

(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
2020年2月13日(13.02.2020)



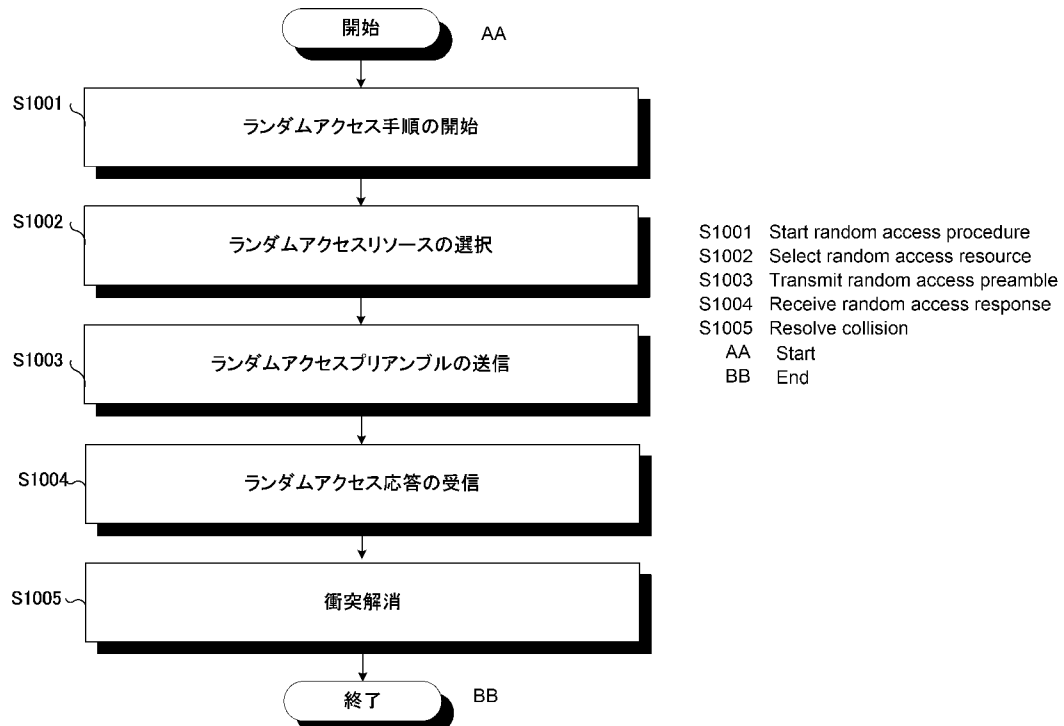
(10) 国際公開番号

WO 2020/031588 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 76/10 (2018.01) *H04W 72/04* (2009.01)
H04W 48/08 (2009.01) *H04W 74/08* (2009.01)
H04W 48/16 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/027107
- (22) 国際出願日: 2019年7月9日(09.07.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-148467 2018年8月7日(07.08.2018) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 劉 麗清 (LIU, Liqing). 山田 昇平 (YAMADA, Shohei). 高橋 宏樹(TAKAHASHI, Hiroki). 星野 正幸(HOSHINO, Masayuki). 坪井 秀和(TSUBOI, Hidekazu).
- (74) 代理人: 特許業務法人 S B P J 国際特許事務所(SBPJ PATENT FIRM); 〒5450014 大阪府大阪市阿倍野区西田辺町1丁目19番20号 西田辺ビル1階 Osaka (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,

(54) **Title:** BASE STATION DEVICE, TERMINAL DEVICE, COMMUNICATION METHOD, AND INTEGRATED CIRCUIT

(54) 発明の名称: 基地局装置、端末装置、通信方法、および、集積回路



(57) **Abstract:** This terminal device and this base station device efficiently perform communications. The terminal device receives a RRCReconfiguraton message, and determines search space configuration information and CORESET configuration information for receiving SIB1. If a first parameter reconfigurationWithSync is included in the RRCReconfiguraton message, and if an active DL BWP includes, in the frequency region, an initial DL BWP bandwidth and an SS block related to the initial DL BWP, and a sub-carrier interval that is the same as the initial DL BWP is used, the terminal

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, 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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

device determines searchspace #0 configuration information and CORESET #0 configuration information. The terminal device then acquires SIB1 with the active DL BWP on the basis of the searchspace #0 configuration information and the CORESET #0 configuration information that have been determined. The first parameter is for reconfiguration to synchronize with a target cell SpCell.

(57) 要約: 端末装置と基地局装置が効率的に通信を行う。端末装置が、RRCReconfigurationメッセージを受信し、SIB1を受信するためのサーチスペースの設定情報とCORESETの設定情報を決定し、RRCReconfigurationメッセージに第1のパラメータreconfigurationWithSyncが含まれる場合、アクティブDL BWPが周波数領域において初期DL BWPの帯域幅および初期DL BWPに関連するSSブロックを含み、且つ、初期DL BWPと同じサブキャリア間隔を用いるならば、searchspace#0の設定情報とCORESET#0の設定情報を決定し、決定した前記searchspace#0の設定情報と前記CORESET#0の設定情報に基づき、前記アクティブDL BWPでSIB1を取得し、第1のパラメータは、ターゲットセルSpCellへの同期レコンフィグレーションのためのパラメータである。

明 細 書

発明の名称：

基地局装置、端末装置、通信方法、および、集積回路

技術分野

[0001] 本発明は、基地局装置、端末装置、通信方法、および、集積回路に関する。本願は、2018年8月7日に日本に出願された特願2018-148467号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 現在、第5世代のセルラーシステムに向けた無線アクセス方式および無線ネットワーク技術として、第三世代パートナーシッププロジェクト（3GPP: The Third Generation Partnership Project）において、LTE（Long Term Evolution）-Advanced Pro及びNR（New Radio technology）の技術検討及び規格策定が行われている（非特許文献1）。

[0003] 第5世代のセルラーシステムでは、高速・大容量伝送を実現するeMBB（enhanced Mobile BroadBand）、低遅延・高信頼通信を実現するURLLC（Ultra-Reliable and Low Latency Communication）、IoT（Internet of Things）などマシン型デバイスが多数接続するmMTC（massive Machine Type Communication）の3つがサービスの想定シナリオとして要求されている。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：RP-161214, NTT DOCOMO, “Revision of SI: Study on New Radio Access Technology”, 2016年6月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の一態様の目的は、上記のような無線通信システムにおいて、効率的な通信を可能とする端末装置、基地局装置、通信方法、および、集積回路を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] (1) 上記の目的を達成するために、本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の一態様における端末装置は、RRCReconfigurationメッセージを受信する受信部と、SIB1を受信するためのサーチスペースの設定情報とCORESETの設定情報を決定する制御部と、を備え、前記メッセージに第1のパラメータreconfigurationWithSyncが含まれる場合、前記制御部は、アクティブDL BWPが周波数領域において初期DL BWPの帯域幅および初期DL BWPに関連するSSブロックを含み、且つ、初期DL BWPと同じサブキャリア間隔を用いるならば、searchspace#0の設定情報とCORESET#0の設定情報を決定し、決定した前記searchspace#0の設定情報と前記CORESET#0の設定情報に基づき、前記アクティブDL BWPでSIB1を取得し、前記第1のパラメータは、ターゲットセルSpCellへの同期レコンフィグレーションのためのパラメータであり、前記CORESET#0は、前記初期DL BWPに対して、controlResourceSetZeroによって設定され、前記searchspace#0は、前記初期DL BWPに対して、searchSpaceZeroによって設定される。

[0007] (2) また、本発明の一態様における端末装置と通信する基地局装置は、RRCReconfigurationメッセージを送信する送信部と、前記端末装置がSIB1を取得するためのサーチスペースとCORESETを制御する制御部と、を備え、前記RRCReconfigurationメッセージに第1のパラメータreconfigurationWithSyncが含まれる場合、前記制御部は、前記端末装置がオペレーティングしているアクティブDL BWPが周波数領域において初期DL BWPの帯域幅および初期DL BWPに関連するSSブロックを含み、且つ、初期DL BWPと同じサブキャリア間隔を用いるならば、前記端末装置をsearchspace#0の設定情報とCORESET#0の設定情報に基づき、前記アクティブDL BWPでSIB1を取得させ、前記第1のパラメータは、ターゲットセルSpCellへの同期レコンフィグレーションのためのパラメータであり、前記CORESET#0は、前記初期DL BWPに対して、controlResourceSetZeroによって設定される。

ceSetZeroによって設定され、前記searchspace#0は、前記初期DL BWPに対して、searchSpaceZeroによって設定される。

[0008] (3) また、本発明の一態様における通信方法は、端末装置の通信方法であって、RRCReconfigurationメッセージを受信するし、SIB1を受信するためのサーチスペースの設定情報とCORESETの設定情報を決定し、前記RRCReconfigurationメッセージに第1のパラメータreconfigurationWithSyncが含まれる場合、アクティブDL BWPが周波数領域において初期DL BWPの帯域幅および初期DL BWPに関連するSSブロックを含み、且つ、初期DL BWPと同じサブキャリア間隔を用いるならば、searchspace#0の設定情報とCORESET#0の設定情報を決定し、決定した前記searchspace#0の設定情報と前記CORESET#0の設定情報に基づき、前記アクティブDL BWPでSIB1を取得し、前記第1のパラメータは、ターゲットセルSpCellへの同期レコンフィグレーションのためのパラメータであり、前記CORESET#0は、前記初期DL BWPに対して、controlResourceSetZeroによって設定され、前記searchspace#0は、前記初期DL BWPに対して、searchSpaceZeroによって設定される。

[0009] (4) また、本発明の一態様における通信方法は、基地局装置の通信方法であって、RRCレコンフィグレーション手順を行う端末装置と通信する基地局装置の通信方法であり、RRCReconfigurationメッセージを送信し、前記端末装置がSIB1を取得するためのサーチスペースとCORESETを制御し、前記RRCReconfigurationメッセージに第1のパラメータreconfigurationWithSyncが含まれる場合、前記端末装置がオペレーティングしているアクティブDL BWPが周波数領域において初期DL BWPの帯域幅および初期DL BWPに関連するSSブロックを含み、且つ、初期DL BWPと同じサブキャリア間隔を用いるならば、前記端末装置をsearchspace#0の設定情報とCORESET#0の設定情報に基づき、前記アクティブDL BWPでSIB1を取得させ、前記第1のパラメータは、ターゲットセルSpCellへの同期レコンフィグレーションのためのパラメータであり、前記CORESE

T # 0 は、前記初期DL BWPに対して、controlResourceSetZeroによって設定され、前記searchspace#0は、前記初期DL BWPに対して、searchSpaceZeroによって設定される。

[0010] (5) また、本発明の一態様における集積回路は、端末装置に実装される集積回路であって、RRCReconfigurationメッセージを受信する機能と、SIB1を受信するためのサーチスペースの設定情報とCORESETの設定情報を決定する機能と、前記端末装置に発揮させ、前記メッセージに第1のパラメータreconfigurationWithSyncが含まれる場合、アクティブDL BWPが周波数領域において初期DL BWPの帯域幅および初期DL BWPが関連するSSブロックを含み、且つ、初期DL BWPと同じサブキャリア間隔を用いるならば、searchspace#0の設定情報とCORESET # 0の設定情報を決定し、決定した前記searchspace#0の設定情報と前記CORESET # 0の設定情報に基づき、前記アクティブDL BWPでSIB1を取得し、前記第1のパラメータは、ターゲットセルSpCellへの同期レコンフィグレーションのためのパラメータであり、前記CORESET # 0は、前記初期DL BWPに対して、controlResourceSetZeroによって設定され、前記searchspace#0は、前記初期DL BWPに対して、searchSpaceZeroによって設定される。

[0011] (6) また、本発明の一態様における集積回路は、基地局装置に実装される集積回路であって、RRCReconfigurationメッセージを送信する機能と、前記端末装置がSIB1を取得するためのサーチスペースとCORESETを制御する機能と、前記基地局装置に発揮させ、前記メッセージに第1のパラメータreconfigurationWithSyncが含まれる場合、前記端末装置がオペレーティングしているアクティブDL BWPが周波数領域において初期DL BWPの帯域幅および初期DL BWPが関連するSSブロックを含み、且つ、初期DL BWPと同じサブキャリア間隔を用いるならば、前記端末装置をsearchspace#0の設定情報とCORESET # 0の設定情報に基づき、前記アクティブDL BWPでSIB1を取得させ、前記第1のパラメータは、タ

ーゲットセルSpCellへの同期レコンフィグレーションためのパラメータであり、前記CORESET#0は、前記初期DL BWPに対して、controlResourceSetZeroによって設定され、前記searchspace#0は、前記初期DL BWPに対して、searchSpaceZeroによって設定される。

発明の効果

[0012] この発明によれば、基地局装置と端末装置が、効率的に通信することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施形態に係る無線通信システムの概念を示す図である。

[図2]本発明の実施形態に係るSS/PBCHブロックおよびSSバーストセットの例を示す図である。

[図3]本発明の実施形態に係る上りリンクおよび下りリンクスロットの概略構成の一例を示す図である。

[図4]本発明の実施形態に係るサブフレーム、スロット、ミニスロットの時間領域における関係を示した図である。

[図5]本発明の実施形態に係るスロットまたはサブフレームの一例を示す図である。

[図6]本発明の実施形態に係るビームフォーミングの一例を示した図である。

[図7]本発明の実施形態に係るP-RACH機会に対するSSBインデックスの割当の一例を示す図である。

[図8]本発明の実施形態に係るBWP設定の一例を示す図である。

[図9]本発明の実施形態に係るサービングセルにおけるランダムアクセス手順の開始時にMACエンティティがそのサービングセルに対してBWP切り替えの判断に関する疑似コードを示す図である。

[図10]本実施形態に係る端末装置1のランダムアクセス手順の一例を示すフロー図である。

[図11]本実施形態に係るサービングセルにおけるランダムアクセス手順の開始時にMACエンティティがこのサービングセルに対してBWP切り替えの

判断に関する疑似コードの他の一例を示す図である。

[図12]本発明の実施形態に係る端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。

[図13]本発明の実施形態に係る基地局装置3の構成を示す概略ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施形態について説明する。

[0015] 図1は、本実施形態における無線通信システムの概念図である。図1において、無線通信システムは、端末装置1A、端末装置1B、および基地局装置3を具備する。以下、端末装置1A、および、端末装置1Bを、端末装置1とも称する。

[0016] 端末装置1は、ユーザ端末、移動局装置、通信端末、移動機、端末、UE (User Equipment)、MS (Mobile Station)とも称される。基地局装置3は、無線基地局装置、基地局、無線基地局、固定局、NB (Node B)、eNB (evolved Node B)、BTS (Base Transceiver Station)、BS (Base Station)、NR NB (NR Node B)、NNB、TRP (Transmission and Reception Point)、gNBとも称される。基地局装置3は、コアネットワーク装置を含んでも良い。また、基地局装置3は、1つまたは複数の送受信点4 (transmission reception point)を具備しても良い。以下で説明する基地局装置3の機能／処理の少なくとも一部は、該基地局装置3が具備する各々の送受信点4における機能／処理であってもよい。基地局装置3は、基地局装置3によって制御される通信可能範囲（通信エリア）を1つまたは複数のセルとして端末装置1をサーブしてもよい。また、基地局装置3は、1つまたは複数の送受信点4によって制御される通信可能範囲（通信エリア）を1つまたは複数のセルとして端末装置1をサーブしてもよい。また、1つのセルを複数の部分領域（Beamed area）にわけ、それぞれの部分領域において端末装置1をサーブしてもよい。ここで、部分領域は、ビームフォーミングで使用されるビームのインデッ

クスあるいはプリコーディングのインデックスに基づいて識別されてもよい。

- [0017] 基地局装置3から端末装置1への無線通信リンクを下りリンクと称する。
端末装置1から基地局装置3への無線通信リンクを上りリンクと称する。
- [0018] 図1において、端末装置1と基地局装置3の間の無線通信では、サイクリックプレフィックス (CP: Cyclic Prefix) を含む直交周波数分割多重 (OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing)、シングルキャリア周波数多重 (SC-FDM: Single-Carrier Frequency Division Multiplexing)、離散フーリエ変換拡散 OFDM (DFT-S-OFDM: Discrete Fourier Transform Spread OFDM)、マルチキャリア符号分割多重 (MC-CDM: Multi-Carrier Code Division Multiplexing) が用いられてもよい。
- [0019] また、図1において、端末装置1と基地局装置3の間の無線通信では、ユニバーサルフィルタマルチキャリア (UFMC: Universal-Filtered Multi-Carrier)、フィルタ OFDM (F-OFDM: Filtered OFDM)、窓関数が乗算された OFDM (Windowed OFDM)、フィルタバンクマルチキャリア (FBMC: Filter-Bank Multi-Carrier) が用いられてもよい。
- [0020] なお、本実施形態では OFDM を伝送方式として OFDM シンボルで説明するが、上述の他の伝送方式の場合を用いた場合も本発明に含まれる。
- [0021] また、図1において、端末装置1と基地局装置3の間の無線通信では、CPを用いない、あるいはCPの代わりにゼロパディングをした上述の伝送方式が用いられてもよい。また、CPやゼロパディングは前方と後方の両方に付加されてもよい。
- [0022] 本実施形態の一態様は、LTEやLTE-A/LTE-A Proといった無線アクセス技術 (RAT: Radio Access Technology) とのキャリアアグリゲーションまたはデュアルコネクティビティにおいてオペレーションされてもよい。このとき、一部またはすべてのセルまたはセルグループ、キャリアまたはキャリアグループ (例えば、プライマリセル (PCell: Primary Cell)、セカンダリセル (SCell: Secondary Cell)、プライマリセカンダリセル (

PSCell)、MCG (Master Cell Group)、SCG (Secondary Cell Group) などで用いられてもよい。また、単独でオペレーションするスタンドアローンで用いられてもよい。デュアルコネクティビティオペレーションにおいては、SpCell (Special Cell) は、MAC (MAC: Medium Access Control) エンティティがMCGに関連付けられているか、SCGに関連付けられているかに応じて、それぞれ、MCGのPCellまたは、SCGのPSCellと称する。デュアルコネクティビティオペレーションでなければ、SpCell (Special Cell) は、PCellと称する。SpCell (Special Cell) は、PUCCH送信と、競合ベースランダムアクセスをサポートする。

[0023] 本実施形態では、端末装置1に対して1つまたは複数のサービングセルが設定されてもよい。設定された複数のサービングセルは、1つのプライマリセルと1つまたは複数のセカンダリセルとを含んでもよい。プライマリセルは、初期コネクション確立 (initial connection establishment) プロシージャが行なわれたサービングセル、コネクション再確立 (connection re-establishment) プロシージャを開始したサービングセル、または、ハンドオーバープロシージャにおいてプライマリセルと指示されたセルであってもよい。RRC (Radio Resource Control) コネクションが確立された時点、または、後に、1つまたは複数のセカンダリセルが設定されてもよい。ただし、設定された複数のサービングセルは、1つのプライマリセカンダリセルを含んでもよい。プライマリセカンダリセルは、端末装置1が設定された1つまたは複数のセカンダリセルのうち、上りリンクにおいて制御情報を送信可能なセカンダリセルであってもよい。また、端末装置1に対して、マスターセルグループとセカンダリセルグループの2種類のサービングセルのサブセットが設定されてもよい。マスターセルグループは1つのプライマリセルと0個以上のセカンダリセルで構成されてもよい。セカンダリセルグループは1つのプライマリセカンダリセルと0個以上のセカンダリセルで構成されてもよい。

[0024] 本実施形態の無線通信システムは、TDD (Time Division Duplex) およ

び／またはFDD（Frequency Division Duplex）が適用されてよい。複数のセルの全てに対してTDD（Time Division Duplex）方式またはFDD（Frequency Division Duplex）方式が適用されてもよい。また、TDD方式が適用されるセルとFDD方式が適用されるセルが集約されてもよい。TDD方式はアンペアードスペクトラムオペレーション（Unpaired spectrum operation）と称されてもよい。FDD方式はペアードスペクトラムオペレーション（Paired spectrum operation）と称されてもよい。

[0025] 下りリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアを下りリンクコンポーネントキャリア（あるいは下りリンクキャリア）と称する。上りリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアを上りリンクコンポーネントキャリア（あるいは上りリンクキャリア）と称する。サイドリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアをサイドリンクコンポーネントキャリア（あるいはサイドリンクキャリア）と称する。下りリンクコンポーネントキャリア、上りリンクコンポーネントキャリア、および／またはサイドリンクコンポーネントキャリアを総称してコンポーネントキャリア（あるいはキャリア）と称する。

[0026] 本実施形態の物理チャネルおよび物理信号について説明する。

[0027] 図1において、端末装置1と基地局装置3の無線通信では、以下の物理チャネルが用いられる。

[0028] ・PBCH（Physical Broadcast CHannel）
・PDCCH（Physical Downlink Control CHannel）
・PDSCH（Physical Downlink Shared CHannel）
・PUCCH（Physical Uplink Control CHannel）
・PUSCH（Physical Uplink Shared CHannel）
・PRACH（Physical Random Access CHannel）

[0029] PBCHは、端末装置1が必要な重要なシステム情報を含む重要情報ブロック（MIB: Master Information Block、EIB: Essential Information Block、BCH: Broadcast Channel）を報知するために用いられる。

[0030] また、P B C Hは、同期信号のブロック（S S／P B C Hブロックとも称する）の周期内の時間インデックスを報知するために用いられてよい。ここで、時間インデックスは、セル内の同期信号およびP B C Hのインデックスを示す情報である。例えば、3つの送信ビーム（送信フィルタ設定、受信空間パラメータに関する擬似同位置（Q C L : Quasi Co-Location））の想定を用いてS S／P B C Hブロックを送信する場合、予め定められた周期内または設定された周期内の時間順を示してよい。また、端末装置は、時間インデックスの違いを送信ビームの違いと認識してもよい。

[0031] P D C C Hは、下りリンクの無線通信（基地局装置3から端末装置1への無線通信）において、下りリンク制御情報（Downlink Control Information: DCI）を送信する（または運ぶ）ために用いられる。ここで、下りリンク制御情報の送信に対して、1つまたは複数のD C I（D C Iフォーマットと称してもよい）が定義される。すなわち、下りリンク制御情報に対するフィールドがD C Iとして定義され、情報ビットへマップされる。P D C C Hは、P D C C H候補において送信される。端末装置1は、サービングセルにおいてP D C C H候補（candidate）のセットをモニタする。モニタすることは、あるD C Iフォーマットに応じてP D C C Hのデコードを試みることを意味する。

[0032] 例えば、以下のD C Iフォーマットが定義されてよい。

- ・ D C Iフォーマット0__0
- ・ D C Iフォーマット0__1
- ・ D C Iフォーマット1__0
- ・ D C Iフォーマット1__1
- ・ D C Iフォーマット2__0
- ・ D C Iフォーマット2__1
- ・ D C Iフォーマット2__2
- ・ D C Iフォーマット2__3

[0033] D C Iフォーマット0__0は、P U S C Hのスケジューリング情報（周波

数領域リソース割当及び時間領域リソース割当)を示す情報を含んでよい。

[0034] DCIフォーマット0__1は、PUSCHのスケジューリング情報(周波数領域リソース割当及び時間領域リソース割当)を示す情報、帯域部分(BWP: BandWidth Part)を示す情報、チャネル状態情報(CSI: Channel State Information)リクエスト、サウンディング参照信号(SRS: Sounding Reference Signal)リクエスト、アンテナポートに関する情報を含んでよい。

[0035] DCIフォーマット1__0は、PDSCHのスケジューリング情報(周波数領域リソース割当及び時間領域リソース割当)を示す情報を含んでよい。

[0036] DCIフォーマット1__1は、PDSCHのスケジューリング情報(周波数領域リソース割当及び時間領域リソース割当)を示す情報、帯域部分(BWP)を示す情報、送信設定指示(TCI: Transmission Configuration Indication)、アンテナポートに関する情報を含んでよい。

[0037] DCIフォーマット2__0は、1つまたは複数のスロットのスロットフォーマットを通知するために用いられる。スロットフォーマットは、スロット内の各OFDMシンボルが下りリンク、フレキシブル、上りリンクのいずれかに分類されたものとして定義される。例えば、スロットフォーマットが28の場合、スロットフォーマット28が指示されたスロット内の14シンボルのOFDMシンボルに対してDDDDDDDDDDDDDFUが適用される。ここで、Dが下りリンクシンボル、Fがフレキシブルシンボル、Uが上りリンクシンボルである。なお、スロットについては後述する。

[0038] DCIフォーマット2__1は、端末装置1に対して、送信がないと想定してよい物理リソースブロックとOFDMシンボルを通知するために用いられる。なお、この情報はプリエンブション指示(間欠送信指示)と称してよい。

[0039] DCIフォーマット2__2は、PUSCHおよびPUSCHのための送信電力制御(TPC: Transmit Power Control)コマンドの送信のために用いられる。

