1つ以上のセットがある場合と、において、MACエンティティは、RAリソースを選択する。Msg3繰り返し指示がRAリソースのセットのために設定される場合において、Msg3繰り返しが利用可能でない場合、MACエンティティは、そのRAリソースのセットを、RACH手順に利用可能でないと見なす。

[0163] 機能ごとにRAリソースが分割され（partitioned）てもよい。機能は、Msg3繰り返し、reduced capacity（RedCap）、small data transmission（SDT）、RAN slicing、の少なくとも1つを含んでもよい。

[0164] 基地局によって送られるSIB1内において、以下が通知される。

・各機能の優先度（priority、featurePriorities-r17）。この優先度は、あ

る機能が1つより多いFeatureCombinationPreambles（機能組み合わせプリアンブル設定）へマップされる場合にUEがどのFeatureCombinationPreamblesを用いるかの決定に用いられる。

・追加RO設定。その設定は、利用可能な機能（それは、複数の機能に関連付けられてもよい）、RAリソース（例えば、プリアンブルインデックス）、ROを区別するためのマスクインデックス、を含む。

[0165] UEは、その機能に依存して、使用するROを決定する。

[0166] SIB1は、ServingCellConfigCommonSIBを含む。それは、UplinkConfigCommonSIBを含む。それは、BWP-UplinkCommon（UL BWP共通設定）を含む。

[0167] BWP-UplinkCommonは、RACH共通設定（RACH-ConfigCommon又はMsgA-ConfigCommon）、additionalRACH-ConfigList-r17（追加RACH設定リスト）を含んでもよい。additionalRACH-ConfigList-r17は、rsrp-ThresholdMsg3-r17（閾値）を含んでもよい。

[0168] RACH共通設定は、FeatureCombinationPreamblesを含んでもよい。FeatureCombinationPreamblesは、プリアンブルの1つのセット（パーティション）を1つの機能組み合わせに関連付ける。FeatureCombinationPreamblesは、FeatureCombination（機能組み合わせ設定）、startPreambleForThisPartition（最初のプリアンブルのインデックス）、numberOfPreamblesPerSSB-ForThisPartition（プリアンブル数）、ssb-SharedRO-MaskIndex-r17（PRACHマスクインデックス）、を含んでもよい。FeatureCombinationは、redCap（RedCap）、smallData（SDT）、sliceGroup（RAN slicing）、msg3-Repetition（Msg3繰り返し）、の少なくとも1つを含む。パーティションは、最初のプリアンブルのインデックスと、プリアンブル数と、によって与えられる。

[0169] PRACHマスクインデックスによって、利用可能なROが明示的に設定される。PRACHマスクインデックスと、SSBの許可されるPRACHオケーション（RO）と、の関係（MACプロトコル仕様／PRACHマス

クインデックス値のテーブル)を用いて、P R A C Hオケージョンインデックス1から8の少なくとも1つが設定されることができる。

[0170] M s g 3 繰り返しの数は、R A R U L グラント内のmodulation and coding scheme (M C S) フィールドの2 most significant bit (M S B) (上位2ビット)によって指示される。

[0171] P U S C H 繰り返しタイプAにおいて、R A R U L グラントによってスケジュールされるP U S C Hを送信する場合、そのR A R U L グラントのM C S 情報フィールドの2 M S B は、上位レイヤパラメータnumber0fMsg3Repetitionsが設定されたか否かに基づき、M C S 情報フィールドの2 M S B の値(コードポイント)と、繰り返し数Kと、の関係(テーブル)に従って、繰り返し数Kの決定のためのコードポイントを提供する。transport block size (T B S) 決定に用いられるスロット数Nは1に等しい。

[0172] P U S C H 繰り返しタイプBにおいて、T C - R N T I によってスクランブルされるC R C を伴うD C I フォーマット0__0によってスケジュールされるP U S C Hを送信する場合、そのD C I フォーマットのM C S 情報フィールドの2 M S B は、上位レイヤパラメータnumber0fMsg3Repetitionsが設定されたか否かに基づき、M C S 情報フィールドの2 M S B の値(コードポイント)と、繰り返し数Kと、の関係(テーブル)に従って、繰り返し数Kの決定のためのコードポイントを提供する。T B S 決定に用いられるスロット数Nは1に等しい。

[0173] (競合解決 (contention resolution))

M s g 3 が送信されると、M A C エンティティは、以下の動作1から4に従う。

[動作1] もしM s g 3 が非地上ネットワーク上において送信される場合、そのM A C エンティティは、ra-ContentionResolutionTimerを開始し、M s g 3 の終了にU E - g N B R T T のU E 推定を加えた後の最初のシンボル内の各H A R Q 再送において再開する。

[動作2] そうでなく、もしそのM s g 3 送信(初送又はH A R Q 再送)が

タイプA PUSCH繰り返しを伴ってスケジュールされる場合、そのMACエンティティは、そのMsg 3送信の全ての繰り返しの終了の後の最初のシンボル内において、ra-ContentionResolutionTimerを開始又は再開する。

[動作3] そうでない場合、そのMACエンティティは、そのMsg 3送信の終了の後の最初のシンボル内において、ra-ContentionResolutionTimerを開始又は再開する。

[動作4] そのMACエンティティは、ra-ContentionResolutionTimerが動作している間、測定ギャップの発生の可能性に関わらず、PDCCHをモニタする。

[0174] Rel. 16 NRのRA手順におけるステップ4 (Msg 4) は、以下のステップ4動作に従う。

[0175] [ステップ4動作]

UEにTC-RNTIが提供されていない場合、RAR ULグラントによってスケジュールされたPUSCH送信に応じて、UEは、UE contention resolution identityを含むPD SCHをスケジュールし対応するTC-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うDCIフォーマット1_0の検出を試みる。UE contention resolution identityを含むPD SCHの受信に応じて、UEは、PUCCH内においてHARQ-ACK情報を送信する。PUCCH送信は、PUSCH送信と同じアクティブUL BW内である。PD SCH受信の最後のシンボルと、HARQ-ACK情報を含み対応するPUCCH送信の最初のシンボルと、の間の最小時間は、 $N_{T,1}$ [msec] に等しい。 $N_{T,1}$ は、追加PD SCH DM-RSが設定されている場合のUE処理能力1のPD SCH処理時間に相当する $N_{T,1}$ シンボルの継続時間である。 $\mu=0$ に対し、UEは、 $N_{T,1}=14$ を想定する。

[0176] RAR ULグラントによってスケジュールされたPUSCH送信に応じて、又は、対応するRARメッセージに提供されたTC-RNTIによってスクランブルされたCRCを伴うDCIフォーマット0_0によってスケジュールされ対応するPUSCH再送に応じて、DCIフォーマットを検出す

る場合、UEがそのDCIフォーマットを伴うPDCCHを受信したCORESETに対するTCI状態がUEに提供されているか否かに関わらず、UEは、そのDCIフォーマットを運ぶPDCCHが、UEによってPRACH関連付けに用いられたSS/PBCHブロックに対するDM-RSアンテナポートquasi-co-location (QCL) 特性 (properties) と同じDM-RSアンテナポートQCL特性を想定してもよい。

[0177] (個別PUCCHリソース設定前のPUCCH)

もしUEが、PUCCH-Config内のPUCCH-ResourceSetによって提供される個別PUCCHリソース設定を有していない場合、 $N_{\text{BWP}}^{\text{size}}$ 個のPRBの初期ULBWP内のPUCCH上のHARQ-ACK情報の送信のためのPUCCHリソースセット (デフォルトPUCCHリソース) は、仕様に規定された個別のPUCCHリソース設定前の複数PUCCHリソースセットのテーブル (デフォルトPUCCHリソーステーブル、図3) の行へのインデックスを通して、pucch-ResourceCommonによって提供される。

[0178] SIB1に含まれるpucch-ResourceCommonは、インデックスの値0から15を示す。デフォルトPUCCHリソーステーブルは、インデックスと、PUCCHリソースセットを関連付ける。各PUCCHリソースセットは、PUCCHフォーマット0/1と、PUCCHの最初のシンボルと、PUCCHのシンボル数と、PUCCHのPRBオフセットと、初期サイクリックシフトインデックスのセットと、を含む。UEは、PDSCHをスケジュールするPDCCH (そのPDCCHの最初のCCE、DCI内のPUCCHリソースインディケータフィールド) に基づいて、インデックスによって指示されたPUCCHリソースセット内のPUCCHリソースを決定する。

[0179] そのUEは、RAR ULグラントによってスケジュールされたPUSCH送信と同じ空間ドメイン送信フィルタを用いてPUSCHを送信する。

[0180] もしUEがpdsch-HARQ-ACK-Codebook、pdsch-HARQ-ACK-Codebook-r16、pdsch-HARQ-ACK-OneShotFeedbackのいずれも提供されていない場合、そのUEは、多くとも1つHARQ-ACK情報ビットを生成する。

[0181] (PDCCH用デフォルトビーム(制御用物理レイヤ手順))

[規定1 a]

インデックス0を伴うCORESET以外のCORESETに対し、UEは、以下に従う。

— UEが、PDCCH用TCI状態リスト(tci-StatesPDCCH-ToAddList及びtci-StatesPDCCH-ToReleaseList)によってそのCORESETに対する1つ以上のTCI状態の設定を提供されていない場合、又は、tci-StatesPDCCH-ToAddList及びtci-StatesPDCCH-ToReleaseListによってそのCORESETに対する1つより多いTCI状態の初期設定を提供されているが、その1つより多いTCI状態の1つのMAC CEアクティベーションコマンドを受信していない場合、そのUEは、PDCCH受信に関連付けられているDM-RSアンテナポートが、初期アクセス手順中にそのUEが識別したSS/PBCHブロックと、又は、同じHARQプロセスに対する最新の設定グラントPUSCH用のSS/PBCHブロックと、疑似コロケートされている(quasi co-located、QCLされている)、と想定する。

— UEが、同期手順(sync procedure)を伴う再設定(Reconfiguration)の一部として、tci-StatesPDCCH-ToAddList及びtci-StatesPDCCH-ToReleaseListによってそのCORESETに対する1つより多いTCI状態の初期設定を提供されているが、その1つより多いTCI状態の1つのMAC CEアクティベーションコマンドを受信していない場合、そのUEは、PDCCH受信に関連付けられているDM-RSアンテナポートが、その同期手順を伴う再設定によって開始されるランダムアクセス手順中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック又はCSI-RSリソースとQCLされている、と想定する。

[0182] [規定1 b]

インデックス0を伴うCORESETに対し、UEは、以下に従う。

— UEがDL又はジョイントTCI状態(DLorJoint-TCIState、dl-OrJoint-TCIStateList)を提供され、且つ、そのCORESETに対して統一TC

l 状態が有効化されている (followUnifiedTCIState='enabled' である) 場合、そのUEは、PDCCH受信に関連付けられているDM-RSアンテナポートが、指示されたDLorJoint-TCIStateによって提供されている参照信号とQCLされている、と想定する。

— そうでない場合、そのUEは、そのCORESET内のPDCCH受信に関連付けられているDM-RSアンテナポートが、以下のいずれかの参照信号とQCLされている、と想定する：

— もし1つのTCI状態によって設定される1つ以上のDL-RSがあり、そのTCI状態が、そのCORESETに対するMAC CEアクティベーションコマンドによって指示されていれば、そのDL-RS、又は、

— もし競合なしのランダムアクセス (contention-free random access、CFRA) 手順をトリガするPDCCHオーダによって開始されていない最新のランダムアクセス手順の後に、そのCORESETに対する1つのTCI状態を指示するMAC CEアクティベーションコマンドが1つも受信されていない場合、その最新のランダムアクセス手順中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック、又は、

— 最新の設定グラントPUSCH送信中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック。

[0183] (PDCCH/PDSCH/CSI-RS/PUCCH/PUSCH/SRS用デフォルトビーム (データ用物理レイヤ手順))

[規定2a]

UEが、1つより多いDLorJoint-TCIStateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態 (indicated TCI state) の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、PDSCHのDM-RSと、PDCCHのDM-RSと、CSI-RSとが、初期アクセス手順中にそのUEが識別したSS/PBCHブロックとQCLされている、と想定する。

[0184] [規定2b]

UEが、1つより多いDLorJoint-TCIState又はUL-TCIStateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、動的グラント又は設定グラントベースのPUSCH及びPUCCHと、SRSと、のためのUL送信（TX）空間フィルタが、初期アクセス手順中のRAR-ULグラントによってスケジュールされたPUSCH送信のためのUL-TX空間フィルタと同じである、と想定する。

[0185] [規定 2 c]

UEが、同期手順を伴う再設定の一部として、1つより多いDLorJoint-TCIStateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、PDSCHのDM-RSと、PDCCHのDM-RSと、CSI-RSとが、その同期手順を伴う再設定によって開始されるランダムアクセス手順中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック又はCSI-RSリソースとQCLされている、と想定する。

[0186] [規定 2 d]

UEが、同期手順を伴う再設定の一部として、1つより多いDLorJoint-TCIState又はUL-TCIStateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、動的グラント又は設定グラントベースのPUSCH及びPUCCHと、SRSと、のためのUL-TX空間フィルタが、その同期手順を伴う再設定によって開始されるランダムアクセス手順中のRAR-ULグラントによってスケジュールされたPUSCH送信のためのUL-TX空間フィルタと同じである、と想定する。

[0187] [規定 2 e]

UEが、アクティベーションコマンドを伝達するPDSCHに対応するスロットn内においてHARQ-ACK情報を伴うPUCCHを送信しようとする

る場合、複数TCI状態とDCIフィールド'Transmission Configuration Indication' (TCIフィールド) の複数コードポイントとの間の指示されたマッピングは、スロット $n+3N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}+2\mu/2^{\mu K_{\text{mac}}} \cdot k_{\text{mac}}$ の後の最初のスロットから適用が開始される。ここで、 μ はPUCCHに対するSCS設定であり、 μK_{mac} は周波数レンジ1 (FR1) に対して0の値を伴う k_{mac} に対するSCS設定であり、 k_{mac} はK-Macによって提供されているスロット数、又は、K-Macが提供されていない場合に $k_{\text{mac}}=0$ である。もしDCI内TCI存在設定 (tci-PresentInDCI) が'enabled'にセットされる、又は、そのPDSCHをスケジュールしているCORESETに対してDCI 1-2内TCI存在設定 (tci-PresentDCI-1-2) が設定されている場合において、QCL用時間 (timeDurationForQCL) が利用可能であれば、そのDL DCIの受信と、それに対応するPDSCHと、の間の時間オフセットがtimeDurationForQCL以上である場合、UEが複数TCI状態の初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、そのアクティベーションコマンドの受信の前において、そのUEは、サービングセルのPDSCHのDM-RSポートが、'typeA'にセットされているQCLタイプ (qcl-Type) と、'typeD'にセットされているqcl-Typeが利用可能であれば' typeD'にセットされているqcl-Typeに関し、初期アクセス手順内において決定されるSS/PBCHブロックとQCLされる、と想定する。

[0188] フォールバックDCI (DCIフォーマット0__0) によってスケジュールされるPUSCHに対し、UEは、以下に従う。

- あるセル上のDCIフォーマット0__0によってスケジュールされるPUSCHに対し、そのセルのアクティブUL BWP内の最低IDを伴う個別 (dedicated) PUCCHリソースに対応する空間関係が適用可能であれば、UEは、その空間関係に従ってそのPUSCHを送信する。もしそのセルのアクティブUL BWP内の最低IDを伴う個別PUCCHリソースが、2つの空間関係に対応する場合、そのUEは、最低IDを伴う空間関係に従ってそのPUSCHを送信する。

- あるセル上のDCIフォーマット0__0によってスケジュールされるP

USCHに対し、もし上位レイヤパラメータenableDefaultBeamPL-ForPUSCH0-0が'enabled'にセットされ、且つ、UEが、アクティブUL BWP上のPUCCHリソースを設定されず、且つ、そのUEがRRCコネクテッドモードにある場合、そのセルのアクティブDL BWP上の最低IDを伴うCORESETのQCL想定に対応していて'typeD'にセットされているqcl-Typeを伴って設定されているRSに関する空間関係が適用可能であれば、そのUEは、その空間関係に従ってPUSCHを送信する。もしそのCORESETが2つのTCI状態を伴って指示され、且つ、SFN PDCCHスキーム(sfnSchemePdcch)が設定され、且つ、そのUEがSFN PDCCHにおけるPUSCH用デフォルトのビーム及びPL-RS(DefaultBeamPL-ForPUSCH-SfnPdcch)をサポートしている場合、そのUEは、(その2つのTCI状態の内の)1番目のTCI状態をQCL想定として用いる。

ー あるセル上のDCIフォーマット0__0によってスケジュールされるPUSCHに対し、もし上位レイヤパラメータparameter enableDefaultBeamPL-ForPUSCH0-0が'enabled'にセットされ、且つ、UEが、アクティブUL BWP上のPUCCHリソースを設定され、且つ、全てのPUCCHリソースが如何なる空間関係も設定されず、且つ、そのUEがRRCコネクテッドモードにある場合、そのセル上に1つ以上のCORESETが設定されているケースにおいて、そのセルのアクティブDL BWP上の最低IDを伴うCORESETのQCL想定に対応していて'typeD'にセットされているqcl-Typeを伴って設定されているRSに関する空間関係が適用可能であれば、UEは、その空間関係に従ってPUSCHを送信する。もしそのCORESETが2つのTCI状態を伴って指示され、且つ、sfnSchemePdcchが設定され、且つ、そのUEがDefaultBeamPL-ForPUSCH-SfnPdcchをサポートしている場合、そのUEは、(その2つのTCI状態の内の)1番目のTCI状態をQCL想定として用いる。

[0189] ノンフォールバックDCI(DCIフォーマット0__0以外のUL DCI)によってスケジュールされるPUSCHに対し、UEは、SRS resource

indicator (SRI) 指示に従う。すなわち、SRS設定が想定される。

[0190] (PDCCH/PDSCH/CSI-RS/PUCCH/PUSCH/SRS用デフォルトビーム (制御用物理レイヤ手順))

個別設定前のPUCCH (例えば、Msg 4に対するHARQ-ACK) のためのビーム (空間関係) は、Msg 3 PUSCHに従う。

[0191] 個別設定後のPUCCHのためのビームは、PUCCH空間関係情報 (pucch-SpatialRelationInfo) に従う。pucch-SpatialRelationInfoは、SSB、CSI-RS、又はSRSのIDを指す。

[0192] (デフォルトビーム)

DL PDCCH/PDSCHのためのビームの適切な設定/指示 (例えば、リストの設定/MAC CEアクティベーション) の前において、初期アクセス手順又はランダムアクセス手順中に識別された、SSB又はCSI-RSがQCLソースRSと見なされる。

[0193] Rel. 17の統一TCIのケースにおいて、UL PUSCH/PUCCH/SRSのためのビームの適切な設定/指示の前において、Msg 3 PUSCHのUL TX空間フィルタが、UL TX空間フィルタと見なされる。

[0194] Rel. 15/16の空間関係のケースにおいて、UL PUSCH/PUCCH/SRSのためのビームは、以下に従う。

— フォールバックDCIによってスケジュールされるPUSCHのためのUL TX空間フィルタは、最低IDを伴うPUCCHリソース又は最低IDを伴うCORESETに従う。

— ノンフォールバックDCIによってスケジュールされるPUSCHのためのUL TX空間フィルタは、SRI指示に従う。

— 個別設定前のPUCCHのためのUL TX空間フィルタは、Msg 3 PUSCHのUL TX空間フィルタに従う。

— 個別設定後のPUCCHのためのUL TX空間フィルタは、pucch-SpatialRelationInfoに従う。

[0195] (P C e I I / P S C e I I に対する B F R (制御用物理レイヤ手順))

[規定 3 a]

P C e I I 又は P S C e I I において、U E は、B F R 用個別 P R A C H リソース設定 (P R A C H - R e s o u r c e D e d i c a t e d B F R) によって、P R A C H 送信のための設定を提供されることができる。上位レイヤによって提供されているインデックス q_{new} に関連付けられている、周期的 C S I - R S リソース設定又は S S / P B C H ブロックに関連付けられているアンテナポート Q C L パラメータに従うスロット n 内の P R A C H において、その U E は、C - R N T I 又は M C S - C - R N T I によってスクランブルされている C R C を伴う D C I フォーマットの検出のために回復サーチスペース I D (recoverySearchSpaceId) によって提供されていて、スロット $n + 4 + 2^{\mu} \cdot k_{mac}$ から開始する、サーチスペースセット内の P D C C H をモニタする。ここで、ビーム障害回復設定 (BeamFailureRecoveryConfig) によって設定されているウィンドウ内において、 μ は、その P R A C H 送信のための S C S 設定であり、 k_{mac} は K - M a c によって提供されているスロット数、又は、K - M a c が提供されていない場合に $k_{mac} = 0$ である。recoverySearchSpaceId によって提供されているサーチスペースセット内の P D C C H モニタリングと、それに対応する P D S C H 受信と、に対し、その U E が、ある T C I 状態に対するアクティベーション、又は、P D C C H 用 T C I 状態リスト (tci-StatesPDCCH-ToAddList 及び tci-StatesPDCCH-ToReleaseList の少なくとも 1 つ) の複数パラメータのいずれかに対するアクティベーションを、上位レイヤによって受信するまで、その U E は、 q_{new} に関連付けられているアンテナポート Q C L パラメータと同じものを想定する。その U E が、recoverySearchSpaceId によって提供されているサーチスペースセット内において、C - R N T I 又は M C S - C - R N T I によってスクランブルされている C R C を伴う D C I フォーマットを検出した後、その U E が、ある T C I 状態に対する M A C C E アクティベーションコマンド、又は、P D C C H 用 T C I 状態リスト (tci-StatesPDCCH-ToAddList 及び tci-StatesPDCCH-ToReleaseList の少なくとも 1 つ) の複数パラメータのいずれか

に対するMAC CEアクティベーションコマンドを、受信するまで、そのUEは、recoverySearchSpaceIdによって提供されているサーチスペースセット内においてPDCCH候補のモニタを続ける。

[0196] [規定3 b]

PCeII又はPSCeIIにおいて、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴うDCIフォーマットをUEが検出するための回復サーチスペースID (recoverySearchSpaceId) によって提供されているサーチスペースセット内の最初のPDCCH受信の最後のシンボルから28シンボルの後であって、そのUEがPUCCH-SpatialRelationInfoに対するアクティベーションコマンドを受信するまで、又は、そのUEがPUCCHリソースに対するPUCCH-SpatialRelationInfoを提供されるまで、そのUEは、以下のパラメータを用いて、PRACH送信と同じセル上においてPUCCHを送信する：

- 最新のPRACH送信のための空間フィルタと同じ空間フィルタ、
- $q_u=0$ 、 $q_d=q_{new}$ 、及び $l=0$ を用いて決定される電力。

[0197] [規定3 c]

PCeII又はPSCeIIと、 q_0 バー及び q_1 バーに対し、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴うDCIフォーマットをUEが検出するためのrecoverySearchSpaceIdによって提供されているサーチスペースセット内の最初のPDCCH受信の最後のシンボルから28シンボルの後において、そのUEは、インデックス0を伴うCORESET内のPDCCHモニタリングにおいて、インデックス q_{new} に関連付けられているアンテナポート疑似コロケーション (QCL) パラメータと同じアンテナポートQCLパラメータを想定する。

[0198] 本開示において、 q_0 バーは、「 q_0 」にオーバーラインを付すことによって表記されてもよく、 q_1 バーは、「 q_1 」にオーバーラインを付すことによって表記されてもよい。

[0199] [規定3 d]