- [0040] DCIフォーマット2__3は、1または複数の端末装置1によるサウンディング参照信号(SRS)送信のためのTPCコマンドのグループを送信するために用いられる。また、TPCコマンドとともに、SRSリクエストが送信されてもよい。また、DCIフォーマット2__3に、PUSCHおよびPUCCHのない上りリンク、またはSRSの送信電力制御がPUSCHの送信電力制御と紐付いていない上りリンクのために、SRSリクエストとTPCコマンドが定義されてよい。
- [0041] 下りリンクに対するDCIを、下りリンクグラント(downlink grant)、または、下りリンクアサインメント(downlink assignment)とも称する。ここで、上りリンクに対するDCIを、上りリンクグラント(uplink grant)、または、上りリンクアサインメント(Uplink assignment)とも称する。
- [0042] 1つのPDCCHで送信されるDCIフォーマットに付加されるCRC(Cyclic Redundancy Check)パリティビットは、C-RNTI(Cell-Radio Network Temporary Identifier)、CS-RNTI(Configured Scheduling-Radio Network Temporary Identifier)、RA-RNTI(Random Access-Radio Network Temporary Identity)、または、Temporary C-RNTIでスクランブルされる。C-RNTIおよびCS-RNTIは、セル内において端末装置を識別するための識別子である。Temporary C-RNTIは、競合ベースのランダムアクセス手順(contention based random access procedure)中に、ランダムアクセスプリアンプルを送信した端末装置1を識別するための識別子である。
- [0043] C-RNTI(端末装置の識別子(識別情報))は、1つまたは複数のスロットにおけるPDSCHまたはPUSCHを制御するために用いられる。CS-RNTIは、PDSCHまたはPUSCHのリソースを周期的に割り当てるために用いられる。Temporary C-RNTIは、1つまたは複数のスロットにおけるPDSCH送信またはPUSCH送信を制御するために用いられる。Temporary C-RNTIは、ランダムアクセスメッセージ3の再送信、およびランダムアクセスメッセージ4の送信をス

スケジュールするために用いられる。R A - R N T I（ランダムアクセス応答識別情報）は、ランダムアクセスプリアンプルを送信した物理ランダムアクセスチャネルの周波数および時間の位置情報に応じて決定される。

[0044] P U C C Hは、上りリンクの無線通信（端末装置1から基地局装置3の無線通信）において、上りリンク制御情報（Uplink Control Information: UCI）を送信するために用いられる。ここで、上りリンク制御情報には、下りリンクのチャネルの状態を示すために用いられるチャネル状態情報（CSI: Channel State Information）が含まれてもよい。また、上りリンク制御情報には、U L - S C Hリソースを要求するために用いられるスケジューリング要求（SR: Scheduling Request）が含まれてもよい。また、上りリンク制御情報には、H A R Q - A C K（Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement）が含まれてもよい。H A R Q - A C Kは、下りリンクデータ（Transport block, Medium Access Control Protocol Data Unit: MAC PDU, Downlink-Shared Channel: DL-SCH）に対するH A R Q - A C Kを示してもよい。

[0045] P D S C Hは、媒介アクセス（MAC: Medium Access Control）層からの下りリンクデータ（DL-SCH: Downlink Shared CHannel）の送信に用いられる。また、下りリンクの場合にはシステム情報（SI: System Information）やランダムアクセス応答（RAR: Random Access Response）などの送信にも用いられる。

[0046] P U S C Hは、M A C層からの上りリンクデータ（UL-SCH: Uplink Shared CHannel）または上りリンクデータと共にH A R Q - A C Kおよび／またはC S Iを送信するために用いられてもよい。また、C S Iのみ、または、H A R Q - A C KおよびC S Iのみを送信するために用いられてもよい。すなわち、U C Iのみを送信するために用いられてもよい。

[0047] ここで、基地局装置3と端末装置1は、上位層（上位レイヤ: higher layer）において信号をやり取り（送受信）する。例えば、基地局装置3と端末装置1は、無線リソース制御（RRC: Radio Resource Control）層において、R R Cシグナリング（RRC message: Radio Resource Control message、RRC in

formation: Radio Resource Control informationとも称される)を送受信してもよい。また、基地局装置3と端末装置1は、MAC (Medium Access Control) 層において、MACコントロールエレメントを送受信してもよい。ここで、RRCシグナリング、および／または、MACコントロールエレメントを、上位層の信号(上位レイヤ信号: higher layer signaling)とも称する。ここでの上位層は、物理層から見た上位層を意味するため、MAC層、RRC層、RLC層、PDCP層、NAS (Non Access Stratum) 層などの一つまたは複数を含んでもよい。例えば、MAC層の処理において上位層とは、RRC層、RLC層、PDCP層、NAS層などの一つまたは複数を含んでもよい。

[0048] PDSCHまたはPUSCHは、RRCシグナリング、および、MACコントロールエレメントを送信するために用いられてもよい。ここで、PDSCHにおいて、基地局装置3から送信されるRRCシグナリングは、セル内における複数の端末装置1に対して共通のシグナリングであってもよい。また、基地局装置3から送信されるRRCシグナリングは、ある端末装置1に対して専用のシグナリング(dedicated signalingとも称する)であってもよい。すなわち、端末装置固有(UEスペシフィック)の情報は、ある端末装置1に対して専用のシグナリングを用いて送信されてもよい。また、PUSCHは、上りリンクにおいてUEの能力(UE Capability)の送信に用いられてもよい。

[0049] 図1において、下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理信号が用いられる。ここで、下りリンク物理信号は、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

- ・同期信号(Synchronization signal: SS)
- ・参照信号(Reference Signal: RS)

[0050] 同期信号は、プライマリ同期信号(PSS: Primary Synchronization Signal) およびセカンダリ同期信号(SSS)を含んでよい。PSSとSSSを用いてセルIDが検出されてよい。

[0051] 同期信号は、端末装置 1 が下りリンクの周波数領域および時間領域の同期をとるために用いられる。ここで、同期信号は、端末装置 1 が基地局装置 3 によるプリコーディングまたはビームフォーミングにおけるプリコーディングまたはビームの選択に用いられて良い。なお、ビームは、送信または受信フィルタ設定、あるいは空間ドメイン送信フィルタまたは空間ドメイン受信フィルタと呼ばれてもよい。

[0052] 参照信号は、端末装置 1 が物理チャネルの伝搬路補償を行うために用いられる。ここで、参照信号は、端末装置 1 が下りリンクの CSI を算出するためにも用いられてよい。また、参照信号は、無線パラメータやサブキャリア間隔などのヌメロロジーや FFT の窓同期などができる程度の細かい同期 (Fine synchronization) に用いられて良い。

[0053] 本実施形態において、以下の下りリンク参照信号のいずれか 1 つまたは複数が用いられる。

- ・ DMRS (Demodulation Reference Signal)
- ・ CSI-RS (Channel State Information Reference Signal)
- ・ PTRS (Phase Tracking Reference Signal)
- ・ TRS (Tracking Reference Signal)

[0054] DMRS は、変調信号を復調するために使用される。なお、DMRS には、PBCH を復調するための参照信号と、PDSCH を復調するための参照信号の 2 種類が定義されてもよいし、両方を DMRS と称してもよい。CSI-RS は、チャネル状態情報 (CSI : Channel State Information) の測定およびビームマネジメントに使用され、周期的またはセミパーステントまたは非周期の CSI 参照信号の送信方法が適用される。CSI-RS には、ノンゼロパワー (NZP : Non-Zero Power) CSI-RS と、送信電力 (または受信電力) がゼロである (ゼロパワー (ZP : Zero Power) CSI-RS が定義されてよい。ここで、ZP CSI-RS は送信電力がゼロまたは送信されない CSI-RS リソースと定義されてよい。PTRS は、位相雑音に起因する周波数オフセットを保証する目的

で、時間軸で位相をトラックするために使用される。T R Sは、高速移動時におけるドップラーシフトを保証するために使用される。なお、T R SはC S I－R Sの1つの設定として用いられてよい。例えば、1ポートのC S I－R SがT R Sとして無線リソースが設定されてもよい。

[0055] 本実施形態において、以下の上りリンク参照信号のいずれか1つまたは複数が用いられる。

- ・ D M R S (Demodulation Reference Signal)
- ・ P T R S (Phase Tracking Reference Signal)
- ・ S R S (Sounding Reference Signal)

[0056] D M R Sは、変調信号を復調するために使用される。なお、D M R Sには、P U C C Hを復調するための参照信号と、P U S C Hを復調するための参照信号の2種類が定義されてもよいし、両方をD M R Sと称してもよい。S R Sは、上りリンクチャネル状態情報 (C S I) の測定、チャネルサウンディング、およびビームマネジメントに使用される。P T R Sは、位相雑音に起因する周波数オフセットを保証する目的で、時間軸で位相をトラックするために使用される。

[0057] 下りリンク物理チャネルおよび／または下りリンク物理シグナルを総称して、下りリンク信号と称する。上りリンク物理チャネルおよび／または上りリンク物理シグナルを総称して、上りリンク信号と称する。下りリンク物理チャネルおよび／または上りリンク物理チャネルを総称して、物理チャネルと称する。下りリンク物理シグナルおよび／または上りリンク物理シグナルを総称して、物理シグナルと称する。

[0058] B C H、U L－S C HおよびD L－S C Hは、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御 (M A C : Medium Access Control) 層で用いられるチャネルをトランスポートチャネルと称する。M A C層で用いられるトランスポートチャネルの単位を、トランスポートブロック (T B : transport block) および／またはM A C P D U (Protocol Data Unit) とも称する。M A C層においてトランスポートブロック毎にH A R Q (Hybrid Automatic Re

peat reQuest) の制御が行われる。トランスポートブロックは、MAC層が物理層に渡す (deliver) データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に符号化処理が行われる。

[0059] 図2は、本実施形態に係るSS/PBCHブロック（同期信号ブロック、SSブロック、SSBとも称される）およびSSバーストセット（同期信号バーストセットとも称される）の例を示す図である。図2は、周期的に送信されるSSバーストセット内に2つのSS/PBCHブロックが含まれ、SS/PBCHブロックは、連続する4 OFDMシンボルで構成される例を示している。

[0060] SS/PBCHブロックは、少なくとも同期信号（PSS、SSS）、および／またはPBCHを含む単位ブロックである。SS/PBCHブロックに含まれる信号／チャネルを送信することを、SS/PBCHブロックを送信すると表現する。基地局装置3はSSバーストセット内の1つまたは複数のSS/PBCHブロックを用いて同期信号および／またはPBCHを送信する場合に、SS/PBCHブロック毎に独立した下りリンク送信ビームを用いてもよい。

[0061] 図2において、1つのSS/PBCHブロックにはPSS、SSS、PBCHが時間／周波数多重されている。ただし、PSS、SSSおよび／またはPBCHが時間領域で多重される順番は図2に示す例と異なってもよい。

[0062] SSバーストセットは、周期的に送信されてよい。例えば、初期アクセスに使用されるための周期と、接続されている（ConnectedまたはRRC_Connected）端末装置のために設定する周期が定義されてもよい。また、接続されている（ConnectedまたはRRC_Connected）端末装置のために設定する周期はRRC層で設定されてよい。また、接続されている（ConnectedまたはRRC_Connected）端末のために設定する周期は潜在的に送信する可能性がある時間領域の無線リソースの周期であって、実際には基地局装置3が送信するかどうかを決めてもよい。また、初期アクセスに使用されるための周期は、仕様書など

に予め定義されてよい。

[0063] SSバーストセットは、システムフレーム番号（SFN：System Frame Number）に基づいて決定されてよい。また、SSバーストセットの開始位置（バウンダリ）は、SFNと周期に基づいて決定されてよい。

[0064] SS/PBCHブロックは、SSバーストセット内の時間的な位置に応じてSSBインデックス（SSB/PBCHブロックインデックスと称されてもよい）が割り当てられる。端末装置1は、検出したSS/PBCHブロックに含まれるPBCHの情報および／または参照信号の情報に基づいてSSBインデックスを算出する。

[0065] 複数のSSバーストセットにおける各SSバーストセット内における相対的な時間が同じSS/PBCHブロックは、同じSSBインデックスが割り当てられる。複数のSSバーストセットにおける各SSバーストセット内における相対的な時間が同じSS/PBCHブロックは、QCLである（あるいは同じ下りリンク送信ビームが適用されている）と想定されてもよい。また、複数のSSバーストセットにおける各SSバーストセット内における相対的な時間が同じSS/PBCHブロックにおけるアンテナポートは、平均遅延、ドップラーシフト、空間相関に関してQCLであると想定されてもよい。

[0066] あるSSバーストセットの周期内で、同じSSBインデックスが割り当てられているSS/PBCHブロックは、平均遅延、平均ゲイン、ドップラーズプレッド、ドップラーシフト、空間相関に関してQCLであると想定されてもよい。QCLである1つまたは複数のSS/PBCHブロック（あるいは参照信号であってもよい）に対応する設定をQCL設定と称してもよい。

[0067] SS/PBCHブロック数（SSブロック数あるいはSSB数と称されてもよい）は、例えばSSバースト、またはSSバーストセット内、またはSS/PBCHブロックの周期の中のSS/PBCHブロック数（個数）として定義されてよい。また、SS/PBCHブロック数は、SSバースト内、またはSSバーストセット内、またはSS/PBCHブロックの周期の中の

セル選択のためのビームグループの数を示してもよい。ここで、ビームグループは、SSバースト内、またはSSバーストセット内、またはSS/PBCHブロックの周期の中に含まれる異なるSS/PBCHブロックの数または異なるビームの数として定義されてよい。

[0068] 以下、本実施形態で説明する参照信号は、下りリンク参照信号、同期信号、SS/PBCHブロック、下りリンクDM-RS、CSI-RS、上りリンク参照信号、SS、および/または、上りリンクDM-RSを含む。例えば、下りリンク参照信号、同期信号および/またはSS/PBCHブロックを参照信号と称してもよい。下りリンクで使用される参照信号は、下りリンク参照信号、同期信号、SS/PBCHブロック、下りリンクDM-RS、CSI-RSなどを含む。上りリンクで使用される参照信号は、上りリンク参照信号、SS、および/または、上りリンクDM-RSなどを含む。

[0069] また、参照信号は、無線リソース測定（RRM: Radio Resource Measurement）に用いられてよい。また、参照信号は、ビームマネジメントに用いられてよい。

[0070] ビームマネジメントは、送信装置（下りリンクの場合は基地局装置3であり、上りリンクの場合は端末装置1である）におけるアナログおよび/またはデジタルビームと、受信装置（下りリンクの場合は端末装置1、上りリンクの場合は基地局装置3である）におけるアナログおよび/またはデジタルビームの指向性を合わせ、ビーム利得を獲得するための基地局装置3および/または端末装置1の手続きであってよい。

[0071] なお、ビームペアリンクを構成、設定または確立する手続きとして、下記の手続きを含んでよい。

- ・ビーム選択（Beam selection）
- ・ビーム改善（Beam refinement）
- ・ビームリカバリ（Beam recovery）

[0072] 例えば、ビーム選択は、基地局装置3と端末装置1の間の通信においてビームを選択する手続きであってよい。また、ビーム改善は、さらに利得の高

いビームの選択、あるいは端末装置 1 の移動によって最適な基地局装置 3 と端末装置 1 の間のビームの変更をする手続きであってよい。ビームリカバリは、基地局装置 3 と端末装置 1 の間の通信において遮蔽物や人の通過などにより生じるブロッキングにより通信リンクの品質が低下した際にビームを再選択する手続きであってよい。

[0073] ビームマネジメントには、ビーム選択、ビーム改善が含まれてよい。ビームリカバリには、下記の手続きを含んでよい。

- ・ビーム失敗 (beam failure) の検出
- ・新しいビームの発見
- ・ビームリカバリリクエストの送信
- ・ビームリカバリリクエストに対する応答のモニタ

[0074] 例えば、端末装置 1 における基地局装置 3 の送信ビームを選択する際に C S I-R S または S S / P B C H ブロックに含まれる S S S の R S R P (Reference Signal Received Power) を用いてもよいし、C S I を用いてもよい。また、基地局装置 3 への報告として C S I-R S リソースインデックス (C R I : CSI-RS Resource Index) を用いてもよいし、S S / P B C H ブロックに含まれる P B C H および / または P B C H の復調に用いられる復調用参照信号 (D M R S) の系列で指示されるインデックスを用いてもよい。

[0075] また、基地局装置 3 は、端末装置 1 へビームを指示する際に C R I または S S / P B C H の時間インデックスを指示し、端末装置 1 は、指示された C R I または S S / P B C H の時間インデックスに基づいて受信する。このとき、端末装置 1 は指示された C R I または S S / P B C H の時間インデックスに基づいて空間フィルタを設定し、受信してよい。また、端末装置 1 は、疑似同位置 (Q C L : Quasi Co-Location) の想定を用いて受信してもよい。ある信号 (アンテナポート、同期信号、参照信号など) が別の信号 (アンテナポート、同期信号、参照信号など) と「Q C L である」または、「Q C L の想定が用いられる」とは、ある信号が別の信号と関連付けられていると解釈できる。

[0076] もしあるアンテナポートにおけるあるシンボルが搬送されるチャネルの長区間特性 (Long Term Property) が他方のアンテナポートにおけるあるシンボルが搬送されるチャネルから推論されうるなら、2つのアンテナポートはQCLであるといわれる。チャネルの長区間特性は、遅延スプレッド、ドップラースプレッド、ドップラースhift、平均利得、及び平均遅延の1つまたは複数を含む。例えば、アンテナポート1とアンテナポート2が平均遅延に関してQCLである場合、アンテナポート1の受信タイミングからアンテナポート2の受信タイミングが推論されうることを意味する。

[0077] このQCLは、ビームマネジメントにも拡張されうる。そのために、空間に拡張したQCLが新たに定義されてもよい。例えば、空間ドメインのQCLの想定におけるチャネルの長区間特性 (Long term property) として、無線リンクあるいはチャネルにおける到来角 (AoA (Angle of Arrival) , ZoA (Zenith angle of Arrival) など) および／または角度広がり (Angle Spread、例えばASA (Angle Spread of Arrival) やZSA (Zenith angle Spread of Arrival))、送出角 (AoD, ZoDなど) やその角度広がり (Angle Spread、例えばASD (Angle Spread of Departure) やZSD (Zenith angle Spread of Departure))、空間相関 (Spatial Correlation)、受信空間パラメータであってもよい。

[0078] 例えば、アンテナポート1とアンテナポート2の間で受信空間パラメータに関してQCLであるとみなせる場合、アンテナポート1からの信号を受信する受信ビーム (受信空間フィルタ) からアンテナポート2からの信号を受信する受信ビームが推論されうることを意味する。

[0079] QCLタイプとして、QCLであるとみなしてよい長区間特性の組み合わせが定義されてよい。例えば、以下のタイプが定義されてよい。

- ・タイプA: ドップラースhift、ドップラースプレッド、平均遅延、遅延スプレッド
- ・タイプB: ドップラースhift、ドップラースプレッド
- ・タイプC: 平均遅延、ドップラースhift

・タイプD：受信空間パラメータ

[0080] 上述のQCLタイプは、RRCおよび／またはMAC層および／またはDCIで1つまたは2つの参照信号とPDCCHやPDSCH DMRSとのQCLの想定を送信設定指示（TCI：Transmission Configuration Indication）として設定および／または指示してもよい。例えば、端末装置1がPDCCHを受信する際のTCIの1つの状態として、SS/PBCHブロックのインデックス#2とQCLタイプA+QCLタイプBが設定および／または指示された場合、端末装置1は、PDCCH DMRSを受信する際、SS/PBCHブロックインデックス#2の受信におけるドップラーシフト、ドップラースプレッド、平均遅延、遅延スプレッド、受信空間パラメータとチャネルの長区間特性とみなしてPDCCHのDMRSを受信して同期や伝搬路推定をしてもよい。このとき、TCIにより指示される参照信号（上述の例ではSS/PBCHブロック）をソース参照信号、ソース参照信号を受信する際のチャネルの長区間特性から推論される長区間特性の影響を受ける参照信号（上述の例ではPDCCH DMRS）をターゲット参照信号と称してよい。また、TCIは、RRCで複数のTCI状態と各状態に対してソース参照信号とQCLタイプの組み合わせが設定され、MAC層またはDCIにより端末装置1に指示されてよい。

[0081] この方法により、ビームマネジメントおよびビーム指示／報告として、空間ドメインのQCLの想定と無線リソース（時間および／または周波数）によりビームマネジメントと等価な基地局装置3、端末装置1の動作が定義されてもよい。

[0082] 以下、サブフレームについて説明する。本実施形態ではサブフレームと称するが、リソースユニット、無線フレーム、時間区間、時間間隔などと称されてもよい。

[0083] 図3は、本発明の第1の実施形態に係る上りリンクおよび下りリンクスロットの概略構成の一例を示す図である。無線フレームのそれぞれは、10ms長である。また、無線フレームのそれぞれは10個のサブフレームおよび

W個のロットから構成される。また、1ロットは、X個のOFDMシンボルで構成される。つまり、1サブフレームの長さは1msである。ロットのそれぞれは、サブキャリア間隔によって時間長が定義される。例えば、OFDMシンボルのサブキャリア間隔が15kHz、NCP (Normal Cyclic Prefix) の場合、X=7あるいはX=14であり、それぞれ0.5msおよび1msである。また、サブキャリア間隔が60kHzの場合は、X=7あるいはX=14であり、それぞれ0.125msおよび0.25msである。また、例えば、X=14の場合、サブキャリア間隔が15kHzの場合はW=10であり、サブキャリア間隔が60kHzの場合はW=40である。図3は、X=7の場合を一例として示している。なお、X=14の場合にも同様に拡張できる。また、上りリンクロットも同様に定義され、下りリンクロットと上りリンクロットは別々に定義されてもよい。また、図3のセルの帯域幅は帯域の一部 (BWP : BandWidth Part) として定義されてもよい。また、ロットは、送信時間間隔 (TTI : Transmission Time Interval) と定義されてもよい。ロットは、TTIとして定義されなくてもよい。TTIは、トランスポートブロックの送信期間であってもよい。

[0084] ロットのそれぞれにおいて送信される信号または物理チャネルは、リソースグリッドによって表現されてよい。リソースグリッドは、複数のサブキャリアと複数のOFDMシンボルによって定義される。1つのロットを構成するサブキャリアの数は、セルの下りリンクおよび上りリンクの帯域幅にそれぞれ依存する。リソースグリッド内のエレメントのそれぞれをリソースエレメントと称する。リソースエレメントは、サブキャリアの番号とOFDMシンボルの番号とを用いて識別されてよい。

[0085] リソースグリッドは、ある物理下りリンクチャネル (PDSCHなど) あるいは上りリンクチャネル (PUSCHなど) のリソースエレメントのマッピングを表現するために用いられる。例えば、サブキャリア間隔が15kHzの場合、サブフレームに含まれるOFDMシンボル数X=14で、NCPの場合には、1つの物理リソースブロックは、時間領域において14個の連

続するOFDMシンボルと周波数領域において $12 * N_{max}$ 個の連続するサブキャリアとから定義される。 N_{max} は、後述するサブキャリア間隔設定 μ により決定されるリソースブロックの最大数である。つまり、リソースグリッドは、 $(14 * 12 * N_{max}, \mu)$ 個のリソースエレメントから構成される。ECP (Extended CP) の場合、サブキャリア間隔60 kHzにおいてのみサポートされるので、1つの物理リソースブロックは、例えば、時間領域において 12 (1スロットに含まれるOFDMシンボル数) * 4 (1サブフレームに含まれるスロット数) = 48 個の連続するOFDMシンボルと、周波数領域において $12 * N_{max}, \mu$ 個の連続するサブキャリアとにより定義される。つまり、リソースグリッドは、 $(48 * 12 * N_{max}, \mu)$ 個のリソースエレメントから構成される。

[0086] リソースブロックとして、参照リソースブロック、共通リソースブロック、物理リソースブロック、仮想リソースブロックが定義される。1リソースブロックは、周波数領域で連続する 12 サブキャリアとして定義される。参照リソースブロックは、全てのサブキャリアにおいて共通であり、例えば15 kHzのサブキャリア間隔でリソースブロックを構成し、昇順に番号が付されてよい。参照リソースブロックインデックス0におけるサブキャリアインデックス0は、参照ポイントAと称されてよい (単に“参照ポイント”と称されてもよい)。共通リソースブロックは、参照ポイントAから各サブキャリア間隔設定 μ において0から昇順で番号が付されるリソースブロックである。上述のリソースグリッドはこの共通リソースブロックにより定義される。物理リソースブロックは、後述する帯域部分 (BWP) の中に含まれる0から昇順で番号が付されたリソースブロックであり、物理リソースブロックは、帯域部分 (BWP) の中に含まれる0から昇順で番号が付されたリソースブロックである。ある物理上りリンクチャネルは、まず仮想リソースブロックにマップされる。その後、仮想リソースブロックは、物理リソースブロックにマップされる。

[0087] 次に、サブキャリア間隔設定 μ について説明する。上述のようにNRでは

、複数のOFDMヌメロロジーがサポートされる。あるBWPにおいて、サブキャリア間隔設定 μ ($\mu = 0, 1, \dots, 5$) と、サイクリックプレフィックス長は、下りリンクのBWPに対して上位レイヤ（上位層）で与えられ、上りリンクのBWPにおいて上位レイヤで与えられる。ここで、 μ が与えられると、サブキャリア間隔 Δf は、 $\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15$ (kHz) で与えられる。

[0088] サブキャリア間隔設定 μ において、スロットは、サブフレーム内で0から $N^{\text{subframe}, \mu}_{\text{slot}} - 1$ に昇順に数えられ、フレーム内で0から $N^{\text{frame}, \mu}_{\text{slot}} - 1$ に昇順に数えられる。スロット設定およびサイクリックプレフィックスに基づいて $N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$ の連続するOFDMシンボルがスロット内にある。 $N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$ は14である。サブフレーム内のスロット n^{μ}_{s} のスタートは、同じサブフレーム内の $n^{\mu}_{\text{s}} N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$ 番目のOFDMシンボルのスタートと時間でアラインされている。

[0089] 次に、サブフレーム、スロット、ミニスロットについて説明する。図4は、サブフレーム、スロット、ミニスロットの時間領域における関係を示した図である。同図のように、3種類の時間ユニットが定義される。サブフレームは、サブキャリア間隔によらず1msであり、スロットに含まれるOFDMシンボル数は7または14であり、スロット長はサブキャリア間隔により異なる。ここで、サブキャリア間隔が15kHzの場合、1サブフレームには14OFDMシンボル含まれる。下りリンクスロットはPDSCHマッピングタイプAと称されてよい。上りリンクスロットはPUSCHマッピングタイプAと称されてよい。

[0090] ミニスロット（サブスロットと称されてもよい）は、スロットに含まれるOFDMシンボル数よりも少ないOFDMシンボルで構成される時間ユニットである。同図はミニスロットが2OFDMシンボルで構成される場合を一例として示している。ミニスロット内のOFDMシンボルは、スロットを構成するOFDMシンボルタイミングに一致してもよい。なお、スケジューリングの最小単位はスロットまたはミニスロットでよい。また、ミニスロット

を割り当てることを、ノンロットベースのスケジューリングと称してもよい。また、ミニロットをスケジューリングされることを参照信号とデータのスタート位置の相対的な時間位置が固定であるリソースがスケジュールされたと表現されてもよい。下りリンクミニロットはP D S C HマッピングタイプBと称されてよい。上りリンクミニロットはP U S C HマッピングタイプBと称されてよい。

[0091] 図5は、ロットフォーマットの一例を示す図である。ここでは、サブキャリア間隔15kHzにおいてロット長が1msの場合を例として示している。同図において、Dは下りリンク、Uは上りリンクを示している。同図に示されるように、ある時間区間内（例えば、システムにおいて1つのUEに対して割り当てなければならない最小の時間区間）においては、

- ・下りリンクシンボル
- ・フレキシブルシンボル
- ・上りリンクシンボル

のうち1つまたは複数を含んでよい。なお、これらの割合はロットフォーマットとして予め定められてもよい。また、ロット内に含まれる下りリンクのOFDMシンボル数またはロット内のスタート位置および終了位置で定義されてもよい。また、ロット内に含まれる上りリンクのOFDMシンボルまたはDFTS-OFDMシンボル数またはロット内のスタート位置および終了位置で定義されてよい。なお、ロットをスケジューリングされることを参照信号とロット境界の相対的な時間位置が固定であるリソースがスケジュールされたと表現されてもよい。

[0092] 端末装置1は、下りリンクシンボルまたはフレキシブルシンボルで下りリンク信号または下りリンクチャネルを受信してよい。端末装置1は、上りリンクシンボルまたはフレキシブルシンボルで上りリンク信号または下りリンクチャネルを送信してよい。

[0093] 図5(a)は、ある時間区間（例えば、1UEに割当可能な時間リソースの最小単位、またはタイムユニットなどとも称されてよい。また、時間リソ

ースの最小単位を複数束ねてタイムユニットと称されてもよい。)で、全て下りリンク送信に用いられている例であり、図5(b)は、最初の時間リソースで例えばPDCCHを介して上りリンクのスケジューリングを行い、PDCCHの処理遅延及び下りから上りの切り替え時間、送信信号の生成を含むフレキシブルシンボルを介して上りリンク信号を送信する。図5(c)は、最初の時間リソースでPDCCHおよび／または下りリンクのPDSCHの送信に用いられ、処理遅延及び下りから上りの切り替え時間、送信信号の生成のためのギャップを介してPUSCHまたはPUCCHの送信に用いられる。ここで、一例としては、上りリンク信号はHARQ-ACKおよび／またはCSI、すなわちUCIの送信に用いられてよい。図5(d)は、最初の時間リソースでPDCCHおよび／またはPDSCHの送信に用いられ、処理遅延及び下りから上りの切り替え時間、送信信号の生成のためのギャップを介して上りリンクのPUSCHおよび／またはPUCCHの送信に用いられる。ここで、一例としては、上りリンク信号は上りリンクデータ、すなわちUL-SCHの送信に用いられてもよい。図5(e)は、全て上りリンク送信(PUSCHまたはPUCCH)に用いられている例である。

[0094] 上述の下りリンクパート、上りリンクパートは、LTEと同様複数のOFDMシンボルで構成されてよい。

[0095] 図6は、ビームフォーミングの一例を示した図である。複数のアンテナエレメントは1つの送信ユニット(TXRU: Transceiver unit)50に接続され、アンテナエレメント毎の位相シフタ51によって位相を制御し、アンテナエレメント52から送信することで送信信号に対して任意の方向にビームを向けることができる。典型的には、TXRUがアンテナポートとして定義されてよく、端末装置1においてはアンテナポートのみが定義されてよい。位相シフタ51を制御することで任意の方向に指向性を向けることができるため、基地局装置3は端末装置1に対して利得の高いビームを用いて通信することができる。

[0096] 以下、帯域部分(BWP, Bandwidth part)について説明する。BWPは

、キャリアBWPとも称される。BWPは、下りリンクと上りリンクのそれぞれに設定されてよい。BWPは、共通リソースブロックの連続するサブセットから選択された連続する物理リソースの集合として定義される。端末装置1は、ある時間に1つの下りリンクキャリアBWP（DL BWP）が活性化される4つまでのBWPを設定されうる。端末装置1は、ある時間に1つの上りリンクキャリアBWP（UL BWP）が活性化される4つまでのBWPを設定されうる。キャリアアグリゲーションの場合には、BWPは各サービングセルで設定されてもよい。このとき、あるサービングセルにおいてBWPが1つ設定されていることを、BWPが設定されていないと表現されてもよい。また、BWPが2つ以上設定されていることをBWPが設定されていると表現されてもよい。

[0097] <MAC entity動作>

活性化されたサービングセルにおいて、常に一つのアクティブな（活性化された）BWPがある。あるサービングセルに対するBWP切り替え（BWP switching）は、インアクティブな（非活性化された）BWPを活性化（activate）し、アクティブな（活性化された）BWPを非活性化（deactivate）するために使用される。あるサービングセルに対するBWP切り替え（BWP switching）は、下りリンク割り当てまたは上りリンクグラントを示すPDCCHによって制御される。あるサービングセルに対するBWP切り替え（BWP switching）は、さらに、BWPインアクティブタイマー（BWP inactivity timer）や、RRCシグナリングによってや、ランダムアクセスプロシージャの開始時にMACエンティティ自身によって制御されてもよい。SpCell

（PCellまたはPSCell）の追加または、SCellの活性化において、一つのBWPが、下りリンク割り当てまたは上りリンクグラントを示すPDCCHを受信することなしに初期的にアクティブである。初期的にアクティブなDL BWPおよびUL BWPは、基地局装置3から端末装置1に送られるRRCメッセージで指定されるかもしれない。あるサービングセルに対するアクティブなBWPは、基地局装置3から端末装置1に送られるRRCまた

はPDCCHで指定される。アンペアードスペクトラム (Unpaired spectrum) (TDDバンドなど) では、DL BWPとUL BWPはペアされていて、BWP切り替えは、ULとDLに対して共通である。BWPが設定されているアクティベートされたサービングセルのそれぞれに対する、アクティブなBWPにおいて、端末装置1のMACエンティティは、ノーマル処理を適用する。ノーマル処理には、UL-SCHを送信する、RACHを送信する、PDCCHをモニタする、PUCCHを送信する、SRSを送信する、およびDL-SCHを受信することを含む。BWPが設定されているアクティベートされたサービングセルのそれぞれに対する、インアクティブなBWPにおいて、端末装置1のMACエンティティは、UL-SCHを送信しない、RACHを送信しない、PDCCHをモニタしない、PUCCHを送信しない、SRSを送信しない、およびDL-SCHを受信しない。あるサービングセルが非活性化された場合、アクティブなBWPは、存在しないようにしてもよい (例えば、アクティブなBWPは非活性化される)。

[0098] <RRC動作>

RRCメッセージ (報知されるシステム情報や、専用RRCメッセージで送られる情報) に含まれるBWPインフォメーションエレメント (IE) は、BWPを設定するために使われる。基地局装置3から送信されたRRCメッセージは、端末装置1によって受信される。それぞれのサービングセルに対して、ネットワーク (基地局装置3など) は、少なくとも下りリンクのBWPと1つ (もしサービングセルが上りリンクの設定された場合など) または2つ (付録のアップリンク (supplementary uplink) が使われる場合など) の上りリンクBWPを含む少なくとも初期BWP (initial BWP、初期的なBWP) を、端末装置1に対して、設定する。さらに、ネットワークは、追加の上りリンクBWPや下りリンクBWPをあるサービングセルに対して設定するかもしれない。BWP設定は、上りリンクパラメータと下りリンクパラメータに分けられる。また、BWP設定は、共通 (common) パラメータと専用 (dedicated) パラメータに分けられる。共通パラメータ (BWP上りリン

ク共通 I E や BWP 下りリンク共通 I E など) は、セル特有である。プライマリセルの初期 BWP の共通パラメータは、システム情報でも提供される。他のすべてのサービングセルに対しては、ネットワークは専用信号で共通パラメータを提供する。BWP は、BWP ID で識別される。初期 BWP は、BWP ID (BWP 識別子) が 0 である。他の BWP の BWP ID は、1 から 4 までの値を取る。

[0099] 端末装置 1 は、1 つのプライマリセルと 15 までのセカンダリセルが設定されてよい。

[0100] 本実施形態のランダムアクセス手順 (Random Access procedure) について説明する。ランダムアクセス手順は、競合ベース (CB: Contention Based) と非競合ベース (non-CB) (CF: Contention Free と称してもよい) の 2 つの手順に分類される。競合ベースランダムアクセスは CBRA、非競合ベースランダムアクセスは CFRA とも称される

[0101] ランダムアクセス手順は、(i) PRACH におけるランダムアクセスプリアンプル (メッセージ 1、Msg1) の送信、(ii) PDCCH/PDSCH を伴うランダムアクセス応答 (RAR) メッセージ (メッセージ 2、Msg2) の受信、および、適用可能な場合、(iii) メッセージ 3 PUSCH (Msg3 PUSCH) の送信、(iv) 衝突解消のための PDSCH の受信、を有してもよい。

[0102] 図 10 は、本実施形態に係る端末装置 1 のランダムアクセス手順の一例を示すフロー図である。

[0103] <ランダムアクセス手順の開始 (S1001)>

図 10 において、S1001 はランダムアクセス手順の開始 (random access procedure initialization) に関する手順である。S1001 において、ランダムアクセス手順は、PDCCH オーダー、MAC エンティティ、下位レイヤからのビーム失敗 (beam failure) の通知、あるいは RRC 等によって開始 (initiate) される。SCell におけるランダムアクセス手順は 0

b000000にセットしない `ra-PreambleIndex` を含む PDCCH オーダーのみによって開始される。

[0104] S1001において、端末装置1は、ランダムアクセス手順を開始する (initiate) 前に上位層を介してランダムアクセス設定情報を受信する。該ランダムアクセス設定情報には下記の情報または下記の情報を決定／設定するための情報が含まれてよい。

- ・ `prach-ConfigIndex` : ランダムアクセスプリアンプルの送信に利用可能な1つまたは複数の時間／周波数リソース (ランダムアクセスチャネル機会 (occasion) 、 PRACH機会 (PRACH occasion) 、 RACH機会とも称される) のセット
- ・ `preambleReceivedTargetPower` : プリアンプルの初期電力 (目標受信電力であってよい)
- ・ `rsrp-ThresholdSSB` : SS/PBCHブロック (関連するランダムアクセスプリアンプルおよび／またはPRACH機会であってもよい) の選択のための参照信号受信電力 (RSRP) の閾値
- ・ `rsrp-ThresholdCSI-RS` : CSI-RS (関連するランダムアクセスプリアンプルおよび／またはPRACH機会であってもよい) の選択のための参照信号受信電力 (RSRP) の閾値
- ・ `rsrp-ThresholdSSB-SUL` : NUL (Normal Uplink) キャリアとSUL (Supplementary Uplink) キャリアとの間の選択のための参照信号受信電力 (RSRP) の閾値
- ・ `powerControlOffset` : ランダムアクセス手順がビーム失敗リカバリのために開始された場合に `rsrp-ThresholdSSB` と `rsrp-ThresholdCSI-RS` との間の電力オフセット
- ・ `powerRampingStep` : パワーランピングステップ (パワーランピングファクター)。プリアンプル送信カウンタ `PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER` に基づいてランプアップされる送信電力のステップを示す
- ・ `ra-PreambleIndex` : 利用可能な1つまたは複数のランダ

ムアクセスプリアンブルあるいは前記複数のランダムアクセスプリアンブルグループにおいて利用可能な1つまたは複数のランダムアクセスプリアンブル

- ・ `ra-ssb-OccasionMaskIndex` : MACエンティティがランダムアクセスプリアンブルを送信するSS/PBCHブロックに割り当てられたPRACH機会を決定するための情報
- ・ `ra-OccasionList` : MACエンティティがランダムアクセスプリアンブルを送信するCSI-RSに割り当てられたPRACH機会を決定するための情報
- ・ `reamTransMax` : プリアンブル送信の最大回数
- ・ `ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB` (SpCell only) : 各PRACH機会にマップされるSS/PBCHブロックの数および各SS/PBCHブロックにマップされるランダムアクセスプリアンブルの数を示すパラメータ
- ・ `ra-ResponseWindow` : ランダムアクセス応答 (SpCell only) をモニタするタイムウィンドウ
- ・ `ra-ContentionResolutionTimer` : 衝突解消 (コンテンションレゾリューション : Contention Resolution) タイマー
- ・ `numberOfRA-PreamblesGroupA` : 各SS/PBCHブロックのためのランダムアクセスプリアンブルグループA内のランダムアクセスプリアンブルの数
- ・ `PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER` : プリアンブル送信カウンタ
- ・ `DELTA_PREAMBLE` : ランダムアクセスプリアンブルフォーマットに基づく電力オフセット値
- ・ `PREAMBLE_POWER_RAMPING_COUNTER` : プリアンブル電力ランピングカウンタ
- ・ `PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER` : 初期ランダムアクセスプリアンブル電力。ランダムアクセスプリアンブル送信に対する初期送信電力を示す。

・PREAMBLE__BACKOFF:ランダムアクセスプリアンブル送信のタイミングを調整するために使われる。

[0105] あるサービングセルにランダムアクセス手順が開始される時に、MACエンティティは、Msg3バッファをフレッシュし、状態変数PREAMBLE__TRANSMISSION__COUNTERを1にセットし、状態変数PREAMBLE__POWER__RAMPING__COUNTERを1にセットし、状態変数PREAMBLE__BACKOFFを0msにセットする。ランダムアクセス手順に使われるキャリアが明示的に通知されるならば、MACエンティティは、ランダムアクセス手順を行うために通知されたキャリアを選択し、状態変数PCMAXを通知されたキャリアの最大送信電力値にセットする。MACエンティティは、ランダムアクセス手順に使われるキャリアが明示的に通知されない、かつ、該サービングセルに対してSULキャリアが設定されており、かつ、下りリンクパスロス参照のRSRPが $r_{srp} - Threshold_{SSB-SUL}$ により小さい場合に、ランダムアクセス手順を行うためにSULキャリアを選択し、状態変数PCMAXをSULキャリアの最大送信電力値にセットする。その以外の場合に、MACエンティティは、ランダムアクセス手順を行うためにNULキャリアを選択し、状態変数PCMAXをNULキャリアの最大送信電力値にセットする。

[0106] <ランダムアクセス手順の開始(S1002)>

S1002はランダムアクセスリソースの選択手順(random access resource selection)である。以下、端末装置1のMACレイヤにおけるランダムアクセスリソース(時間/周波数リソースおよび/またはプリアンブルインデックスを含む)の選択手順について説明する。

[0107] 端末装置1は、送信するランダムアクセスプリアンブルのプリアンブルインデックス(PREAMBLE__INDEXと称されてもよい)に対して下記の手順で値をセットする。

[0108] 端末装置1(MACエンティティ)は、(1)下位レイヤからのビーム失敗の通知によってランダムアクセス手順が開始され、(2)RRCパラメー

タでSS/PBCHブロック（SSBとも称される）またはCSI-RSに関連付けられたビーム失敗リカバリ要求のための非競合ベースランダムアクセスのためのランダムアクセスリソース（PRACH機会であってもよい）が提供されており、かつ（3）一つ以上のSS/PBCHブロックまたはCSI-RSのRSRPが所定の閾値を超えている場合に、RSRPが前記所定の閾値を超えているSS/PBCHブロックまたはCSI-RSを選択する。CSI-RSが選択された、かつ、選択されたCSI-RSに関連付けられるra-PreambleIndexがなければ、MACエンティティは、選択されたSS/PBCHブロックに関連付けられたra-PreambleIndexをプリアンブルインデックス（PREAMBLE_INDEX）にセットしてもよい。それ以外の場合、MACエンティティは、該選択されたSS/PBCHブロックまたはCSI-RSに関連付けられたra-PreambleIndexをプリアンブルインデックスにセットする。

[0109] 端末装置1は、（1）PDCCHまたはRRCでra-PreambleIndexが提供され、（2）該ra-PreambleIndexの値が競合ベースランダムアクセス手順を指示する値（例えば0b000000）ではなく、かつ（3）RRCでSS/PBCHブロックまたはCSI-RSと非競合ベースランダムアクセスのためのランダムアクセスリソースが関連付けられていない場合に、シグナルされたra-PreambleIndexをプリアンブルインデックスにセットする。0bxxxxxxは、6ビットの情報フィールドに配置されているビット列を意味している。

[0110] 端末装置1は、（1）SS/PBCHブロックと関連付けられる非競合ベースランダムアクセスのためのランダムアクセスリソースがRRCから提供されており、かつ（2）関連付けられたSS/PBCHブロックのうちRSRPが所定の閾値を超えるSS/PBCHブロックが1つ以上利用可能である場合に、RSRPが前記所定の閾値を超えているSS/PBCHブロックのうち1つを選択し、該選択されたSS/PBCHブロックに関連付けられたra-PreambleIndexをプリアンブルインデックスにセット

する。

[0111] 端末装置 1 は、(1) RRC で CSI-RS と非競合ベースランダムアクセスのためのランダムアクセスリソースが関連付けられており、かつ (2) 関連付けられた CSI-RS のうち RSRP が所定の閾値を超える CSI-RS が 1 つ以上利用可能である場合に、RSRP が前記所定の閾値を超えている CSI-RS の 1 つを選択し、該選択された CSI-RS に関連付けられた *ra-PreambleIndex* をプリアンブルインデックスにセットする。

[0112] 端末装置 1 は、上記条件のいずれの条件も満たさない場合、競合ベースランダムアクセス手順を行なう。競合ベースランダムアクセス手順においては、端末装置 1 は、設定された閾値を超える SS/PBCH ブロックの RSRP を持つ SS/PBCH ブロックを選択し、プリアンブルグループの選択を行う。SS/PBCH ブロックとランダムアクセスプリアンブルの関係が設定されている場合は、端末装置 1 は、選択された SS/PBCH ブロックと選択されたプリアンブルグループに関連付けられた 1 つまたは複数のランダムアクセスプリアンブルからランダムに *ra-PreambleIndex* を選択し、選択された *ra-PreambleIndex* をプリアンブルインデックスにセットする。

[0113] MAC エンティティは、1 つの SS/PBCH ブロックを選択し、かつ PRACH 機会と SS/PBCH ブロックの関連付け (association) が設定されている場合、選択した SS/PBCH ブロックに関連付けられている PRACH 機会のうち次に利用可能な PRACH 機会を決定してもよい。ただし、端末装置 1 は、1 つの CSI-RS を選択し、かつ PRACH 機会と CSI-RS の関連付け (association) が設定されている場合、選択した CSI-RS に関連付けられている PRACH 機会のうち次に利用可能な PRACH 機会を決定してもよい。

[0114] 利用可能な PRACH 機会は、マスクインデックス情報、SSB インデックス情報、RRC パラメータで設定されるリソース設定、および／または選

択された参照信号（SS/PBCHブロックまたはCSI-RS）に基づいて、特定されてもよい。RRCパラメータで設定されるリソース設定は、SS/PBCHブロック毎のリソース設定、および/またはCSI-RS毎のリソース設定を含む。

[0115] 基地局装置3は、RRCメッセージで、SS/PBCHブロック毎のリソース設定および/またはCSI-RS毎のリソース設定を、端末装置1に送信してもよい。端末装置1は、RRCメッセージで、SS/PBCHブロック毎のリソース設定および/またはCSI-RS毎のリソース設定を、基地局装置3から受信する。基地局装置3は、マスクインデックス情報および/またはSSBインデックス情報を端末装置1に送信してもよい。端末装置1は、マスクインデックス情報および/またはSSBインデックス情報を、基地局装置3から取得する。端末装置1は、ある条件に基づいて、参照信号（SS/PBCHブロックまたはCSI-RS）を選択してもよい。端末装置1は、次に利用可能なPRACH機会を、マスクインデックス情報、SSBインデックス情報、RRCパラメータで設定されるリソース設定、および選択された参照信号（SS/PBCHブロックまたはCSI-RS）に基づいて特定してもよい。端末装置1のMACエンティティは、選択されたPRACH機会を使用してランダムアクセスプリアンプルを送信するように物理レイヤに指示してもよい。

[0116] マスクインデックス情報は、ランダムアクセスプリアンプルの送信に利用可能なPRACH機会のインデックスを示す情報である。マスクインデックス情報は、prach-ConfigurationIndexで定められる1つまたは複数のPRACH機会のグループの一部のPRACH機会を示す情報であってもよい。また、マスクインデックス情報は、SSBインデックス情報で特定される特定のSSBインデックスがマップされたPRACH機会のグループ内の一部のPRACH機会を示す情報であってもよい。

[0117] SSBインデックス情報は、基地局装置3が送信する1つまたは複数のSS/PBCHブロックのいずれかひとつに対応するSSBインデックスを示

す情報である。メッセージ0を受信した端末装置1は、SSBインデックス情報で示されるSSBインデックスがマップされたPRACH機会のグループを特定する。各PRACH機会にマップされるSSBインデックスは、PRACH設定インデックスと上位レイヤパラメータ $SB-perRACH-Occasion$ 、および上位レイヤパラメータ $cb-preamblePerSSB$ によって決まる。

[0118] <ランダムアクセスプリアンプルの送信 (S1003)>

S1003はランダムアクセスプリアンプルの送信 (random access preamble transmission) に関する手順である。各ランダムアクセスプリアンプルに対して、MACエンティティは、(1) 状態変数 $PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER$ が1より大きい、かつ (2) 上位レイヤから停止されている電力ランプカウンタの通知が受信されていない、かつ (3) 選択されたSS/PBCHブロックが変更されていない場合に、状態変数 $PREAMBLE_POWER_RAMPING_COUNTER$ を1つインクリメントする。

[0119] 次に、MACエンティティは、 $DELTA_PREAMBLE$ の値を選択し、状態変数 $PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER$ を所定の値にセットする。所定の値は $preambleReceivedTargetPower + DELTA_PREAMBLE + (PREAMBLE_POWER_RAMPING_COUNTER - 1) * powerRampingStep$ によって算出される。

[0120] 次に、MACエンティティは、ビーム失敗リカバリ要求のために非競合ベースランダムアクセスプリアンプル以外の場合に、ランダムアクセスプリアンプルが送信されるPRACH機会に関連付けられる $RA-RNTI$ を算出する。該 $RA-RNTI$ は、 $RA-RNTI = 1 + s_id + 14 \times t_id + 14 \times 80 \times f_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul_carrier_id$ によって算出される。ここで、 s_id は、送信されるPRACHの最初のOFDMシンボルのインデックスであり、0から13までの値を取る。 t_id

`id`は、システムフレーム内のPRACHの最初のスロットのインデックスであり、0から79までの値を取る。`f__id`は、周波数領域でPRACHのインデックスであり、0から7までの値を取る。`ul__carrier__id`はMsg1送信に使われる上りリンクキャリアである。NULキャリアに対する`ul__carrier__id`は0であり、SULキャリアに対する`ul__carrier__id`は1である。

[0121] MACエンティティは、選択されたPRACHを用いてランダムアクセスプリアンプルを送信するように物理レイヤに指示する。

[0122] <ランダムアクセス応答の受信 (S1004)>

S1004はランダムアクセス応答の受信 (random access response reception) に関する手順である。一旦ランダムアクセスプリアンプルが送信されると、MACエンティティは、測定ギャップの可能な発生に関わらず、以下の動作を行う。