もしUEが、PCeII又はPSCeIIに対する統一TCI状態 (unified TCI state) を示すTCI-State_r17を提供されている場合、recoverySearchSpaceIdによって提供されているサーチスペースセットであって、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴うDCIフォーマットをUEが検出したサーチスペースセット内の、最初のPDCCH受信の最後のシンボルからXシンボルの後において、そのUEは、以下の規定に従う。

ー もし追加PCI情報 (AdditionalPCIInfo) が提供されていない場合、そのUEは、もし対応するインデックス q_{new} に関連付けられているアンテナポートQCLパラメータがあれば、そのアンテナポートQCLパラメータと同じアンテナポートQCLパラメータを用いて、全CORESET内においてPDCCHをモニタし、PDSCHと、そのPDCCH及びそのPDSCHに対する指示TCI状態と同じTCI状態を伴うCSI-RSリソースセットからの非周期的CSI-RSと、を受信する。

ー 最新のPRACH送信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタを用いて、PUCCH及びPUSCHのための指示TCI状態と同じTCI状態を伴う同じ空間ドメインフィルタを用いるそのPUCCH、そのPUSCH、及びSRSを送信する。

[0200] [規定3e]

PDCCH受信が、サーチスペースリンク設定 (searchSpaceLinking) に基づく2つのリンクされたサーチスペースセットからの2つのPDCCH候補を含む場合、そのPDCCH受信の最後のシンボルは、(その2つのPDCCH候補の内の) より後に終了するPDCCH候補の最後のシンボルである。そのUEが、その2つのPDCCH候補の1つをモニタすることを必要とされている場合、そのPDCCH受信は、その2つのPDCCH候補を含む。

[0201] [規定3f]

PCeII又はPSCeIIに対し、もしBFR MAC CEが、競合

ベースのランダムアクセス (contention based random access、C B R A) 手順のM s g 3又はM s g A内において提供されており、且つ、PUCCH-SpatialRelationInfoを伴うP U C C Hリソースが提供されている場合、C B R A手順の完了を決定するP D C C H受信の最後のシンボルから28シンボルの後において、そのU Eは、以下の2つのパラメータを用いて、そのP R A C H送信と同じセル上においてそのP U C C Hを送信する。

- ー 最新のP R A C H送信のための空間フィルタと同じ空間フィルタ。
- ー $q_u=0$ 、 $q_d=q_{new}$ 、及び $l=0$ を用いて決定される電力。ここで、 q_{new} は、最新のP R A C H送信のために選択されたS S / P B C Hブロックインデックスである。

[0202] [規定3 g]

もしU Eが、P C e I I又はP S C e I Iに対する統一T C I状態を示すTCI-State_r17を提供されており、且つ、そのU Eが、C B R A手順のM s g 3又はM s g A内においてB F R M A C C Eを提供している場合、C B R A手順の完了を決定するP D C C H受信の最後のシンボルからXシンボルの後において、そのU Eは、以下の規定に従う。

- ー もしAdditionalPCIIInfoが提供されていない場合、もし対応するインデックス q_{new} に関連付けられているアンテナポートQ C Lパラメータがあれば、そのU Eは、そのアンテナポートQ C Lパラメータと同じアンテナポートQ C Lパラメータを用いて、全C O R E S E T内においてP D C C Hをモニタし、P D S C Hと、そのP D C C H及びそのP D S C Hに対する指示T C I状態と同じT C I状態を伴うC S I - R Sリソースセットからの非周期的C S I - R Sと、を受信する。
- ー 最新のP R A C H送信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタを用いて、P U C C H及びP U S C Hのための指示T C I状態と同じT C I状態を伴う同じ空間ドメインフィルタを用いるそのP U C C H、そのP U S C H、及びS R Sを送信する。

[0203] (分析)

UEが、異なる複数のSSB／CSI-RSに対応する異なる複数の送信ビームを用いて、複数のPRACHをそれぞれ送信する場合、ランダムアクセス手順中又はランダムアクセス手順後のビームをどのように決定するかがあきらかでない。このような動作が明らかでなければ、通信品質の低下などを招くおそれがある。

[0204] そこで、本発明者らは、ビームの決定方法を着想した。

[0205] 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。
なお、以下の各実施形態（例えば、各ケース）はそれぞれ単独で用いられてもよいし、少なくとも2つを組み合わせ適用されてもよい。

[0206] 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。

[0207] 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。

[0208] 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。

[0209] 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 Po

sitioning 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。

[0210] 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。

[0211] 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。

[0212] (無線通信方法)

各実施形態において、SSB/CSI-RSのインデックス/インディケータ、ビームインデックス、TCI状態、空間ドメイン送信フィルタ、空間ドメイン受信フィルタ、は互いに読み替えられてもよい。

[0213] 各実施形態において、RARウィンドウ、ra-ResponseWindow、時間ウィンドウ、RARタイマ、タイマの動作期間、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、競合解決ウィンドウ、競合ウィンドウ、競合解決タイマ、ra-ContentionResolutionTimer、競合解決タイマの動作期間、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、競合解決アイデンティティ、競合解決識別子、競合解決ID、UE contention resolution identity、は互いに読み替えられてもよい。

[0214] 各実施形態において、ポート、アンテナポート、DMRSポート、DMRSアンテナポート、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、ポートがRSの受信とQCLされること、ポートがRSの受信と同じ空間ドメイン (送信/受信) フィルタを用いること、は互いに読み替えられてもよい。

[0215] 各実施形態において、特定RNTIによってスクランブルされたCRCを

伴うDCI（フォーマット）／PDCCH（候補）、特定RNTIを用いるDCI（フォーマット）／PDCCH（候補）、特定RNTIを用いてモニタされるDCI（フォーマット）／PDCCH（候補）、は互いに読み替えられてもよい。

[0216] 各実施形態において、RACHリソース、RAリソース、PRACHプリアンプル、オケージョン、RACHオケージョン（RO）、PRACHオケージョン、繰り返しリソース、繰り返し設定リソース、RO／繰り返しのために設定されたリソース、時間インスタンス及び周波数インスタンス、時間リソース及び周波数リソース、RO／プリアンプルのリソース、繰り返し、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、期間、周期、フレーム、サブフレーム、スロット、シンボル、オケージョン、RO、は互いに読み替えられてもよい。

[0217] 各実施形態において、PDCCHオーダ、PDCCHオーダDCI、DCIフォーマット1__0、メッセージ（Msg）0、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、PRACH、プリアンプル、PRACHプリアンプル、系列、プリアンプルフォーマット、Msg1、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、PRACHに対する応答、RAR、Msg2、MsgB、Msg4、BFRに対する基地局応答、応答（RAR）をスケジュールするDCI、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、ランダムアクセス手順におけるPRACH以外の送信、Msg3、RARによってスケジュールされるPUSCH、Msg4に対するHARQ-ACK／PUCCH、MsgA PUSCH、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、Msg3、RAR ULグラントによってスケジュールされるPUSCH、RRC connection request、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、Msg4、contention resolution、RRC connection setup、UE contention resolution identityを伴うPDSCH、は互いに読み替えられてもよい。

[0218] 各実施形態において、RAR、RARをスケジュールするDCI（PDC

CH)、UE競合解決識別子を伴うPD SCH、UE競合解決識別子を伴うPD SCHをスケジュールするDCI、は互いに読み替えられてもよい。

[0219] 各実施形態において、ビーム、SSB、SSBインデックス、CSI-RS、CSI-RSリソース、CSI-RSリソースインデックス、RS、QCL想定、TCI状態、統一TCI状態、DL又はジョイントTCI状態、UL TCI状態、UL Tx空間フィルタ、空間ドメインフィルタ、空間ドメイン送信フィルタ、空間ドメイン受信フィルタ、アンテナポートQCLパラメータ、QCLパラメータ、は互いに読み替えられてもよい。

[0220] 各実施形態において、ランダムアクセス(RA)手順、CFRA/CBRA、4ステップRACH/2ステップRACH、特定種類のランダムアクセス手順、特定のPRACHフォーマットを用いるランダムアクセス手順、PDCCHオーダによって開始されるランダムアクセス手順、PDCCHオーダによって開始されないランダムアクセス手順、上位レイヤによって開始されるランダムアクセス手順、は互いに読み替えられてもよい。

[0221] 各実施形態において、時間リソース、Msg1、Msg2、Msg3、Msg4、HARQ-ACK情報、RARウィンドウ、競合解決ウィンドウ、Msg2をスケジュールするDCI、Msg4をスケジュールするDCI、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態の動作において、より前の時間リソースは、PRACHの複数繰り返しに対応する複数の時間リソースの内、その動作よりも前の時間リソースであってもよいし、繰り返しに対応するインデックス(時間ドメインインデックス)に関し、その動作のインデックスよりも小さいインデックスを有する時間リソースであってもよい。各実施形態の動作において、より後の時間リソースは、PRACHの複数繰り返しに対応する複数の時間リソースの内、その動作よりも後の時間リソースであってもよいし、繰り返しに対応するインデックス(時間ドメインインデックス)に関し、その動作のインデックスよりも大きいインデックスを有する時間リソースであってもよい。

[0222] 各実施形態において、デフォルトビーム、ビームの設定/MAC CEを

受信する前の受信／送信に適用されるビーム、ビームの設定が提供されない場合に適用されるビーム、複数ビームの設定を受信した後で且つその複数ビームの内の1つのビームの適用の前に適用されるビーム、ビームの指示を受信してから特定時間の経過までに適用されるビーム、は互いに読み替えられてもよい。

[0223] 各実施形態において、モニタ／受信／検出されたRAR、RARをスケジュールしモニタ／受信／検出されたPDCCH、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、RARモニタリング、RARをスケジュールするPDCCHのモニタリング、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、RARモニタリング、RARをスケジュールするPDCCHのモニタリング、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、Msg4モニタリング、UE競合解決識別子を含むPDSCHをスケジュールする対応するTC-RNTIによってスクランブルされるCRCを伴うDCIフォーマット__0のモニタリング、は互いに読み替えられてもよい。

[0224] 各実施形態において、RARが受信／検出されること、RARの受信／検出／モニタに成功すること、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、Msg4が受信／検出されること、Msg4の受信／検出／モニタに成功すること、Msg4受信に対しARQ／ACKを送信すること、は互いに読み替えられてもよい。

[0225] 異なる複数送信ビームを用いる複数PRACH送信に対する能力を報告しているUEに対し、又は、異なる複数送信ビームを用いる複数PRACH送信に対する能力を報告しており、異なる複数送信ビームを用いるPRACH繰り返しが有効化／設定されているUEに対し、以下のいくつかのケースが考えられる。

ー ケース1

そのUEは、異なる複数のSSB／CSI-RSに対応する異なる複数の送信ビームを用いて、複数のPRACHをそれぞれ送信する。その異なる複数の送信ビームのそれぞれは、広い(wide)送信ビームであってもよい。P

RACH送信ごとに個別のRAR／Msg 3／Msg 4が送信／受信される（図4）。

[0226] （RA後の問題）

UEが競合解決識別子（contention resolution identity）を伴う複数Msg 4を受信した場合、ランダムアクセス手順が成功して完了した後に、そのUEが、PDCCH／PDSCH／CSI-RS／PUCCH／PUSCHに対するデフォルトビームをどのように決定するかが明らかでない。

[0227] － ケース2

そのUEは、異なる複数のSSB／CSI-RSに対応する異なる複数の送信ビームを用いて、複数のPRACHをそれぞれ送信する。その異なる複数の送信ビームのそれぞれは、広い送信ビームであってもよい。複数PRACH送信に対して単一のRARが送信／受信される（図5）。

[0228] （RA中の問題）

もし参照リソース／参照ビームが想定／設定されていない場合、RAR及びMsg 4のモニタリングと、Msg 3の送信ビームと、をUEがどのように決定するかが明らかでない。

[0229] （RA後の問題）

UEが競合解決識別子を伴う複数Msg 4を受信した場合、ランダムアクセス手順が成功して完了した後に、そのUEが、PDCCH／PDSCH／CSI-RS／PUCCH／PUSCHに対するデフォルトビームをどのように決定するかが明らかでない。

[0230] － ケース3

そのUEは、同じSSB／CSI-RSに対応する異なる複数の送信ビームを用いて、複数のPRACHをそれぞれ送信する。その異なる複数の送信ビームのそれぞれは、狭い（narrow）送信ビームであってもよい。PRACH送信ごとに個別のRAR／Msg 3／Msg 4が送信／受信される（図6）。

[0231] （RA後の問題）

UEが競合解決識別子を伴う複数Msg 4を受信した場合、ランダムアクセス手順が成功して完了した後に、そのUEが、PDCCH/PDSCH/CSI-RS/PUCCH/PUSCHに対するデフォルトビームをどのように決定するかが明らかでない。

[0232] — ケース4

そのUEは、同じSSB/CSI-RSに対応する異なる複数の送信ビームを用いて、複数のPRACHをそれぞれ送信する。その異なる複数の送信ビームのそれぞれは、狭い送信ビームであってもよい。複数PRACH送信に対して単一のRARが送信/受信される(図7)。

[0233] (RA中の問題)

もし参照リソース/参照ビームが想定/設定されていない場合、RAR及びMsg 4のモニタリングと、Msg 3の送信ビームと、をUEがどのように決定するかが明らかでない。

[0234] (RA後の問題)

UEが競合解決識別子を伴う複数Msg 4を受信した場合、ランダムアクセス手順が成功して完了した後に、そのUEが、PDCCH/PDSCH/CSI-RS/PUCCH/PUSCHに対するデフォルトビームをどのように決定するかが明らかでない。

[0235] <実施形態#1>

この実施形態は、ケース1に関する。

[0236] — 実施形態#1-1: RA後のDLデフォルトビーム

もしUEが、初期アクセス手順中の1つのRACH試行内において、異なる複数のSSB/CSI-RSに対応する異なる複数のビームを用いる複数PRACHを送信し、その複数PRACH送信に対する複数Msg 4を受信した場合、そのUEは、以下のいくつかの選択肢の少なくとも1つに従ってもよい。

[0237] — 選択肢1

UEは、受信された複数Msg 4に対する複数PRACHに関連付けられ

ているSSB又はCSI-RSの複数受信の内の最初の／最後の／ランダムに決定される（任意の）受信のビームを、PDCCH/PDSCH/CSI-RSのためのデフォルトビームとして決定する。

[0238] 例えば、PDCCH/PDSCH/CSI-RSのためのデフォルトビームが「最初の」受信のビームである場合、前述の図4の例におけるデフォルトビームはSSB#1のビームである。例えば、PDCCH/PDSCH/CSI-RSのためのデフォルトビームが「最後の」受信のビームである場合、前述の図4の例におけるデフォルトビームはSSB#4のビームである。例えば、PDCCH/PDSCH/CSI-RSのためのデフォルトビームが「ランダムに決定される」受信のビームである場合、前述の図4の例におけるデフォルトビームはSSB#1/#2/#3/#4のいずれか1つのビームである。

[0239] ——— PDCCH用デフォルトビーム

制御用物理レイヤ手順において、以下のいくつかの規定の少なくとも1つが規定されてもよい。

[0240] [規定1a]

インデックス0を伴うCORESET以外のCORESETに対し、UEは、以下の規定の少なくとも1つに従う。

— UEが、PDCCH用TCI状態リスト（`tc-StatesPDCCH-ToAddList`及び`tc-StatesPDCCH-ToReleaseList`）によってそのCORESETに対する1つ以上のTCI状態の設定を提供されていない場合、又は、`tc-StatesPDCCH-ToAddList`及び`tc-StatesPDCCH-ToReleaseList`によってそのCORESETに対する1つより多いTCI状態の初期設定を提供されているが、その1つより多いTCI状態の1つのMAC CEアクティベーションコマンドを受信していない場合、そのUEは、PDCCH受信に関連付けられているDM-RSアンテナポートが、以下のSS/PBCHブロックとQCLされている、と想定する：

—— 初期アクセス手順中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック（

SS/PBCHブロックA)、又は、

— そのUEが最新の初期アクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内の複数SS/PBCHブロックに対応する複数PRACHを送信する場合、その最新の初期アクセス手順中にそのUEが受信した競合解決識別子を伴うPDSCCHに対応する複数PRACHに対応する複数SS/PBCHブロックの内の最初の/最後の/任意のSS/PBCHブロック(SS/PBCHブロックB)、又は、

— PDCCH受信に関連付けられているDM-RSアンテナポートが、同じHARQプロセスに対する最新の設定グラントPUSCH用のSS/PBCHブロック。

— UEが、同期手順を伴う再設定の一部として、`tci-StatesPDCCH-ToAddList`及び`tci-StatesPDCCH-ToReleaseList`によってそのCORESETに対する1つより多いTCI状態の初期設定を提供されているが、その1つより多いTCI状態の1つのMAC CEアクティベーションコマンドを受信していない場合、そのUEは、PDCCH受信に関連付けられているDM-RSアンテナポートが、以下のSS/PBCHブロック又はCSI-RSリソースとQCLされている、と想定する：

— その同期手順を伴う再設定によって開始されるランダムアクセス手順中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック又はCSI-RSリソース、又は、

— そのUEがその同期手順を伴う再設定によって開始される最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内の複数SS/PBCHブロック又は複数CSI-RSに対応する複数PRACHを送信する場合、その最新のランダムアクセス手順中にそのUEが受信した競合解決識別子を伴うPDSCCHに対応する複数PRACHに対応する複数SS/PBCHブロック又は複数CSI-RSの内の最初の/最後の/任意のSS/PBCHブロック又はCSI-RS。

インデックス0を伴うCORESETに対し、UEは、以下の動作の少なくとも1つに従う。

— UEがDLorJoint-TCIStateを提供され、且つ、そのCORESETに対してfollowUnifiedTCIstate='enabled'である場合、そのUEは、PDCCH受信に関連付けられているDM-RSアンテナポートが、指示されたDLorJoint-TCIStateによって提供されている参照信号とQCLされている、と想定する。

— そうでない場合、そのUEは、そのCORESET内のPDCCH受信に関連付けられているDM-RSアンテナポートが、以下の参照信号とQCLされている、と想定する：

— もし1つのTCI状態によって設定される1つ以上のDL-RSがあり、そのTCI状態が、そのCORESETに対するMAC-CEアクティベーションコマンドによって指示されていれば、そのDL-RS、又は、

— もしCFRA手順をトリガするPDCCHオーダによって開始されていない最新のランダムアクセス手順の後に、そのCORESETに対する1つのTCI状態を指示するMAC-CEアクティベーションコマンドが1つも受信されていない場合、その最新のランダムアクセス手順中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック、又は、

— もしCFRA手順をトリガするPDCCHオーダによって開始されていない最新のランダムアクセス手順の後に、そのCORESETに対する1つのTCI状態を指示するMAC-CEアクティベーションコマンドが1つも受信されていない場合において、もしその最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内の複数SS/PBCHブロックに対応する複数PRACHを、そのUEが送信する場合、そのUEが受信した競合解決識別子を伴うPD-SCHに対応する複数PRACHに対応する複数SS/PBCHブロックの内の最初の／最後の／任意のSS/PBCHブロック、又は、

— 最新の設定グラントPUSCH送信中にそのUEが識別したSS/P

BCHブロック。

[0242] — 複数種類のチャネル／RS用のデフォルトビーム

データ用物理レイヤ手順において、以下のいくつかの規定の少なくとも1つが規定されてもよい。

[0243] [規定 2 a]

UEが、1つより多いDLorJoint-TCIStateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態 (indicated TCI state) の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、PDSCHのDM-RSと、PDCCHのDM-RSと、CSI-RSとが、以下のSS／PBCHブロックとQCLされている、と想定する：

- 初期アクセス手順中にそのUEが識別したSS／PBCHブロック、又は、
- そのUEが最新の初期アクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内の複数SS／PBCHブロックに対応する複数PRACHを送信する場合、その最新の初期アクセス手順中にそのUEが受信した競合解決識別子を伴うPDSCHに対応する複数PRACHに対応する複数SS／PBCHブロックの内の最初の／最後の／任意のSS／PBCHブロック。

[0244] [規定 2 b]

UEが、1つより多いDLorJoint-TCIState又はUL-TCIStateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、動的グラント又は設定グラントベースのPUSCH及びPUCCHと、SRSと、のためのUL TX空間フィルタが、初期アクセス手順中のRAR ULグラントによってスケジュールされたPUSCH送信のためのUL TX空間フィルタと同じである、と想定する。

[0245] [規定 2 c]

UEが、同期手順を伴う再設定の一部として、1つより多いDLorJoint-TCI

Stateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、PDSCHのDM-RSと、PDCCHのDM-RSと、CSI-RSとが、以下のSS/PBCHブロック又はCSI-RSリソースとQCLされている、と想定する：

- ー その同期手順を伴う再設定によって開始されるランダムアクセス手順中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック又はCSI-RSリソース、又は、
- ー そのUEがその同期手順を伴う再設定によって開始される最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内の複数SS/PBCHブロック又は複数CSI-RSに対応する複数PRACHを送信する場合、その最新のランダムアクセス手順中にそのUEが受信した競合解決識別子を伴うPDSCHに対応する複数PRACHに対応する複数SS/PBCHブロック又は複数CSI-RSの内の最初の／最後の／任意のSS/PBCHブロック又はCSI-RS。

[0246] [規定2 d]

UEが、同期手順を伴う再設定の一部として、1つより多いDLorJoint-TCI State又はUL-TCI Stateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、動的グラント又は設定グラントベースのPUSCH及びPUCCHと、SRSと、のためのUL TX空間フィルタが、その同期手順を伴う再設定によって開始されるランダムアクセス手順中のRAR ULグラントによってスケジュールされたPUSCH送信のためのUL TX空間フィルタと同じである、と想定する。

[0247] [規定2 e]

UEが、アクティベーションコマンドを伝達するPDSCHに対応するスロットn内においてHARQ-ACK情報を伴うPUCCHを送信しようとする場合、複数TCI状態とDCIフィールド'Transmission Configuration

Indication' (TCIフィールド) の複数コードポイントとの間の指示されたマッピングは、スロット $n + 3N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu} + 2\mu / 2^{\mu K_{\text{mac}}} \cdot k_{\text{mac}}$ の後の最初のスロットから適用が開始される。ここで、 μ は P U C C H に対する S C S 設定であり、 μK_{mac} は F R 1 に対して 0 の値を伴う k_{mac} に対する S C S 設定であり、 k_{mac} は K-Mac によって提供されているスロット数、又は、K-Mac が提供されていない場合に $k_{\text{mac}} = 0$ である。もし tci-PresentInDCI が 'enabled' にセットされる、又は、その P D S C H をスケジュールしている C O R E S E T に対して tci-PresentDCI-1-2 が設定されている場合において、timeDurationForQCL が利用可能であれば、その D L D C I の受信と、それに対応する P D S C H と、の間の時間オフセットが timeDurationForQCL 以上である場合、U E が複数 T C I 状態の初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、そのアクティベーションコマンドの受信の前において、その U E は、サービングセルの P D S C H の D M - R S ポートが、'typeA' にセットされている qcl-Type と、'typeD' にセットされている qcl-Type が利用可能であれば 'typeD' にセットされている qcl-Type に関し、以下の S S / P B C H ブロックと Q C L される、と想定する。

- 初期アクセス手順内において決定される S S / P B C H ブロック、又は、
- その U E が最新の初期アクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内の複数 S S / P B C H ブロックに対応する複数 P R A C H を送信する場合、その最新の初期アクセス手順中にその U E が受信した競合解決識別子を伴う P D S C H に対応する複数 P R A C H に対応する複数 S S / P B C H ブロックの内の最初の／最後の／任意の S S / P B C H ブロック。