[0123] S1004において、MACエンティティがビーム失敗リカバリ要求のために非競合ベースランダムアクセスプリアンプルを送信したならば、MACエンティティはランダムアクセスプリアンプル送信の終わりにから最初のPDCCH機会、ランダムアクセス応答ウィンドウ (ra-Response Window) をスタートする。そして、ランダムアクセス応答ウィンドウがランニングしている間に、MACエンティティはビーム失敗リカバリ要求への応答のために、C-RNTIによって識別されたSpCellのPDCCHをモニタする。ここで、ランダムアクセス応答ウィンドウの期間 (ウィンドウサイズ) は上位レイヤパラメータBeamFailureRecoveryConfigに含まれるra-ResponseWindowによって与えられる。それ以外の場合、MACエンティティはランダムアクセスプリアンプル送信の終わりにから最初のPDCCH機会、ランダムアクセス応答ウィンドウ (ra-Response Window) をスタートする。ここで、ランダムアクセス応答ウィンドウの期間 (ウィンドウサイズ) は上位レイヤパラメータRACH-ConfigCommonに含まれるra-R

responseWindowによって与えられる。そして、MACエンティティは、ランダムアクセス応答ウィンドウがランニングしている間に、MACエンティティはランダムアクセス応答のために、RA-RNTIによって識別されたSpCellのPDCCHをモニタする。ここで、インフォメーションエレメントBeamFailureRecoveryConfigは、ビーム失敗検出の場合に、端末装置1に対してビーム失敗リカバリのためにRACHリソースおよび候補ビームの設定に使われる。インフォメーションエレメントRACH-ConfigCommonは、セル固有のランダムアクセスパラメータを指定するために使われる。

[0124] MACエンティティは、(1) 下位レイヤからPDCCH送信の受信通知が受け取られ、かつ(2) PDCCH送信がC-RNTIによってスクランブルされ、かつ(3) MACエンティティがビーム失敗リカバリ要求のために非競合ベースランダムアクセスプリアンプルを送信した場合に、ランダムアクセス手順が成功裏に完了したとみなしてもよい。

[0125] 次に、MACエンティティは、(1) 下りリンクアサインメントがRA-RNTIのPDCCHにおいて受信され、かつ(2) 受信されたトランスポートブロックが成功裏にデコードされる場合に、以下の動作を行う。

[0126] MACエンティティは、ランダムアクセス応答がBackoffIndicatorを含むMAC subPDUを含んでいる場合に、PREAMBLE_BACKOFFをMAC subPDUに含まれるBIフィールドの値に設定する。それ以外の場合、MACエンティティはPREAMBLE_BACKOFFを0msにセットする。

[0127] MACエンティティは、ランダムアクセス応答が送信されたPREAMBLE_INDEXに対応するランダムアクセスプリアンプル識別子を含むMAC subPDUを含んでいる場合に、ランダムアクセス応答の受信が成功したとみなしてもよい。

[0128] (1) ランダムアクセス応答の受信が成功したとみなし、且つ(2) 該ランダムアクセス応答がRAPIDを含むMAC subPDUのみを含む場

合に、MACエンティティはランダムアクセス手順が成功裏に完了したとみなし、そして、SIRクエスト (system information request) に対する肯定応答 (acknowledgement) の受信を上位レイヤに示す。ここで、条件(2)が満たされない場合、MACエンティティは、ランダムアクセスプリアンプルが送信されるサービングセルに以下の動作Aを適用する。

[0129] <動作Aの開始>

MACエンティティは、受信した送信タイミング調整情報 (Timing Advance Command) を処理し、下位レイヤに最新のランダムアクセスプリアンプル送信に適用されるpreambleReceivedTargetPowerおよびパワーランピングの量を示す。ここで、該送信タイミング調整情報は、受信したランダムアクセスプリアンプルから端末装置1と基地局装置3との間の送信タイミングのずれを調整するために用いられる。

[0130] ランダムアクセス手順に対するサービングセルがSR SのみのためのSCellである場合、MACエンティティは受信したULグラントを無視してもよい。それ以外の場合、MACエンティティは受信したULグラントの値を処理し下位レイヤに示す。

[0131] ランダムアクセスプリアンプルがMACエンティティによって競合ベースランダムアクセスプリアンプルの範囲の中から選択されない場合、MACエンティティはランダムアクセス手順が成功裏に完了したとみなしてもよい。

[0132] <動作Aの終了>

ランダムアクセスプリアンプルがMACエンティティによって競合ベースランダムアクセスプリアンプルの範囲の中から選択される場合、MACエンティティはTEMPORARY_C-RNTIを受信したランダムアクセス応答に含まれるTemporary_C-RNTIフィールドの値にセットする。続いて、該ランダムアクセス応答がこのランダムアクセス手順の中で初めて成功裏に受信された場合、MACエンティティは、CCH論理チャネル (common control channel logical channel) に対して送信が行われていないならば、次の上りリンク送信にC-RNTI MAC CEを含むこ

とを所定のエンティティ (Multiplexing and assembly entity) に通知し、そして、所定のエンティティ (Multiplexing and assembly entity) から送信用のMAC PDUを取得し、取得したMAC PDUをMsg3バッファに格納する。MACエンティティは、CCCH論理チャネルに対して送信が行われる場合に、所定のエンティティ (Multiplexing and assembly entity) から送信用のMAC PDUを取得し、取得したMAC PDUをMsg3バッファに格納する。

[0133] MACエンティティは、以下の条件(3)から(4)の少なくとも1つが満たされるならば、ランダムアクセス応答が成功裏に受信されていないとみなし、プリアンプル送信カウンタ(PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER)を1つインクリメントする。MACエンティティは、プリアンプル送信カウンタの値が所定の値(プリアンプル送信の最大回数+1)に達し、且つ、ランダムアクセスプリアンプルがSpCellで送信される場合に、上位レイヤにランダムアクセス問題を示す。そして、ランダムアクセス手順がS-Rリクエストのために開始された場合、MACエンティティは、ランダムアクセス手順が成功裏に完了していないとみなす。

[0134] MACエンティティは、プリアンプル送信カウンタの値が所定の値(プリアンプル送信の最大回数+1)に達し、且つ、ランダムアクセスプリアンプルがSCellで送信される場合に、ランダムアクセス手順が成功裏に完了していないとみなす。

[0135] 条件(3)は、RACH-ConfigCommonで設定されたランダムアクセス応答ウインドウの期間が満了し(expired)、且つ、送信されたプリアンプルインデックスと一致するランダムアクセスプリアンプル識別子を含むランダムアクセス応答が受信されていないということである。条件(4)は、BeamFailureRecoveryConfigで設定されたランダムアクセス応答ウインドウの期間が満了し(expired)、且つ、C-RNTIによってスクランブルされるPDCCHが受信されていないということである。

[0136] ランダムアクセス手順が完了していない場合、MACエンティティは、該ランダムアクセス手順でランダムアクセスプリアンプルがMAC自身によって競合ベースランダムアクセスプリアンプルの範囲の中から選択されたならば、0とPREAMBLE_BACKOFFとの間でランダムバックオフ時間を選択し、選択されたバックオフ時間で次のランダムアクセスプリアンプル送信を遅らせ、そして、S1002を実行する。ランダムアクセス手順が完了していない場合、MACエンティティは、該ランダムアクセス手順でランダムアクセスプリアンプルがMAC自身によって競合ベースランダムアクセスプリアンプルの範囲の中から選択されていないならば、S1002を実行する。

[0137] MACエンティティは、送信されたプリアンプルインデックスと一致するランダムアクセスプリアンプル識別子を含むランダムアクセス応答を成功裏に受信したら、ランダムアクセス応答ウィンドウをストップしてもよい。

[0138] 端末装置1はULグラントに基づいてPUSCHでメッセージ3を送信する。

[0139] <衝突解消(S1005)>

S1005は衝突解消(Contention Resolution)に関する手順である。

[0140] 一旦Msg3が送信されると、MACエンティティは、衝突解消タイマーをスタートし、および、各HARQ再送信時に衝突解消タイマーを再スタートする。MACエンティティは、測定ギャップの可能な発生に関わらず、衝突解消タイマーがランニングしている間にPDCCHをモニタする。

[0141] 下位レイヤからPDCCH送信の受信通知を受け取って、かつ、CONTI-MAC-CEがMsg3に含まれている場合、MACエンティティは、以下の条件(5)から(7)の少なくとも1つが満たされるならば、競合解消が成功するとみなし、衝突解消タイマーをストップし、TEMPORARY-CONTIを破棄し、ランダムアクセス手順が成功裏に完了したとみなす。

[0142] 条件(5)は、ランダムアクセス手順がMACサブレイア自身またはRR

Cサブレイアによって開始され、PDCCH送信がC-RNTIによってスクランブルされ、且つ、該PDCCH送信が初期送信のための上りリンクグラントを含むということである。条件(6)は、ランダムアクセス手順がPDCCHオーダーによって開始され、かつ、PDCCH送信はC-RNTIによってスクランブルされるということである。条件(7)は、ランダムアクセス手順がビーム失敗リカバリのために開始され、且つ、PDCCH送信はC-RNTIによってスクランブルされるということである。

[0143] CCCH SDU(UE contention resolution Identity)がMsg 3に含まれ、且つ、PDCCH送信がTEMPORARY_C-RNTIによってスクランブルされる場合、MACエンティティは、MAC PDUが成功裏にデコードされるならば、衝突解消タイマーをストップする。続いて、成功裏にデコードされたMAC PDUがUE衝突解消アイデンティティ(UE contention resolution identity) MAC CEを含み、且つ、MAC CE内のUE衝突解消アイデンティティがMsg 3で送信されたCCCH SDUとマッチする場合、MACエンティティは、衝突解消が成功するとみなし、MAC PDUの分解(disassembly)および逆多重化(demultiplexing)を終了する。そして、ランダムアクセス手順がSIRクエストのために開始された場合に、MACエンティティはSIRクエストに対する肯定応答の受信を上位レイヤに示す。ランダムアクセス手順がSIRクエストのために開始されない場合、MACエンティティはC-RNTIをTEMPORARY_C-RNTIの値にセットする。続いて、MACエンティティは、TEMPORARY_C-RNTIを破棄し、ランダムアクセス手順が成功裏に完了するとみなす。

[0144] MACエンティティは、MAC CE内のUE衝突解消アイデンティティがMsg 3で送信されたCCCH SDUとマッチしない場合に、TEMPORARY_C-RNTIを破棄し、衝突解消が成功しないとみなし、成功裏にデコードされたMAC PDUを破棄する。

[0145] MACエンティティは、衝突解消タイマーが満了した場合に、TEMPORARY_C-RNTIを破棄し、ランダムアクセス手順が成功裏に完了するとみなす。

R A R Y _ C - R N T I を破棄し (discard)、競合解消が成功しないとみなす。MAC エンティティは、競合解消が成功しないとみなされる場合に、M s g 3 バッファ内の MAC P D U の送信に使われる H A R Q バッファをフラッシュし、プリアンプル送信カウンタ (P R E A M B L E _ T R A N S M I S S I O N _ C O U N T E R) を 1 つインクリメントする。プリアンプル送信カウンタの値が所定の値 (プリアンプル送信の最大回数 + 1) に達したら、MAC エンティティは上位レイヤにランダムアクセス問題を示す。そして、ランダムアクセス手順が S I リクエストのために開始された場合、MAC エンティティは、ランダムアクセス手順が成功裏に完了していないとみなす。

[0146] ランダムアクセス手順が完了していない場合、MAC エンティティは、0 と P R E A M B L E _ B A C K O F F との間でランダムバックオフ時間を選択し、選択されたバックオフ時間で次のランダムアクセスプリアンプル送信を遅らせ、S 1 0 0 2 を実行する。

[0147] ランダムアクセス手順が完了すると、MAC エンティティは、ビーム失敗リカバリ要求のための非競合ベースランダムアクセス手順以外の非競合ベースランダムアクセス手順に対して、明示的にシグナリングされた非競合ベースランダムアクセスリソースを破棄し、M s g 3 バッファ内の MAC P D U の送信に使われる H A R Q バッファをフラッシュする。

[0148] 以下、本実施形態におけるコントロールリソースセット (C O R E S E T) について説明する。

[0149] コントロールリソースセット (CORESET, Control resource set) は下りリンク制御情報をサーチするための時間および周波数リソースである。C O R E S E T の設定情報には、C O R E S E T の識別子 (C o n t r o l R e s o u r c e S e t I d、C O R E S E T - I D) と C O R E S E T の周波数リソースを特定する情報が含まれる。インフォメーションエレメント C o n t r o l R e s o u r c e S e t I d (C O R E S E T の識別子) は、あるサービングセルにおけるコントロールリソースセットを特定するために使わ

れる。CORESETの識別子は、あるサービングセルにおけるBWP間で使われる。CORESETの識別子は、サービングセルにおけるBWP間でユニークである。各BWPのCORESETの数は、初期的なCORESETを含めて、3に制限される。あるサービングセルにおいて、CORESETの識別子の値は、0から11までの値を取る。

- [0150] CORESETの識別子0 (ControlResourceSetId 0) で特定されるコントロールリソースセットはCORESET#0と称する。CORESET#0は、MIBに含まれるpdcch-ConfigSIB1、または、ServingCellConfigCommonに含まれるPDCCH-ConfigCommonによって設定されてもよい。即ち、CORESET#0の設定情報は、MIBに含まれるpdcch-ConfigSIB1、または、ServingCellConfigCommonに含まれるPDCCH-ConfigCommonであってもよい。CORESET#0の設定情報はPDCCH-ConfigCommonに含まれるcontrolResourceSetZeroによって設定されてもよい。pdcch-ConfigSIB1で示されるCORESETは、CORESET#0である。CORESET#0に対するCORESETの設定情報pdcch-ConfigSIB1には、CORESETの識別子とCORESETの周波数リソースを明示的に特定する情報は含まれないが、CORESET#0に対するCORESETの周波数リソースは、pdcch-ConfigSIB1に含まれる情報によって暗示的に特定できる。インフォメーションエレメントPDCCH-ConfigCommonは、SIBで提供されるセル固有のPDCCHパラメータを設定するために用いられる。また、PDCCH-ConfigCommonはハンドオーバー、および、PSCellおよび／またはSCellの追加時にも提供されてもよい。CORESET#0の設定情報は、初期的BWPの設定の中に含まれる。即ち、CORESET#0の設定情報は、初期的BWP以外のBWPの設定の中にも含まなくてもよい。

- [0151] 追加のコモンCORESET (additional common control resource set) の設定情報は、PDCCH-ConfigCommonに含まれるcommonControlResourceSetによって設定されてもよい。追加のコモンCORESETの設定情報は、ランダムアクセス手順に使われる追加のコモンCORESETを指定するために使用されてもよい。追加のコモンCORESETの設定情報は、各BWPの設定の中に含まれてもよい。commonControlResourceSetに示されるCORESETの識別子は0以外の値を取る。
- [0152] コモンCORESETは、ランダムアクセス手順に使われるCORESET (例えば、追加のコモンCORESET) であってもよい。また、本実施形態において、コモンCORESETには、CORESET#0および／または追加のコモンCORESETの設定情報で設定されたCORESETが含まれてもよい。つまり、コモンCORESETはCORESET#0および／または追加のコモンCORESETを含んでもよい。CORESET#0はコモンCORESET#0と称してもよい。端末装置1、コモンCORESETが設定されているBWP以外のBWPにおいても、コモンCORESETの設定情報を参照（取得）してもよい。
- [0153] 一つまたは複数のCORESETの設定情報は、PDCCH-Configによって設定されてもよい。インフォメーションエレメントPDCCH-Configは、あるBWPに対してUE固有のPDCCHパラメータ（例えば、CORESET、サーチスペースなど）を設定するために用いられる。PDCCH-Configは、各BWPの設定の中に含まれてもよい。
- [0154] 即ち、本実施形態において、MIBで示されるコモンCORESETの設定情報はpdcch-ConfigSIB1であり、PDCCH-ConfigCommonで示されるコモンCORESETの設定情報はcontrolResourceSetZeroであり、PDCCH-ConfigCommonで示されるコモンCORESET（追加のコモンCORESET）の設定情報はcommonControlResourceSetである

。また、PDCCH-Configで示される一つまたは複数のCORESET (UE specifically configured Control Resource Sets、UE固有CORESET) の設定情報はcontrolResourceSetToAddModListである。

[0155] サーチスペースはPDCCH候補 (PDCCH candidates) をサーチするために定義される。サーチスペースの設定情報に含まれるsearchSpaceTypeは、該サーチスペースがコモンサーチスペース (Common Search Space, CSS) であるかUE固有サーチスペース (UE-specific Search Space, USS) であるを示す。UE固有サーチスペースは、少なくとも、端末装置1がセットしているC-RNTIの値から導き出される。すなわち、UE固有サーチスペースは、端末装置1毎に個別に導き出される。コモンサーチスペースは、複数の端末装置1の間で共通のサーチスペースであり、予め定められたインデックスのCCE (Control Channel Element) から構成される。CCEは、複数のリソースエレメントから構成される。サーチスペースの設定情報には、該サーチスペースでモニタされるDCIフォーマットの情報が含まれる。

[0156] サーチスペースの設定情報には、CORESETの設定情報で特定されるCORESETの識別子が含まれる。サーチスペースの設定情報の中に含まれるCORESETの識別子で特定されるCORESETは、該サーチスペースと関連付けられる。言い換えると、該サーチスペースに関連付けられるCORESETは、該サーチスペースに含まれるCORESETの識別子で特定するCORESETである。該サーチスペースの設定情報で示されるDCIフォーマットは、関連付けられるCORESETでモニタされる。各サーチスペースは一つのCORESETに関連付けられる。例えば、ランダムアクセス手順のためのサーチスペースの設定情報はra-SearchSpaceによって設定されてもよい。即ち、ra-SearchSpaceと関連付けられるCORESETでRA-RNTIまたはTC-RNTIによってスクランブルされるCRCが付加されたDCIフォーマットがモニタさ

れる。

- [0157] 端末装置 1 は、PDCCH をモニタリングするように設定されているそれぞれのアクティブなサービングセルに配置される、一つまたは複数の CORESET において、PDCCH の候補のセットをモニタする。PDCCH の候補のセットは、一つまたは複数のサーチスペースセットに対応している。モニタリングすることは、モニタされる一つまたは複数の DCI フォーマットに応じてそれぞれの PDCCH の候補をデコードすることを意味する。端末装置 1 がモニタする PDCCH の候補のセットは、PDCCH サーチスペースセット (PDCCH search space sets) で定義される。一つのサーチスペースセットは、コモンサーチスペースセットまたは UE 固有サーチスペースセットである。上記では、サーチスペースセットをサーチスペース、コモンサーチスペースセットをコモンサーチスペース、UE 固有サーチスペースセットを UE 固有サーチスペースと称している。端末装置 1 は、一つまたは複数の以下のサーチスペースセットで PDCCH 候補をモニタする。
- タイプ 0 PDCCH コモンサーチスペースセット (a Type0-PDCCH common search space set) : このサーチスペースセットは、上位層のパラメータである、MIB で示されるサーチスペースゼロ (searchSpaceZero) または PDCCH-ConfigCommon で示されるサーチスペース SIB1 (searchSpaceSIB1) によって設定される。このサーチスペースは、プライマリセルにおける SIB1-RNTI でスクランブルされた CRC の DCI フォーマットのモニタリングのためのものである。
 - タイプ 0A PDCCH コモンサーチスペースセット (a Type0A-PDCCH common search space set) : このサーチスペースセットは、上位層のパラメータである、PDCCH-ConfigCommon で示されるサーチスペース OSI (searchSpace-OSI) によって設定される。このサーチスペースは、プライマリセルにおける SIB1-RNTI でスクランブルされた CRC の DCI フォーマットのモニタリングのためのものである。
 - タイプ 1 PDCCH コモンサーチスペースセット (a Type1-PDCCH common

search space set) : このサーチスペースセットは、上位層のパラメータである、PDCCH-ConfigCommonで示されるランダムアクセス手順のためのサーチスペース(ra-SearchSpace) によって設定される。このサーチスペースは、プライマリセルにおけるRA-RNTIまたはTC-RNTIでスクランブルされたCRCのDCIフォーマットのモニタリングのためのものである。

- タイプ2 PDCCHコモンサーチスペースセット (a Type2-PDCCH common search space set) : このサーチスペースセットは、上位層のパラメータである、PDCCH-ConfigCommonで示されるページング手順のためのサーチスペース(pagingSearchSpace) によって設定される。このサーチスペースは、プライマリセルにおけるP-RNTIでスクランブルされたCRCのDCIフォーマットのモニタリングのためのものである。

- タイプ3 PDCCHコモンサーチスペースセット (a Type3-PDCCH common search space set) : このサーチスペースセットは、上位層のパラメータである、PDCCH-Configで示されるサーチスペースタイプがコモンのサーチスペース(SearchSpace) によって設定される。このサーチスペースは、INT-RNTI、SF-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、またはTPC-SRS-RNTIでスクランブルされたCRCのDCIフォーマットのモニタリングのためのものである。プライマリライセルに対しては、C-RNTI、またはCS-RNTI(s)でスクランブルされたCRCのDCIフォーマットのモニタリングのためのものである。

- UE固有サーチスペースセット (a UE-specific search space set) : このサーチスペースセットは、上位層のパラメータである、PDCCH-Configで示されるサーチスペースタイプがUE固有のサーチスペース(SearchSpace) によって設定される。このサーチスペースは、C-RNTI、またはCS-RNTI(s)でスクランブルされたCRCのDCIフォーマットのモニタリングのためのものである。

[0158] BWPの設定情報はDL BWPの設定情報とUL BWPの設定情報に分けられる。BWPの設定情報には、インフォメーションエレメント `bwp-id` (BWPの識別子) が含まれる。DL BWPの設定情報に含まれるBWPの識別子は、あるサービングセルにおけるDL BWPを特定(参照)するために使われる。UL BWPの設定情報に含まれるBWPの識別子は、あるサービングセルにおけるUL BWPを特定(参照)するために使われる。BWPの識別子はDL BWPとUL BWPのそれぞれに対して付与される。例えば、DL BWPに対応するBWPの識別子はDL BWP インデックス (DL BWP index) と称してもよい。UL BWPに対応するBWPの識別子はUL BWP インデックス (UL BWP index) と称してもよい。初期的なDL BWPは、DL BWPの識別子0によって参照される。初期的なUL BWPは、UL BWPの識別子0によって参照される。他のDL BWPまたは他のUL BWPのそれぞれは、BWPの識別子1から `maxNrOfBWPs` までに参照されてもよい。つまり、0にセットしたBWPの識別子 (`bwp-id=0`) は、初期的なBWPに関連付けられ、他のBWPに使われることができない。`maxNrOfBWPs` はサービングセルあたりのBWPの最大数であり、4である。即ち、他のBWPの識別子の値は、1から4までの値を取る。他の上位レイヤの設定情報は、BWPの識別子を利用して特定のBWPに関連付けられる。

[0159] 図8は本発明の実施形態に関わるBWP設定の一例を示す図である。

[0160] 各サービングセルに対して、少なくとも1つのDL BWPと1つのUL BWPを含む1つ初期的なBWPが設定される。そして、あるサービングセルに対して、追加のBWP (追加のUL BWPと追加のDL BWP) が設定されてもよい。追加のBWPが最大4つまで設定されてもよい。しかし、1つのサービングセルにおいて、アクティブになるDL BWPは1つであり、アクティブになるUL BWPは1つである。

[0161] 図8において、あるサービングセルにおいて、端末装置1に対して1つの初期的なBWP (BWP # 0) と2つの追加のBWP (BWP # 1とBWP

2) が設定されている。801は初期的なDL BWP (DL BWP # 0) である。802は初期的なUL BWP (UL BWP # 0) である。805は追加のDL BWP (DL BWP # 1) である。806は追加のUL BWP (UL BWP # 1) 。808は追加のDL BWP (DL BWP # 2) である。809は追加のUL BWP (UL BWP # 2) 。以下、DL BWP # 1 がアクティベートされ、UL BWP # 0 がアクティベートされるということを想定する。つまり、DL BWP # 0 とUL BWP # 1 はインアクティブなBWPである。DL BWP # 2 とUL BWP # 2 はインアクティブなBWPである。この場合、アクティベートされたDL BWP # 1 はアクティブなDL BWP (アクティブなDL BWP、currently active DL BWP) と称してもよい。アクティベートされた初期的なUL BWP # 0 は初期的にアクティブなUL BWP と称してもよい。端末装置1は、アクティブなDL BWP # 1 で下りリンク受信を実行し、初期的にアクティブなUL BWP で上りリンク送信を実行する。

[0162] 803は初期的なDL BWP に対して設定されるCORESET # 0 である。804は初期的なDL BWP に対して設定される追加のコモンCORESET である。807は追加のBWP # 1 に対して設定されるCORESET である。810は追加のBWP # 2 に対して設定されるCORESET である。807と810はUE固有CORESET (UE specifically configured Control Resource Sets) と称してもよい。前述のように、CORESET # 0 (803) の設定情報はpdcch-ConfigSIB1、または、PDCCH-ConfigCommonによって設定されてもよい。追加のコモンCORESET (804) の設定情報は、PDCCH-ConfigCommonに含まれるcommonControlResourceSetによって設定されてもよい。CORESET (807と810) の設定情報は、PDCCH-Configに含まれるcontrolResourceSetToAddModListによって設定されてもよい。803のCORESETの識別子の値は0で与えられる。804のCORESET

Tの識別子の値は1で与えられてもよい。807のCORESETの識別子の値は3で与えられてもよい。810のCORESETの識別子の値は6で与えられてもよい。DL BWP #0に対して`ra-searchspace`が含まれるCORESETの識別子の値は1にセットされ、DL BWP #2に対して`ra-searchspace`が含まれるCORESETの識別子の値は6にセットされる。

- [0163] 図8において、DL BWP #0、DL BWP #1およびDL BWP #2のそれぞれに対して`ra-searchspace`が設定されている。前述のように、ランダムアクセス手順のためのサーチスペースの設定情報は`ra-SearchSpace`によって設定されてもよい。第一の例として、あるDL BWPに対して設定されている`ra-searchspace`に含まれるCORESETの識別子は該DL BWPに対して設定されているCORESETの設定情報を特定するCORESETの識別子の値にセットしてもよいし、または、初期的なBWPに対して設定されている`ra-SearchSpace`に含まれるCORESETの識別子の値にセットしてもよい。即ち、あるDL BWPに対して設定されている`ra-searchspace`は該DL BWPに対して設定されているCORESETの設定情報を特定するCORESETの識別子を示してもよいし、または、初期的なBWPに対して設定されている`ra-SearchSpace`に含まれるCORESETの識別子を示してもよい。つまり、あるDL BWPに対して設定されている`ra-searchspace`は該DL BWPおよび初期的なDL BWP以外の他のDL BWPに対して設定されている共通およびUE固有CORESETの識別子を示されなくてもよい。別の言い方で言えば、基地局装置3が、あるDL BWPに対して設定されている`ra-searchspace`は該DL BWPおよび初期的なDL BWP以外の他のDL BWPに対して設定されている共通およびUE固有CORESETの識別子を示されないようにRRCメッセージを送信してもよい。例えば、DL BWP #1に対して`ra-searchspace`が含ま

れるCORESETの識別子の値は1にセットされてもよいし、3にセットされてもよい。DL BWP #1に対して`ra-searchspace`が含まれるCORESETの識別子の値は6にセットされない。DL BWP #1に対して`ra-searchspace`が含まれるCORESETの識別子の値が1にセットされた場合、端末装置1、CORESETの識別子1で特定されるCORESET #1 (804) の設定情報に基づいて、アクティブなDL BWP #1で該`ra-searchspace`に含まれるDCIフォーマットをモニタする。DL BWP #1に対して`ra-searchspace`が含まれるCORESETの識別子の値が3にセットされた場合、端末装置1、CORESETの識別子3で特定されるCORESET #3 (807) の設定情報に基づいて、アクティブなDL BWP #1で該`ra-searchspace`に含まれるDCIフォーマットをモニタする。即ち、あるDL BWPに対して設定されている`ra-searchspace`は、コモンCORESETの設定情報を特定するCORESETの識別子を示してもよい。例えば、DL BWP #1に対して`ra-searchspace`が含まれるCORESETの識別子の値は、1にセットされてもよい。すなわち、初期的なDL BWPに、CORESET #1が設定されている場合は、CORESET #0は、`ra-searchspace`として呼び出すことができない。初期的なDL BWPに、CORESET #1が設定されていない場合は、CORESET #0は、`ra-searchspace`として呼び出すことができる。ただし、第一の例の拡張として、初期的なDL BWPに、CORESET #1が設定されている場合にも、CORESET #0を、該DL BWPが、`ra-searchspace`として呼び出すことができるようにしてもよい。

[0164] また、第二の例として、あるDL BWPに対して設定されている`ra-searchspace`に含まれるCORESETの識別子は該DL BWPに対して設定されているコモンCORESETの設定情報を特定するCORESETの識別子の値にセットされてもよいし、または、他のBWPに対

して設定されているランダムアクセス手続きのためのコモンCORESETの識別子の値にセットしてもよい。即ち、あるDL BWPに対して設定されている`ra-searchspace`は該DL BWPに対して設定されているコモンCORESETの設定情報を特定するCORESETの識別子を示してもよいし、または、他のBWPに対して設定されているランダムアクセス手続きのためのコモンCORESETの識別子を示してもよい。例えば、DL BWP # 1に対して`ra-searchspace`が含まれるCORESETの識別子の値は1にセットされてもよいし、3にセットされてもよいし、6にセットされてもよい。すなわち、初期的なDL BWPに、CORESET # 1が設定されている場合は、CORESET # 0は、該DL BWPの`ra-searchspace`として呼び出すことができない。初期的なDL BWPに、CORESET # 1が設定されていない場合は、CORESET # 0は、該DL BWPの`ra-searchspace`として呼び出すことができる。

[0165] また、第三の例として、あるDL BWPに対して設定されている`ra-searchspace`に含まれるCORESETの識別子は端末装置1に設定されているすべてのコモンCORESETの識別子の値にセットされてもよい。即ち、あるDL BWPに対して設定されている`ra-searchspace`は該サービングセルに設定されているすべてのコモンCORESETの設定情報を特定するCORESETの識別子をしめしてもよい。例えば、DL BWP # 1に対して`ra-searchspace`が含まれるCORESETの識別子の値は0、1、3、6にセットされてもよい。

[0166] 該DL BWPに対して設定されているCORESETの設定情報を特定するCORESETの識別子の値にセットしてもよいし、または、他のBWPに対して設定されているCORESETの識別子の値にセットしてもよい。即ち、あるDL BWPに対して設定されている`ra-searchspace`は該DL BWPに対して設定されているCORESETの設定情報を特定するCORESETの識別子を示してもよいし、または、他のBWP

に対して設定されているコモンCORESETの識別子を示してもよい。例えば、DL BWP # 1に対して`ra-searchspace`が含まれるCORESETの識別子の値は0にセットされてもよいし、1にセットされてもよいし、3にセットされてもよいし、6にセットされてもよい。

[0167] 本実施形態において、前述したサービングセルにおけるランダムアクセス手順の開始時に、MACエンティティは、このサービングセルに対してBWPを切り替えするかどうかを判断する。以下、サービングセルにおけるランダムアクセス手順の開始時にBWP切り替えについて説明する。

[0168] 本実施形態において、あるサービングセルにおけるランダムアクセス手順の開始時に、MACエンティティは、以下の要素(i)から要素(vi)の一部、または、全部に少なくとも基づいて、アクティブなDL BWPを現在のDL BWPから他のDL BWP（例えば、初期的なDL BWP、最初にアクティブなDL BWP、アクティブなUL BWPと同じBWP識別子を有するDL BWP）に切り替えるかどうかを判断し、ランダムアクセス手順が実行できるBWPを決定してもよい。

- ・ (i) アクティブなUL BWPに対してPRACH機会が設定されているかどうか、
- ・ (ii) そのサービングセルがSpCellであるかどうか
- ・ (iii) アクティブなDL BWPの識別子とアクティブなUL BWPの識別子が同じであるかどうか
- ・ (v) アクティブなDL BWPに対して設定されている`ra-SearchSpace`に関連付けられるコントロールリソースセットを特定するCORESETの識別子とアクティブなUL BWPと同じBWPの識別子を有するDL BWPに対して設定されている`ra-SearchSpace`に関連付けられるCORESETの識別子が同じであるかどうか
- ・ (vi) アクティブなDL BWPに対して`ra-SearchSpace`が設定されているかどうか

[0169] PRACH機会はランダムアクセスプリアンプルの送信に利用可能な時間および周波数リソースである。PRACH機会について後述する。

[0170] 図9は、サービングセルにおけるランダムアクセス手順の開始時にMACエンティティがそのサービングセルに対してBWP切り替えの判断に関する疑似コードを示す図である。

[0171] 図9において、条件Aは、アクティブなUL BWPに対してPRACH機会が設定されていないことである。条件Bは、該サービングセルがSpCellであることである。条件Cは、アクティブなDL BWPがアクティブなUL BWPと同じbwp-idを有しないことである。条件Dは、アクティブなDL BWPに対して設定されているra-SearchSpaceが、アクティブなUL BWPと同じBWPの識別子を有するDL BWPに対して設定されているra-SearchSpaceと同じCORESETの識別子を有しないことである。または、条件Dは、アクティブなDL BWPに対して設定されているra-SearchSpaceが、アクティブなUL BWPと同じBWPの識別子を有するDL BWPに対して設定されているra-SearchSpaceと同じCORESETの識別子に関連付けられていないことである。または、条件Dは、アクティブなDL BWPに対して設定されているra-SearchSpaceに示されるCORESETの識別子が、アクティブなUL BWPと同じBWPの識別子を有するDL BWPに対して設定されているra-SearchSpaceに示されるCORESETの識別子と異なることである。また、条件Dが満たされることは、条件Eと条件Fの両方が満たされないことを意味してもよい。条件Dが満たされないことは、条件Eと条件Fの内何れかが満たされることを意味してもよい。条件Eと条件Fが後述する。

[0172] 処理Aは、MACエンティティがアクティブなUL BWPを初期的なUL BWPに切り替えることである。処理Bは、MACエンティティがアクティブなDL BWPを初期的なDL BWPに切り替えることである。処理Cは、MACエンティティがアクティブなDL BWPをアクティブなUL BWPと同じBWPの識別子を有するDL BWPに切り替えることである。処理Dは、MACエンティティがSpCellのアクティブなDL

BWPおよびサービングセルのアクティブなUL BWPにおいてランダムアクセス手順を実行することである。

[0173] 図9において、MACエンティティは、S11の条件Aに基づいて、次にどのステップを選択し進むかを決定してもよい。条件Aが満たされない場合、MACエンティティはS15へ進む。条件Aが満たされる場合、MACエンティティはS12へ進む。即ち、条件Aが満たされる場合、MACエンティティはS12の処理Aを実行する。続いて、MACエンティティは、S13の条件Bを判断する。条件Bが満たされる場合、MACエンティティは処理Bを実行する。条件Bが満たされない場合、MACエンティティはS20へ進む。即ち、条件Aおよび条件Bが満たされる場合、MACエンティティは処理Bを実行する。条件Aが満たされ、且つ、条件Bが満たされない場合、MACエンティティはS20へ進む。

[0174] S15は条件Aが満たされないことである。即ち、S15はアクティブなUL BWPに対してPRACH機会が設定されていることである。S15へ進むと、MACエンティティは、S16の条件Bに基づいて、次にどのステップを選択し進むかを決定してもよい。ここで、S16の条件Bが満たされない場合、MACエンティティはS20へ進む。即ち、条件Aが満たされない、且つ、条件Bが満たされない場合、MACエンティティはS20へ進む。

[0175] S16の条件Bが満たされる場合、MACエンティティはS17へ進む。ここで、条件Cおよび条件Dが満たされる場合、MACエンティティはS19の処理Cを実行する。即ち、条件Aが満たされなく、且つ、条件Bが満たされ、且つ、条件Cが満たされ、且つ、条件Dが満たされる場合、MACエンティティはS19の処理Cを実行する。条件Aが満たされなく、且つ、条件Bが満たされ、且つ、条件Cまたは条件Dの内少なくとも一方が満たされない場合、MACエンティティはS19の処理Cを実行せず、S20へ進む。S20において、MACエンティティは処理Dを実行する。

[0176] 図11は、サービングセルにおけるランダムアクセス手順の開始時にMA

Cエンティティがこのサービングセルに対してBWP切り替えの判断に関する疑似コードの他の一例を示す図である。

[0177] また、図9において、あるサービングセルでランダムアクセス手順を開始するMACエンティティは、アクティブなUL BWPに対してPRACH機会が設定されていない場合に、アクティブなUL BWPを初期的な(initial)UL BWPに切り替える。そして、MACエンティティは、該サービングセルがSpCellであり、且つ、アクティブなDL BWPに対してra-SearchSpaceが設定されていない場合(S13)に、アクティブなDL BWPを初期的な(initial)DL BWPに切り替える。即ち、図9において、S13の条件は、該サービングセルがSpCellであり、および／または、アクティブなDL BWPに対してra-SearchSpaceが設定されていないということであってもよい。

[0178] 以下の態様において、第1の情報は第1のDL BWPに対して設定されているra-SearchSpaceである。第2の情報は第1のUL BWPと同じBWPの識別子を有する第2のDL BWPに対して設定されているra-SearchSpaceである。第1のUL BWPは、この時点で、アクティブなUL BWPに設定されているUL BWPである。第1のDL BWPは、この時点で、アクティブなDL BWPに設定されているDL BWPである。第2のDL BWPは第1のUL BWPと同じBWPの識別子を有するDL BWPである。

[0179] 本実施形態の態様A(S15以降のステップ)において、第1のDL BWPに対して設定されている第1の情報に関連付けられるコントロールリソースセットが第1のUL BWPと同じBWPの識別子を有する第2のDL BWPに対して設定されている第2の情報に関連付けられるコントロールリソースセット(CORESET)と同じCORESETの識別子を有するかどうかに基づいて、アクティブなDL BWPを第2のDL BWPに切り替えるかどうかを決定する。例えば、MACエンティティは、第1の情報に関連付けられるコントロールリソースセット(CORESET)が第2の情

報に関連付けられるコントロールリソースセットと同じCORESETの識別子を有しない場合に、アクティブなDL BWPを第1のDL BWPから第2のDL BWPに切り替えてもよい。MACエンティティは、第1の情報に関連付けられるコントロールリソースセットが第2の情報に関連付けられるコントロールリソースセットと同じCORESETの識別子を有する場合に、アクティブなDL BWPを第1のDL BWPから第2のDL BWPに切り替えしなくてもよい。MACエンティティは、該サービングセルがSpCellであり、且つ、アクティブなUL BWPに設定されている第1のUL BWPに対してPRACH機会が設定され、かつ、アクティブなDL BWPに設定されている第1のDL BWPが第1のUL BWPと同じBWPの識別子を有しない場合に、上記の決定を行うようにしてもよい。

[0180] また、態様Aを言い換えると、MACエンティティは、第1の情報に示される（含まれる）CORESETの識別子が第2の情報に示される（含まれる）CORESETの識別子と同じであるかどうかに基づいて、アクティブなDL BWPを第2のDL BWPに切り替えるかどうかを決定する。MACエンティティは、第1の情報に示されるCORESETの識別子が第2の情報に示されるCORESETの識別子と異なる場合に、アクティブなDL BWPを第1のDL BWPから第2のDL BWPに切り替えてもよい。MACエンティティは、第1の情報に示されるCORESETの識別子が第2の情報に示されるCORESETの識別子と同じ場合に、アクティブなDL BWPを第1のDL BWPから第2のDL BWPに切り替えしなくてもよい。MACエンティティは、該サービングセルがSpCellであり、且つ、アクティブなUL BWPに設定されている第1のUL BWPに対してPRACH機会が設定され、かつ、アクティブなDL BWPに設定されている第1のDL BWPが第1のUL BWPと同じBWPの識別子を有しない場合に、上記の決定を行うようにしてもよい。

[0181] 本実施形態の態様B(S15以降のステップ)について説明する。態様Bに

において、条件Eは、第1の情報に示されるCORESETの識別子で特定されるCORESETの設定情報が設定されているDL BWPのBWP識別子が第1のUL BWPのBWP識別子と同じであることである。または、条件Eは、第1の情報に示されるCORESETの識別子で特定されるCORESETの設定情報が設定されているDL BWPと同じBWPの識別子を有するUL BWPが第1のUL BWPであることである。条件Fは、第2の情報に示されるCORESETの識別子で特定されるCORESETの設定情報が設定されているDL BWPがアクティブなDL BWPであることである。

[0182] 本実施形態の態様Bにおいて、MACエンティティは、条件Eと条件Fの内何れかが満たされる場合に、アクティブなDL BWPを第1のDL BWPから第2のDL BWPに切り替えしなくてもよい。また、MACエンティティは、条件Eと条件Fの両方が満たされない場合に、アクティブなDL BWPを第1のDL BWPから第2のDL BWPに切り替えしてもよい。MACエンティティは、該サービングセルがSpCellであり、且つ、アクティブなUL BWPに設定されている第1のUL BWPに対してPRACH機会が設定され、かつ、アクティブなDL BWPに設定されている第1のDL BWPが第1のUL BWPと同じBWPの識別子を有しない場合に、上記の条件Eと条件Fの決定を行うようにしてもよい。

[0183] 本実施形態の態様Cにおいて、あるサービングセルでランダムアクセス手順を開始するMACエンティティは、アクティブなUL BWPに対してPRACH機会が設定されない場合に、アクティブなUL BWPを初期的な(initial)UL BWPに切り替える。そして、MACエンティティは、該サービングセルがSpCellであり、アクティブなDL BWPに対して設定されている第1の情報に示されるCORESETの識別子で特定されるCORESETの設定情報が初期的なDL BWPに対して設定されているか否かに基づいて、アクティブなDL BWPを初期的なDL BWP（または、最初にアクティブなDL BWP）に切り替えるかどうかを決定する

。例えば、MACエンティティは、該サービングセルがS p C e l lであり、アクティブな D L BWPに対して設定されている第1の情報に示されるCORESETの識別子で特定されるCORESETの設定情報が初期的なD L BWPに対して設定されているならば、アクティブなD L BWPを初期的なD L BWPに切り替えしなくてもよい。また、MACエンティティは、該サービングセルがS p C e l lであり、アクティブな D L BWPに対して設定されている第1の情報に示されるCORESETの識別子で特定されるCORESETの設定情報が初期的なD L BWP以外の他のD L BWPに対して設定されているならば、アクティブなD L BWPを初期的なD L BWPに切り替えしてもよい。

[0184] 本実施形態の態様Dにおいて、あるサービングセルでランダムアクセス手順を開始するMACエンティティは、アクティブなU L BWPに対してP R A C H機会が設定されない場合に、アクティブなU L BWPを初期的な(initial)U L BWPに切り替える。そして、MACエンティティは、該サービングセルがS p C e l lであり、且つ、第1の情報に示されるCORESETの識別子で特定されるCORESETがコモンCORESETであるかどうかに基づいて、アクティブなD L BWPを第1のD L BWPから第2のD L BWPに切り替えるかどうかを決定する。例えば、MACエンティティは、該サービングセルがS p C e l lであり、且つ、第1の情報に示されるCORESETの識別子で特定されるCORESETがコモンCORESETであれば、アクティブなD L BWPを第1のD L BWPから第2のD L BWPに切り替えしなくてもよい。即ち、MACエンティティは、該サービングセルがS p C e l lであり、第1の情報に示されるCORESETの識別子で特定されるCORESETがコモンCORESETでなければ、アクティブなD L BWPを第1のD L BWPから第2のD L BWPに切り替えしてもよい。

[0185] また、本実施形態の態様E(S 1 5以降のステップ)において、MACエンティティは、第1のD L BWPに対して設定されている第1の情報に示さ

れるCORESETの識別子で特定されるCORESETがコモンCORESETであるかどうかに基づいて、アクティブなDL BWPを第2のDL BWPに切り替えるかどうかを決定する。例えば、MACエンティティは、第1のDL BWPに対して設定されている第1の情報に示されるCORESETの識別子で特定されるCORESETがコモンCORESETであれば、アクティブなDL BWPを第1のDL BWPから第2のDL BWPに切り替えしなくてもよい。また、MACエンティティは、第1のDL BWPに対して設定されている第1の情報に示されるCORESETの識別子で特定されるCORESETがコモンCORESETでなければ、アクティブなDL BWPを第1のDL BWPから第2のDL BWPに切り替えしてもよい。MACエンティティは、該サービングセルがSpCellであり、且つ、アクティブなUL BWPに設定されている第1のUL BWPに対してPRACH機会が設定され、かつ、アクティブなDL BWPに設定されている第1のDL BWPが第1のUL BWPと同じBWPの識別子を有しない場合に、上記の処理を行うようにしてもよい。

[0186] また、上記の態様において、MACエンティティは、アクティブなDL BWPを第1のDL BWPから第2のDL BWPに切り替えない上述の条件が満たされ、且つ、第1の情報に示されるPDCCHモニタと関連するパラメータと第2の情報に示されるPDCCHモニタと関連するパラメータが同じ値を示す場合に、アクティブなDL BWPを第1のDL BWPから第2のDL BWPに切り替えない上述の条件が満たされる場合に、第1の情報に示されるPDCCHモニタと関連するパラメータと第2の情報に示されるPDCCHモニタと関連するパラメータが同じ値を示していないならば、アクティブなDL BWPを第1のDL BWPから第2のDL BWPに切り替えしてもよい。例えば、`ra-SearchSpace`に含まれるPDCCHモニタと関連するパラメータは、`monitoringSlotPeriodicityAndOffset`であって

もよい。monitoringSlotPeriodicityAndOffsetはP D C C Hモニタのための周期とオフセットの設定に使われる。P D C C Hモニタと関連するパラメータは、monitoringSymbolsWithinSlotであってもよい。monitoringSymbolsWithinSlotは、P D C C Hモニタのためのスロット内にC O R E S E Tの最初シンボルを示すために使われる。

[0187] 図11は、サービングセルにおけるランダムアクセス手順の開始時にMACエンティティがこのサービングセルに対してBWP切り替えの判断に関する疑似コードの他の一例を示す図である。

[0188] 図11において、MACエンティティは、アクティブなUL BWPに対してP R A C H機会が設定されているか否かに基づいて、次にどのステップを選択し進むかを決定してもよい。MACエンティティは、アクティブなUL BWPに対してP R A C H機会が設定されていない場合に（S21）、アクティブなUL BWPを初期的なUL BWPに切り替え（S22）、そして、S23へ進む。MACエンティティは、アクティブなUL BWPに対してP R A C H機会が設定されている場合に、S23へ進む。

[0189] また、他の一例として、MACエンティティは、アクティブなUL BWPに対してP R A C H機会が設定されているか否かに基づいて、次にどのステップを選択し進むかを決定してもよい。MACエンティティは、アクティブなUL BWPに対してP R A C H機会が設定されていない場合に（S21）、アクティブなUL BWPを初期的なUL BWPに切り替えて（S22）、そして、S23Aへ進む。MACエンティティは、アクティブなUL BWPに対してP R A C H機会が設定されている場合に、S23Aへ進む。S23Aの条件は、該サービングセルがS p C e l lであり、および／または、アクティブなDL BWPに対してr a - S e a r c h S p a c eが設定されていないということであってもよい。MACエンティティは、S23Aの条件が満たされる場合に、アクティブなDL BWPを初期的な(initial) DL BWPに切り替えて、そして、S27（またはS23）へ進む。MACエンティティは、S23Aの条件が満たされない場合に、S23へ進む。

即ち、MACエンティティは、S 2 3 Aの条件が満たされない場合に、アクティブなDL BWPを初期的な(initial) DL BWPに切り替えしなくてもよい。

[0190] 次に、(S 2 3) MACエンティティは、ランダムアクセス手順が開始されるサービングセルがSpCellであるかどうかを判断する。MACエンティティは、該サービングセルがSpCellではない場合に、SpCellのアクティブなDL BWPおよび該サービングセルのアクティブなUL BWPにおいてランダムアクセス手順を実行する(S 2 7)。

[0191] MACエンティティは、該サービングセルがSpCellである場合に(S 2 3)、S 2 4の条件およびS 2 5の条件が満たされる場合に、アクティブなDL BWPをアクティブなUL BWPと同じBWPの識別子を有するDL BWPに切り替えし、そして、S 2 7を実行してもよい。MACエンティティは、該サービングセルがSpCellである場合に(S 2 3)、S 2 4の条件およびS 2 5の条件の内少なくとも一方が満たされない場合に、アクティブなDL BWPをアクティブなUL BWPと同じBWPの識別子を有するDL BWPに切り替えしなくて、そして、S 2 7を実行してもよい。ここで、S 2 4の条件は上述の図9における条件Cであってもよい。S 2 5の条件は上述の図9における条件Dであってもよい。

[0192] 上述した動作により、端末装置1と基地局装置3との間で、ランダムアクセス手順が行うアクティブなDL BWPとアクティブなUL BWPを決定することができる。

[0193] 前述したように、競合ベースのランダムアクセス手順は、PDCCHオーダー、MACエンティティ、下位レイヤからのビーム失敗 (beam failure) の通知、あるいはRRC等によって開始 (initiate) される。ビーム失敗通知が、端末装置1のMACエンティティに端末装置1の物理レイヤから提供された場合に、ある条件を満たした場合、端末装置1のMACエンティティは、ランダムアクセス手順を開始する。ビーム失敗通知が、端末装置1のMACエンティティに端末装置1の物理レイヤから提供された場合に、ある条