[0248] — — — B F R

制御用物理レイヤ手順において、以下のいくつかの規定の少なくとも 1 つが規定されてもよい。

[0249] [規定 3 d]

もし U E が、P C e l l 又は P S C e l l に対する統一 T C I 状態を示す T C I-State_r17 を提供されている場合、recoverySearchSpaceId によって提供さ

れているサーチスペースセットであって、 $C-RNTI$ 又は $MCS-C-RNTI$ によってスクランブルされているCRCを伴うDCIフォーマットをUEが検出したサーチスペースセット内の、最初のPDCCH受信の最後のシンボルからXシンボルの後において、そのUEは、以下の規定に従う。

ー もしAdditionalPCIIInfoが提供されていない場合、そのUEは、以下のアンテナポートQCLパラメータを用いて、全CORESET内においてPDCCHをモニタし、PDSCHと、そのPDCCH及びそのPDSCHに対する指示TCI状態と同じTCI状態を伴うCSI-RSリソースセットからの非周期的CSI-RSと、を受信する：

ー ー もし対応するインデックス q_{new} に関連付けられているアンテナポートQCLパラメータがあれば、そのアンテナポートQCLパラメータと同じアンテナポートQCLパラメータ（アンテナポートQCLパラメータA）、又は、

ー ー ビーム障害回復目的のためにトリガされている最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内の複数インデックス q_{new} に対応する複数PRACHを、そのUEが送信する場合、recoverySearchSpaceIdによって提供されているサーチスペースセット内においてUEが検出した、 $C-RNTI$ 又は $MCS-C-RNTI$ によってスクランブルされているCRCを伴う、DCIフォーマットに対応する複数PRACHに対応する複数周期的CSI-RSリソース又は複数SS/PBCHブロックの内の最初の／最後の／任意の周期的CSI-RSリソース又はSS/PBCHブロックに関連付けられているアンテナポートQCLパラメータと同じアンテナポートQCLパラメータ（アンテナポートQCLパラメータB）。

[0250] [規定 3 e]

PDCCH受信が、searchSpaceLinkingに基づく2つのリンクされたサーチスペースセットからの2つのPDCCH候補を含む場合、そのPDCCH受信の最後のシンボルは、（その2つのPDCCH候補の内の）より後に終了するPDCCH候補の最後のシンボルである。そのUEが、その2つのP

PDCCH候補の1つをモニタすることを必要とされている場合、そのPDCCH受信は、その2つのPDCCH候補を含む。

[0251] [規定3 f]

PCeII又はPSCeIIに対し、もしBFR MAC CEが、CBRA手順のMsg 3又はMsg A内において提供されており、且つ、PUCCH-SpatialRelationInfoを伴うPUCCHリソースが提供されている場合、CBRA手順の完了を決定するPDCCH受信の最後のシンボルから28シンボルの後において、そのUEは、以下のパラメータを用いて、そのPRACH送信と同じセル上においてそのPUCCHを送信する：

- 最新のPRACH送信のための空間フィルタと同じ空間フィルタ、
- $q_u=0$ 、 $q_d=q_{new}$ 、及び $l=0$ を用いて決定される電力。ここで、 q_{new} は、最新のPRACH送信のために選択されたSS/PBCHブロックインデックスである。

[0252] [規定3 g]

もしUEが、PCeII又はPSCeIIに対する統一TCI状態を示すTCI-State_r17を提供されており、且つ、そのUEが、CBRA手順のMsg 3又はMsg A内においてBFR MAC CEを提供している場合、CBRA手順の完了を決定するPDCCH受信の最後のシンボルからXシンボルの後において、そのUEは、以下の規定に従う。

- もしAdditionalPCIInfoが提供されていない場合、もし対応するインデックス q_{new} に関連付けられているアンテナポートQCLパラメータがあれば、そのUEは、そのアンテナポートQCLパラメータと同じアンテナポートQCLパラメータを用いて、全CORESET内においてPDCCHをモニタし、PDSCHと、そのPDCCH及びそのPDSCHに対する指示TCI状態と同じTCI状態を伴うCSI-RSリソースセットからの非周期的CSI-RSと、を受信する。
- 最新のPRACH送信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタを用いて、PUCCH及びPUSCHのための指示TCI状態と

同じTCI状態を伴う同じ空間ドメインフィルタを用いるそのPUCCH、そのPUSCH、及びSRSを送信する。

[0253] ケース1／2が用いられる場合、規定3d（規定1a）において、UEは、BFR完了後のPDCCH受信にアンテナポートQCLパラメータB（SS／PBCHブロックB）を用いることができる。ケース3／4が用いられる場合、規定3d（規定1a）において、UEは、BFR完了後のPDCCH受信にアンテナポートQCLパラメータA（SS／PBCHブロックA）を用いることができる。

[0254] — 選択肢2

UEは、受信された複数Msg 4受信の内の最初の／最後の／ランダムに決定される（任意の）受信に対応するSSB／CSI-RSのビームを、PDCCH／PDSCH／CSI-RSのためのデフォルトビームとして決定する。

[0255] 例えば、PDCCH／PDSCH／CSI-RSのためのデフォルトビームが「最初の」受信のビームである場合、前述の図4の例におけるデフォルトビームはSSB#2のビームである。例えば、PDCCH／PDSCH／CSI-RSのためのデフォルトビームが「最後の」受信のビームである場合、前述の図4の例におけるデフォルトビームはSSB#3のビームである。例えば、PDCCH／PDSCH／CSI-RSのためのデフォルトビームが「ランダムに決定される」受信のビームである場合、前述の図4の例におけるデフォルトビームはSSB#1／#2／#3／#4のいずれか1つのビームである。複数Msg 4受信は、複数RAR受信と読み替えられてもよい。

[0256] — PDCCH用デフォルトビーム

制御用物理レイヤ手順において、以下のいくつかの規定の少なくとも1つが規定されてもよい。

[0257] [規定1a]

インデックス0を伴うCORESET以外のCORESETに対し、UE

は、以下の規定の少なくとも1つに従う。

— UEが、PDCCH用TCI状態リスト（`tcj-StatesPDCCH-ToAddList`及び`tcj-StatesPDCCH-ToReleaseList`）によってそのCORESETに対する1つ以上のTCI状態の設定を提供されていない場合、又は、`tcj-StatesPDCCH-ToAddList`及び`tcj-StatesPDCCH-ToReleaseList`によってそのCORESETに対する1つより多いTCI状態の初期設定を提供されているが、その1つより多いTCI状態の1つのMAC CEアクティベーションコマンドを受信していない場合、そのUEは、PDCCH受信に関連付けられているDM-RSアンテナポートが、以下のSS/PBCHブロックとQCLされている、と想定する：

— 初期アクセス手順中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック（SS/PBCHブロックA）、又は、

— そのUEが最新の初期アクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内の複数SS/PBCHブロックに対応する複数PRACHを送信する場合、その最新の初期アクセス手順中にそのUEが受信した競合解決識別子を伴う複数PDSCHの内の最初の／最後の／任意のPDSCHに対するSS/PBCHブロック（SS/PBCHブロックB）、又は、

— PDCCH受信に関連付けられているDM-RSアンテナポートが、同じHARQプロセスに対する最新の設定グラントPUSCH用のSS/PBCHブロック。

— UEが、同期手順を伴う再設定の一部として、`tcj-StatesPDCCH-ToAddList`及び`tcj-StatesPDCCH-ToReleaseList`によってそのCORESETに対する1つより多いTCI状態の初期設定を提供されているが、その1つより多いTCI状態の1つのMAC CEアクティベーションコマンドを受信していない場合、そのUEは、PDCCH受信に関連付けられているDM-RSアンテナポートが、以下のSS/PBCHブロック又はCSI-RSリソースとQCLされている、と想定する：

— その同期手順を伴う再設定によって開始されるランダムアクセス手順

中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック又はCSI-RSリソース、又は、

— そのUEがその同期手順を伴う再設定によって開始される最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内の複数SS/PBCHブロック又は複数CSI-RSに対応する複数PRACHを送信する場合、その最新のランダムアクセス手順中にそのUEが受信した競合解決識別子を伴う複数PD SCHの内の最初の/最後の/任意のPD SCHに対するSS/PBCHブロック又はCSI-RS。

[0258] [規定1b]

インデックス0を伴うCORESETに対し、UEは、以下の動作の少なくとも1つに従う。

— UEがDLorJoint-TCIStateを提供され、且つ、そのCORESETに対してfollowUnifiedTCIState='enabled'である場合、そのUEは、PDCCH受信に関連付けられているDM-RSアンテナポートが、指示されたDLorJoint-TCIStateによって提供されている参照信号とQCLされている、と想定する。

— そうでない場合、そのUEは、そのCORESET内のPDCCH受信に関連付けられているDM-RSアンテナポートが、以下の参照信号とQCLされている、と想定する：

— もし1つのTCI状態によって設定される1つ以上のDL-RSがあり、そのTCI状態が、そのCORESETに対するMAC CEアクティベーションコマンドによって指示されていれば、そのDL-RS、又は、

— もしCFRA手順をトリガするPDCCHオーダによって開始されていない最新のランダムアクセス手順の後に、そのCORESETに対する1つのTCI状態を指示するMAC CEアクティベーションコマンドが1つも受信されていない場合、その最新のランダムアクセス手順中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック、又は、

— もしCFRA手順をトリガするPDCCHオーダによって開始されて

いない最新のランダムアクセス手順の後に、そのCORESETに対する1つのTCI状態を指示するMAC CEアクティベーションコマンドが1つも受信されていない場合において、もしその最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内の複数SS/PBCHブロックに対応する複数PRACHを、そのUEが送信する場合、そのUEが受信した競合解決識別子を伴う複数PDSCHの内の最初の／最後の／任意のPDSCHに対するSS/PBCHブロック、又は、

―― 最新の設定グラントPUSCH送信中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック。

[0259] ――― 複数種類のチャネル／RS用のデフォルトビーム

データ用物理レイヤ手順において、以下のいくつかの規定の少なくとも1つが規定されてもよい。

[0260] [規定2a]

UEが、1つより多いDLorJoint-TCIStateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態(indicated TCI state)の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、PDSCHのDM-RSと、PDCCHのDM-RSと、CSI-RSとが、以下のSS/PBCHブロックとQCLされている、と想定する：

―― 初期アクセス手順中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック、又は、

―― そのUEが最新の初期アクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内の複数SS/PBCHブロックに対応する複数PRACHを送信する場合、その最新の初期アクセス手順中にそのUEが受信した競合解決識別子を伴う複数PDSCHの内の最初の／最後の／任意のPDSCHに対するSS/PBCHブロック。

[0261] [規定2b]

UEが、1つより多いDLorJoint-TCIState又はUL TCI状態(UL-TCIS

tate) の初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、動的グラント又は設定グラントベースのPUSCH及びPUCCHと、SRSと、のためのUL TX空間フィルタが、初期アクセス手順中のRAR ULグラントによってスケジュールされたPUSCH送信のためのUL TX空間フィルタと同じである、と想定する。

[0262] [規定2c]

UEが、同期手順を伴う再設定の一部として、1つより多いDLorJoint-TCI Stateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、PDSCHのDM-RSと、PDCCHのDM-RSと、CSI-RSとが、以下のSS/PBCHブロック又はCSI-RSリソースとQCLされている、と想定する：

- ー その同期手順を伴う再設定によって開始されるランダムアクセス手順中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック又はCSI-RSリソース、又は、
- ー そのUEがその同期手順を伴う再設定によって開始される最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内の複数SS/PBCHブロック又は複数CSI-RSに対応する複数PRACHを送信する場合、その最新のランダムアクセス手順中にそのUEが受信した競合解決識別子を伴う複数PDSCHの内の最初の／最後の／任意のPDSCHに対するSS/PBCHブロック又はCSI-RS。

[0263] [規定2d]

UEが、同期手順を伴う再設定の一部として、1つより多いDLorJoint-TCI State又はUL-TCI Stateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、動的グラント又は設定グラントベースのPUSCH及びPUCCHと、SRSと、のためのUL TX空間フ

フィルタが、その同期手順を伴う再設定によって開始されるランダムアクセス手順中のRAR UL グラントによってスケジュールされたPUSCH送信のためのUL TX空間フィルタと同じである、と想定する。

[0264] [規定 2 e]

UEが、アクティベーションコマンドを伝達するPDSCHに対応するスロットn内においてHARQ-ACK情報を伴うPUCCHを送信しようとする場合、複数TCI状態とDCIフィールド'Transmission Configuration Indication' (TCIフィールド) の複数コードポイントとの間の指示されたマッピングは、スロット $n+3N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}+2\mu/2\mu_{K_{\text{mac}}} \cdot k_{\text{mac}}$ の後の最初のスロットから適用が開始される。ここで、 μ はPUCCHに対するSCS設定であり、 $\mu_{K_{\text{mac}}}$ はFR1に対して0の値を伴う k_{mac} に対するSCS設定であり、 k_{mac} はK-Macによって提供されているスロット数、又は、K-Macが提供されていない場合に $k_{\text{mac}}=0$ である。もしtci-PresentInDCIが'enabled'にセットされる、又は、そのPDSCHをスケジュールしているCORESETに対してtci-PresentDCI-1-2が設定されている場合において、timeDurationForQCLが利用可能であれば、そのDL DCIの受信と、それに対応するPDSCHと、の間の時間オフセットがtimeDurationForQCL以上である場合、UEが複数TCI状態の初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、そのアクティベーションコマンドの受信の前において、そのUEは、サービングセルのPDSCHのDM-RSポートが、'typeA'にセットされているqcl-Typeと、'typeD'にセットされているqcl-Typeが利用可能であれば'typeD'にセットされているqcl-Typeに関し、以下のSS/PBCHブロックとQCLされる、と想定する。

- 初期アクセス手順内において決定されるSS/PBCHブロック、又は、
- そのUEが最新の初期アクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内の複数SS/PBCHブロックに対応する複数PRACHを送信する場合、その最新の初期アクセス手順中にそのUEが受信した競合解決識別子を伴う複数PDSCHの内の最初の/最後の/任意のPDSCHに対するSS/P

BCHブロック。

[0265] — — — BFR

制御用物理レイヤ手順において、以下のいくつかの規定の少なくとも1つが規定されてもよい。

[0266] [規定3d]

もしUEが、PCeII又はPSCeIIに対する統一TCI状態を示すTCI-State_r17を提供されている場合、recoverySearchSpaceIdによって提供されているサーチスペースセットであって、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴うDCIフォーマットをUEが検出したサーチスペースセット内の、最初のPDCCH受信の最後のシンボルからXシンボルの後において、そのUEは、以下の規定に従う。

— もしAdditionalPCIIInfoが提供されていない場合、そのUEは、以下のアンテナポートQCLパラメータを用いて、全CORESET内においてPDCCHをモニタし、PDSCHと、そのPDCCH及びそのPDSCHに対する指示TCI状態と同じTCI状態を伴うCSI-RSリソースセットからの非周期的CSI-RSと、を受信する：

— もし対応するインデックス q_{new} に関連付けられているアンテナポートQCLパラメータがあれば、そのアンテナポートQCLパラメータと同じアンテナポートQCLパラメータ（アンテナポートQCLパラメータA）、又は、

— ビーム障害回復目的のためにトリガされている最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内の複数インデックス q_{new} に対応する複数PRACHを、そのUEが送信する場合、recoverySearchSpaceIdによって提供されているサーチスペースセット内においてUEが検出した、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴う複数DCIフォーマットの内の最初の／最後の／任意のDCIフォーマットに対応する複数PRACHに対応するアンテナポートQCLパラメータと同じアンテナポートQCLパラメータ（アンテナポートQCLパラメータ

B)。

[0267] [規定 3 e]

PDCCH受信が、searchSpaceLinkingに基づく2つのリンクされたサーチスペースセットからの2つのPDCCH候補を含む場合、そのPDCCH受信の最後のシンボルは、(その2つのPDCCH候補の内の)より後に終了するPDCCH候補の最後のシンボルである。そのUEが、その2つのPDCCH候補の1つをモニタすることを必要とされている場合、そのPDCCH受信は、その2つのPDCCH候補を含む。

[0268] [規定 3 f]

PCeII又はPSCeIIに対し、もしBFR MAC CEが、CBRA手順のMsg 3又はMsg A内において提供されており、且つ、PUCCH-SpatialRelationInfoを伴うPUCCHリソースが提供されている場合、CBRA手順の完了を決定するPDCCH受信の最後のシンボルから28シンボルの後において、そのUEは、以下のパラメータを用いて、そのPRACH送信と同じセル上においてそのPUCCHを送信する：

- 最新のPRACH送信のための空間フィルタと同じ空間フィルタ、
- $q_u=0$ 、 $q_d=q_{new}$ 、及び $l=0$ を用いて決定される電力。ここで、 q_{new} は、最新のPRACH送信のために選択されたSS/PBCHブロックインデックスである。

[0269] [規定 3 g]

もしUEが、PCeII又はPSCeIIに対する統一TCI状態を示すTCI-State_r17を提供されており、且つ、そのUEが、CBRA手順のMsg 3又はMsg A内においてBFR MAC CEを提供している場合、CBRA手順の完了を決定するPDCCH受信の最後のシンボルからXシンボルの後において、そのUEは、以下の規定に従う。

- もしAdditionalPCIInfoが提供されていない場合、もし対応するインデックス q_{new} に関連付けられているアンテナポートQCLパラメータがあれば、そのUEは、そのアンテナポートQCLパラメータと同じアンテナポートQC

Lパラメータを用いて、全CORESET内においてPDCCHをモニタし、PDSCHと、そのPDCCH及びそのPDSCHに対する指示TCI状態と同じTCI状態を伴うCSI-RSリソースセットからの非周期的CSI-RSと、を受信する。

— 最新のPRACH送信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタを用いて、PUCCH及びPUSCHのための指示TCI状態と同じTCI状態を伴う同じ空間ドメインフィルタを用いるそのPUCCH、そのPUSCH、及びSRSを送信する。

[0270] ケース1／2が用いられる場合、規定3d（規定1a）において、UEは、BFR完了後のPDCCH受信にアンテナポートQCLパラメータB（SS／PBCHブロックB）を用いることができる。ケース3／4が用いられる場合、規定3d（規定1a）において、UEは、BFR完了後のPDCCH受信にアンテナポートQCLパラメータA（SS／PBCHブロックA）を用いることができる。

[0271] — 実施形態#1－2：RA後のULデフォルトビーム

もしUEが、初期アクセス手順中の1つのRACH試行内において、異なる複数のSSB／CSI-RSに対応する異なる複数ビームを用いる複数PRACHを送信し、その複数PRACH送信に対する複数Msg4を受信した場合、そのUEは、以下のいくつかの選択肢の少なくとも1つに従ってもよい。

[0272] — 選択肢1

UEは、受信された複数Msg4に対応する複数PRACH送信の内の最初の／最後の／ランダムに決定される（任意の）PRACH送信と、受信された複数Msg4に対応する複数Msg3 PUSCHの内の最初の／最後の／ランダムに決定される（任意の）Msg3 PUSCHと、の少なくとも1つのビームと同じビームを、PUCCH／PUSCHのためのデフォルトビームとして決定する。

[0273] 例えば、PDCCH／PDSCH／CSI-RSのためのデフォルトビー

ムが「最初の」受信のビームである場合、前述の図4の例におけるデフォルトビームはSSB#1のビームである。例えば、PDCCH/PDSCH/CSI-RSのためのデフォルトビームが「最後の」受信のビームである場合、前述の図4の例におけるデフォルトビームはSSB#4のビームである。例えば、PDCCH/PDSCH/CSI-RSのためのデフォルトビームが「ランダムに決定される」受信のビームである場合、前述の図4の例におけるデフォルトビームはSSB#1/#2/#3/#4のいずれか1つのビームである。

[0274] 以下のデータ用物理レイヤ手順／物理レイヤ手順は、ケース3（実施形態#3）／ケース4（実施形態#4-2）に利用することができる。

[0275] ー ー ー 複数種類のチャネル／RS用のデフォルトビーム

データ用物理レイヤ手順において、以下のいくつかの規定の少なくとも1つが規定されてもよい。

[0276] [規定2a]

UEが、1つより多いDLorJoint-TCIStateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態(indicated TCI state)の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、PDSCHのDM-RSと、PDCCHのDM-RSと、CSI-RSとが、以下のSS/PBCHブロックとQCLされている、と想定する：

ー 初期アクセス手順中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック。

[0277] [規定2b]

UEが、1つより多いDLorJoint-TCIState又はUL-TCIStateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、動的グラント又は設定グラントベースのPUSCH及びPUCCHと、SRSと、のためのUL TX空間フィルタが、以下のUL TX空間フィルタと同じである、と想定する：

- ー 初期アクセス手順中のRAR UL グラントによってスケジュールされたPUSCH送信のためのUL TX空間フィルタ、又は、
- ー そのUEが最新の初期アクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空間フィルタ想定を用いる複数PRACHを送信する場合、そのUEが受信した競合解決識別子を伴うPDSCHに対応する複数PRACH送信の内の最初の／最後の／任意のPRACH送信のためのUL TX空間フィルタ。

[0278] [規定 2 c]

UEが、同期手順を伴う再設定の一部として、1つより多いDLorJoint-TCI Stateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、PDSCHのDM-RSと、PDCCHのDM-RSと、CSI-RSとが、以下のSS/PBCHブロック又はCSI-RSリソースとQCLされている、と想定する：

- ー その同期手順を伴う再設定によって開始されるランダムアクセス手順中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック又はCSI-RSリソース。

[0279] [規定 2 d]

UEが、同期手順を伴う再設定の一部として、1つより多いDLorJoint-TCI State又はUL-TCI Stateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、動的グラント又は設定グラントベースのPUSCH及びPUCCHと、SRSと、のためのUL TX空間フィルタが、以下のUL TX空間フィルタと同じである、と想定する：

- ー その同期手順を伴う再設定によって開始されるランダムアクセス手順中のRAR UL グラントによってスケジュールされたPUSCH送信のためのUL TX空間フィルタ、又は、
- ー そのUEが、その同期手順を伴う再設定によって開始される最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空

間フィルタ想定を用いる複数PRACHを送信する場合、そのUEが受信した競合解決識別子を伴うPD SCHに対応する複数PRACH送信の内の最初の／最後の／任意のPRACH送信のためのUL TX空間フィルタ。

[0280] — — — BFR

制御用物理レイヤ手順において、以下のいくつかの規定の少なくとも1つが規定されてもよい。

[0281] [規定3a]

PCeII又はPSCeIIにおいて、UEは、PRACH-ResourceDedicatedBFRによって、PRACH送信のための設定を提供されることができる。上位レイヤによって提供されているインデックス q_{new} に関連付けられている、周期的CSI-RSリソース設定又はSS/PBCHブロックに関連付けられているアンテナポートQCLパラメータに従うスロット n 内のPRACHにおいて、そのUEは、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴うDCIフォーマットの検出のために $recoverySearchSpaceId$ によって提供されていて、スロット $n+4+2^{\mu} \cdot k_{mac}$ から開始する、サーチスペースセット内のPDCCHをモニタする。ここで、BeamFailureRecoveryConfigによって設定されているウィンドウ内において、 μ は、そのPRACH送信のためのSCS設定であり、 k_{mac} はK-Macによって提供されているスロット数、又は、K-Macが提供されていない場合に $k_{mac}=0$ である。 $recoverySearchSpaceId$ によって提供されているサーチスペースセット内のPDCCHモニタリングと、それに対応するPD SCH受信と、に対し、そのUEが、あるTCI状態に対するアクティベーション、又は、 $tci\text{-}StatesPDCCH\text{-}ToAddList$ 及び $tci\text{-}StatesPDCCH\text{-}ToReleaseList$ の少なくとも1つの複数パラメータのいずれかに対するアクティベーションを、上位レイヤによって受信するまで、そのUEは、 q_{new} に関連付けられているアンテナポートQCLパラメータと同じものを想定する。そのUEが、 $recoverySearchSpaceId$ によって提供されているサーチスペースセット内において、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴うDCIフォーマットを検