件を満たしたかどうかを判断し、ランダムアクセス手順を開始する手続きを、ビーム失敗リカバリ手順と称してもよい。このランダムアクセス手順は、ビーム失敗リカバリ要求のためのランダムアクセス手順である。MACエンティティによって開始されるランダムアクセス手順は、スケジューリングリクエスト手続きによって開始されるランダムアクセス手順を含む。ビーム失敗リカバリ要求のためのランダムアクセス手順は、MACエンティティによって開始されるランダムアクセス手順と考えられるかもしれないし、考えられないかもしれない。ビーム失敗リカバリ要求のためのランダムアクセス手順とスケジューリングリクエスト手続きによって開始されるランダムアクセス手順で、異なる手続きを行う場合があるため、ビーム失敗リカバリ要求のためのランダムアクセス手順とスケジューリングリクエスト手続きを、区別するようにしてもよい。ビーム失敗リカバリ要求のためのランダムアクセス手順とスケジューリングリクエスト手続きを、MACエンティティによって開始されるランダムアクセス手順としてもよい。ある実施形態では、スケジューリングリクエスト手続きによって開始されるランダムアクセス手順をMACエンティティによって開始されるランダムアクセス手順と称し、ビーム失敗リカバリ要求のためのランダムアクセス手順を下位レイヤからのビーム失敗の通知によるランダムアクセス手順と称するようにしてもよい。以下、下位レイヤからのビーム失敗の通知を受けた場合のランダムアクセス手順の開始は、ビーム失敗リカバリ要求のためのランダムアクセス手順の開始を意味してもよい。

[0194] 端末装置1は、基地局装置3と接続（通信）していない状態からの初期アクセス時、および／または、基地局装置3と接続中であるが端末装置1に送信可能な上りリンクデータあるいは送信可能なサイドリンクデータが発生した場合のスケジューリングリクエスト時などにおいて競合ベースのランダムアクセス手順を行なう。ただし、競合ベースのランダムアクセスの用途はこれらに限定されない。

[0195] 端末装置1に送信可能な上りリンクデータが発生していることは、送信可

能な上りリンクデータに対応するバッファステータスレポートがトリガーされていることを含んでもよい。端末装置 1 に送信可能な上りリンクデータが発生していることは、送信可能な上りリンクデータの発生に基づいてトリガーされたスケジューリングリクエストがペンディングされていることを含んでもよい。

[0196] 端末装置 1 に送信可能なサイドリンクデータが発生していることは、送信可能なサイドリンクデータに対応するバッファステータスレポートがトリガーされていることを含んでもよい。端末装置 1 に送信可能なサイドリンクデータが発生していることは、送信可能なサイドリンクデータの発生に基づいてトリガーされたスケジューリングリクエストがペンディングされていることを含んでもよい。

[0197] 非競合ベースのランダムアクセス手順は、端末装置 1 が基地局装置 3 からランダムアクセス手順の開始を指示する情報を受けた場合に開始されてもよい。非競合ベースランダムアクセス手順は、端末装置 1 の MAC レイヤが、下位レイヤからビーム失敗の通知を受けた場合に開始されてもよい。

[0198] 非競合ベースのランダムアクセスは、基地局装置 3 と端末装置 1 とが接続中であるがハンドオーバーや移動局装置の送信タイミングが有効でない場合に、迅速に端末装置 1 と基地局装置 3 との間の上りリンク同期をとるために用いられてよい。非競合ベースランダムアクセスは、端末装置 1 においてビーム失敗が発生した場合にビーム失敗リカバリ要求を送信するために用いられてよい。ただし、非競合ベースのランダムアクセスの用途はこれらに限定されない。

[0199] ただし、ランダムアクセス設定情報には、セル内で共通の情報が含まれてもよく、端末装置 1 毎に異なる専用 (dedicated) の情報が含まれてもよい。

[0200] ただし、ランダムアクセス設定情報の一部は、SSバーストセット内の全てのSS/PBCHブロックに関連付けられていてもよい。ただし、ランダムアクセス設定情報の一部は設定された1つまたは複数のCSI-RSの全てに関連付けられてもよい。ただし、ランダムアクセス設定情報の一部は1

つの下りリンク送信ビーム（あるいはビームインデックス）に関連付けられていてもよい。

[0201] ただし、ランダムアクセス設定情報の一部はSSバーストセット内の1つのSS/PBCHブロックに関連付けられていてもよい。ただし、ランダムアクセス設定情報の一部は設定された1つまたは複数のCSI-RSのうちの1つに関連付けられてもよい。ただし、ランダムアクセス設定情報の一部は1つの下りリンク送信ビーム（あるいはビームインデックス）に関連付けられていてもよい。ただし、1つのSS/PBCHブロック、1つのCSI-RS、および/または1つの下りリンク送信ビームに関連付けられた情報には、対応する1つのSS/PBCHブロック、1つのCSI-RS、および/または1つの下りリンク送信ビームを特定するためのインデックス情報（例えば、SSBインデックス、ビームインデックス、あるいはQCL設定インデックスであってよい）が含まれてもよい。

[0202] ただし、SSバーストセット内のSS/PBCHブロック毎にランダムアクセス設定情報が設定されてもよいし、SSバーストセット内の全てのSS/PBCHブロックで共通の1つのランダムアクセス設定情報が設定されてもよい。端末装置1は、下りリンク信号によって1つまたは複数のランダムアクセス設定情報を受信し、該1つまたは複数のランダムアクセス設定情報のそれぞれがSS/PBCHブロック（CSI-RSまたは下りリンク送信ビームであってよい）に関連付けられていてもよい。端末装置1は、受信した1つまたは複数のSS/PBCHブロック（CSI-RSまたは下りリンク送信ビームであってよい）のうちの1つを選択し、選択したSS/PBCHブロックに関連付けられたランダムアクセス設定情報を用いてランダムアクセス手順を行なってもよい。

[0203] 以下、PRACH機会について説明する。

[0204] ランダムアクセスプリアンプルの送信に利用可能な1つまたは複数のPRACH機会のセットは、上位レイヤ（上位レイヤ信号）で提供される上位レイヤパラメータprach-ConfigIndexで特定されてよい。p

`prach-ConfigIndex`で与えられるPRACH設定（物理ランダムアクセスチャネル設定）インデックスと、予め定められたテーブル（ランダムアクセスチャネル設定（PRACH config）テーブルとも称される）に従い、ランダムアクセスプリアンプルの送信に利用可能な1つまたは複数のPRACH機会のセットが特定される。ただし、特定される1つまたは複数のPRACH機会は、基地局装置3が送信する1つまたは複数のSS/PBCHブロックのそれぞれに関連付けられるPRACH機会の集合であってよい。

[0205] ただし、PRACH設定インデックスは、ランダムアクセス設定テーブルに示されるPRACH機会のセットが時間的に繰り返される周期（PRACH設定周期（物理ランダムアクセスチャネル設定周期：PRACH configuration period））、ランダムアクセスプリアンプルを送信可能なサブキャリアインデックス、リソースブロックインデックス、サブフレーム番号、スロット番号、システムフレーム番号、シンボル番号、および／または、プリアンプルのフォーマットの設定に用いられてもよい。

[0206] ただし、各PRACH機会上にマップされるSS/PBCHブロックの数は、上位レイヤで提供される上位レイヤパラメータ`SSB-perRACH-Occasion`で示されてよい。`SSB-perRACH-Occasion`が1より小さい値である場合は、連続する複数のPRACH機会に対して1つのSS/PBCHブロックがマップされる。

[0207] ただし、各SS/PBCHブロックにマップされるランダムアクセスプリアンプルの数は、上位レイヤで提供される上位レイヤパラメータ`cb-preamblePerSSB`で示されてよい。各PRACH機会では各SS/PBCHブロックにマップされるランダムアクセスプリアンプルの数は、`SSB-perRACH-Occasion`と`cb-preamblePerSSB`から算出されてよい。各PRACH機会では各SS/PBCHブロックにマップされるランダムアクセスプリアンプルのインデックスは、`SSB-perRACH-Occasion`、`cb-preamblePerSSB`、お

よび、SSBインデックスから特定されてよい。

[0208] PRACH機会に対して、SSBインデックスは下記のルールでマップされてよい。

(1) 1番目に、1つのPRACH機会でプリアンブルインデックスの昇順でマップされる。例えば、PRACH機会のプリアンブル数が64であり、各PRACH機会で作SS/PBCHブロックにマップされるランダムアクセスプリアンブルの数が32である場合に、あるPRACH機会にマップされるSSBインデックスは n と $n+1$ となる。

(2) 2番目に、周波数多重された複数のPRACH機会に対して周波数リソースインデックスの昇順でマップされる。例えば、2つのPRACH機会が周波数多重されており、周波数リソースインデックスの小さいPRACH機会にマップされるSSBインデックスが n と $n+1$ である場合、周波数リソースインデックスの大きいPRACH機会にマップされるSSBインデックスは $n+2$ と $n+3$ となる。

(3) 3番目に、PRACHスロット内で時間多重された複数のPRACH機会に対して時間リソースインデックスの昇順でマップされる。例えば、上記(2)の例に加えてPRACHスロット内で時間方向に更に2つのPRACH機会が多重されている場合、これらのPRACH機会にマップされるSSBインデックスは $n+4$ 、 $n+5$ および $n+6$ 、 $n+7$ となる。

(4) 4番目に、複数のPRACHスロットに対しインデックスの昇順でマップされる。例えば、上記(3)の例に加えて次のPRACHスロットにPRACH機会が存在する場合に、マップされるSSBインデックスは $n+8$ 、 $n+9$ 、…となる。ただし、上記の例において、 $n+x$ が、SSBインデックスの最大値より大きくなった場合には、SSBインデックスの値は0に戻る。

[0209] 図7は、本発明の実施形態に係るPRACH機会に対するSSBインデックスの割当の一例を示す図である。図7は、ある時間区間で2つのPRACHスロットが存在し、1つのPRACHスロット内に時間方向に2つ、周波

数方向に2つのPRACH機会（RO）が存在し、SSBインデックスが0～11まで存在する場合の例を示している。1つのPRACH機会には2つのSSBインデックスがマップされており、上記（1）～（4）のルールに従いSSBインデックスがマップされ、7つ目のPRACH機会から再度SSBインデックス0からマップされている。

[0210] 各PRACH機会に対してSSBインデックスがマップされるが、prach-ConfigIndexで特定されるPRACH設定周期内の全てのPRACH機会を用いた場合でも全てのSSBインデックス（基地局装置3が送信する全てのSS/PBCHブロック）にマップされない場合、SSBインデックスは複数のPRACH設定周期にわたってマップされてもよい。ただし、基地局装置3が送信する全てのSS/PBCHブロックの数は上位レイヤパラメータによって示されてもよい。全てのSSBインデックスが少なくとも1回マップされるようにPRACH設定周期を所定の回数繰り返した周期をアソシエーション周期（association period）と称する。アソシエーション周期を構成するPRACH設定周期の回数は、予め定められた複数の値のセットから上記条件を満たす最小の値が用いられてよい。該予め定められた複数の値のセットは、PRACH設定周期毎に定められていてもよい。ただし、アソシエーション周期内のPRACH機会に対して全てのSSBインデックスがマップされた上で、残されたPRACH機会の数がSS/PBCHブロックの数より多い場合には、再度SSBインデックスがマップされてもよい。ただし、アソシエーション周期内のPRACH機会に対して全てのSSBインデックスがマップされた上で、残されたPRACH機会の数がSS/PBCHブロックの数より少ない場合には、残されたPRACH機会にはSSBインデックスがマップされなくてもよい。全てのSSBインデックスに対して1度ずつPRACH機会が割り当てられるサイクルをSSBインデックス割当サイクルと称する。SSB-perRACH-Occasionが1以上である場合、1度のSSBインデックス割当サイクルに各SSBインデックスは1つのPRACH機会にマップされる。SSB-per

RACH-Occasionが1より小さい値である場合、1度のSSBインデックス割当サイクルに各SSBインデックスは $1 / \text{SSB-per-RACH-Occasion}$ のPRACH機会にマップされる。端末装置1は、PRACH設定インデックスで示されるPRACH設定周期と上位レイヤ（上位レイヤ信号）で提供される上位レイヤパラメータで特定されるSS/PBCHブロックの数に基づいてアソシエーション周期を特定してもよい。

[0211] ランダムアクセス設定情報に含まれる1つまたは複数のランダムアクセスプリアンプルグループのそれぞれは、参照信号（例えば、SS/PBCHブロック、CSI-RSまたは下りリンク送信ビーム）毎に関連付けられていてもよい。端末装置1は受信した参照信号（例えば、SS/PBCHブロック、CSI-RSまたは下りリンク送信ビーム）に基づいてのランダムアクセスプリアンプルグループを選択してもよい。

[0212] ただし、各SS/PBCHブロックに関連付けられているランダムアクセスプリアンプルグループは、上位層で通知される1つまたは複数のパラメータによって特定されてもよい。該1つまたは複数のパラメータの1つは、利用可能な1つまたは複数のプリアンプルのうちの1つのインデックス（例えばスタートインデックス）であってもよい。1つまたは複数のパラメータの1つは、SS/PBCHブロックあたりで競合ベースランダムアクセスに使用可能なプリアンプルの数であってもよい。該1つまたは複数のパラメータの1つは、SS/PBCHブロックあたりで競合ベースランダムアクセスに使用可能なプリアンプルの数と非競合ベースランダムアクセスに使用可能なプリアンプルの数の合計であってもよい。該1つまたは複数のパラメータの1つは、1つのPRACH機会に関連付けられているSS/PBCHブロックの数であってもよい。

[0213] ただし、端末装置1は、それぞれ1つの下りリンク送信ビームを用いて送信された1つまたは複数の下りリンク信号を受信し、その中の1つの下りリンク信号に関連付けられたランダムアクセス設定情報を受信し、該受信したランダムアクセス設定情報に基づいてランダムアクセス手順を行なってもよ

い。端末装置 1 は、SSバーストセット内の 1 つまたは複数の SS/PBCH ブロックを受信し、その中の 1 つの SS/PBCH ブロックに関連付けられたランダムアクセス設定情報を受信し、該受信したランダムアクセス設定情報に基づいてランダムアクセス手順を行なってもよい。端末装置 1 は、1 つまたは複数の CSI-RS を受信し、その中の 1 つの CSI-RS に関連付けられたランダムアクセス設定情報を受信し、該受信したランダムアクセス設定情報に基づいてランダムアクセス手順を行なってもよい。

[0214] ランダムアクセスチャネル設定の中に参照信号毎のランダムアクセスに関するパラメータが含まれてもよい。

[0215] 物理ランダムアクセスチャネル設定中に参照信号毎の物理ランダムアクセスチャネルに関するパラメータ（PRACH設定のインデックス、PRACH機会など）が含まれてもよい。

[0216] 1 つのランダムアクセス設定情報は、1 つの参照信号に対応するランダムアクセスに関するパラメータを示し、複数のランダムアクセス設定情報は、複数の参照信号に対応する複数のランダムアクセスに関するパラメータを示してもよい。

[0217] 1 つのランダムアクセス設定情報は、1 つの参照信号に対応する物理ランダムアクセスに関するパラメータを示し、複数の参照信号に対応する複数のランダムアクセスに関するパラメータを示してもよい。

[0218] 対応する参照信号が選択されれば、参照信号に対応するランダムアクセス設定情報（参照信号に対応するランダムアクセスチャネル設定、参照信号に対応する物理ランダムアクセスチャネル設定）が選択されるようにしてもよい。

[0219] ただし、端末装置 1 は、ランダムアクセスプリアンプルを送信する基地局装置 3 および／または送受信点 4 とは異なる基地局装置 3 および／または送受信点 4 から一つまたは複数のランダムアクセス設定情報を受信してもよい。例えば、端末装置 1 は第 1 の基地局装置 3 から受信したランダムアクセス設定情報の少なくとも 1 つに基づいて第 2 の基地局装置 3 へランダムアクセ

スプリアンプルを送信してもよい。

[0220] ただし、基地局装置3は、端末装置1が送信したランダムアクセスプリアンプルを受信することにより、該端末装置1へ下りリンク信号を送信する際に適用すべき下りリンク送信ビームを決定してもよい。端末装置1は、ある下りリンク送信ビームに関連付けられたランダムアクセス設定情報に示されるPRACH機会を用いてランダムアクセスプリアンプルを送信してもよい。基地局装置3は、端末装置1から受信したランダムアクセスプリアンプル、および／または、該ランダムアクセスプリアンプルを受信したPRACH機会に基づいて、該端末装置1へ下りリンク信号を送信する際に適用すべき下りリンク送信ビームを決定してもよい。

[0221] 基地局装置3は、端末装置1に対して、1つまたは複数のランダムアクセス設定情報（ランダムアクセスリソースを含んでもよい）を含むRRCパラメータをRRCメッセージとして端末装置1に送信する。

[0222] 端末装置1は、基地局装置3との間の伝搬路特性に基づいてランダムアクセス手順に使用する1つまたは複数の利用可能なランダムアクセスプリアンプルおよび／または1つまたは複数の利用可能なPRACH機会を選択してもよい。端末装置1は、基地局装置3から受信した参照信号（例えば、SS/PBCHブロックおよび／またはCSI-RS）により測定した伝搬路特性（例えば参照信号受信電力（RSRP）であってよい）に基づいてランダムアクセス手順に使用する1つまたは複数の利用可能なランダムアクセスプリアンプルおよび／または1つまたは複数のPRACH機会を選択してもよい。

[0223] 前述のように、追加のコモンCORESETの設定情報は、ランダムアクセス手順に使われる追加のコモンCORESETを指定するために使用されてもよい。また、本実施形態において、追加のコモンCORESETの設定情報は、システム情報および／またはページング手順のための追加のコモンCORESETを指定するために使用されてもよい。つまり、追加のコモンCORESETは、SIB1、および／または、SIメッセージ（other sys

tem information、例えば、SIB2とSIB2以降のSIB)、および、ページング、および、RARの受信に用いられてもよい。別の言い方では、SIB1のためのコモンサーチスペースセット(例えば、タイプ0PDCCHコモンサーチスペースセット)は追加のコモンCORESETに関連付けられてもよい。SIBメッセージのためのコモンサーチスペースセット(例えば、タイプ0APDCCHコモンサーチスペースセット)は追加のコモンCORESETに関連付けられてもよい。ページングのためのコモンサーチスペースセット(例えば、タイプ2PDCCHコモンサーチスペースセット)は追加のコモンCORESETに関連付けられてもよい。RARのためのコモンサーチスペースセット(例えば、タイプ1PDCCHコモンサーチスペースセット)は追加のコモンCORESETに関連付けられてもよい。

[0224] 本実施形態において、タイプ0PDCCHコモンサーチスペース(SIB1のためのコモンサーチスペース)はMIBに含まれるsearchSpaceZero、または、ServingCellConfigCommonに含まれるsearchSpaceSIB1によって設定されてもよい。

[0225] 端末装置1には上位層のパラメータsearchSpaceOtherSystemInformationが提供されない場合、タイプ0APDCCHコモンサーチスペースセットに対するPDCCHモニタリング機会(monitring occasions)とSS/PBCHブロックインデックスとの関連付けは、タイプ0PDCCHコモンサーチスペースセットに対するPDCCHモニタリング機会とSS/PBCHブロックインデックスとの関連付けと同様であってもよい。また、端末装置1には上位層のパラメータpagingSearchSpaceが提供されない場合、タイプ2PDCCHコモンサーチスペースセットに対するPDCCHモニタリング機会(monitring occasions)とSS/PBCHブロックインデックスとの関連付けは、タイプ0PDCCHコモンサーチスペースセットに対するPDCCHモニタリング機会とSS/PBCHブロックインデックスとの関連付けと同様であってもよい。

[0226] 本実施形態において、初期DL BWPは、タイプ0PDCCHコモンサ

ーチスペースのためのコントロールリソースセット (CORESET、CORESET #0) のためのPRB位置 (location) と連続的なPRBの数、サブキャリア間隔、および、サイクリックプレフィックスによって定義されてもよい。即ち、初期DL BWPはMIBに含まれるpdcch-ConfigSIB1、または、ServingCellConfigCommonに含まれるPDCCH-ConfigCommonによって設定されてもよい。インフォメーションエレメントServingCellConfigCommonは端末装置1に対するサービングセルのセル固有パラメータを設定するために使われる。具体的に言うと、初期DL BWPの帯域幅は、CORESET #0の帯域幅である。CORESET #0の設定情報を示すcontrolResourceSetZeroは、pdcch-ConfigSIB1の内4ビット (例えば、MSB 4ビット、最上位ビットの4ビット) に対応する。controlResourceSetZeroはPDCCH-ConfigSIB1またはPDCCH-ConfigCommonに含まれてもよい。SearchSpace #0 (サーチスペース #0) の設定情報を示すsearchSpaceZeroは、pdcch-ConfigSIB1の内4ビット (例えば、LSB 4ビット、最下位ビットの4ビット) に対応する。つまり、初期DL BWPのサイズは $N_{\text{size_BWP}, 0}$ (第1のサイズ、CORESETのサイズ) である。 $N_{\text{size_BWP}, 0}$ は初期DL BWPの帯域幅を示すリソースブロックの数である。ここで、初期DL BWPは第1のサイズの初期DL BWPと称してもよい。

[0227] また、端末装置1には、初期DL BWPがSIB1 (systemInformationBlockType1) またはServingCellConfigCommon (例えば、ServingCellConfigCommonSIB) によって提供されてもよい。具体的に言うと、初期DL BWPはBWP-DownlinkCommonに含まれる上位層のパラメータlocationAndBandwidthによって示される。初期DL BWPの周波数領域の位置と帯域幅は、該locationAndBandwidthに基づき、与えられてもよい。インフォメーションエレ

ントBWP-DownlinkCommonはS e r v i n g C e l l C o n f i g C o m m o nまたはS I B 1に含まれてもよい。インフォメーションエレメントS e r v i n g C e l l C o n f i g C o m m o n S I Bは、S I B 1内の端末装置1に対するサービングセルのセル固有パラメータを設定するために使われる。この場合、初期DL BWPのサイズは $N^{size}_{BWP,1}$ とします。つまり、 $N^{size}_{BWP,1}$ はS I B 1 (SystemInformationBlockType1) またはS e r v i n g C e l l C o n f i g C o m m o nによって示される初期DL BWPのリソースブロックの数である。 $N^{size}_{BWP,1}$ は $N^{size}_{BWP,0}$ と等しいでもよい。 $N^{size}_{BWP,1}$ は $N^{size}_{BWP,0}$ と異なってもよい。ここで、初期DL BWPはサイズ $N^{size}_{BWP,1}$ (第2のサイズ) の初期DL BWPと称してもよい。

[0228] 本実施形態において、2つの初期DL BWPがあってもよい。この場合、初期DL BWPは第1のサイズの初期DL BWPと第2のサイズの初期DL BWPとして区別されてもよい。

[0229] また、本実施形態において、1つの初期DL BWPがあってもよい。この場合、初期DL BWPは上述した第2のサイズの初期DL BWPである。そして、上述した第1のサイズの初期DL BWPはCORESET #0の帯域幅 (サイズ) と称してもよい。また、第1のサイズの初期DL BWPは初期アクティブDL BWPと称してもよい。つまり、初期アクティブDL BWPは、タイプ0 PDCCHコモンサーチスペースのためのコントロールリソースセット (CORESET、CORESET #0) のためのPRB位置 (location) と連続的なPRBの数、サブキャリア間隔、および、サイクリックプレフィックスによって定義されてもよい。即ち、本実施形態において、明示しない限り、初期DL BWPは第2のサイズの初期DL BWPを意味してもよい。

[0230] 端末装置1には、初期UL BWPがS I B 1 (systemInformationBlockType1) またはi n i t i a l U p l i n k B W Pによって提供されてもよい。インフォメーションエレメントi n i t i a l U p l i n k B W Pは、初期UL BWPを設定するために使われる。

[0231] 前述のように、端末装置1に対して複数のDL BWPが設定されていてもよい。そして、端末装置1に対して設定されているDL BWPの内、上位層のパラメータdefaultDownlinkBWP-IdによりデフォルトDL BWPが設定されることができる。端末装置1に対して上位層のパラメータdefaultDownlinkBWP-Idが提供されない場合、デフォルトDL BWPは初期DL BWPである。ここで、初期DL BWPは第2のサイズの初期DL BWPであってもよい。

[0232] 以下、本実施形態において、追加のBWPがCORESET #0および／またはSearchSpace#0の設定情報を参照する条件について説明する。

[0233] 前述のように、CORESET #0の設定情報は、初期DL BWPの設定の中に含まれる。CORESET #0の設定情報は、初期DL BWP以外のBWP（追加のBWP）の設定の中に含まれなくてもよい。SearchSpace #0の設定情報は、初期DL BWPの設定の中に含まれる。SearchSpace #0の設定情報は、初期DL BWP以外のBWP（追加のBWP）の設定の中に含まれなくてもよい。初期DL BWP以外のBWP（追加のBWP）がCORESET #0の設定情報および／またはSearchSpace #0の設定情報を参照（refer, acquireなど）する場合には、周波数領域においてCORESET #0およびSSブロックが追加のBWPに含まれ、且つ、同じサブキャリア間隔を用いることを少なくとも満たすことが必要かもしれない。同じサブキャリア間隔を用いることは、追加のDL BWPに対するサブキャリア間隔と初期DL BWP（またはCORESET #0）に対するサブキャリア間隔が同じであることである。別の言い方言えば、初期BWP以外のBWP（追加のBWP）がCORESET #0および／またはSearchSpace#0を参照（refer, acquireなど）する場合には、周波数領域において初期DL BWPの帯域幅およびSSブロックが追加のBWPに含まれ、且つ、同じサブキャリア間隔を用いることを少なくとも満たすことが必要かもしれない。この時、追加のBWPに対して設定されているサーチスペースは、CORESET #0の識別子0を示すことにより、CORESET #0の設定情報