出した後、そのUEが、あるTCI状態に対するMAC CEアクティベーションコマンド、又は、`tc-StatesPDCCH-ToAddList`及び`tc-StatesPDCCH-ToReleaseList`の少なくとも1つの複数パラメータのいずれかに対するMAC CEアクティベーションコマンドを、受信するまで、そのUEは、`recoverySearchSpaceId`によって提供されているサーチスペースセット内においてPDCCH候補のモニタを続ける。

[0282] [規定3b]

PCeII又はPSCeIIにおいて、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴うDCIフォーマットをUEが検出するための`recoverySearchSpaceId`によって提供されているサーチスペースセット内の最初のPDCCH受信の最後のシンボルから28シンボルの後であって、そのUEがPUCCH-SpatialRelationInfoに対するアクティベーションコマンドを受信するまで、又は、そのUEがPUCCHリソースに対するPUCCH-SpatialRelationInfoを提供されるまで、そのUEは、以下のパラメータを用いて、PRACH送信と同じセル上においてPUCCHを送信する：

- 最新のPRACH送信のための空間フィルタと同じ空間フィルタ、又は、そのUEがビーム障害回復目的のためにトリガされている最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空間フィルタ想定を用いる複数PRACHを送信する場合、そのUEが受信した、競合解決識別子又はランダムアクセスの成功を示すPDCCHを伴う、PDSCHに対する複数PRACH送信の内の最初の／最後の／任意のPRACH送信のための空間フィルタ、
- $q_u=0$ 、 $q_d=q_{new}$ 、及び $l=0$ を用いて決定される電力。

[0283] [規定3c]

PCeII又はPSCeIIと、 q_0 バー及び q_1 バーに対し、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴うDCIフォーマットをUEが検出するための`recoverySearchSpaceId`によって提供

されているサーチスペースセット内の最初のPDCCH受信の最後のシンボルから28シンボルの後において、そのUEは、インデックス0を伴うCORESET内のPDCCHモニタリングにおいて、インデックス q_{new} に関連付けられているアンテナポートQCLパラメータと同じアンテナポートQCLパラメータを想定する。

[0284] [規定3d]

もしUEが、PCeII又はPSCeIIに対する統一TCI状態を示すTCI-State_{r17}を提供されている場合、recoverySearchSpaceIdによって提供されているサーチスペースセットであって、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴うDCIフォーマットをUEが検出したサーチスペースセット内の、最初のPDCCH受信の最後のシンボルからXシンボルの後において、そのUEは、以下の規定に従う。

ー もしAdditionalPCIIInfoが提供されていない場合、そのUEは、以下のアンテナポートQCLパラメータを用いて、全CORESET内においてPDCCHをモニタし、PDSCHと、そのPDCCH及びそのPDSCHに対する指示TCI状態と同じTCI状態を伴うCSI-RSリソースセットからの非周期的CSI-RSと、を受信する：

ー ー もし対応するインデックス q_{new} に関連付けられているアンテナポートQCLパラメータがあれば、そのアンテナポートQCLパラメータと同じアンテナポートQCLパラメータ、又は、

ー ー ビーム障害回復目的のためにトリガされている最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空間フィルタ想定を用いる複数PRACHを送信する場合、そのUEが受信した、競合解決識別子又はランダムアクセスの成功を示すPDCCHを伴う、PDSCHに対する複数PRACH送信の内の最初の／最後の／任意のPRACH送信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタ。

[0285] [規定3e]

PDCCH受信が、searchSpaceLinkingに基づく2つのリンクされたサー

チスペースセットからの2つのPDCCH候補を含む場合、そのPDCCH受信の最後のシンボルは、（その2つのPDCCH候補の内の）より後に終了するPDCCH候補の最後のシンボルである。そのUEが、その2つのPDCCH候補の1つをモニタすることを必要とされている場合、そのPDCCH受信は、その2つのPDCCH候補を含む。

[0286] [規定3 f]

PCeII又はPSCeIIに対し、もしBFR MAC CEが、CBRA手順のMsg 3又はMsg A内において提供されており、且つ、PUCCH-SpatialRelationInfoを伴うPUCCHリソースが提供されている場合、CBRA手順の完了を決定するPDCCH受信の最後のシンボルから28シンボルの後において、そのUEは、以下のパラメータを用いて、そのPRACH送信と同じセル上においてそのPUCCHを送信する：

- ー 最新のPRACH送信のための空間フィルタと同じ空間フィルタ、又は、そのUEがビーム障害回復目的のためにトリガされている最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空間フィルタ想定を用いる複数PRACHを送信する場合、そのUEが受信した、競合解決識別子又はランダムアクセスの成功を示すPDCCHを伴う、PDSCHに対する複数PRACH送信の内の最初の／最後の／任意のPRACH送信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタ、
- ー $q_u=0$ 、 $q_d=q_{new}$ 、及び $l=0$ を用いて決定される電力。ここで、 q_{new} は、最新のPRACH送信のために選択されたSS/PBCHブロックインデックスである。

[0287] [規定3 g]

もしUEが、PCeII又はPSCeIIに対する統一TCI状態を示すTCI-State_r17を提供されており、且つ、そのUEが、CBRA手順のMsg 3又はMsg A内においてBFR MAC CEを提供している場合、CBRA手順の完了を決定するPDCCH受信の最後のシンボルからXシンボルの後において、そのUEは、以下の規定に従う。

ー もしAdditionalPCIInfoが提供されていない場合、もし対応するインデックス q_{new} に関連付けられているアンテナポートQCLパラメータがあれば、そのUEは、そのアンテナポートQCLパラメータと同じアンテナポートQCLパラメータを用いて、全CORESET内においてPDCCHをモニタし、PDSCHと、そのPDCCH及びそのPDSCHに対する指示TCI状態と同じTCI状態を伴うCSI-RSリソースセットからの非周期的CSI-RSと、を受信する。

ー そのUEは、以下の空間ドメインフィルタを用いて、PUCCH及びPUSCHのための指示TCI状態と同じTCI状態を伴う同じ空間ドメインフィルタを用いるそのPUCCH、そのPUSCH、及びSRSを送信する：

ー 最新のPRACH送信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタ、又は、

ー そのUEがビーム障害回復目的のためにトリガされている最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空間フィルタ想定を用いる複数PRACHを送信する場合、そのUEが受信した、競合解決識別子又はランダムアクセスの成功を示すPDCCHを伴う、PDSCHに対する複数PRACH送信の内の最初の／最後の／任意のPRACH送信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタ。

[0288] ー 選択肢2

UEは、受信された最初の／最後の／ランダムに決定される（任意の）Msg4に対応するPRACH送信と、受信された最初の／最後の／ランダムに決定される（任意の）Msg4に対応するMsg3 PUSCHと、の少なくとも1つのビームと同じビームを、PUCCH／PUSCHのためのデフォルトビームとして決定する。

[0289] 例えば、PDCCH／PDSCH／CSI-RSのためのデフォルトビームが「最初の」受信のビームである場合、前述の図4の例におけるデフォルトビームはSSB#2のビームである。例えば、PDCCH／PDSCH／

CSI-RSのためのデフォルトビームが「最後の」受信のビームである場合、前述の図4の例におけるデフォルトビームはSSB#3のビームである。例えば、PDCCH/PDSCH/CSI-RSのためのデフォルトビームが「ランダムに決定される」受信のビームである場合、前述の図4の例におけるデフォルトビームはSSB#1/#2/#3/#4のいずれか1つのビームである。

[0290] 以下のデータ用物理レイヤ手順／物理レイヤ手順は、ケース3（実施形態#3）／ケース4（実施形態#4-2）に利用することができる。

[0291] ー ー ー 複数種類のチャネル／RS用のデフォルトビーム

データ用物理レイヤ手順において、以下のいくつかの規定の少なくとも1つが規定されてもよい。

[0292] [規定2a]

UEが、1つより多いDLorJoint-TCIStateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態 (indicated TCI state) の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、PDSCHのDM-RSと、PDCCHのDM-RSと、CSI-RSとが、以下のSS/PBCHブロックとQCLされている、と想定する：

ー 初期アクセス手順中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック。

[0293] [規定2b]

UEが、1つより多いDLorJoint-TCIState又はUL-TCIStateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、動的グラント又は設定グラントベースのPUSCH及びPUCCHと、SSRSと、のためのUL-TX空間フィルタが、以下のUL-TX空間フィルタと同じである、と想定する：

ー 初期アクセス手順中のRAR-ULグラントによってスケジュールされたPUSCH送信のためのUL-TX空間フィルタ、又は、

ー そのUEが最新の初期アクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空間フィルタ想定を用いる複数PRACHを送信する場合、そのUEが受信した競合解決識別子を伴う複数PDSCHの内の最初の／最後の／任意のPDSCHに対応する、PRACH送信（又は、RAR UL GrantによってスケジュールされるPUSCH送信）のためのUL TX空間フィルタ。

[0294] [規定 2 c]

UEが、同期手順を伴う再設定の一部として、1つより多いDLorJoint-TCI Stateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、PDSCHのDM-RSと、PDCCHのDM-RSと、CSI-RSとが、以下のSS/PBCHブロック又はCSI-RSリソースとQCLされている、と想定する：

ー その同期手順を伴う再設定によって開始されるランダムアクセス手順中にそのUEが識別したSS/PBCHブロック又はCSI-RSリソース。

[0295] [規定 2 d]

UEが、同期手順を伴う再設定の一部として、1つより多いDLorJoint-TCI State又はUL-TCI Stateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数TCI状態からの1つの指示TCI状態の適用の前において、UEは、その指示TCI状態が適用される、動的Grant又は設定GrantベースのPUSCH及びPUCCHと、SRSと、のためのUL TX空間フィルタが、以下のUL TX空間フィルタと同じである、と想定する：

ー その同期手順を伴う再設定によって開始されるランダムアクセス手順中のRAR UL GrantによってスケジュールされたPUSCH送信のためのUL TX空間フィルタ、又は、

ー そのUEが、その同期手順を伴う再設定によって開始される最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空間フィルタ想定を用いる複数PRACHを送信する場合、そのUEが受信し

た競合解決識別子を伴う複数PDSCHの内の最初の／最後の／任意のPDSCHに対応する、PRACH送信（又は、RAR UL グラントによってスケジュールされるPUSCH送信）のためのUL TX空間フィルタ。

[0296] — — — BFR

制御用物理レイヤ手順において、以下のいくつかの規定の少なくとも1つが規定されてもよい。

[0297] [規定3a]

PCeII又はPSCeIIにおいて、UEは、PRACH-ResourceDedicatedBFRによって、PRACH送信のための設定を提供されることができる。上位レイヤによって提供されているインデックス q_{new} に関連付けられている、周期的CSI-RSリソース設定又はSS/PBCHブロックに関連付けられているアンテナポートQCLパラメータに従うスロット n 内のPRACHにおいて、そのUEは、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴うDCIフォーマットの検出のために $recoverySearchSpaceId$ によって提供されていて、スロット $n+4+2^{\mu} \cdot k_{mac}$ から開始する、サーチスペースセット内のPDCCHをモニタする。ここで、BeamFailureRecoveryConfigによって設定されているウィンドウ内において、 μ は、そのPRACH送信のためのSCS設定であり、 k_{mac} はK-Macによって提供されているスロット数、又は、K-Macが提供されていない場合に $k_{mac}=0$ である。 $recoverySearchSpaceId$ によって提供されているサーチスペースセット内のPDCCHモニタリングと、それに対応するPDSCH受信と、に対し、そのUEが、あるTCI状態に対するアクティベーション、又は、 $tci\text{-}StatesPDCCH\text{-}ToAddList$ 及び $tci\text{-}StatesPDCCH\text{-}ToReleaseList$ の少なくとも1つの複数パラメータのいずれかに対するアクティベーションを、上位レイヤによって受信するまで、そのUEは、 q_{new} に関連付けられているアンテナポートQCLパラメータと同じものを想定する。そのUEが、 $recoverySearchSpaceId$ によって提供されているサーチスペースセット内において、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴うDCIフォーマットを検

出した後、そのUEが、あるTCI状態に対するMAC CEアクティベーションコマンド、又は、`tc-StatesPDCCH-ToAddList`及び`tc-StatesPDCCH-ToReleaseList`の少なくとも1つの複数パラメータのいずれかに対するMAC CEアクティベーションコマンドを、受信するまで、そのUEは、`recoverySearchSpaceId`によって提供されているサーチスペースセット内においてPDCCH候補のモニタを続ける。

[0298] [規定3b]

PCeII又はPSCeIIにおいて、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴うDCIフォーマットをUEが検出するための`recoverySearchSpaceId`によって提供されているサーチスペースセット内の最初のPDCCH受信の最後のシンボルから28シンボルの後であって、そのUEがPUCCH-SpatialRelationInfoに対するアクティベーションコマンドを受信するまで、又は、そのUEがPUCCHリソースに対するPUCCH-SpatialRelationInfoを提供されるまで、そのUEは、以下のパラメータを用いて、PRACH送信と同じセル上においてPUCCHを送信する：

- ー 最新のPRACH送信のための空間フィルタと同じ空間フィルタ、又は、そのUEがビーム障害回復目的のためにトリガされている最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空間フィルタ想定を用いる複数PRACHを送信する場合、そのUEが受信した、競合解決識別子又はランダムアクセスの成功を示すPDCCHを伴う、複数PDSCCHの内の最初の／最後の／任意のPDSCCHに対応する、PRACH送信（又は、RAR ULグラントによってスケジュールされるPUSCH送信）のための空間フィルタ、
- ー $q_u=0$ 、 $q_d=q_{new}$ 、及び $l=0$ を用いて決定される電力。

[0299] [規定3c]

PCeII又はPSCeIIと、 q_0 バー及び q_1 バーに対し、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴うDC

フォーマットをUEが検出するためのrecoverySearchSpaceIdによって提供されているサーチスペースセット内の最初のPDCCH受信の最後のシンボルから28シンボルの後において、そのUEは、インデックス0を伴うCORESET内のPDCCHモニタリングにおいて、インデックス q_{new} に関連付けられているアンテナポートQCLパラメータと同じアンテナポートQCLパラメータを想定する。

[0300] [規定3d]

もしUEが、PCeII又はPSCeIIに対する統一TCI状態を示すTCI-State_r17を提供されている場合、recoverySearchSpaceIdによって提供されているサーチスペースセットであって、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴うDCIフォーマットをUEが検出したサーチスペースセット内の、最初のPDCCH受信の最後のシンボルからXシンボルの後において、そのUEは、以下の規定に従う。

ー もしAdditionalPCIIInfoが提供されていない場合、そのUEは、以下のアンテナポートQCLパラメータを用いて、全CORESET内においてPDCCHをモニタし、PDSCHと、そのPDCCH及びそのPDSCHに対する指示TCI状態と同じTCI状態を伴うCSI-RSリソースセットからの非周期的CSI-RSと、を受信する：

ー ー もし対応するインデックス q_{new} に関連付けられているアンテナポートQCLパラメータがあれば、そのアンテナポートQCLパラメータと同じアンテナポートQCLパラメータ、又は、

ー ー ビーム障害回復目的のためにトリガされている最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空間フィルタ想定を用いる複数PRACHを送信する場合、そのUEが受信した、競合解決識別子又はランダムアクセスの成功を示すPDCCHを伴う、複数PDSCHの内の最初の／最後の／任意のPDSCHに対応する、PRACH送信（又は、RAR ULグラントによってスケジュールされるPUSCH送信）のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタ。

[0301] [規定 3 e]

PDCCH受信が、searchSpaceLinkingに基づく2つのリンクされたサーチスペースセットからの2つのPDCCH候補を含む場合、そのPDCCH受信の最後のシンボルは、（その2つのPDCCH候補の内の）より後に終了するPDCCH候補の最後のシンボルである。そのUEが、その2つのPDCCH候補の1つをモニタすることを必要とされている場合、そのPDCCH受信は、その2つのPDCCH候補を含む。

[0302] [規定 3 f]

PCeII又はPSCeIIに対し、もしBFR MAC CEが、CBRA手順のMsg 3又はMsg A内において提供されており、且つ、PUCCH-SpatialRelationInfoを伴うPUCCHリソースが提供されている場合、CBRA手順の完了を決定するPDCCH受信の最後のシンボルから28シンボルの後において、そのUEは、以下のパラメータを用いて、そのPRACH送信と同じセル上においてそのPUCCHを送信する：

- 最新のPRACH送信のための空間フィルタと同じ空間フィルタ、又は、そのUEがビーム障害回復目的のためにトリガされている最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空間フィルタ想定を用いる複数PRACHを送信する場合、そのUEが受信した、競合解決識別子又はランダムアクセスの成功を示すPDCCHを伴う、複数PD SCHの内の最初の／最後の／任意のPD SCHに対応する、PRACH送信（又は、RAR UL グラントによってスケジュールされるPUSCH送信）のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタ、
- $q_u=0$ 、 $q_d=q_{new}$ 、及び $l=0$ を用いて決定される電力。ここで、 q_{new} は、最新のPRACH送信のために選択されたSS/PBCHブロックインデックスである。

[0303] [規定 3 g]

もしUEが、PCeII又はPSCeIIに対する統一TCI状態を示すTCI-State_r17を提供されており、且つ、そのUEが、CBRA手順のMsg

3又はMsg A内においてBFR MAC CEを提供している場合、CBRA手順の完了を決定するPDCCH受信の最後のシンボルからXシンボルの後において、そのUEは、以下の規定に従う。

— もしAdditionalPCIIInfoが提供されていない場合、もし対応するインデックス q_{new} に関連付けられているアンテナポートQCLパラメータがあれば、そのUEは、そのアンテナポートQCLパラメータと同じアンテナポートQCLパラメータを用いて、全CORESET内においてPDCCHをモニタし、PDSCHと、そのPDCCH及びそのPDSCHに対する指示TCI状態と同じTCI状態を伴うCSI-RSリソースセットからの非周期的CSI-RSと、を受信する。

— そのUEは、以下の空間ドメインフィルタを用いて、PUCCH及びPUSCHのための指示TCI状態と同じTCI状態を伴う同じ空間ドメインフィルタを用いるそのPUCCH、そのPUSCH、及びSRSを送信する：

— 最新のPRACH送信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタ、又は、

— そのUEがビーム障害回復目的のためにトリガされている最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空間フィルタ想定を用いる複数PRACHを送信する場合、そのUEが受信した、競合解決識別子又はランダムアクセスの成功を示すPDCCHを伴う、複数PDSCHの内の最初の／最後の／任意のPDSCHに対応する、PRACH送信（又は、RAR ULグラントによってスケジュールされるPUSCH送信）のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタ。

[0304] — 選択肢3

UEは、受信された複数Msg 4に対応する複数RAR ULグラント（複数RAR）の内の最初の／最後の／ランダムに決定される（任意の）RAR ULグラントによってスケジュールされるPUSCHと、受信された複数Msg 4に対応する複数RAR ULグラント（複数RAR）の内の最初

の／最後の／ランダムに決定される（任意の）R A R U L グラントに対応するP R A C H送信と、の少なくとも1つのビームと同じビームを、P U C C H／P U S C Hのためのデフォルトビームとして決定する。

[0305] 以下のデータ用物理レイヤ手順／物理レイヤ手順は、ケース3（実施形態#3）／ケース4（実施形態#4-2）に利用することができる。

[0306] — 複数種類のチャネル／R S用のデフォルトビーム

データ用物理レイヤ手順において、以下のいくつかの規定の少なくとも1つが規定されてもよい。

[0307] [規定2 a]

U Eが、1つより多いDLorJoint-TCIStateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数T C I状態からの1つの指示T C I状態（indicated TCI state）の適用の前において、U Eは、その指示T C I状態が適用される、P D S C HのDM-R Sと、P D C C HのDM-R Sと、C S I-R Sとが、以下のS S／P B C HブロックとQ C Lされている、と想定する：

— 初期アクセス手順中にそのU Eが識別したS S／P B C Hブロック。

[0308] [規定2 b]

U Eが、1つより多いDLorJoint-TCIState又はUL-TCIStateの初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数T C I状態からの1つの指示T C I状態の適用の前において、U Eは、その指示T C I状態が適用される、動的グラント又は設定グラントベースのP U S C H及びP U C C Hと、S R Sと、のためのU L T X空間フィルタが、以下のU L T X空間フィルタと同じである、と想定する：

— 初期アクセス手順中のR A R U L グラントによってスケジュールされたP U S C H送信のためのU L T X空間フィルタ、又は、

— そのU Eが最新の初期アクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空間フィルタ想定を用いる複数P R A C Hを送信する場合、そのU Eが受信した競合解決識別子を伴う複数P D S C Hに対応する複

数 RAR UL グラントの内の最初の／最後の／任意の RAR UL グラントによってスケジュールされる PUSCH 送信（又は、その RAR UL グラントに対応する PRACH 送信）のための UL TX 空間フィルタ。

[0309] [規定 2 c]

UE が、同期手順を伴う再設定の一部として、1 つより多い DL or Joint-TCI State の初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数 TCI 状態からの 1 つの指示 TCI 状態の適用の前において、UE は、その指示 TCI 状態が適用される、PDSCH の DM-RS と、PDCCH の DM-RS と、CSI-RS とが、以下の SS/PBCH ブロック又は CSI-RS リソースと QCL されている、と想定する：

— その同期手順を伴う再設定によって開始されるランダムアクセス手順中にその UE が識別した SS/PBCH ブロック又は CSI-RS リソース。

[0310] [規定 2 d]

UE が、同期手順を伴う再設定の一部として、1 つより多い DL or Joint-TCI State 又は UL-TCI State の初期上位レイヤ設定を受信した後、且つ、その設定された複数 TCI 状態からの 1 つの指示 TCI 状態の適用の前において、UE は、その指示 TCI 状態が適用される、動的グラント又は設定グラントベースの PUSCH 及び PUCCH と、SRS と、のための UL TX 空間フィルタが、以下の UL TX 空間フィルタと同じである、と想定する：

— その同期手順を伴う再設定によって開始されるランダムアクセス手順中の RAR UL グラントによってスケジュールされた PUSCH 送信のための UL TX 空間フィルタ、又は、

— その UE が、その同期手順を伴う再設定によって開始される最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空間フィルタ想定を用いる複数 PRACH を送信する場合、その UE が受信した競合解決識別子を伴う複数 PDSCH に対応する複数 RAR UL グラントの内の最初の／最後の／任意の RAR UL グラントによってスケジュールされる PUSCH 送信（又は、その RAR UL グラントに対応する PR

A C H 送信) のための U L T X 空間フィルタ。

[0311] — — — B F R

制御用物理レイヤ手順において、以下のいくつかの規定の少なくとも 1 つが規定されてもよい。

[0312] [規定 3 a]

P C e l l 又は P S C e l l において、U E は、PRACH-ResourceDedicated BFRによって、P R A C H 送信のための設定を提供されることができる。上位レイヤによって提供されているインデックス q_{new} に関連付けられている、周期的 C S I - R S リソース設定又は S S / P B C H ブロックに関連付けられているアンテナポート Q C L パラメータに従うスロット n 内の P R A C H において、その U E は、C - R N T I 又は M C S - C - R N T I によってスクランブルされている C R C を伴う D C I フォーマットの検出のために recoverySearchSpaceId によって提供されていて、スロット $n+4+2^{\mu} \cdot k_{mac}$ から開始する、サーチスペースセット内の P D C C H をモニタする。ここで、BeamFailureRecoveryConfig によって設定されているウィンドウ内において、 μ は、その P R A C H 送信のための S C S 設定であり、 k_{mac} は K-Mac によって提供されているスロット数、又は、K-Mac が提供されていない場合に $k_{mac}=0$ である。recoverySearchSpaceId によって提供されているサーチスペースセット内の P D C C H モニタリングと、それに対応する P D S C H 受信と、に対し、その U E が、ある T C I 状態に対するアクティベーション、又は、tci-StatesPDCCH-ToAddList 及び tci-StatesPDCCH-ToReleaseList の少なくとも 1 つの複数パラメータのいずれかに対するアクティベーションを、上位レイヤによって受信するまで、その U E は、 q_{new} に関連付けられているアンテナポート Q C L パラメータと同じものを想定する。その U E が、recoverySearchSpaceId によって提供されているサーチスペースセット内において、C - R N T I 又は M C S - C - R N T I によってスクランブルされている C R C を伴う D C I フォーマットを検出した後、その U E が、ある T C I 状態に対する M A C C E アクティベーションコマンド、又は、tci-StatesPDCCH-ToAddList 及び tci-StatesPDCCH-To

ReleaseListの少なくとも1つの複数パラメータのいずれかに対するMAC CEアクティベーションコマンドを、受信するまで、そのUEは、recoverySearchSpaceIdによって提供されているサーチスペースセット内においてPDCCH候補のモニタを続ける。

[0313] [規定3b]

PCeII又はPSCeIIにおいて、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴うDCIフォーマットをUEが検出するためのrecoverySearchSpaceIdによって提供されているサーチスペースセット内の最初のPDCCH受信の最後のシンボルから28シンボルの後であって、そのUEがPUCCH-SpatialRelationInfoに対するアクティベーションコマンドを受信するまで、又は、そのUEがPUCCHリソースに対するPUCCH-SpatialRelationInfoを提供されるまで、そのUEは、以下のパラメータを用いて、PRACH送信と同じセル上においてPUCCHを送信する：

- 最新のPRACH送信のための空間フィルタと同じ空間フィルタ、又は、そのUEがビーム障害回復目的のためにトリガされている最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空間フィルタ想定を用いる複数PRACHを送信する場合、そのUEが受信した、競合解決識別子又はランダムアクセスの成功を示すPDCCHを伴う、複数PDSCHに対応する複数RAR ULグラントの内の最初の／最後の／任意のRAR ULグラントによってスケジュールされるPUSCH送信（又は、そのRAR ULグラントに対応するPRACH送信）のための空間フィルタ、
- $q_u=0$ 、 $q_d=q_{new}$ 、及び $l=0$ を用いて決定される電力。

[0314] [規定3c]

PCeII又はPSCeIIと、 q_0 バー及び q_1 バーに対し、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴うDCIフォーマットをUEが検出するためのrecoverySearchSpaceIdによって提供

されているサーチスペースセット内の最初のPDCCH受信の最後のシンボルから28シンボルの後において、そのUEは、インデックス0を伴うCORESET内のPDCCHモニタリングにおいて、インデックス q_{new} に関連付けられているアンテナポートQCLパラメータと同じアンテナポートQCLパラメータを想定する。

[0315] [規定3d]

もしUEが、PCeII又はPSCeIIに対する統一TCI状態を示すTCI-State_{r17}を提供されている場合、recoverySearchSpaceIdによって提供されているサーチスペースセットであって、C-RNTI又はMCS-C-RNTIによってスクランブルされているCRCを伴うDCIフォーマットをUEが検出したサーチスペースセット内の、最初のPDCCH受信の最後のシンボルからXシンボルの後において、そのUEは、以下の規定に従う。

ー もしAdditionalPCIIInfoが提供されていない場合、そのUEは、以下のアンテナポートQCLパラメータを用いて、全CORESET内においてPDCCHをモニタし、PDSCHと、そのPDCCH及びそのPDSCHに対する指示TCI状態と同じTCI状態を伴うCSI-RSリソースセットからの非周期的CSI-RSと、を受信する：

ー ー もし対応するインデックス q_{new} に関連付けられているアンテナポートQCLパラメータがあれば、そのアンテナポートQCLパラメータと同じアンテナポートQCLパラメータ、又は、

ー ー ビーム障害回復目的のためにトリガされている最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空間フィルタ想定を用いる複数PRACHを送信する場合、そのUEが受信した、競合解決識別子又はランダムアクセスの成功を示すPDCCHを伴う、複数PDSCHに対応する複数RAR ULグラントの内の最初の／最後の／任意のRAR ULグラントによってスケジュールされるPUSCH送信（又は、そのRAR ULグラントに対応するPRACH送信）のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタ。

[0316] [規定 3 e]

PDCCH受信が、searchSpaceLinkingに基づく2つのリンクされたサーチスペースセットからの2つのPDCCH候補を含む場合、そのPDCCH受信の最後のシンボルは、（その2つのPDCCH候補の内の）より後に終了するPDCCH候補の最後のシンボルである。そのUEが、その2つのPDCCH候補の1つをモニタすることを必要とされている場合、そのPDCCH受信は、その2つのPDCCH候補を含む。

[0317] [規定 3 f]

PCeII又はPSCeIIに対し、もしBFR MAC CEが、CBRA手順のMsg 3又はMsg A内において提供されており、且つ、PUCCH-SpatialRelationInfoを伴うPUCCHリソースが提供されている場合、CBRA手順の完了を決定するPDCCH受信の最後のシンボルから28シンボルの後において、そのUEは、以下のパラメータを用いて、そのPRACH送信と同じセル上においてそのPUCCHを送信する：

- 最新のPRACH送信のための空間フィルタと同じ空間フィルタ、又は、そのUEがビーム障害回復目的のためにトリガされている最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空間フィルタ想定を用いる複数PRACHを送信する場合、そのUEが受信した、競合解決識別子又はランダムアクセスの成功を示すPDCCHを伴う、複数PDSCHに対応する複数RAR ULグラントの内の最初の／最後の／任意のRAR ULグラントによってスケジュールされるPUSCH送信（又は、そのRAR ULグラントに対応するPRACH送信）のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタ、
- $q_u=0$ 、 $q_d=q_{new}$ 、及び $l=0$ を用いて決定される電力。ここで、 q_{new} は、最新のPRACH送信のために選択されたSS/PBCHブロックインデックスである。

[0318] [規定 3 g]

もしUEが、PCeII又はPSCeIIに対する統一TCI状態を示すT

CI-State_r17を提供されており、且つ、そのUEが、CBRA手順のMsg 3又はMsg A内においてBFR MAC CEを提供している場合、CBRA手順の完了を決定するPDCCH受信の最後のシンボルからXシンボルの後において、そのUEは、以下の規定に従う。

ー もしAdditionalPCIIInfoが提供されていない場合、もし対応するインデックス q_{new} に関連付けられているアンテナポートQCLパラメータがあれば、そのUEは、そのアンテナポートQCLパラメータと同じアンテナポートQCLパラメータを用いて、全CORESET内においてPDCCHをモニタし、PDSCHと、そのPDCCH及びそのPDSCHに対する指示TCI状態と同じTCI状態を伴うCSI-RSリソースセットからの非周期的CSI-RSと、を受信する。

ー そのUEは、以下の空間ドメインフィルタを用いて、PUCCH及びPUSCHのための指示TCI状態と同じTCI状態を伴う同じ空間ドメインフィルタを用いるそのPUCCH、そのPUSCH、及びSRSを送信する：

ー 最新のPRACH送信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタ、又は、

ー そのUEがビーム障害回復目的のためにトリガされている最新のランダムアクセス手順中の最後のランダムアクセス試行内において異なる複数空間フィルタ想定を用いる複数PRACHを送信する場合、そのUEが受信した、競合解決識別子又はランダムアクセスの成功を示すPDCCHを伴う、複数PDSCHに対応する複数RAR ULグラントの内の最初の／最後の／任意のRAR ULグラントによってスケジュールされるPUSCH送信（又は、そのRAR ULグラントに対応するPRACH送信）のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタ。

[0319] この実施形態によれば、UEは、ケース1におけるデフォルトビームを適切に決定できる。

[0320] <実施形態#2>

この実施形態は、ケース 2 に関する。

[0321] — 実施形態 # 2-1 : RA 中の RAR モニタリングビーム

もし UE が、初期アクセス手順中の 1 つの RACH 試行内において、異なる複数の SSB / CSI-RS に対応する異なる複数ビームを用いる複数 P RACH を送信し、その複数 P RACH 送信に対する 1 つのみの RAR を受信することを想定される場合、その UE は、以下のいくつかの選択肢の少なくとも 1 つに従ってもよい。

[0322] — 選択肢 1

UE は、複数 P RACH 送信に関連付けられている複数 SSB / CSI-RS 受信の内の最初 / 最後の受信のビームと同じビームを用いて、決定された RAR ウィンドウ内の RAR をモニタする。

[0323] 例えば、RAR モニタリングビームが「最初の」受信のビームである場合、前述の図 5 の例における RAR モニタリングビームは SSB # 1 のビームである。例えば、RAR モニタリングビームが「最後の」受信のビームである場合、前述の図 5 の例における RAR モニタリングビームは SSB # 4 のビームである。

[0324] — 選択肢 2

UE は、ルールに従って、決定された RAR ウィンドウ内の異なる複数モニタリングオケージョン (MO) 内において異なる複数ビームを用いて RAR をモニタする。

[0325] 例えば、前述の図 5 の例において、UE は、RAR ウィンドウ内の 1 番目の MO 内において SSB # 1 のビームを用い、その RAR ウィンドウ内の 2 番目の MO 内において SSB # 2 のビームを用い、その RAR ウィンドウ内の k 番目の MO 内において SSB # k ($k = 1, 2, 3, 4$) のビームを用い、RAR をモニタする。

[0326] — 実施形態 # 2-2 : RA 中の Msg 3 送信ビーム

もし UE が、初期アクセス手順中の 1 つの RACH 試行内において、異なる複数の SSB / CSI-RS に対応する異なる複数ビームを用いる複数 P

RACHを送信し、その複数PRACH送信に対する1つのみのRARを受信することを想定される場合、そのUEは、以下のいくつかの選択肢の少なくとも1つに従ってもよい。

[0327] — 選択肢 1

Msg 3 送信ビームは、RAR UL グラントによって明示的に指示される、RAR内の、新規フィールド又は予約 (reserved) ビットが、複数PRACH送信ビームの内の1つのビームを指示してもよい。例えば、'00' が1番目のPRACH送信のためのUL送信ビームを表し、'01' が2番目のPRACH送信のためのUL送信ビームを表し、'10' が3番目のPRACH送信のためのUL送信ビームを表し、'11' が4番目のPRACH送信のためのUL送信ビームを表し、指示されたビームがMsg 3 送信に用いられてもよい。

[0328] — 選択肢 2

Msg 3 送信ビームは、モニタ／受信されたRARのビームに基づいて暗示的に決定される。もしUEが1番目／2番目／3番目／4番目の1つのPRACH送信に対応するSSB／CSI-RSのビームを用いて、RARのモニタに成功した場合、そのUEは、そのPRACH送信のUL送信ビームと同じUL送信ビームを用いてMsg 3を送信してもよい。

[0329] — 選択肢 3

Msg 3 送信ビームは、モニタ／受信されたRARのRA-RNTIに基づいて暗示的に決定される。もしUEが1番目／2番目／3番目／4番目の1つのPRACH送信に基づいて計算されるRA-RNTIを用いて、RARのモニタに成功した場合、そのUEは、そのPRACH送信のUL送信ビームと同じUL送信ビームを用いてMsg 3を送信してもよい。

[0330] — 実施形態 # 2-3 : RA中のMsg 4 モニタリングビーム

もしUEが、初期アクセス手順中の1つのRACH試行内において、異なる複数のSSB／CSI-RSに対応する異なる複数ビームを用いる複数PRACHを送信し、その複数PRACH送信に対する1つのみのRARを受

信することを想定される場合、そのUEは、以下のいくつかの選択肢の少なくとも1つに従ってもよい。

[0331] — 選択肢 1

Msg 4 モニタリングビームは、（検出された）RARのモニタリングに用いられたビームと同じビームである。UEがRARのモニタ／検出に成功したビームが、Msg 4 のモニタに用いられてもよい。

[0332] — 選択肢 2

Msg 4 モニタリングビームは、RARによって明示的に指示される。実施形態 # 2-2 の選択肢 1 と同様、RAR内の、新規フィールド又は予約 (reserved) ビットが、複数Msg 4 のためのモニタリングビームを指示してもよい。RAR内の、新規フィールド又は予約ビットが、複数PRACH送信のための複数SSB／CSI-RSの内の1つのビームを指示してもよい。例えば、'00' が1番目のPRACH送信のためのSSB／CSI-RSを表し、'01' が2番目のPRACH送信のためのSSB／CSI-RSを表し、'10' が3番目のPRACH送信のためのSSB／CSI-RSを表し、'11' が4番目のPRACH送信のためのSSB／CSI-RSを表し、指示されたSSB／CSI-RSのビームがMsg 4 モニタリングに用いられてもよい。

[0333] — 選択肢 3

Msg 4 モニタリングビームは、モニタ／受信されたRARのRA-RNTIに基づいて暗示的に決定される。もしUEが1番目／2番目／3番目／4番目の1つのPRACH送信に基づいて計算されるRA-RNTIを用いて、RARのモニタに成功した場合、そのUEは、そのPRACH送信のためのSSB／CSI-RSのビームを用いてMsg 4 をモニタしてもよい。

[0334] — 選択肢 4

ルールに従って、異なる複数モニタリングオケージョン (MO) 内における異なる複数Msg 4 モニタリングビームが決定される。

[0335] 例えば、前述の図5の例において、UEは、競合解決ウィンドウ内の1番

目のMO内においてSSB#1のビームを用い、その競合解決ウィンドウ内の2番目のMO内においてSSB#2のビームを用い、その競合解決ウィンドウ内のk番目のMO内においてSSB#k ($k = 1, 2, 3, 4$)のビームを用い、Msg4をモニタする。

[0336] — 実施形態#2-4: RA後のDLデフォルトビーム

もしUEが、初期アクセス手順中の1つのRACH試行内において、異なる複数のSSB/CSI-RSに対応する異なる複数ビームを用いる複数PRACHを送信し、その複数PRACH送信に対する1つのみのRARを受信することを想定される場合、そのUEは、以下のいくつかの選択肢の少なくとも1つに従ってもよい。

[0337] — 選択肢1

UEは、PDCCH/PDSCH/CSI-RSのためのデフォルトビーム(DLデフォルトビーム)を、(検出された)RAのモニタリングに用いられたビームと同じビームと決定する。

[0338] — 選択肢2

UEは、PDCCH/PDSCH/CSI-RSのためのデフォルトビームを、RARによって明示的又は暗示的に指示されるビームと決定する。その指示は、以下のいくつかの選択肢に従ってもよい。

[0339] — 選択肢2-1: 明示的指示

実施形態#2の選択肢1と同様、RAR内の、新規フィールド又は予約(reserved)ビットが、RA完了後のPDCCH/PDSCH/CSI-RSのためのデフォルトビームを指示してもよい。RAR内の、新規フィールド又は予約ビットが、複数PRACH送信のための複数SSB/CSI-RSの内の1つのビームを指示してもよい。例えば、'00'が1番目のPRACH送信のためのSSB/CSI-RSを表し、'01'が2番目のPRACH送信のためのSSB/CSI-RSを表し、'10'が3番目のPRACH送信のためのSSB/CSI-RSを表し、'11'が4番目のPRACH送信のためのSSB/CSI-RSを表し、指示されたSSB/CSI-RSのビームがR

A完了後のPDCCH/PDSCH/CSI-RSのためのデフォルトビームとして用いられてもよい。

[0340] ——— バリエーション

RA完了後のPDCCH/PDSCH/CSI-RSのためのデフォルトビームを指示するためのフィールド/ビットが、実施形態#2-2の選択肢1におけるMsg3送信ビームと、実施形態#2-3におけるMsg4モニタリングビームと、の少なくとも1つのためのフィールド/ビットと同じであってもよい。

[0341] ——— 選択肢2-2：検出されたRARのためのRA-RNTIに基づく暗示的指示

もしUEが1番目/2番目/3番目/4番目の1つのPRACH送信に基づいて計算されるRA-RNTIを用いて、RARのモニタに成功した場合、そのPRACH送信のためのSSB/CSI-RSのビームが、RA完了後のPDCCH/PDSCH/CSI-RSのためのデフォルトビームとして用いられてもよい。

[0342] —— 選択肢3

UEは、PDCCH/PDSCH/CSI-RSのためのデフォルトビームを、（検出された）Msg4のモニタリングに用いられたビームと同じビームと決定する。

[0343] —— 選択肢4

UEは、PDCCH/PDSCH/CSI-RSのためのデフォルトビームを、Msg4によって明示的に指示されたビームと決定する。RA完了後のPDCCH/PDSCH/CSI-RSのためのデフォルトビームの指示は、以下のいくつかの選択肢に従ってもよい。

[0344] ——— 選択肢4-1

その指示は、UE競合解決識別子を含むPDSCHをスケジュールするDCIであってTC-RNTIによってスクランブルされるCRCを伴うDCIフォーマット1__0の新規フィールド又は既存フィールド（既存フィール

ドの再解釈)であってもよい。

[0345] — — 選択肢 4-2

その指示は、UE競合解決識別子及びデフォルトビーム指示を含むPDSCHであってもよい。

[0346] そのDCIフォーマット1__0又はそのPDSCHが、複数PRACH送信のための複数SSB/CSI-RSの内の1つのSSB/CSI-RSのビームを指示してもよい。例えば、'00'が1番目のPRACH送信のためのSSB/CSI-RSを表し、'01'が2番目のPRACH送信のためのSSB/CSI-RSを表し、'10'が3番目のPRACH送信のためのSSB/CSI-RSを表し、'11'が4番目のPRACH送信のためのSSB/CSI-RSを表し、指示されたSSB/CSI-RSのビームがRA完了後のPDCCH/PDSCH/CSI-RSのためのデフォルトビームとして用いられてもよい。

[0347] — 実施形態#2-5: RA後のULデフォルトビーム

もしUEが、初期アクセス手順中の1つのRACH試行内において、異なる複数のSSB/CSI-RSに対応する異なる複数ビームを用いる複数PRACHを送信し、その複数PRACH送信に対する1つのみのRARを受信することを想定される場合、そのUEは、以下のいくつかの選択肢の少なくとも1つに従ってもよい。

[0348] — 選択肢 1

UEは、PUCCH/PUSCHのためのデフォルトビーム(ULデフォルトビーム)を、Msg3送信のためのビームと同じビームと決定する。

[0349] 実施形態#1-2において、「そのUEが受信した競合解決識別子を伴う複数PDSCHの内の最初の/最後の/任意のPDSCHに対応する、PRACH送信(又は、RAR ULグラントによってスケジュールされるPUSCH送信)のためのUL TX空間フィルタ」は、「その初期アクセス手順/ランダムアクセス手順中のRAR ULグラントによってスケジュールされたPUSCH送信のための空間送信フィルタと同じ空間送信フィルタ」

と読み替えられてもよい。

[0350] — 選択肢 2

UEは、PUCCH/PUSCHのためのデフォルトビームを、RARによって明示的又は暗示的に指示されるビームと決定する。その指示は、以下のいくつかの選択肢に従ってもよい。

[0351] — 選択肢 2-1：明示的指示

実施形態#2の選択肢1と同様、RAR内の、新規フィールド又は予約(reserved)ビットが、RA完了後のPUCCH/PUSCHのためのデフォルトビームを指示してもよい。RAR内の、新規フィールド又は予約ビットが、複数PRACH送信のための複数SSB/CSI-RSの内の1つのビームを指示してもよい。例えば、'00'が1番目のPRACH送信のためのSSB/CSI-RSを表し、'01'が2番目のPRACH送信のためのSSB/CSI-RSを表し、'10'が3番目のPRACH送信のためのSSB/CSI-RSを表し、'11'が4番目のPRACH送信のためのSSB/CSI-RSを表し、指示されたSSB/CSI-RSのビームがRA完了後のPUCCH/PUSCHのためのデフォルトビームとして用いられてもよい。

[0352] — 選択肢 2-2：検出されたRARのためのRA-RNTIに基づく暗示的指示

もしUEが1番目/2番目/3番目/4番目の1つのPRACH送信に基づいて計算されるRA-RNTIを用いて、RARのモニタに成功した場合、そのPRACH送信のためのSSB/CSI-RSのビームが、RA完了後のPUCCH/PUSCHのためのデフォルトビームとして用いられてもよい。

[0353] — 選択肢 3

UEは、PUCCH/PUSCHのためのデフォルトビームを、Msg4によって明示的に指示されたビームと決定する。RA完了後のPUCCH/PUSCHのためのデフォルトビームの指示は、以下のいくつかの選択肢に従ってもよい。

[0354] ——— 選択肢 3-1

その指示は、UE競合解決識別子を含むPDSCHをスケジュールするDCIであってTC-RNTIによってスクランブルされるCRCを伴うDCIフォーマット1__0の新規フィールド又は既存フィールド（既存フィールドの再解釈）であってもよい。

[0355] ——— 選択肢 3-2

その指示は、UE競合解決識別子及びデフォルトビーム指示を含むPDSCHであってもよい。

[0356] そのDCIフォーマット1__0又はそのPDSCHが、複数PRACH送信のための複数UL送信ビームの内の1つのUL送信ビームを指示してもよい。例えば、'00'が1番目のPRACH送信のためのUL送信ビームを表し、'01'が2番目のPRACH送信のためのUL送信ビームを表し、'10'が3番目のPRACH送信のためのSSB/CSI-RSを表し、'11'が4番目のPRACH送信のためのUL送信ビームを表し、指示されたSSB/CSI-RSのビームがRA完了後のPUCCH/PUSCHのためのデフォルトビームとして用いられてもよい。

[0357] —— 選択肢 4

UEは、PUCCH/PUSCHのためのデフォルトビームを、（検出された）RAR又はMsg 4のモニタリングに用いられたビームと同じビームと決定する。

[0358] UEがRAR/Msg 4のモニタ/検出に成功したビームが、PUCCH/PUSCHのためのデフォルトビームの決定に用いられてもよい。もしUEが1番目/2番目/3番目/4番目の1つのPRACH送信に対応するUL送信ビームと同じビームを用いてRAR/Msg 4のモニタ/検出に成功した場合、そのPRACH送信のためのUL送信ビームが、RA完了後のPUCCH/PUSCHのためのデフォルトビームとして用いられてもよい。

[0359] この実施形態によれば、UEは、ケース2におけるデフォルトビームを適切に決定できる。

[0360] <実施形態# 3>

この実施形態は、ケース3に関する。

[0361] — 実施形態# 3-1 : RA後のULデフォルトビーム

もしUEが、初期アクセス手順中の1つのRACH試行内において、同じSSB/CSI-RSに対応する異なる複数ビームを用いる複数PRACHを送信し、その複数PRACH送信に対する複数Msg 4を受信する場合、そのUEは、実施形態# 1-2における選択肢1から3の少なくとも1つに従ってもよい。