を参照 (refer, acquireなど) することができる。即ち、この時、CORESET # 0 が初期DL BWP のみに対して設定されているが、他のBWP (追加のBWP) でオペレーティングしている端末装置 1 は、CORESET # 0 の設定情報を参照することができる。追加のBWP に対して設定されているサーチスペースは、サーチスペースの識別子 0 を示すことにより、SearchSpace # 0 の設定情報を参照 (refer, acquireなど) することができる。即ち、この時、SearchSpace # 0 が初期DL BWP のみに対して設定されているが、他のBWP (追加のBWP) でオペレーティングしている端末装置 1 は、SearchSpace # 0 の設定情報を参照することができる。

[0234] また、周波数領域において初期DL BWP の帯域幅 (またはCORESET # 0 の帯域幅) が追加のDL BWP に含まれ、且つ、SSブロックが追加のDL BWP に含まれ、且つ、同じサブキャリア間隔を用いる条件の内何れかが満たさない場合、端末装置 1 は追加のDL BWP がCORESET # 0 の設定情報および／またはSearchSpace # 0 の設定情報を参照することを期待しなくてもよい。即ち、この場合、基地局装置 3 は、端末装置 1 に対して追加のDL BWP がCORESET # 0 の設定情報および／またはSearchSpace # 0 の設定情報を参照することを設定しなくてもよい。ここで、初期DL BWP はサイズ $N^{size}_{BWP, 0}$ (第 1 のサイズ) の初期DL BWP であってもよい。また、初期DL BWP はサイズ $N^{size}_{BWP, 1}$ (第 2 のサイズ) の初期DL BWP であってもよい。

[0235] 上述したSSブロックは初期DL BWP に関連してもよい。SSブロックは、セルためのcell-defining SSブロックであってもよい。cell-defining SSブロックはCORESET # 0 と関連してもよい。端末装置 1 は、Cell-defining SSブロックによって、タイプ0 PDCCH コモンサーチスペースセットのためのCORESET (CORESET # 0) を決定してもよい。cell-defining SSブロックではないSSブロックは、CORESET # 0 と関連しなくてもよい。つまり、端末装置 1 は、cell-defining SSブロックではないSSブロックによって、CORESET # 0 の設定情報を

取得することができない。

[0236] 本実施形態において、基地局装置3は、特定の目的のために、RRC接続状態での端末装置1に対して、RRCレコンフィグレーション手順を開始してもよい。RRCレコンフィグレーション手順(RRC reconfiguration procedure)の目的は、端末装置1に対するRRC接続(RRC connection)を変更することである。例えば、無線ベアラ(radio bearer)を確立/変更/リリースしたり、同期と伴うレコンフィグレーションを実行したり、測定を設定/変更/リリースしたり、SCellとセルグループを追加/変更/リリースしたりすることである。RRCReconfigurationメッセージは、RRC接続を変更するコマンドである。RRCReconfigurationメッセージは、masterCellGroupを含んでもよい。masterCellGroupはマスターセルグループ(MCG)のレコンフィグレーションのために用いられる。masterCellGroup内のCellGroupConfigはspCellConfigを含んでいる。spCellConfigはMCGのPCellのパラメータである。SpCell変更、PSCell追加、セキュリティキー変更の場合、spCellConfigはreconfigurationWithSyncフィールドを必ず含む。reconfigurationWithSyncは、ターゲットSpCellへの同期レコンフィグレーションのためのパラメータである。

[0237] そして、端末装置1は、reconfigurationWithSyncがMCGのspCellConfigに含まれた場合に、アクティブなDL BWPに対してコモンサーチスペースが設定されているならば、または、上記のCORESET#0および/またはSearchSpace#0の設定情報を参照する条件が満たされているならば、MCGのターゲットSpCellのSIB1を取得(acquire)してもよい。アクティブなDL BWPは、MCGのターゲットSpCellのためのfirstActiveDownlinkBWP-Idによって示される。この場合、アクティブなDL BWPは第一にアクティブなDL BWP(first active DL BWP)と称してもよい。本実施形態において、SpCell(PCellまたはPSCell)の追加または、SCellの活性化において、一つのBWPが、下りリンク割り当てまたは上りリンクグラントを示すPDCCHを受信することなしに第一にアクティ

ブである。第一にアクティブなDL BWPおよびUL BWP (first active UL BWP)は、基地局装置3から端末装置1に送られるRRCメッセージで指定されるかもしれない。あるサービングセルに対するアクティブなBWPは、基地局装置3から端末装置1に送られるRRCまたはPDCCHで指定される。また、第一にアクティブなDL BWP (first active DL BWP) およびUL BWP (first active UL BWP)は、メッセージ4に含まれてもよい。

[0238] アクティブなDL BWPに対してコモンサーチスペースが設定されていることは、該DL BWPに対するインフォメーションエレメントPDCCH-configcommonがSIB1のためのコモンサーチスペース（例えば、searchSpaceSIB1）を示すことを意味してもよい。端末装置1は、該コモンサーチスペースに示される情報と該コモンサーチスペースに関連付けられるCORESETの設定情報に基づき、SIB1をスケジュールするDCIフォーマットをモニタする。端末装置1は、該DCIフォーマットの検出によって、MCGのターゲットSpCellのSIB1を取得することができる。

[0239] また、端末装置1は、アクティブなDL BWPに対してコモンサーチスペースが設定されなくても、CORESET #0および／またはSearchSpace #0の設定情報を参照する条件が満たされた場合に、MCGのターゲットSpCellのSIB1を取得 (acquire) してもよい。つまり、端末装置1は、アクティブなDL BWPに対してコモンサーチスペースが設定されなくても、周波数領域において初期DL BWPの帯域幅およびSSブロックが該アクティブDL BWPに含まれ、且つ、同じサブキャリア間隔を用いる条件が満たされれば、MCGのターゲットSpCellのSIB1を取得 (acquire) してもよい。この時、端末装置1は、SearchSpace#0の設定情報とCORESET #0の設定情報に基づき、SIB1をスケジュールするDCIフォーマットをモニタする。端末装置1は、該DCIフォーマットの検出によって、MCGのターゲットSpCellのSIB1を取得することができる。

[0240] ここで、SIB1をスケジュールするDCIフォーマットはSI-RNTIまたはSIB1-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されるDCIフォーマット1__0であってもよい。SI-RNTIはシステム情報のブロードキャストのために用いられてもよい。SIB1-RNTIはSIB1のシステム情報のブロードキャストのために用いられてもよい。

[0241] 以下、本実施形態において、追加のBWPが初期DL BWPに対して設定されている追加のコモンCORESETの設定情報を参照する条件について説明する。

[0242] ある（追加）DL BWPが他のBWPの追加のコモンCORESETの設定情報を参照（refer, acquireなど）する場合には、周波数領域においてそのコモンCORESET（または、そのBWPの帯域幅）および／またはそのBWPが含む（関連する）SSブロックが追加のBWPに含まれ、且つ、同じサブキャリア間隔を用いることを少なくとも満たすことが必要かもしれない。つまり、周波数領域においてそのCORESET（または、そのBWPの帯域幅）が追加のDL BWPに含まれ、且つ、そのBWPが含む（関連する）SSブロックが追加のDL BWPに含まれ、且つ、同じサブキャリア間隔を用いる条件の内何れかが満たさない場合、端末装置1は追加のDL BWPがそのBWPに対して設定されているCORESETの設定情報を参照することを期待しなくてもよい。そのBWPが含む（関連する）SSブロックは、追加のコモンCORESETが関連するSSブロックである。

[0243] 具体的に言うと、例えば、端末装置1は、アクティブなDL BWPに対してコモンサーチスペースが設定されないならば、周波数領域において該アクティブなDL BWPが他のBWPに対して設定されている追加のコモンCORESETの帯域幅（または、その他のBWPの帯域幅）を含み、且つ、該アクティブなDL BWPが他のBWP（他のBWPに対して設定されている追加のコモンCORESET）が含む（または、関連する）SSブロックを含み、且つ、同じサブキャリア間隔を用いた場合に、SIB1を取得

(acquire)してもよい。この時、端末装置1は、追加のコモンCORESETの設定情報と該追加のコモンCORESETに関連するコモンサーチスペースの設定情報に基づき、SIB1をスケジュールするDCIフォーマットをモニタする。端末装置1は、該DCIフォーマットの検出によって、SIB1を取得することができる。ここで、コモンサーチスペースはSIB1のためのコモンサーチスペースであってもよい。即ち、他のBWPに対して、SIB1のためのコモンサーチスペースは追加のコモンCORESETと関連付けられてもよい。追加のコモンCORESETが設定されている他のBWPは初期DL BWPであってもよい。また、追加のコモンCORESETが設定されている他のBWPは追加のDL BWPであってもよい。ここで、他のBWPが初期DL BWPである場合、SIB1のためのコモンサーチスペースはsearchSpaceZeroによって示されるSearchSpace#0であってもよいし、searchspaceSIB1によって示されるコモンサーチスペース（サーチスペース識別子0以外のコモンサーチスペース）であってもよい。他のBWPが追加のDL BWPである場合、SIB1のためのコモンサーチスペースはsearchspaceSIB1によって示されるコモンサーチスペース（サーチスペース識別子0以外のコモンサーチスペース）であってもよい。

- [0244] また、上記の例の拡張として、例えば、上記の条件において、他のBWP（他のBWPに対して設定されている追加のコモンCORESET）が関連するSSブロックがcell-defining SSブロックである場合、アクティブなDL BWPが他のBWPが含む（関連する）SSブロックを含まなくてもよい。つまり、端末装置1は、アクティブなDL BWPが他のBWPが含む（関連する）SSブロックを含まなくても、アクティブなDL BWPが追加のコモンCORESETの帯域幅（または、その他のBWPの帯域幅）を含み、且つ、同じサブキャリア間隔を用いた場合に、追加のコモンCORESETの設定情報を取得してもよい。つまり、この場合、端末装置1は、アクティブなDL BWPに対してコモンサーチスペースが設定されないならば、周波数領域において該アクティブなDL BWPが他のBWPに対し

て設定されている追加のコモンCORESETの帯域幅（または、その他のBWPの帯域幅）を含み、且つ、同じサブキャリア間隔を用いた場合に、SIB1を取得（acquire）してもよい。

[0245] また、他のBWP（他のBWPに対して設定されている追加のコモンCORESET）が関連するSSブロックがcell-defining SSブロックではない場合、アクティブなDL BWPが他のBWPが含む（関連する）SSブロックを含む必要はある。アクティブなDL BWPが他のBWPが含む（関連する）SSブロックを含まないと、端末装置1は、アクティブなDL BWPで他のBWPに対して設定されている追加のコモンCORESETの設定情報を取得することができない。この場合、端末装置1は、アクティブなDL BWPに対してコモンサーチスペースが設定されないならば、周波数領域において該アクティブなDL BWPが他のBWPに対して設定されている追加のコモンCORESETの帯域幅（または、その他のBWPの帯域幅）を含み、且つ、該アクティブなDL BWPが他のBWP（他のBWPに対して設定されている追加のコモンCORESET）が含む（または、関連する）SSブロックを含み、且つ、同じサブキャリア間隔を用いた場合に、SIB1を取得（acquire）してもよい。

[0246] 本実施形態において、基地局装置3は、端末装置1に対して、UECapabilityEnquiryメッセージを用いて端末装置1のケイパビリティ情報を要求する。つまり、UECapabilityEnquiryメッセージは、NRおよび他のRAT（Radio Access Technology、無線アクセス方式）に対する端末装置1の無線アクセスケイパビリティを要求するために使用される。そして、UECapabilityEnquiryメッセージを受信した端末装置1は、ケイパビリティ情報を基地局装置3へ送信（報告）する。

[0247] 基地局装置3に送信する端末装置1のケイパビリティ情報はBWPオペレーションに関するケイパビリティ情報を含んでもよい。例えば、第1のBWPオペレーションケイパビリティ情報は、周波数領域において初期DL BWPの帯域幅およびセルのためのSSブロックの内何れか一方または両方を含まなくて

もよい追加のBWPを設定できることを示してもよい。

[0248] 端末装置1が第1のBWPオペレーションケイパビリティを示さない場合、基地局装置3は、該端末装置1に対して、周波数領域において初期DL BWPの帯域幅およびセルのためのSSブロックの両方を含む追加のBWPのみを設定する。端末装置1が第1のBWPオペレーションケイパビリティを示した場合、基地局装置3は、該端末装置1に対して、周波数領域において初期DL BWPの帯域幅およびセルのためのSSブロックの内何れか一方または両方を含まなくてもよい追加のBWPを設定してもよい。

[0249] 本実施形態において、端末装置1が第1のBWPオペレーションケイパビリティを示した場合、前述したCORESET#0の設定情報および／またはSearchSpace#0の設定情報を参照する条件を変更してみよう。例えば、端末装置1が第1のBWPオペレーションケイパビリティを示した場合、且つ、追加のBWPが周波数領域において初期DL BWP (CORESET#0)の帯域幅を含み、且つ、初期DL BWPと同じサブキャリア間隔を用いるならば、端末装置1は追加のBWPでCORESET#0および／またはSearchSpace#0を参照 (refer, acquireなど) することができる。ここで、追加のBWPはセルのSSブロックを含まなくてもよい。ただし、端末装置1が第1のBWPオペレーションケイパビリティを示さない、且つ、追加のBWPが周波数領域において初期DL BWP (CORESET#0)の帯域幅を含み、且つ、初期DL BWPと同じサブキャリア間隔を用いる場合、且つ、該追加のBWPがセルのSSブロックを含まないならば、端末装置1は追加のBWPでCORESET#0および／またはSearchSpace#0を参照 (refer, acquireなど) することができない。

[0250] 以下、本実施形態における装置の構成について説明する。

[0251] 図12は、本実施形態の端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置1は、無線送受信部10、および、上位層処理部14を含んで構成される。無線送受信部10は、アンテナ部11、RF (Radio Frequency) 部12、および、ベースバンド部13を含んで構成される。

上位層処理部 14 は、媒体アクセス制御層処理部 15、無線リソース制御層処理部 16 を含んで構成される。無線送受信部 10 を送信部、受信部、モニタ部、または、物理層処理部とも称する。上位層処理部 14 を測定部、選択部または制御部とも称する。

[0252] 上位層処理部 14 は、ユーザの操作等により生成された上りリンクデータ（トランスポートブロックと称されてもよい）を、無線送受信部 10 に出力する。上位層処理部 14 は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol: PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の一部あるいはすべての処理を行なう。上位層処理部 14 は、1 つまたは複数の参照信号から、それぞれの参照信号の測定値に基づいて 1 つの参照信号を選択する機能を有してもよい。上位層処理部 14 は、1 つまたは複数の P R A C H 機会から、選択した 1 つの参照信号に関連付けられた P R A C H 機会を選択する機能を有してもよい。上位層処理部 14 は、無線送受信部 10 で受信したランダムアクセス手順の開始を指示する情報に含まれるビット情報が所定の値であった場合に、上位レイヤ（例えば R R C レイヤ）で設定された 1 つまたは複数のインデックスから 1 つのインデックスを特定し、プリアンブルインデックスにセットする機能を有してもよい。上位層処理部 14 は、R R C で設定された 1 つまたは複数のインデックスのうち、選択した参照信号に関連付けられたインデックスを特定し、プリアンブルインデックスにセットする機能を有してもよい。上位層処理部 14 は、受信した情報（例えば、S S B インデックス情報および／またはマスクインデックス情報）に基づいて、次に利用可能な P R A C H 機会を決定する機能を有してもよい。上位層処理部 14 は、受信した情報（例えば、S S B インデックス情報）に基づいて、S S / P B C H ブロックを選択する機能を有してもよい。

[0253] 上位層処理部 14 が備える媒体アクセス制御層処理部 15 は、M A C レイヤ（媒体アクセス制御層）の処理を行なう。媒体アクセス制御層処理部 15

は、無線リソース制御層処理部 1 6 によって管理されている各種設定情報／パラメータに基づいて、スケジューリング要求の伝送の制御を行う。

[0254] 上位層処理部 1 4 が備える無線リソース制御層処理部 1 6 は、R R C レイヤ（無線リソース制御層）の処理を行なう。無線リソース制御層処理部 1 6 は、自装置の各種設定情報／パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部 1 6 は、基地局装置 3 から受信した上位層の信号に基づいて各種設定情報／パラメータをセットする。すなわち、無線リソース制御層処理部 1 6 は、基地局装置 3 から受信した各種設定情報／パラメータを示す情報に基づいて各種設定情報／パラメータをセットする。

[0255] 無線送受信部 1 0 は、変調、復調、符号化、復号化などの物理層の処理を行う。無線送受信部 1 0 は、基地局装置 3 から受信した信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部 1 4 に出力する。無線送受信部 1 0 は、データを変調、符号化することによって送信信号を生成し、基地局装置 3 に送信する。無線送受信部 1 0 は、あるセルにおける 1 つまたは複数の参照信号を受信する機能を有してもよい。無線送受信部 1 0 は、1 つまたは複数の P R A C H 機会を特定する情報（例えば、S S B インデックス情報および／またはマスキングインデックス情報）を受信する機能を有してもよい。無線送受信部 1 0 は、ランダムアクセス手順の開始を指示する指示情報を含む信号を受信する機能を有してもよい。無線送受信部 1 0 は、所定のインデックスを特定する情報を受信する機能を有してもよい。無線送受信部 1 0 は、ランダムアクセスプリンブルのインデックスを特定する情報を受信する機能を有してもよい。無線送受信部 1 0 は、上位層処理部 1 4 で決定した P R A C H 機会でランダムアクセスプリアンブルを送信する機能を有してもよい。

[0256] R F 部 1 2 は、アンテナ部 1 1 を介して受信した信号を、直交復調によりベースバンド信号に変換し（ダウンコンバート：down covert）、不要な周波数成分を除去する。R F 部 1 2 は、処理をしたアナログ信号をベースバンド部へ出力する。

- [0257] ベースバンド部 13 は、RF 部 12 から入力されたアナログ信号を、アナログ信号をデジタル信号に変換する。ベースバンド部 13 は、変換したデジタル信号から CP (Cyclic Prefix) に相当する部分を除去し、CP を除去した信号に対して高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transform: FFT) を行い、周波数領域の信号を抽出する。
- [0258] ベースバンド部 13 は、データを逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform: IFFT) して、OFDM シンボルを生成し、生成された OFDM シンボルに CP を付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換する。ベースバンド部 13 は、変換したアナログ信号を RF 部 12 に出力する。
- [0259] RF 部 12 は、ローパスフィルタを用いてベースバンド部 13 から入力されたアナログ信号から余分な周波数成分を除去し、アナログ信号を搬送波周波数にアップコンバート (up convert) し、アンテナ部 11 を介して送信する。また、RF 部 12 は、電力を増幅する。また、RF 部 12 は在圏セルにおいて送信する上りリンク信号および／または上りリンクチャネルの送信電力を決定する機能を備えてもよい。RF 部 12 を送信電力制御部とも称する。
- [0260] 図 13 は、本実施形態の基地局装置 3 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置 3 は、無線送受信部 30、および、上位層処理部 34 を含んで構成される。無線送受信部 30 は、アンテナ部 31、RF 部 32、および、ベースバンド部 33 を含んで構成される。上位層処理部 34 は、媒体アクセス制御層処理部 35、無線リソース制御層処理部 36 を含んで構成される。無線送受信部 30 を送信部、受信部、モニタ部、または、物理層処理部とも称する。また様々な条件に基づき各部の動作を制御する制御部を別途備えてもよい。上位層処理部 34 を、端末制御部とも称する。
- [0261] 上位層処理部 34 は、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層、パケットデータ統合プロトコル (Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 層、無線リンク制御 (Radio Link Control: RLC) 層、無線リソース制

御 (Radio Resource Control: RRC) 層の一部あるいはすべての処理を行なう。上位層処理部 34 は、無線送受信部 30 で受信したランダムアクセスプリアンプルに基づいて、1 つまたは複数の参照信号から 1 つの参照信号を特定する機能を有してもよい。上位層処理部 34 は、少なくとも SSB インデックス情報とマスキングインデックス情報とからランダムアクセスプリアンプルをモニタする PRACH 機会を特定してもよい。

[0262] 上位層処理部 34 が備える媒体アクセス制御層処理部 35 は、MAC レイヤの処理を行なう。媒体アクセス制御層処理部 35 は、無線リソース制御層処理部 36 によって管理されている各種設定情報／パラメータに基づいて、スケジューリングリクエストに関する処理を行う。

[0263] 上位層処理部 34 が備える無線リソース制御層処理部 36 は、RRC レイヤの処理を行なう。無線リソース制御層処理部 36 は、物理下りリンク共用チャネルに配置される下りリンクデータ (トランスポートブロック)、システム情報、RRC メッセージ、MAC CE (Control Element) など生成し、又は上位ノードから取得し、無線送受信部 30 に出力する。また、無線リソース制御層処理部 36 は、端末装置 1 各々の各種設定情報／パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部 36 は、上位層の信号を介して端末装置 1 各々に対して各種設定情報／パラメータをセットしてもよい。すなわち、無線リソース制御層処理部 36 は、各種設定情報／パラメータを示す情報を送信／報知する。無線リソース制御層処理部 36 は、あるセルにおける複数の参照信号の設定を特定するための情報を送信／報知してもよい。

[0264] 基地局装置 3 から端末装置 1 に RRC メッセージ、MAC CE、および／または PDCCH を送信し、端末装置 1 がその受信に基づいて処理を行う場合、基地局装置 3 は、端末装置が、その処理を行っていることを想定して処理 (端末装置 1 やシステムの制御) を行う。すなわち、基地局装置 3 は、端末装置にその受信に基づく処理を行わせるようにする RRC メッセージ、MAC CE、および／または PDCCH を端末装置 1 に送っている。

[0265] 無線送受信部 30 は、1 つまたは複数の参照信号を送信する機能を有する

。また、無線送受信部 30 は、端末装置 1 から送信されたビーム失敗リカバリ要求を含む信号を受信する機能を有してもよい。無線送受信部 30 は、端末装置 1 に 1 つまたは複数の P R A C H 機会を特定する情報（例えば、S S B インデックス情報および／またはマスキングインデックス情報）を送信する機能を有してもよい。無線送受信部 30 は、所定のインデックスを特定する情報を送信する機能を有してもよい。無線送受信部 30 は、ランダムアクセスプリアンプルのインデックスを特定する情報を送信する機能を有してもよい。無線送受信部 30 は、上位層処理部 34 で特定された P R A C H 機会ではランダムアクセスプリアンプルをモニタする機能を有してもよい。その他、無線送受信部 30 の一部の機能は、無線送受信部 10 と同様であるため説明を省略する。なお、基地局装置 3 が 1 つまたは複数の送受信点 4 と接続している場合、無線送受信部 30 の機能の一部あるいは全部が、各送受信点 4 に含まれてもよい。

[0266] また、上位層処理部 34 は、基地局装置 3 間あるいは上位のネットワーク装置（MME、S-GW（S e r v i n g - G W））と基地局装置 3 との間の制御メッセージ、またはユーザデータの送信（転送）または受信を行なう。図 13 において、その他の基地局装置 3 の構成要素や、構成要素間のデータ（制御情報）の伝送経路については省略してあるが、基地局装置 3 として動作するために必要なその他の機能を有する複数のブロックを構成要素として持つことは明らかである。例えば、上位層処理部 34 には、無線リソース管理（R a d i o R e s o u r c e M a n a g e m e n t）層処理部や、アプリケーション層処理部が存在している。また上位層処理部 34 は、無線送受信部 30 から送信する複数の参照信号のそれぞれに対応する複数のスケジューリング要求リソースを設定する機能を有してもよい。

[0267] なお、図中の「部」とは、セクション、回路、構成装置、デバイス、ユニットなど用語によっても表現される、端末装置 1 および基地局装置 3 の機能および各手順を実現する要素である。

[0268] 端末装置 1 が備える符号 10 から符号 16 が付された部のそれぞれは、回

路として構成されてもよい。基地局装置 3 が備える符号 30 から符号 36 が付された部のそれぞれは、回路として構成されてもよい。

[0269] (1) より具体的には、本発明の第 1 の態様における端末装置 1 は、RRCReconfiguratonメッセージを受信する受信部 10 と、SIB1を受信するためのサーチスペースの設定情報とCORESETの設定情報を決定する制御部 16 と、を備え、前記メッセージに第 1 のパラメータreconfigurationWithSyncが含まれる場合、前記制御部は、アクティブDL BWPが周波数領域において初期DL BWPの帯域幅および初期DL BWPが関連するSSブロックを含み、且つ、初期DL BWPと同じサブキャリア間隔を用いるならば、searchspace#0の設定情報とCORESET#0の設定情報を決定し、決定した前記searchspace#0の設定情報と前記CORESET#0の設定情報に基づき、前記アクティブDL BWPでSIB1を取得し、前記第 1 のパラメータは、ターゲットセルSpCellへの同期レコンフィグレーションのためのパラメータであり、前記CORESET#0は、前記初期DL BWPに対して、controlResourceSetZeroによって設定され、前記searchspace#0は、前記初期DL BWPに対して、searchSpaceZeroによって設定される。