[0362] この実施形態によれば、UEは、ケース3におけるデフォルトビームを適切に決定できる。

[0363] <実施形態# 4>

この実施形態は、ケース4に関する。

[0364] — 実施形態# 4-1 : RA中のMsg 3送信ビーム

もしUEが、初期アクセス手順中の1つのRACH試行内において、同じSSB/CSI-RSに対応する異なる複数ビームを用いる複数PRACHを送信し、その複数PRACH送信に対する1つのみのRARを受信することを想定される場合、そのUEは、実施形態# 2-2における選択肢1及び3の少なくとも1つに従ってもよい。

[0365] — 実施形態# 4-2 : RA後のULデフォルトビーム

もしUEが、初期アクセス手順中の1つのRACH試行内において、同じSSB/CSI-RSに対応する異なる複数ビームを用いる複数PRACHを送信し、その複数PRACH送信に対する1つのみのRARを受信することを想定される場合、そのUEは、実施形態# 2-5における選択肢1から3の少なくとも1つに従ってもよい。

[0366] この実施形態によれば、UEは、ケース4におけるデフォルトビームを適切に決定できる。

[0367] <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。

[0368] 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。

[0369] 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。

[0370] 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。

[0371] [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。

[0372] 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。

[0373] 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。

[0374] 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、セミパーステント又は非周期的に行われてもよい。

[0375] [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。

[0376] 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。

[0377] 当該特定のUE能力は、以下の少なくとも1つを示してもよい：

- ・上記実施形態の少なくとも1つについての特定の処理／動作／制御／情報をサポートすること。

- ・UEが、異なる複数SSB／CSI-RSに対応する異なる複数送信ビームを用いる複数PRACH送信をサポートすること。

- ・UEが、同じSSB／CSI-RSに対応する異なる複数送信ビームを用いる複数PRACH送信をサポートすること。

- ・UEが、異なる複数SSB／CSI-RSに対応する異なる複数送信ビームを用いる複数PRACH送信に対する別々のRAR／Msg3／Msg4をサポートすること。

- ・UEが、異なる複数SSB／CSI-RSに対応する異なる複数送信ビームを用いる複数PRACH送信に対する単一のRARをサポートすること。

- ・UEが、同じSSB／CSI-RSに対応する異なる複数送信ビームを用いる複数PRACH送信に対する別々のRAR／Msg3／Msg4をサポートすること。

- ・ UE が、同じ SSB / CSI-RS に対応する異なる複数送信ビームを用いる複数 PRACH 送信に対する単一の RAR をサポートすること。

- ・ UE が、異なる複数送信ビームを用いる複数 PRACH 送信のケースに対する Msg 3 送信ビーム（又は Msg 4 モニタリングビーム）を指示する RAR をサポートすること。

- ・ UE が、異なる複数 SSB / CSI-RS に対応する異なる複数送信ビームを用いる複数 PRACH 送信のケースに対する PDCCH / PDSCH / CSI-RS のデフォルトビームを指示する RAR / Msg 4 をサポートすること。

- ・ UE が、異なる複数送信ビームを用いる複数 PRACH 送信のケースに対する PUCCH / PUSCH のデフォルトビームを指示する RAR / Msg 4 をサポートすること。

[0378] 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 (FS-PC) ごとの能力であってもよい。

[0379] 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。

[0380] 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、上述の実施形態の動作を有効化することを示す情報、特定のリリース（例えば、R e l . 1 8 / 1 9）向けの任意のR R Cパラメータなどであってもよい。

[0381] U Eは、上記特定のU E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R e l . 1 5 / 1 6の動作を適用してもよい。

[0382] （付記）

本開示の一実施形態に関して、以下の発明を付記する。

[付記 1]

複数の空間ドメイン送信フィルタにそれぞれ対応する複数の物理ランダムアクセスチャネル（P R A C H）の送信の設定を受信する受信部と、

前記複数のP R A C Hの内の特定P R A C Hと、ランダムアクセスレスポンスと、前記ランダムアクセスレスポンスによってスケジュールされる物理上りリンク共有チャネル（P U S C H）と、競合解決識別子を伴う物理下りリンク共有チャネル（P D S C H）と、のいずれかに基づいて、上りリンク送信のための空間ドメイン送信フィルタを決定する制御部と、を有する端末。

[付記 2]

前記制御部は、前記複数のP R A C Hの送信に対して1つ以上のランダムアクセスレスポンスをモニタする、付記 1 に記載の端末。

[付記 3]

前記制御部は、前記複数のP R A C Hの送信に対して1つのランダムアクセスレスポンスをモニタする、付記 1 又は付記 2 に記載の端末。

[付記 4]

前記制御部は、前記複数のP R A C Hの送信に対する1つ以上のランダムアクセスレスポンスを受信し、前記1つ以上のランダムアクセスレスポンスの内の特定ランダムアクセスレスポンスに基づいて、前記空間ドメイン送信フィルタを決定する、付記 1 から付記 3 のいずれかに記載の端末。

[0383] (付記)

本開示の一実施形態に関して、以下の発明を付記する。

[付記 1]

ビーム障害回復の設定を受信する受信部と、

特定ランダムアクセス手順内の特定 P R A C H と、前記ビーム障害回復のためのサーチスペース内において検出される下りリンク制御情報 (D C I) フォーマットと、前記特定ランダムアクセス手順内のランダムアクセスレスポンスと、前記ランダムアクセスレスポンスによってスケジュールされる物理上りリンク共有チャネル (P U S C H) と、前記特定ランダムアクセス手順内の競合解決識別子を伴う物理下りリンク共有チャネル (P D S C H) と、のいずれかに基づいて、前記ビーム障害回復のための複数の空間ドメイン送信フィルタにそれぞれ対応する複数の P R A C H の少なくとも 1 つに対する物理下りリンク制御チャネル (P D C C H) のモニタリングのためのアンテナポート疑似コロケーションパラメータを決定する制御部と、を有する端末。

[付記 2]

前記制御部は、前記複数の P R A C H の送信に対して 1 つ以上のランダムアクセスレスポンスをモニタする、付記 1 に記載の端末。

[付記 3]

前記制御部は、前記複数の P R A C H の送信に対して 1 つのランダムアクセスレスポンスをモニタする、付記 1 又は付記 2 に記載の端末。

[付記 4]

前記制御部は、前記複数の P R A C H の送信に対する D C I フォーマットの受信のための複数の参照信号の内の特定参照信号と、前記複数の P R A C H の送信に対する 1 つ以上の D C I フォーマットの内の D C I フォーマットと、のいずれかに基づいて、前記アンテナポート疑似コロケーションパラメータを決定する、付記 1 から付記 3 のいずれかに記載の端末。

[0384] (付記)

本開示の一実施形態に関して、以下の発明を付記する。

[付記 1]

複数の空間ドメイン送信フィルタにそれぞれ対応する複数の物理ランダムアクセスチャネル（P R A C H）の送信の設定を受信する受信部と、

前記複数のP R A C Hの内の特定P R A C Hと、ランダムアクセスレスポンスと、前記ランダムアクセスレスポンスによってスケジュールされる物理上りリンク共有チャネル（P U S C H）と、競合解決識別子を伴う物理下りリンク共有チャネル（P D S C H）と、のいずれかに基づいて、下りリンク受信のための疑似コロケーション想定を決定する制御部と、を有する端末。

[付記 2]

前記制御部は、前記複数のP R A C Hの送信に対して1つ以上のランダムアクセスレスポンスをモニタする、付記 1 に記載の端末。

[付記 3]

前記制御部は、前記複数のP R A C Hの送信に対して1つのランダムアクセスレスポンスをモニタする、付記 1 又は付記 2 に記載の端末。

[付記 4]

前記制御部は、前記複数のP R A C Hの送信に対して競合解決識別子を伴う1つのP D S C Hに対する複数の参照信号の内の特定参照信号と、前記複数のP R A C Hの送信に対して競合解決識別子を伴う1つ以上のP D S C Hの内の特定P D S C Hと、のいずれかに基づいて、前記疑似コロケーション想定を決定する、付記 1 から付記 3 のいずれかに記載の端末。

[0385] （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。

[0386] 図 8 は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム 1（単にシステム 1 と呼ばれてもよい）は、Third Generation Partnership Project（3 G P P）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。

[0387] 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。

[0388] 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。

[0389] 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。

[0390] 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。

[0391] 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 Ca

rier (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。

[0392] 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。

[0393] 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。

[0394] 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。

[0395] 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。

[0396] コアネットワーク30は、例えば、User Plane Function (UPF)、Access and Mobility management Function (AMF)、Session Management Function (SMF)、Unified Data Management (UDM)、Application Function (AF)、Data Network (DN)、Location Management

Function (LMF)、保守運用管理 (Operation, Administration and Maintenance (Management) (OAM)) などのネットワーク機能 (Network Functions (NF)) を含んでもよい。なお、1つのネットワークノードによって複数の機能が提供されてもよい。また、DNを介して外部ネットワーク (例えば、インターネット) との通信が行われてもよい。

[0397] 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。

[0398] 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。

[0399] 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。

[0400] 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。

[0401] 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 (P R A C H)) などが用いられてもよい。

[0402] P D S C Hによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、System Information Block (S I B) などが伝送される。P U S C H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、P B C Hによって、Master Information Block (M I B) が伝送されてもよい。

[0403] P D C C H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、P D S C H及びP U S C H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 (D C I)) を含んでもよい。

[0404] なお、P D S C HをスケジューリングするD C Iは、D Lアサインメント、D L D C Iなどと呼ばれてもよいし、P U S C HをスケジューリングするD C Iは、U L Grant、U L D C Iなどと呼ばれてもよい。なお、P D S C HはD Lデータで読み替えられてもよいし、P U S C HはU Lデータで読み替えられてもよい。

[0405] P D C C Hの検出には、制御リソースセット (C O n t r o l R E s o u r c e S E T (C O R E S E T)) 及びサーチスペース (search space) が利用されてもよい。C O R E S E Tは、D C Iをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、P D C C H候補 (P D C C H candidates) のサーチ領域及びサーチ方法に対応する。1つのC O R E S E T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。U E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C O R E S E Tをモニタしてもよい。

[0406] 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P D C C H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」、「C O R E S E T」、「C O R E S E T設定」などは、互いに読み替えられてもよい。

[0407] P U C C Hによって、チャネル状態情報 (Channel State Information (

C S I))、送達確認情報（例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (H A R Q - A C K)、A C K / N A C K 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 (S R)) の少なくとも 1 つを含む上り制御情報 (Uplink Control Information (U C I)) が伝送されてもよい。P R A C H 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。

[0408] 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。

[0409] 無線通信システム 1 では、同期信号 (Synchronization Signal (S S))、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal (D L - R S)) などが伝送されてもよい。無線通信システム 1 では、D L - R S として、セル固有参照信号 (Cell-specific Reference Signal (C R S))、チャネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal (C S I - R S))、復調用参照信号 (DeModulation Reference Signal (D M R S))、位置決定参照信号 (Positioning Reference Signal (P R S))、位相トラッキング参照信号 (Phase Tracking Reference Signal (P T R S)) などが伝送されてもよい。

[0410] 同期信号は、例えば、プライマリ同期信号 (Primary Synchronization Signal (P S S)) 及びセカンダリ同期信号 (Secondary Synchronization Signal (S S S)) の少なくとも 1 つであってもよい。S S (P S S、S S S) 及び P B C H (及び P B C H 用の D M R S) を含む信号ブロックは、S S / P B C H ブロック、S S Block (S S B) などと呼ばれてもよい。なお、S S、S S B など、参照信号と呼ばれてもよい。

[0411] 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 (U L - R S)) として、測定用参照信号 (Sounding Reference Signal (S R S))、復調用参照信号 (D M R S) などが伝送されてもよい。なお、D M R S はユーザ端末固有参照信号 (UE-specific Reference Sig

nal) と呼ばれてもよい。

[0412] (基地局)

図9は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。基地局10は、制御部110、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース(transmission line interface)140を備えている。なお、制御部110、送受信部120及び送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140は、それぞれ1つ以上が備えられてもよい。

[0413] なお、本例では、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、基地局10は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

[0414] 制御部110は、基地局10全体の制御を実施する。制御部110は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路などから構成することができる。

[0415] 制御部110は、信号の生成、スケジューリング(例えば、リソース割り当て、マッピング)などを制御してもよい。制御部110は、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部110は、信号として送信するデータ、制御情報、系列(sequence)などを生成し、送受信部120に転送してもよい。制御部110は、通信チャネルの呼処理(設定、解放など)、基地局10の状態管理、無線リソースの管理などを行ってもよい。

[0416] 送受信部120は、ベースバンド(baseband)部121、Radio Frequency(RF)部122、測定部123を含んでもよい。ベースバンド部121は、送信処理部1211及び受信処理部1212を含んでもよい。送受信部120は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、RF回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ(phase shifter)、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

[0417] 送受信部120は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及

び受信部から構成されてもよい。当該送信部は、送信処理部 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。

[0418] 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。

[0419] 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。

[0420] 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。

[0421] 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。

[0422] 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。

[0423] 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。

[0424] 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。

[0425] 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。

[0426] 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。

[0427] 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。

[0428] 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。

[0429] なお、送受信部120は、複数の空間ドメイン送信フィルタにそれぞれ対

応する複数の物理ランダムアクセスチャネル（P R A C H）の送信の設定を送信してもよい。制御部 1 1 0 は、前記複数の P R A C H の内の特定 P R A C H と、ランダムアクセスレスポンスと、前記ランダムアクセスレスポンスによってスケジュールされる物理上りリンク共有チャネル（P U S C H）と、競合解決識別子を伴う物理下りリンク共有チャネル（P D S C H）と、のいずれかに基づいて、上りリンク送信のための空間ドメイン送信フィルタを決定してもよい。

[0430] なお、送受信部 1 2 0 は、ビーム障害回復の設定を送信してもよい。制御部 1 1 0 は、特定ランダムアクセス手順内の特定 P R A C H と、前記ビーム障害回復のためのサーチスペース内において検出される下りリンク制御情報（D C I）フォーマットと、前記特定ランダムアクセス手順内のランダムアクセスレスポンスと、前記ランダムアクセスレスポンスによってスケジュールされる物理上りリンク共有チャネル（P U S C H）と、前記特定ランダムアクセス手順内の競合解決識別子を伴う物理下りリンク共有チャネル（P D S C H）と、のいずれかに基づいて、前記ビーム障害回復のための複数の空間ドメイン送信フィルタにそれぞれ対応する複数の P R A C H の少なくとも 1 つに対する物理下りリンク制御チャネル（P D C C H）のモニタリングのためのアンテナポート疑似コロケーションパラメータを決定してもよい。

[0431] なお、送受信部 1 2 0 は、複数の空間ドメイン送信フィルタにそれぞれ対応する複数の物理ランダムアクセスチャネル（P R A C H）の送信の設定を送信してもよい。制御部 1 1 0 は、前記複数の P R A C H の内の特定 P R A C H と、ランダムアクセスレスポンスと、前記ランダムアクセスレスポンスによってスケジュールされる物理上りリンク共有チャネル（P U S C H）と、競合解決識別子を伴う物理下りリンク共有チャネル（P D S C H）と、のいずれかに基づいて、下りリンク受信のための疑似コロケーション想定を決定してもよい。

[0432] （ユーザ端末）

図 1 0 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。

[0433] 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。

[0434] 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。

[0435] 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。

[0436] 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。

[0437] 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。

[0438] 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。

[0439] 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。

[0440] 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。

[0441] 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。

[0442] 送受信部 220（送信処理部 2211）は、送信するビット列に対して、チャネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、DFT処理（必要に応じて）、IDFT処理、プリコーディング、デジタルーアナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

[0443] 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。

[0444] 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。

[0445] 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。

[0446] 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。

[0447] 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。

[0448] 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。

[0449] 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。

[0450] なお、送受信部220は、複数の空間ドメイン送信フィルタにそれぞれ対応する複数の物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)の送信の設定を受信してもよい。制御部210は、前記複数のPRACHの内の特定PRACHと、ランダムアクセスレスポンスと、前記ランダムアクセスレスポンス

によってスケジュールされる物理上りリンク共有チャネル（PUSCH）と、競合解決識別子を伴う物理下りリンク共有チャネル（PD SCH）と、のいずれかに基づいて、上りリンク送信のための空間ドメイン送信フィルタを決定してもよい。

[0451] 前記制御部 210 は、前記複数の PRACH の送信に対して 1 つ以上のランダムアクセスレスポンスをモニタしてもよい。

[0452] 前記制御部 210 は、前記複数の PRACH の送信に対して 1 つのランダムアクセスレスポンスをモニタしてもよい。

[0453] 前記制御部 210 は、前記複数の PRACH の送信に対する 1 つ以上のランダムアクセスレスポンスを受信し、前記 1 つ以上のランダムアクセスレスポンスの内の特定ランダムアクセスレスポンスに基づいて、前記空間ドメイン送信フィルタを決定してもよい。

[0454] なお、送受信部 220 は、ビーム障害回復の設定を受信してもよい。制御部 210 は、特定ランダムアクセス手順内の特定 PRACH と、前記ビーム障害回復のためのサーチスペース内において検出される下りリンク制御情報（DCI）フォーマットと、前記特定ランダムアクセス手順内のランダムアクセスレスポンスと、前記ランダムアクセスレスポンスによってスケジュールされる物理上りリンク共有チャネル（PUSCH）と、前記特定ランダムアクセス手順内の競合解決識別子を伴う物理下りリンク共有チャネル（PD SCH）と、のいずれかに基づいて、前記ビーム障害回復のための複数の空間ドメイン送信フィルタにそれぞれ対応する複数の PRACH の少なくとも 1 つに対する物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）のモニタリングのためのアンテナポート疑似コロケーションパラメータを決定してもよい。

[0455] 前記制御部 210 は、前記複数の PRACH の送信に対して 1 つ以上のランダムアクセスレスポンスをモニタしてもよい。

[0456] 前記制御部 210 は、前記複数の PRACH の送信に対して 1 つのランダムアクセスレスポンスをモニタしてもよい。

[0457] 前記制御部 210 は、前記複数の PRACH の送信に対する DCI フォー

マットの受信のための複数の参照信号の内の特定参照信号と、前記複数の P R A C H の送信に対する 1 つ以上の D C I フォーマットの内の D C I フォーマットと、のいずれかに基づいて、前記アンテナポート疑似コロケーションパラメータを決定してもよい。

[0458] なお、送受信部 220 は、複数の空間ドメイン送信フィルタにそれぞれ対応する複数の物理ランダムアクセスチャネル (P R A C H) の送信の設定を受信してもよい。制御部 210 は、前記複数の P R A C H の内の特定 P R A C H と、ランダムアクセスレスポンスと、前記ランダムアクセスレスポンスによってスケジュールされる物理上りリンク共有チャネル (P U S C H) と、競合解決識別子を伴う物理下りリンク共有チャネル (P D S C H) と、のいずれかに基づいて、下りリンク受信のための疑似コロケーション想定を決定してもよい。

[0459] 前記制御部 210 は、前記複数の P R A C H の送信に対して 1 つ以上のランダムアクセスレスポンスをモニタしてもよい。

[0460] 前記制御部 210 は、前記複数の P R A C H の送信に対して 1 つのランダムアクセスレスポンスをモニタしてもよい。

[0461] 前記制御部 210 は、前記複数の P R A C H の送信に対して競合解決識別子を伴う 1 つの P D S C H に対する複数の参照信号の内の特定参照信号と、前記複数の P R A C H の送信に対して競合解決識別子を伴う 1 つ以上の P D S C H の内の特定 P D S C H と、のいずれかに基づいて、前記疑似コロケーション想定を決定してもよい。

[0462] (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て実現されてもよい。

[0463] 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。

[0464] 例えば、本開示の一実施形態における基地局、ユーザ端末などは、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図１１は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の基地局１０及びユーザ端末２０は、物理的には、プロセッサ１００１、メモリ１００２、ストレージ１００３、通信装置１００４、入力装置１００５、出力装置１００６、バス１００７などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0465] 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。

[0466] 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。

- [0467] 基地局 100 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。
- [0468] 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。
- [0469] 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。
- [0470] 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。

[0471] 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。

[0472] 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。

[0473] 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。

[0474] 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。

[0475] 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。

[0476] (変形例)

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

[0477] 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。

[0478] ここで、ニューメロロジーは、ある信号又はチャンネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジーは、例えば、サブキャリア間隔 (SubCarrier Spacing (SCS))、帯域

幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔 (Transmission Time Interval (TTI))、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

[0479] 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。

[0480] 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。

[0481] 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。

[0482] 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、1m

s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。

[0483] 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。

[0484] 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。

[0485] 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。

[0486] 1msの時間長を有するTTIは、通常TTI（3GPP Rel. 8-12におけるTTI）、ノーマルTTI、ロングTTI、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、ロングサブフレーム、スロットなどと呼ばれてもよい。通常TTIより短いTTIは、短縮TTI、ショートTTI、部分TTI（partial又はfractional TTI）、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。

[0487] なお、ロングTTI（例えば、通常TTI、サブフレームなど）は、1msを超える時間長を有するTTIで読み替えてもよいし、ショートTTI（例えば、短縮TTIなど）は、ロングTTIのTTI長未満かつ1ms以上

のTTI長を有するTTIで読み替えてもよい。

[0488] リソースブロック (Resource Block (RB)) は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、1つ又は複数個の連続した副搬送波 (サブキャリア (subcarrier)) を含んでもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに関わらず同じであってもよく、例えば12であってもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに基づいて決定されてもよい。

[0489] また、RBは、時間領域において、1つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、1スロット、1ミニスロット、1サブフレーム又は1TTIの長さであってもよい。1TTI、1サブフレームなどは、それぞれ1つ又は複数のリソースブロックによって構成されてもよい。

[0490] なお、1つ又は複数のRBは、物理リソースブロック (Physical RB (PRB))、サブキャリアグループ (Sub-Carrier Group (SCG))、リソースエレメントグループ (Resource Element Group (REG))、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

[0491] また、リソースブロックは、1つ又は複数のリソースエレメント (Resource Element (RE)) によって構成されてもよい。例えば、1REは、1サブキャリア及び1シンボルの無線リソース領域であってもよい。

[0492] 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。

[0493] 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。

[0494] 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。

[0495] 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。

[0496] 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。

[0497] 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。

[0498] 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。

[0499] 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。

- [0500] 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。
- [0501] 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。
- [0502] なお、物理レイヤシグナリングは、Layer 1／Layer 2（L1／L2）制御情報（L1／L2制御信号）、L1制御情報（L1制御信号）などと呼ばれてもよい。また、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC接続セットアップ（RRC Connection Setup）メッセージ、RRC接続再構成（RRC Connection Reconfiguration）メッセージなどであってもよい。また、MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素（MAC Control Element（CE））を用いて通知されてもよい。
- [0503] 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。
- [0504] 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。

い。

- [0505] 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。
- [0506] 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。
- [0507] 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。
- [0508] 本開示において、「プリコーディング」、「プリコード」、「ウェイト（プリコーディングウェイト）」、「擬似コロケーション（Quasi-Co-Location（QCL））」、「Transmission Configuration Indication state（TCI状態）」、「空間関係（spatial relation）」、「空間ドメインフィルタ（spatial domain filter）」、「送信電力」、「位相回転」、「アンテナポート」、「レイヤ」、「レイヤ数」、「ランク」、「リソース」、「リソースセット」、「ビーム」、「ビーム幅」、「ビーム角度」、「アンテナ」、「アンテナ素子」、「パネル」、「UEパネル」、「送信エンティティ」、「受信エンティティ」、などの用語は、互換的に使用され得る。
- [0509] 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。

[0510] 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。

[0511] 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。

[0512] 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。

[0513] 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。

[0514] 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。

[0515] 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。

[0516] 本開示においては、「基地局 (Base Station (BS))」、「無線基地局」、「固定局 (fixed station)」、「NodeB」、「eNB (eNodeB)」、「gNB (gNodeB)」、「アクセスポイント (access point)」、「送信ポイント (Transmission Point (TP))」、「受信ポイント (Reception Point (RP))」、「送受信ポイント (Transmission/Reception Point (TRP))」、「パネル」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0517] 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

。

[0518] 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。

[0519] 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。

[0520] 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。

[0521] 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。

[0522] 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。

[0523] 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。

[0524] 図12は、一実施形態に係る車両の一例を示す図である。車両40は、駆動部41、操舵部42、アクセルペダル43、ブレーキペダル44、シフトレバー45、左右の前輪46、左右の後輪47、車軸48、電子制御部49、各種センサ（電流センサ50、回転数センサ51、空気圧センサ52、車速センサ53、加速度センサ54、アクセルペダルセンサ55、ブレーキペダルセンサ56、シフトレバーセンサ57、及び物体検知センサ58を含む）、情報サービス部59と通信モジュール60を備える。

[0525] 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。

[0526] 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。

[0527] 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。

[0528] 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 などを通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。

[0529] 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。

[0530] 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。

[0531] 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

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。

[0532] 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）。

[0533] 通信モジュール60は、電子制御部49に入力された上述の各種センサ50－58からの信号、当該信号に基づいて得られる情報、及び情報サービス部59を介して得られる外部（ユーザ）からの入力に基づく情報、の少なくとも1つを、無線通信を介して外部装置へ送信してもよい。電子制御部49、各種センサ50－58、情報サービス部59などは、入力を受け付ける入力部と呼ばれてもよい。例えば、通信モジュール60によって送信されるPUSCHは、上記入力に基づく情報を含んでもよい。

[0534] 通信モジュール60は、外部装置から送信されてきた種々の情報（交通情報、信号情報、車間情報など）を受信し、車両に備えられた情報サービス部59へ表示する。情報サービス部59は、情報を出力する（例えば、通信モジュール60によって受信されるPD SCH（又は当該PD SCHから復号されるデータ／情報）に基づいてディスプレイ、スピーカーなどの機器に情報を出力する）出力部と呼ばれてもよい。

[0535] また、通信モジュール60は、外部装置から受信した種々の情報をマイクロプロセッサ61によって利用可能なメモリ62へ記憶する。メモリ62に

記憶された情報に基づいて、マイクロプロセッサ 61 が車両 40 に備えられた駆動部 41、操舵部 42、アクセルペダル 43、ブレーキペダル 44、シフトレバー 45、左右の前輪 46、左右の後輪 47、車軸 48、各種センサ 50－58 などの制御を行ってもよい。

[0536] 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。

[0537] 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。

[0538] 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。

[0539] 本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせで用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、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。

[0540] 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。

[0541] 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。

[0542] 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。

[0543] 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。

[0544] 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。

[0545] 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。

[0546] 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。

[0547] 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）。

[0548] 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。

[0549] 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。

[0550] 本開示において、2つの要素が接続される場合、1つ以上の電線、ケーブル、プリント電気接続などを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域、光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されることが考えることができる。

[0551] 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。

[0552] 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。

[0553] 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。

[0554] 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)。

[0555] 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。

[0556] 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。

[0557] 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。

[0558] 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しさない。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の空間ドメイン送信フィルタにそれぞれ対応する複数の物理ランダムアクセスチャネル（P R A C H）の送信の設定を受信する受信部と、
- 前記複数のP R A C Hの内の特定P R A C Hと、ランダムアクセスレスポンスと、前記ランダムアクセスレスポンスによってスケジュールされる物理上りリンク共有チャネル（P U S C H）と、競合解決識別子を伴う物理下りリンク共有チャネル（P D S C H）と、のいずれかに基づいて、下りリンク受信のための疑似コロケーション想定を決定する制御部と、を有する端末。
- [請求項2] 前記制御部は、前記複数のP R A C Hの送信に対して1つ以上のランダムアクセスレスポンスをモニタする、請求項1に記載の端末。
- [請求項3] 前記制御部は、前記複数のP R A C Hの送信に対して1つのランダムアクセスレスポンスをモニタする、請求項1に記載の端末。
- [請求項4] 前記制御部は、前記複数のP R A C Hの送信に対して競合解決識別子を伴う1つのP D S C Hに対する複数の参照信号の内の特定参照信号と、前記複数のP R A C Hの送信に対して競合解決識別子を伴う1つ以上のP D S C Hの内の特定P D S C Hと、のいずれかに基づいて、前記疑似コロケーション想定を決定する、請求項1に記載の端末。
- [請求項5] 複数の空間ドメイン送信フィルタにそれぞれ対応する複数の物理ランダムアクセスチャネル（P R A C H）の送信の設定を受信するステップと、
- 前記複数のP R A C Hの内の特定P R A C Hと、ランダムアクセスレスポンスと、前記ランダムアクセスレスポンスによってスケジュールされる物理上りリンク共有チャネル（P U S C H）と、競合解決識別子を伴う物理下りリンク共有チャネル（P D S C H）と、のいずれかに基づいて、下りリンク受信のための疑似コロケーション想定を決定するステップと、を有する、端末の無線通信方法。

[請求項6] 複数の空間ドメイン送信フィルタにそれぞれ対応する複数の物理ランダムアクセスチャネル（P R A C H）の送信の設定を送信する送信部と、

前記複数のP R A C Hの内の特定P R A C Hと、ランダムアクセスレスポンスと、前記ランダムアクセスレスポンスによってスケジュールされる物理上りリンク共有チャネル（P U S C H）と、競合解決識別子を伴う物理下りリンク共有チャネル（P D S C H）と、のいずれかに基づいて、下りリンク受信のための疑似コロケーション想定を決定する制御部と、を有する基地局。

[1]

```

RACH-ConfigCommon ::=
    rach-ConfigGeneric
    totalNumberOfRA-Preambles
    ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB
    //oneEighth corresponds to one SSB associated with 8 RACH occasions;
    n4 corresponds to 4 Contention Based preambles per SSB
    oneFourth      ENUMERATED {n4,n8,n12,n16,n20,n24,n28,n32,n36,n40,n44,n48,n52,n56,n60,n64},
    oneHalf
    {n4,n8,n12,n16,n20,n24,n28,n32,n36,n40,n44,n48,n52,n56,n60,n64},
    one
    {n4,n8,n12,n16,n20,n24,n28,n32,n36,n40,n44,n48,n52,n56,n60,n64},
    two
    four
    eight
    sixteen
    }

...
}

RACH-ConfigGeneric ::=
    prach-ConfigurationIndex
    msg1-FDM
    msg1-FrequencyStart
    zeroCorrelationZoneConfig
    preambleReceivedTargetPower
    preambleTransMax
    powerRampingStep
    ra-ResponseWindow
    ...,
    }
SEQUENCE {
    RACH-ConfigGeneric,
    INTEGER (1..63)    OPTIONAL,    -- Need S
    CHOICE {
        ENUMERATED {n4,n8,n12,n16,n20,n24,n28,n32,n36,n40,n44,n48,n52,n56,n60,n64},
        //oneEighth corresponds to one SSB associated with 8 RACH occasions;
        n4 corresponds to 4 Contention Based preambles per SSB
        ENUMERATED {n4,n8,n12,n16,n20,n24,n28,n32,n36,n40,n44,n48,n52,n56,n60,n64},
        ENUMERATED
        {n4,n8,n12,n16,n20,n24,n28,n32,n36,n40,n44,n48,n52,n56,n60,n64},
        ENUMERATED
        {n4,n8,n12,n16,n20,n24,n28,n32,n36,n40,n44,n48,n52,n56,n60,n64},
        two
        four
        eight
        sixteen
        INTEGER (1..16),
        INTEGER (1..8),
        INTEGER (1..4)
    }
}
SEQUENCE {
    INTEGER (0..255),
    ENUMERATED {one, two, four, eight},
    INTEGER (0..maxNrOfPhysicalResourceBlocks-1),
    INTEGER(0..15),
    INTEGER (-202..-60),
    ENUMERATED {n3, n4, n5, n6, n7, n8, n10, n20, n50, n100, n200},
    ENUMERATED {dB0, dB2, dB4, dB6},
    ENUMERATED {sl1, sl2, sl4, sl8, sl10, sl20, sl40, sl80},
}

```

[図2]

図2A

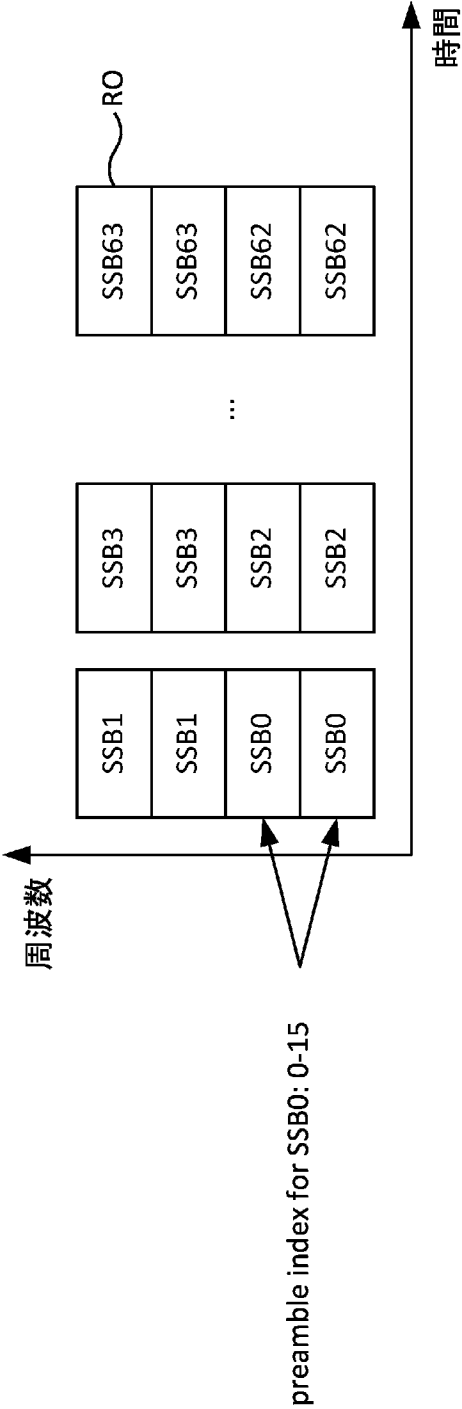
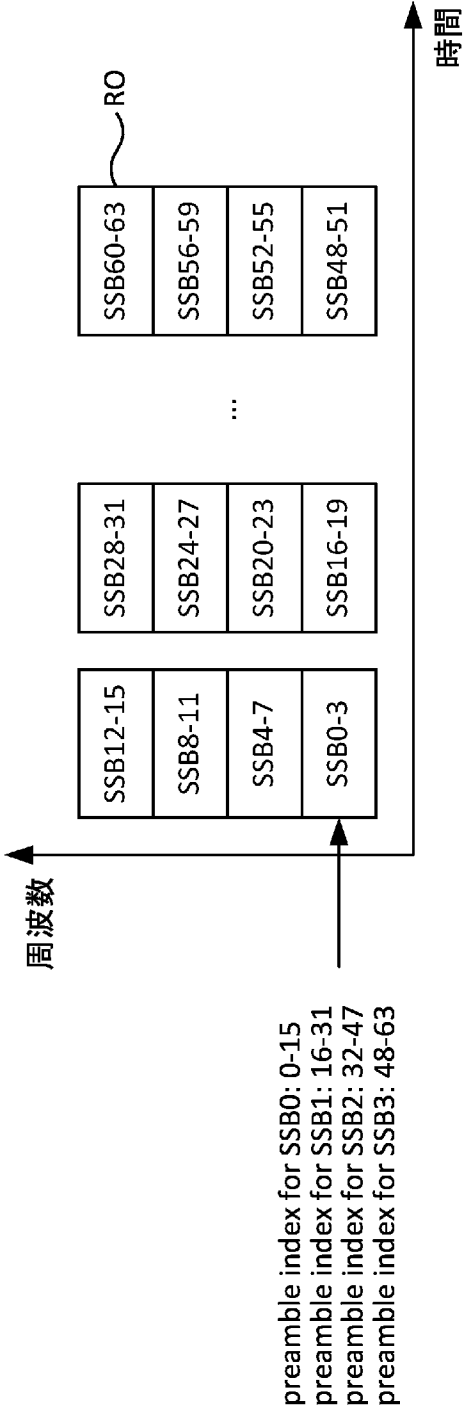


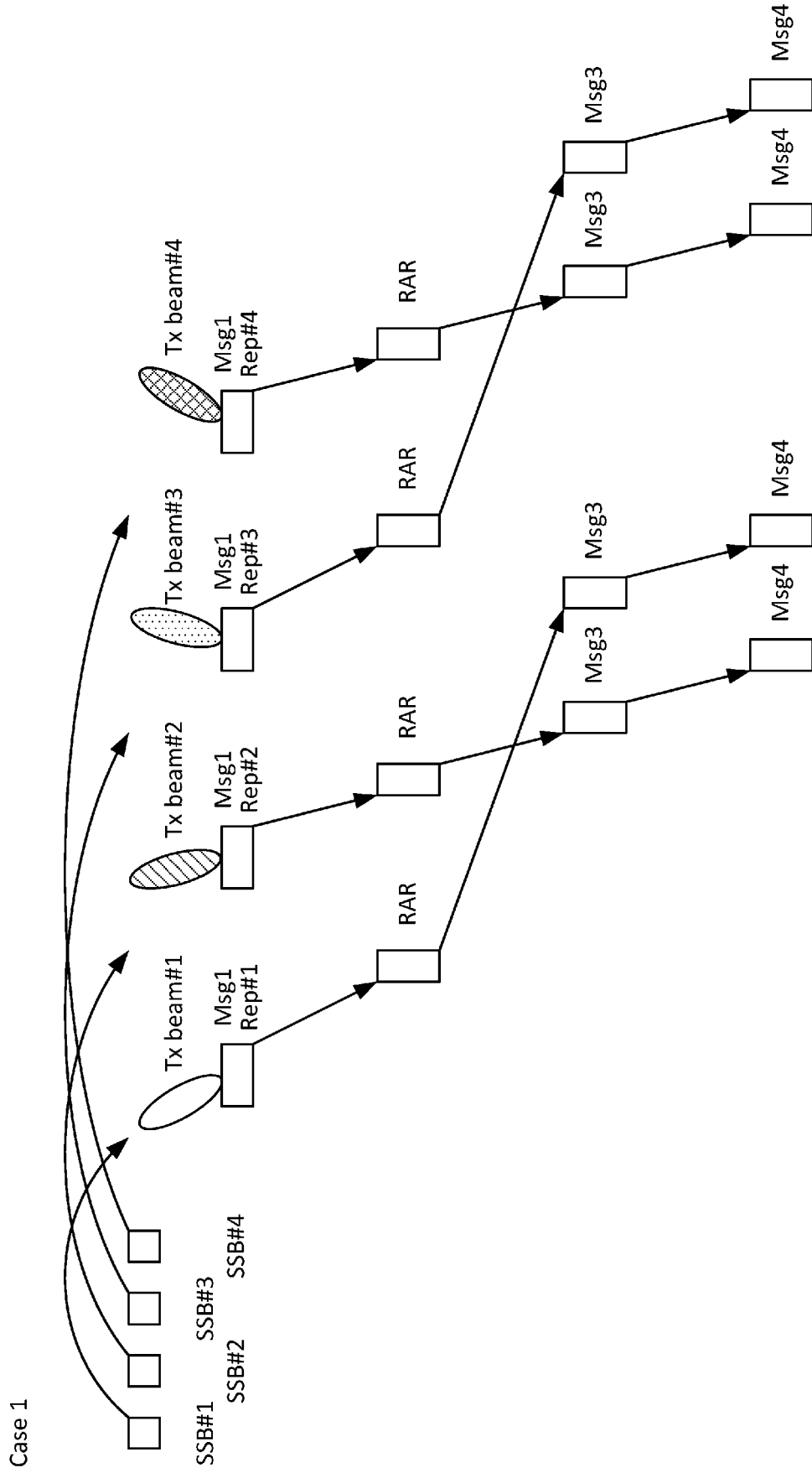
図2B



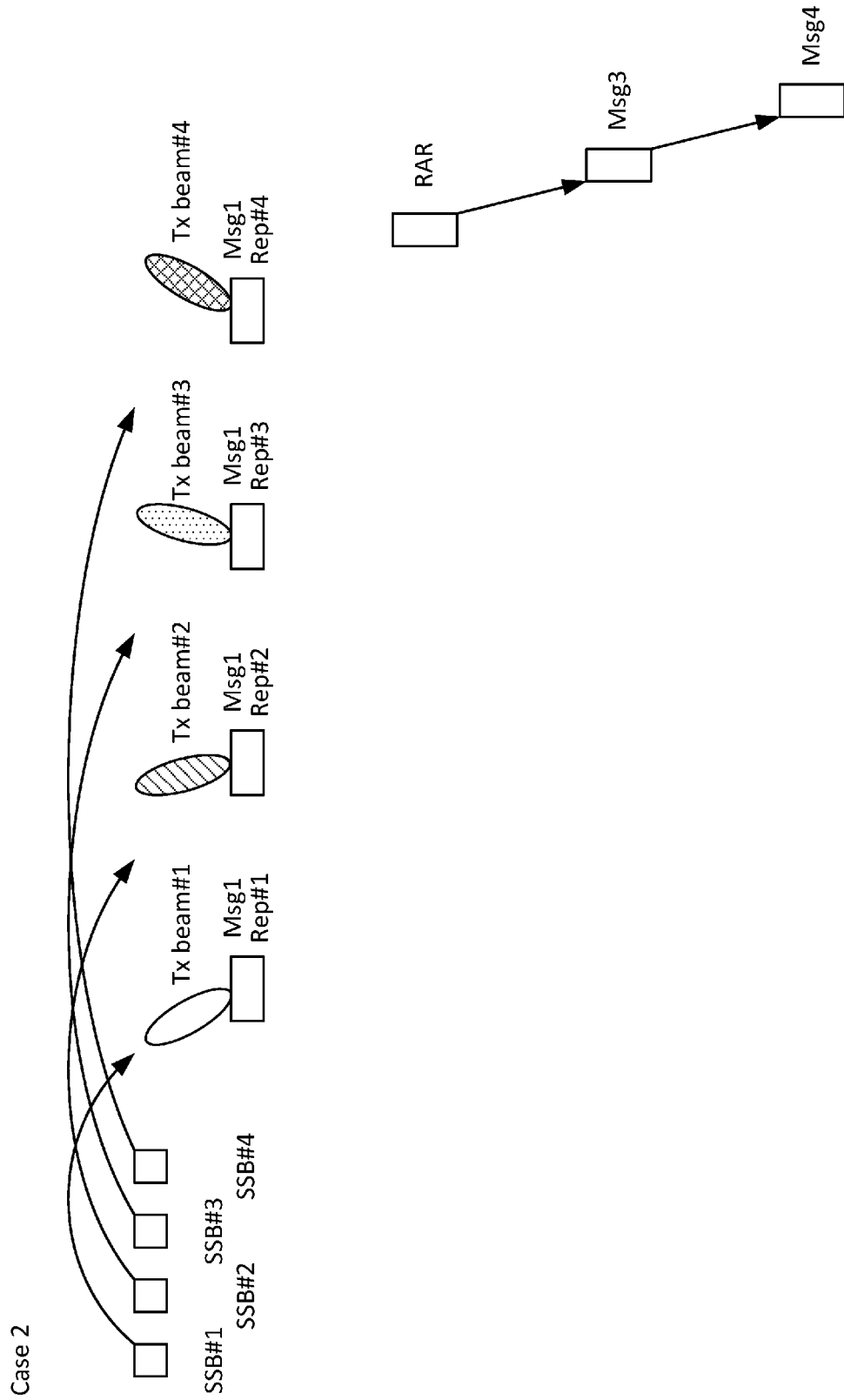
[図3]

PUCCH resource sets before dedicated PUCCH resource configuration					
Index	PUCCH format	First symbol	Number of symbols	PRB offset RB_{BWP}^{offset}	Set of initial CS indexes
0	0	12	2	0	{0, 3}
1	0	12	2	0	{0, 4, 8}
2	0	12	2	3	{0, 4, 8}
3	1	10	4	0	{0, 6}
4	1	10	4	0	{0, 3, 6, 9}
5	1	10	4	2	{0, 3, 6, 9}
6	1	10	4	4	{0, 3, 6, 9}
7	1	4	10	0	{0, 6}
8	1	4	10	0	{0, 3, 6, 9}
9	1	4	10	2	{0, 3, 6, 9}
10	1	4	10	4	{0, 3, 6, 9}
11	1	0	14	0	{0, 6}
12	1	0	14	0	{0, 3, 6, 9}
13	1	0	14	2	{0, 3, 6, 9}
14	1	0	14	4	{0, 3, 6, 9}
15	1	0	14	$\lfloor N_{BWP}^{size}/4 \rfloor$	{0, 3, 6, 9}

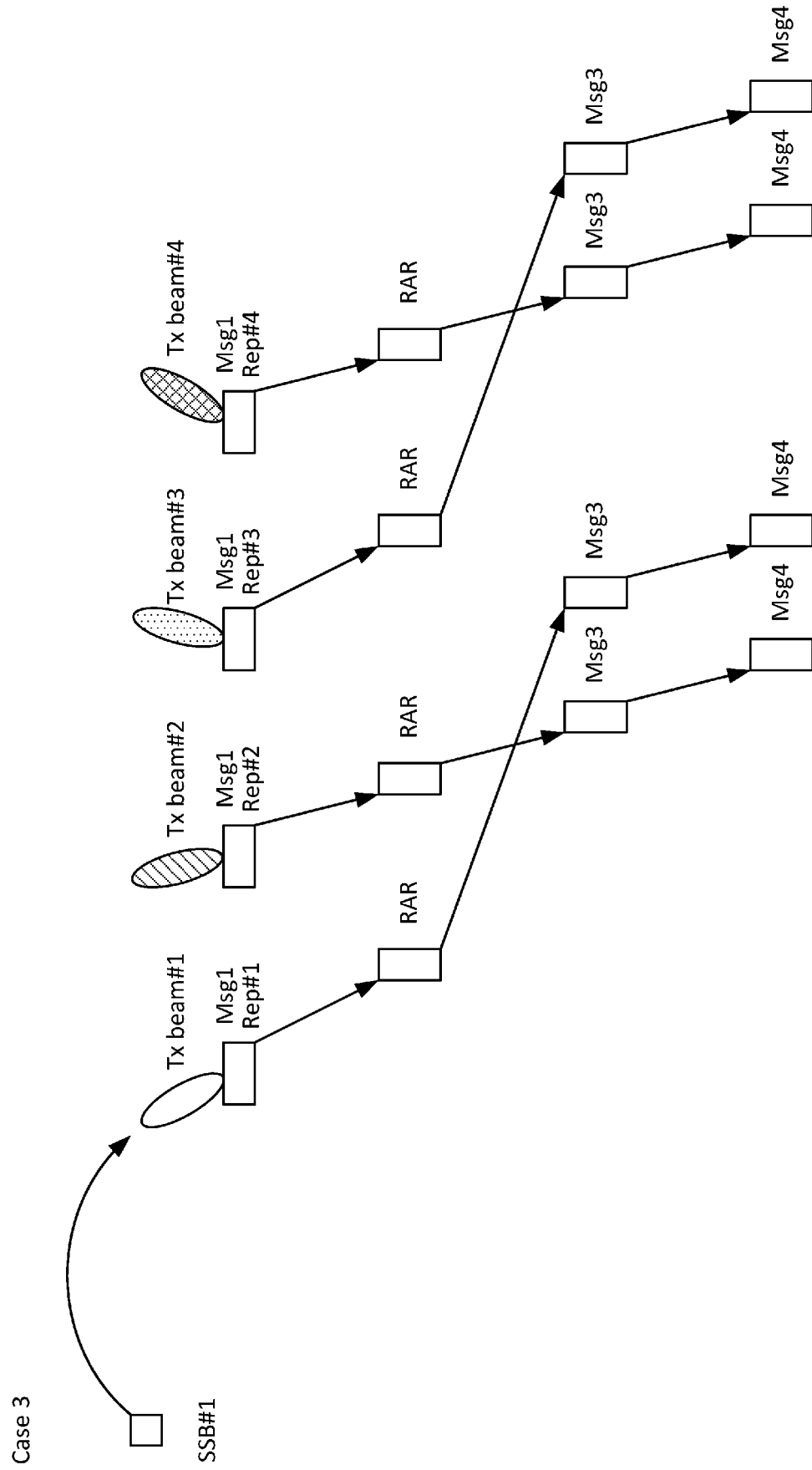
[図4]



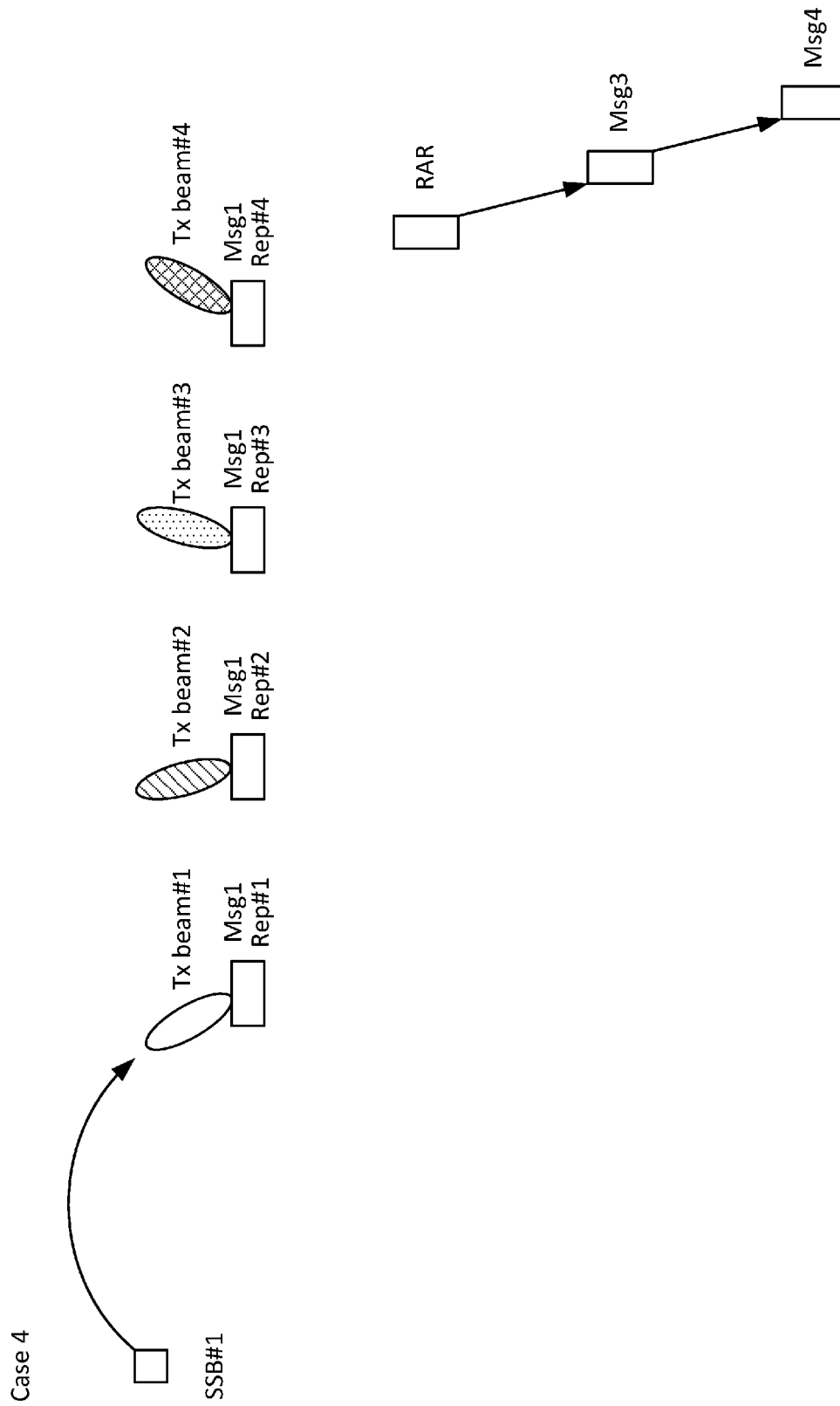
[図5]



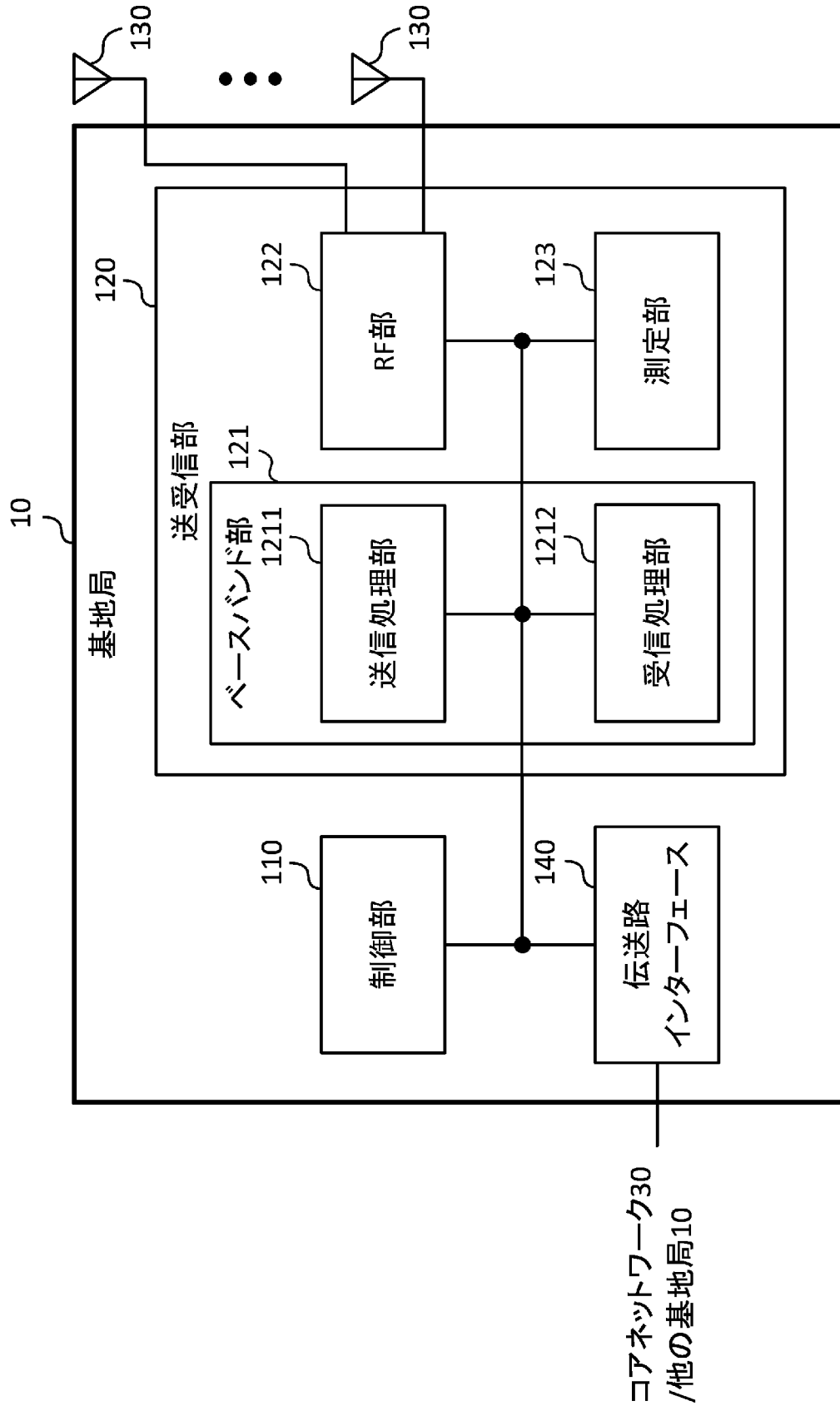
[図6]



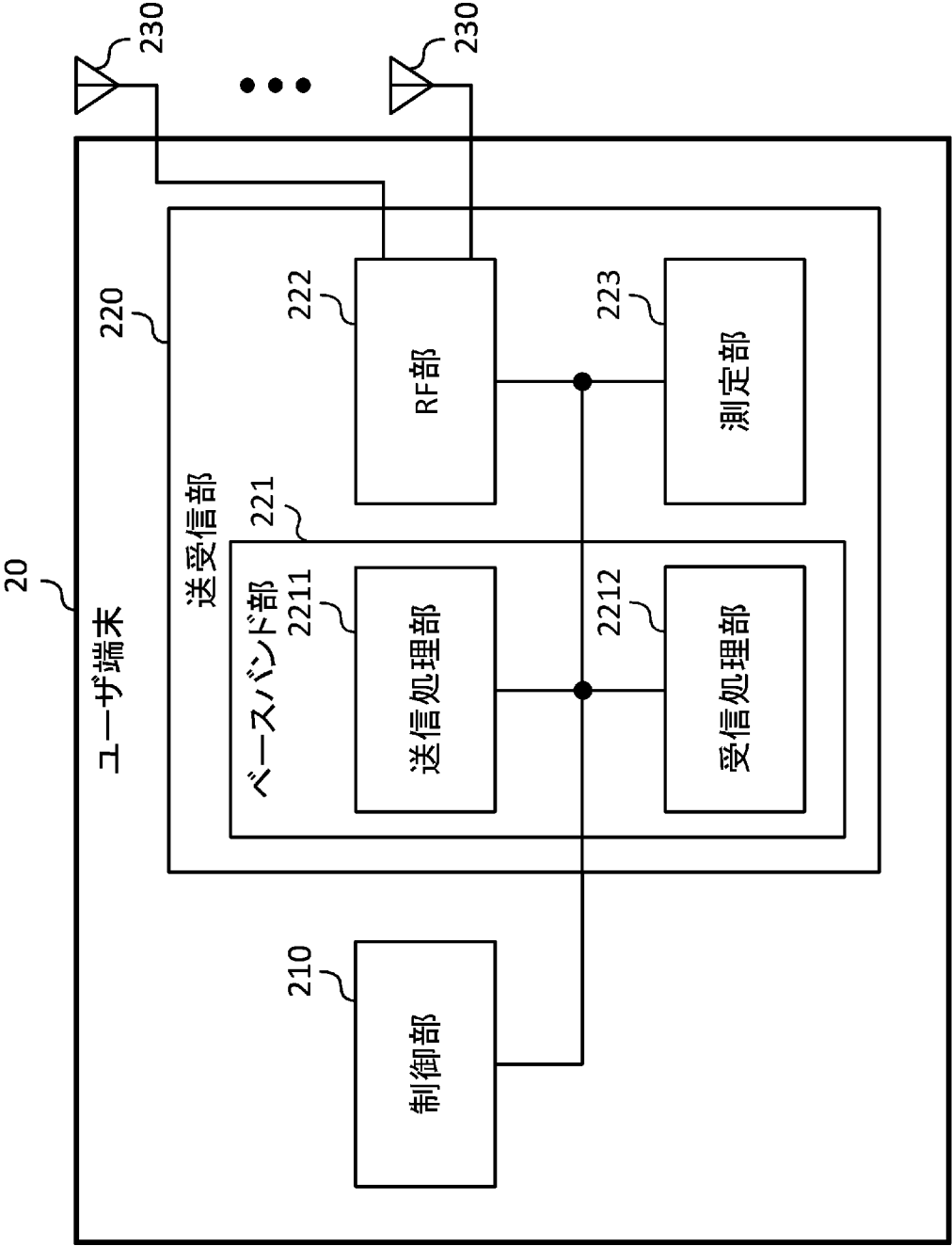
[図7]



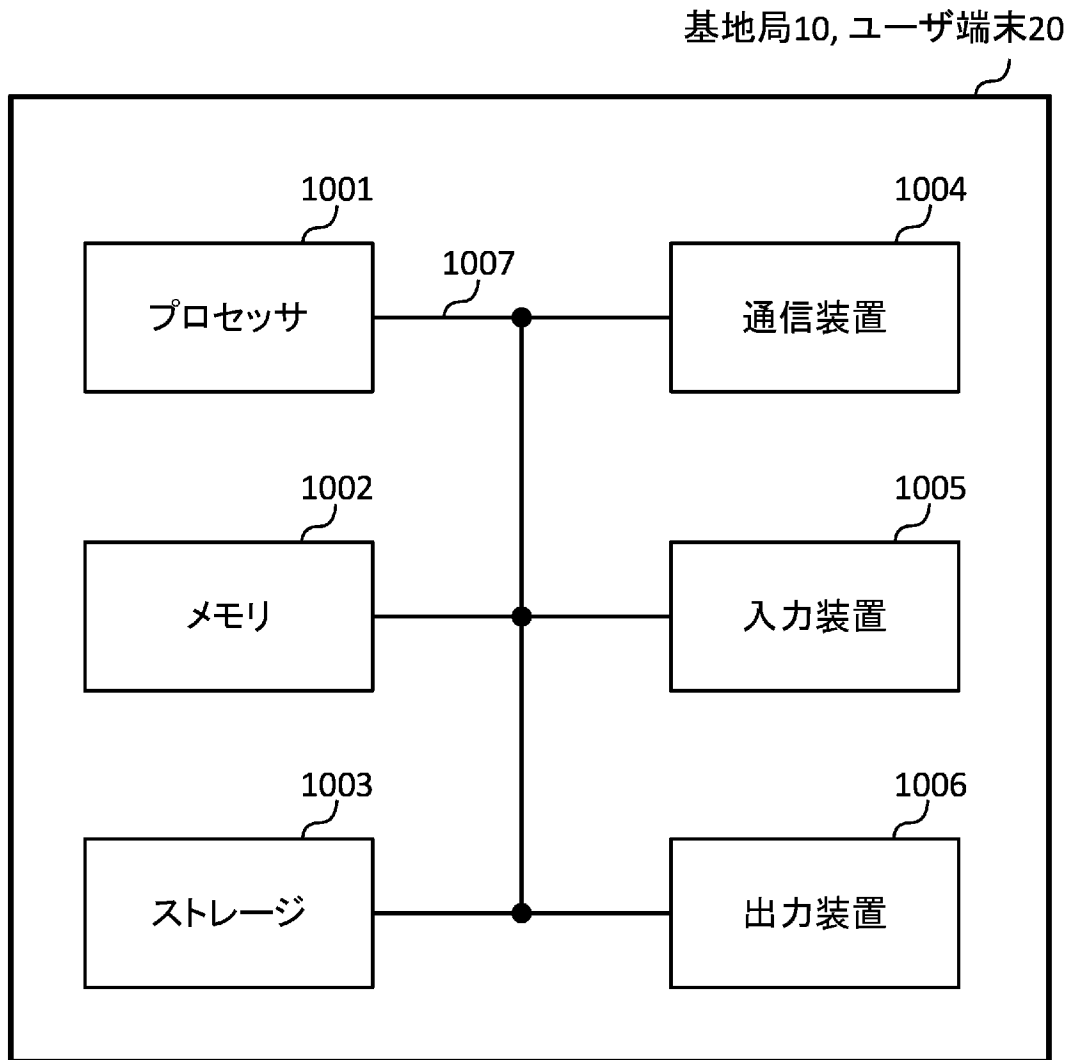
[図9]



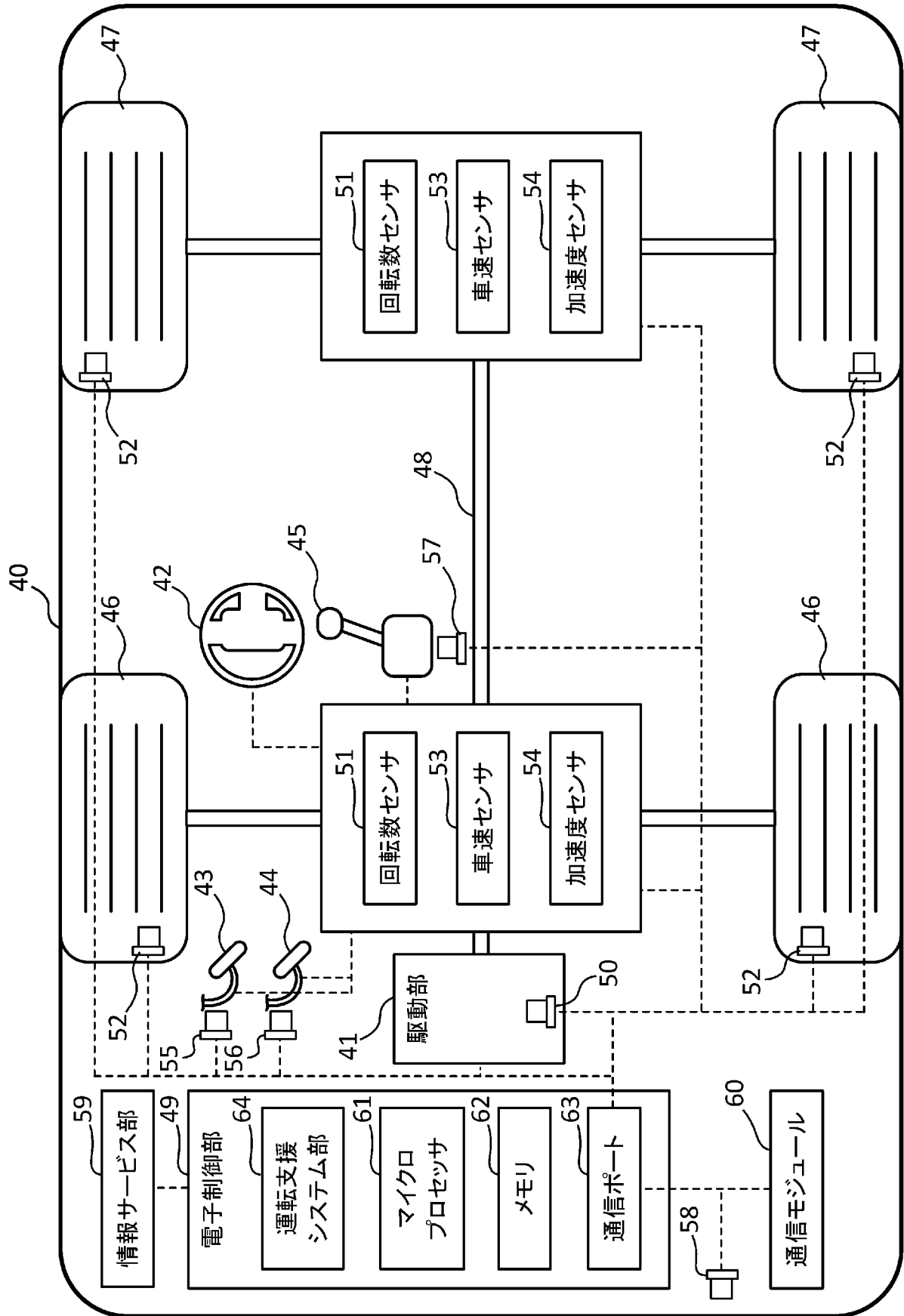
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/001733

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 74/08**(2009.01)i; **H04W 16/28**(2009.01)i

FI: H04W74/08; H04W16/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

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

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.
Y	WO 2019/064229 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 04 April 2019 (2019-04-04) page 6 line 32 to page 7, line 32, page 14, lines 24, 25, page 15, lines 1-15, page 16, line 26 to page 17, line 10, page 23, lines 8, 9, page 24, lines 25-28, page 27, line 24 to page 28, line 9	1-6
Y	US 2020/0373969 A1 (MEDIATEK INC.) 26 November 2020 (2020-11-26) paragraphs [0033]-[0042]	1-6
Y	WO 2021/064959 A1 (NTT DOCOMO INC.) 08 April 2021 (2021-04-08) paragraphs [0210]-[0211]	1, 5-6
A	paragraphs [0210]-[0211]	2-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 May 2023

Date of mailing of the international search report

06 June 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/JP2023/001733

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2019/064229	A1	04 April 2019	US 2020/0107235 A1 paragraphs [0047]-[0050], [0175], [0181]-[0187], [0212]- [0220], [0331], [0358], [0396]- [0403] US 2021/0168683 A1 EP 4027701 A1 CN 111406421 A CN 114884638 A JP 2020-535707 A	
US	2020/0373969	A1	26 November 2020	WO 2018/205984 A1 paragraphs [0032]-[0041] US 2018/0332625 A1 US 2018/0331728 A1 US 2018/0376428 A1 WO 2019/001408 A1 WO 2018/206011 A1 CN 109845355 A CN 114205833 A CN 109845391 A CN 109257958 A	
WO	2021/064959	A1	08 April 2021	US 2022/0408371 A1 paragraphs [0218], [0219] EP 4040865 A1 CN 114930921 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 74/08(2009.01)i; H04W 16/28(2009.01)i FI: H04W74/08; H04W16/28										
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）） H04B7/24-7/26; H04W4/00-99/00										
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								
Y	WO 2019/064229 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 04.04.2019 (2019 - 04 - 04) Page6 Line32-Page7 Line32, Page14 Lines24-25, Page15 Line1-15, Page16 Line26-Page17 Line10, Page23 Lines8-9, Page24 Lines25-28, Page27 Line24- Page28 Line9	1-6								
Y	US 2020/0373969 A1 (MEDIATEK INC.) 26.11.2020 (2020 - 11 - 26) Paragraphs[0033]-[0042]	1-6								
Y	WO 2021/064959 A1 (株式会社NTTドコモ) 08.04.2021 (2021 - 04 - 08) 段落[0210]-[0211]	1, 5-6								
A	段落[0210]-[0211]	2-4								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<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 24.05.2023		国際調査報告の発送日 06.06.2023								
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） 松野 吉宏 5J 3571 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/JP2023/001733

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2019/064229	A1	04.04.2019	US	2020/0107235	A1	
				Paragraphs[0047]-[0050], [0175], [0181]-[0187], [0212]-[0220], [0331], [0358], [0396]-[0403]			
				US	2021/0168683	A1	
				EP	4027701	A1	
				CN	111406421	A	
				CN	114884638	A	
				JP	2020-535707	A	
US	2020/0373969	A1	26.11.2020	WO	2018/205984	A1	
				Paragraphs[0032]-[0041]			
				US	2018/0332625	A1	
				US	2018/0331728	A1	
				US	2018/0376428	A1	
				WO	2019/001408	A1	
				WO	2018/206011	A1	
				CN	109845355	A	
				CN	114205833	A	
				CN	109845391	A	
				CN	109257958	A	
WO	2021/064959	A1	08.04.2021	US	2022/0408371	A1	
				Paragraphs[0218]-[0219]			
				EP	4040865	A1	
				CN	114930921	A	