[0270] (2) 本発明の第 2 の態様における基地局装置 3 は、RRCReconfiguratonメッセージを送信する送信部 30 と、端末装置がSIB1を取得するためのサーチスペースとCORESETを制御する制御部 36 と、を備え、前記RRCReconfiguratonメッセージに第 1 のパラメータreconfigurationWithSyncが含まれる場合、前記制御部は、前記端末装置がオペレーティングしているアクティブDL BWPが周波数領域において初期DL BWPの帯域幅および初期DL BWPが関連するSSブロックを含み、且つ、初期DL BWPと同じサブキャリア間隔を用いるならば、前記端末装置をsearchspace#0の設定情報とCORESET#0の設定情報に基づき、前記アクティブDL BWPでSIB1を取得させ、前記第 1 のパラメータは、ターゲットセルSpCellへの同期レコンフィグレーションのためのパラメータであり、前記CORESET#0は、前記初期DL BWPに対して、controlResourceSetZeroによ

って設定され、前記searchspace#0は、前記初期DL BWPに対して、searchSpaceZeroによって設定される。

[0271] これにより、端末装置1は、効率的に基地局装置3と通信することができる。

[0272] 本発明に関わる装置で動作するプログラムは、本発明に関わる実施形態の機能を実現するように、Central Processing Unit (CPU)等を制御してコンピュータを機能させるプログラムであっても良い。プログラムあるいはプログラムによって取り扱われる情報は、一時的にRandom Access Memory (RAM)などの揮発性メモリあるいはフラッシュメモリなどの不揮発性メモリやHard Disk Drive (HDD)、あるいはその他の記憶装置システムに格納される。

[0273] 尚、本発明に関わる実施形態の機能を実現するためのプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録しても良い。この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。ここでいう「コンピュータシステム」とは、装置に内蔵されたコンピュータシステムであって、オペレーティングシステムや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータが読み取り可能な記録媒体」とは、半導体記録媒体、光記録媒体、磁気記録媒体、短時間動的にプログラムを保持する媒体、あるいはコンピュータが読み取り可能なその他の記録媒体であっても良い。

[0274] また、上述した実施形態に用いた装置の各機能ブロック、または諸特徴は、電気回路、たとえば、集積回路あるいは複数の集積回路で実装または実行され得る。本明細書で述べられた機能を実行するように設計された電気回路は、汎用用途プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、またはその他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア部品、またはこれらを組み合わせたものを含んでよい。汎用用途プロセッサは、マイク

ロプロセッサであってもよいし、従来型のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであっても良い。前述した電気回路は、デジタル回路で構成されていてもよいし、アナログ回路で構成されていてもよい。また、半導体技術の進歩により現在の集積回路に代替する集積回路化の技術が出現した場合、本発明の一又は複数の態様は当該技術による新たな集積回路を用いることも可能である。

[0275] なお、本発明に関わる実施形態では、基地局装置と端末装置で構成される通信システムに適用される例を記載したが、D2D (Device to Device) のような、端末同士が通信を行うシステムにおいても適用可能である。

[0276] なお、本願発明は上述の実施形態に限定されるものではない。実施形態では、装置の一例を記載したが、本願発明は、これに限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、AV機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置に適用出来る。

[0277] 以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

請求の範囲

[請求項1]

R R Cレコンフィグレーション手順を行う端末装置であり、
RRCReconfiguratonメッセージを受信する受信部と、
S I B 1を受信するためのサーチスペースの設定情報とC O R E S E Tの設定情報を決定する制御部と、
を備え、
前記RRCReconfiguratonメッセージに第1のパラメータreconfigurationWithSyncが含まれる場合、前記制御部は、アクティブD L B W Pが周波数領域において初期D L B W Pの帯域幅および初期D L B W Pが関連するS Sブロックを含み、且つ、初期D L B W Pと同じサブキャリア間隔を用いるならば、searchspace#0の設定情報とC O R E S E T # 0の設定情報を決定し、決定した前記searchspace#0の設定情報と前記C O R E S E T # 0の設定情報に基づき、前記アクティブD L B W PでS I B 1を取得し、
前記第1のパラメータは、ターゲットセルSpCellへの同期レコンフィグレーションためのパラメータであり、
前記C O R E S E T # 0は、前記初期D L B W Pに対して、controlResourceSetZeroによって設定され、
前記searchspace#0は、前記初期D L B W Pに対して、searchSpaceZeroによって設定される
端末装置。

[請求項2]

R R Cレコンフィグレーション手順を行う端末装置と通信する基地局装置であり、
RRCReconfiguratonメッセージを送信する送信部と、
前記端末装置がS I B 1を取得するためのサーチスペースとC O R E S E Tを制御する制御部と、
を備え、
前記RRCReconfiguratonメッセージに第1のパラメータreconfigura

tionWithSyncが含まれる場合、前記制御部は、前記端末装置がオペレーティングしているアクティブDL BWPが周波数領域において初期DL BWPの帯域幅および初期DL BWPが関連するSSブロックを含み、且つ、初期DL BWPと同じサブキャリア間隔を用いるならば、前記端末装置をsearchspace#0の設定情報とCORESET #0の設定情報に基づき、前記アクティブDL BWPでSIB1を取得させ、

前記第1のパラメータは、ターゲットセルSpCellへの同期レコンフィグレーションのためのパラメータであり、

前記CORESET #0は、前記初期DL BWPに対して、controlResourceSetZeroによって設定され、

前記searchspace#0は、前記初期DL BWPに対して、searchSpaceZeroによって設定される

基地局装置。

[請求項3]

RRCLレコンフィグレーション手順を行う端末装置の通信方法であって、

RRCReconfigurationメッセージを受信するし、

SIB1を受信するためのサーチスペースの設定情報とCORESETの設定情報を決定し、

前記RRCReconfigurationメッセージに第1のパラメータreconfigurationWithSyncが含まれる場合、アクティブDL BWPが周波数領域において初期DL BWPの帯域幅および初期DL BWPが関連するSSブロックを含み、且つ、初期DL BWPと同じサブキャリア間隔を用いるならば、searchspace#0の設定情報とCORESET #0の設定情報を決定し、決定した前記searchspace#0の設定情報と前記CORESET #0の設定情報に基づき、前記アクティブDL BWPでSIB1を取得し、

前記第1のパラメータは、ターゲットセルSpCellへの同期レコンフ

ィグレーションためのパラメータであり、

前記CORESET #0は、前記初期DL BWPに対して、controlResourceSetZeroによって設定され、

前記searchspace#0は、前記初期DL BWPに対して、searchSpaceZeroによって設定される

通信方法。

[請求項4]

RRCレコンフィグレーション手順を行う端末装置と通信する基地局装置の通信方法であり、

RRCReconfigurationメッセージを送信し、

前記端末装置がSIB1を取得するためのサーチスペースとCORESETを制御し、

前記RRCReconfigurationメッセージに第1のパラメータreconfigurationWithSyncが含まれる場合、前記端末装置がオペレーティングしているアクティブDL BWPが周波数領域において初期DL BWPの帯域幅および初期DL BWPが関連するSSブロックを含み、且つ、初期DL BWPと同じサブキャリア間隔を用いるならば、前記端末装置をsearchspace#0の設定情報とCORESET #0の設定情報に基づき、前記アクティブDL BWPでSIB1を取得させ、

前記第1のパラメータは、ターゲットセルSpCellへの同期レコンフィグレーションためのパラメータであり、

前記CORESET #0は、前記初期DL BWPに対して、controlResourceSetZeroによって設定され、

前記searchspace#0は、前記初期DL BWPに対して、searchSpaceZeroによって設定される

通信方法。

[請求項5]

RRCレコンフィグレーション手順を行う端末装置に実装される集積回路であって、

RRCReconfigurationメッセージを受信する機能と、

S I B 1 を受信するためのサーチスペースの設定情報と C O R E S E T の設定情報を決定する機能と、前記端末装置に発揮させ、

前記RRCReconfiguratonメッセージに第1のパラメータreconfigurationWithSyncが含まれる場合、アクティブDL BWPが周波数領域において初期DL BWPの帯域幅および初期DL BWPが関連するSSブロックを含み、且つ、初期DL BWPと同じサブキャリア間隔を用いるならば、searchspace#0の設定情報とC O R E S E T # 0の設定情報を決定し、決定した前記searchspace#0の設定情報と前記C O R E S E T # 0の設定情報に基づき、前記アクティブDL BWPでS I B 1を取得し、

前記第1のパラメータは、ターゲットセルSpCellへの同期レコンフィグレーションのためのパラメータであり、

前記C O R E S E T # 0は、前記初期DL BWPに対して、controlResourceSetZeroによって設定され、

前記searchspace#0は、前記初期DL BWPに対して、searchSpaceZeroによって設定される

集積回路。

[請求項6]

R R Cレコンフィグレーション手順を行う端末装置と通信する基地局装置に実装される集積回路であって、

RRCReconfiguratonメッセージを送信する機能と、

前記端末装置がS I B 1を取得するためのサーチスペースとC O R E S E Tを制御する機能と、前記基地局装置に発揮させ、

前記RRCReconfiguratonメッセージに第1のパラメータreconfigurationWithSyncが含まれる場合、前記端末装置がオペレーティングしているアクティブDL BWPが周波数領域において初期DL BWPの帯域幅および初期DL BWPが関連するSSブロックを含み、且つ、初期DL BWPと同じサブキャリア間隔を用いるならば、前記端末装置をsearchspace#0の設定情報とC O R E S E T # 0の設定情

報に基づき、前記アクティブDL BWPでSIB1を取得させ、

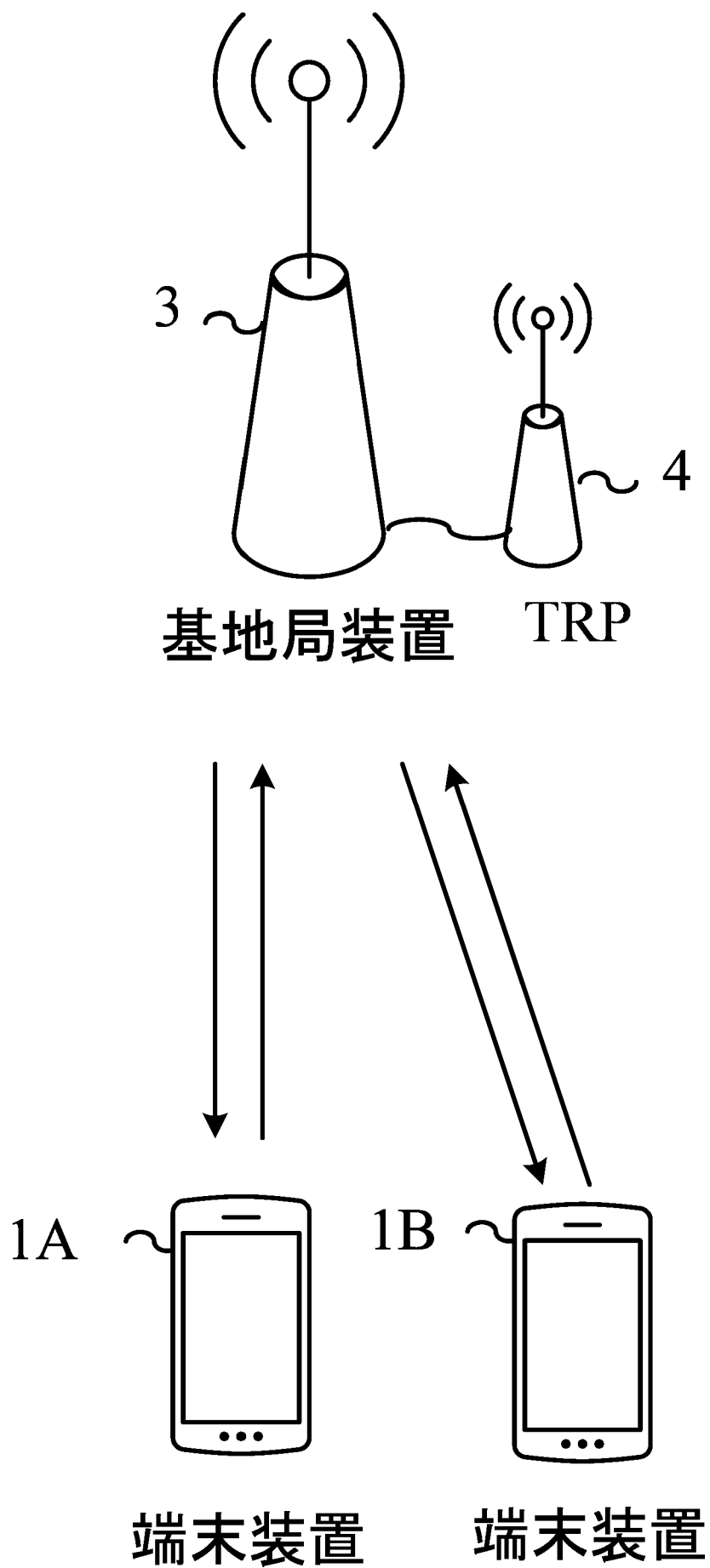
前記第1のパラメータは、ターゲットセルSpCellへの同期レコンフィグレーションのためのパラメータであり、

前記CORESET#0は、前記初期DL BWPに対して、controlResourceSetZeroによって設定され、

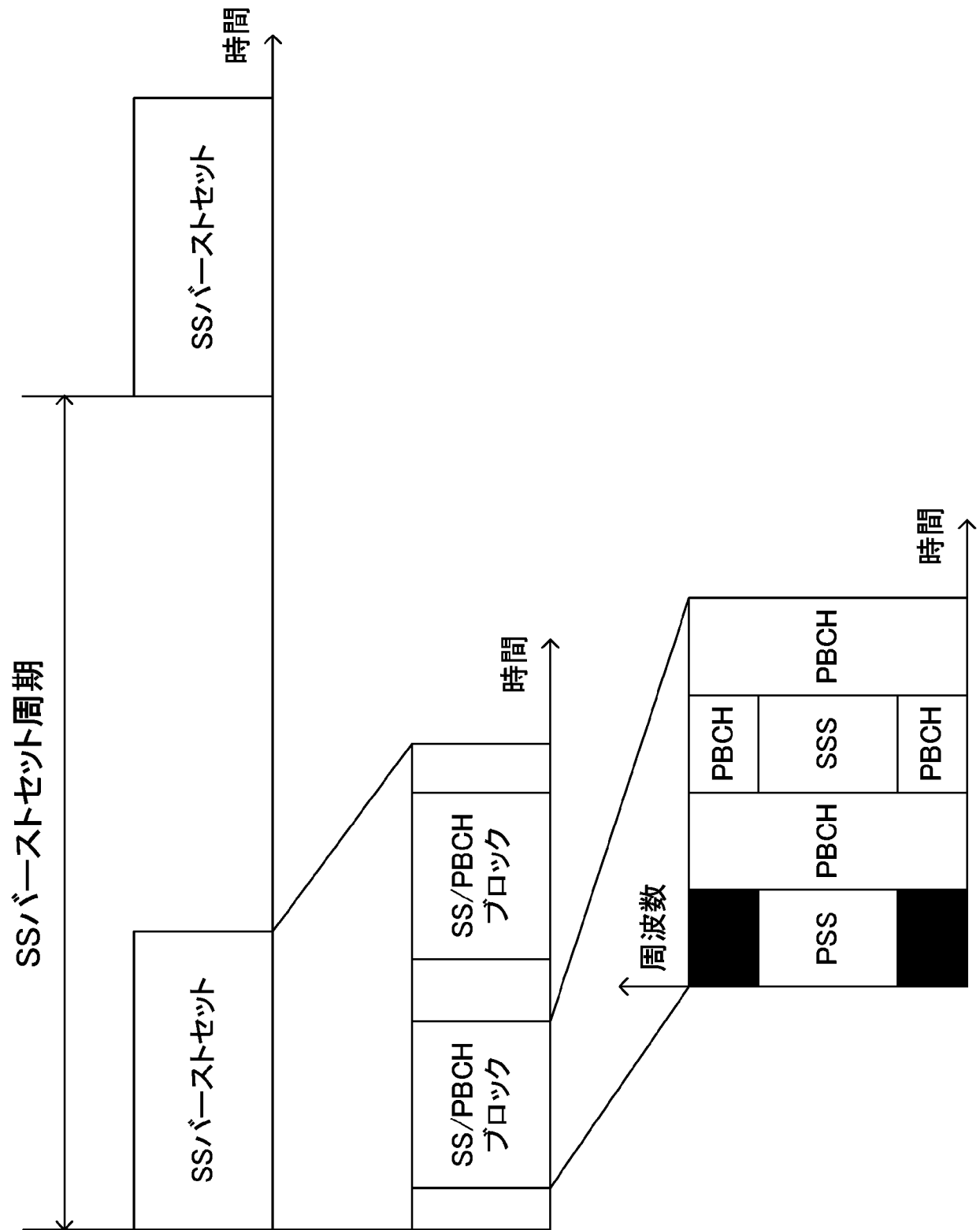
前記searchspace#0は、前記初期DL BWPに対して、searchSpaceZeroによって設定される

集積回路。

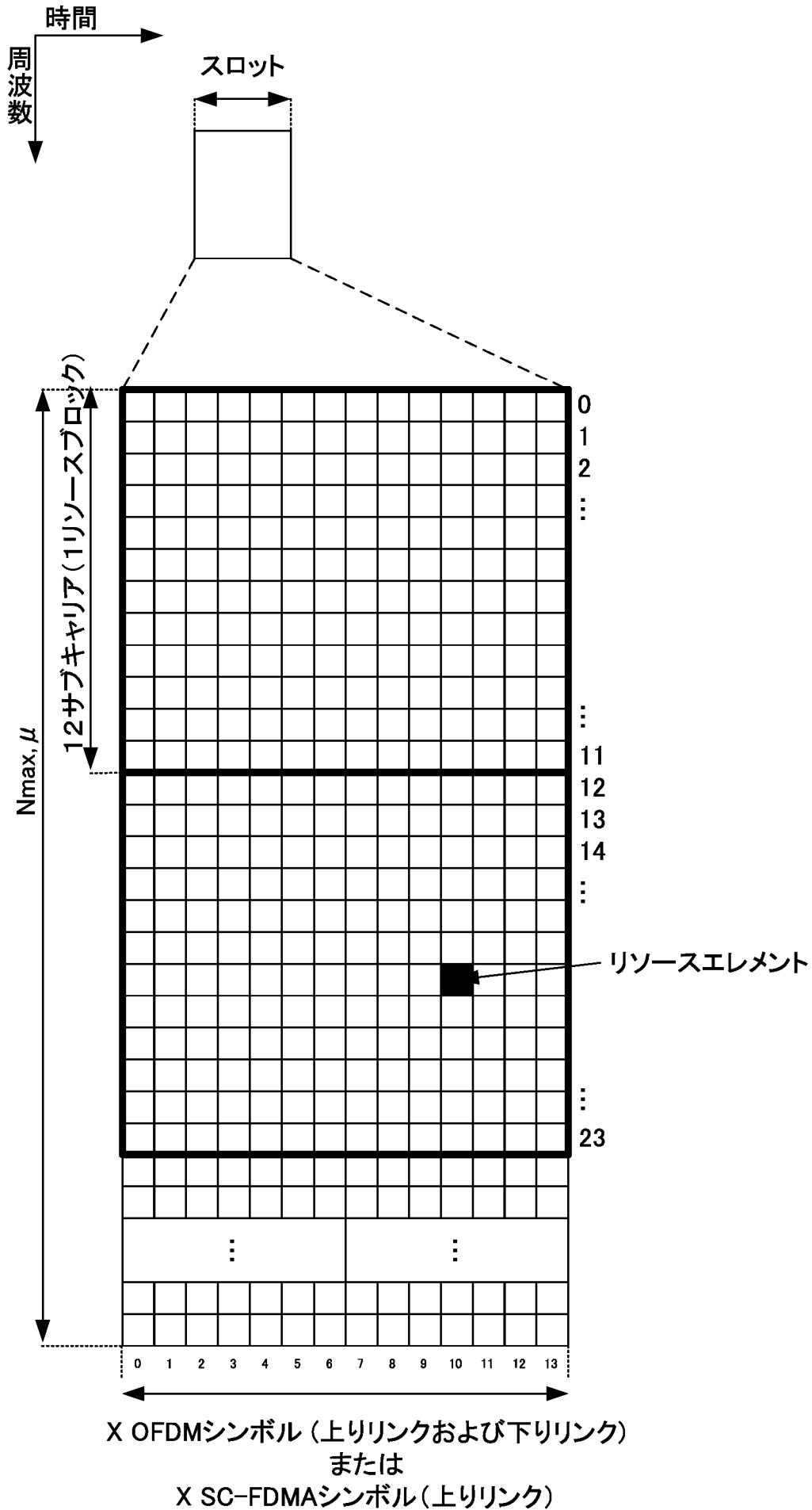
[图1]



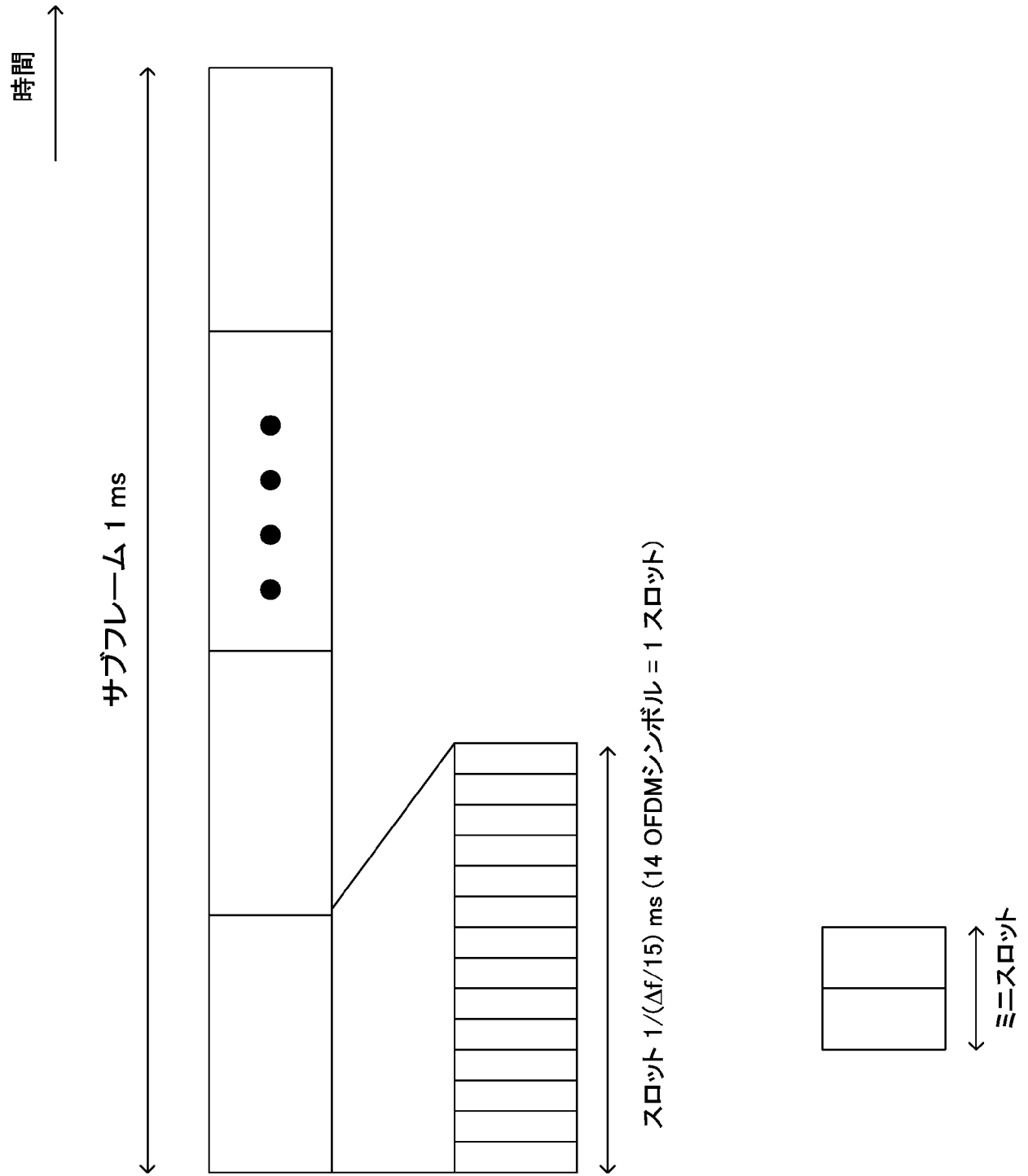
[図2]



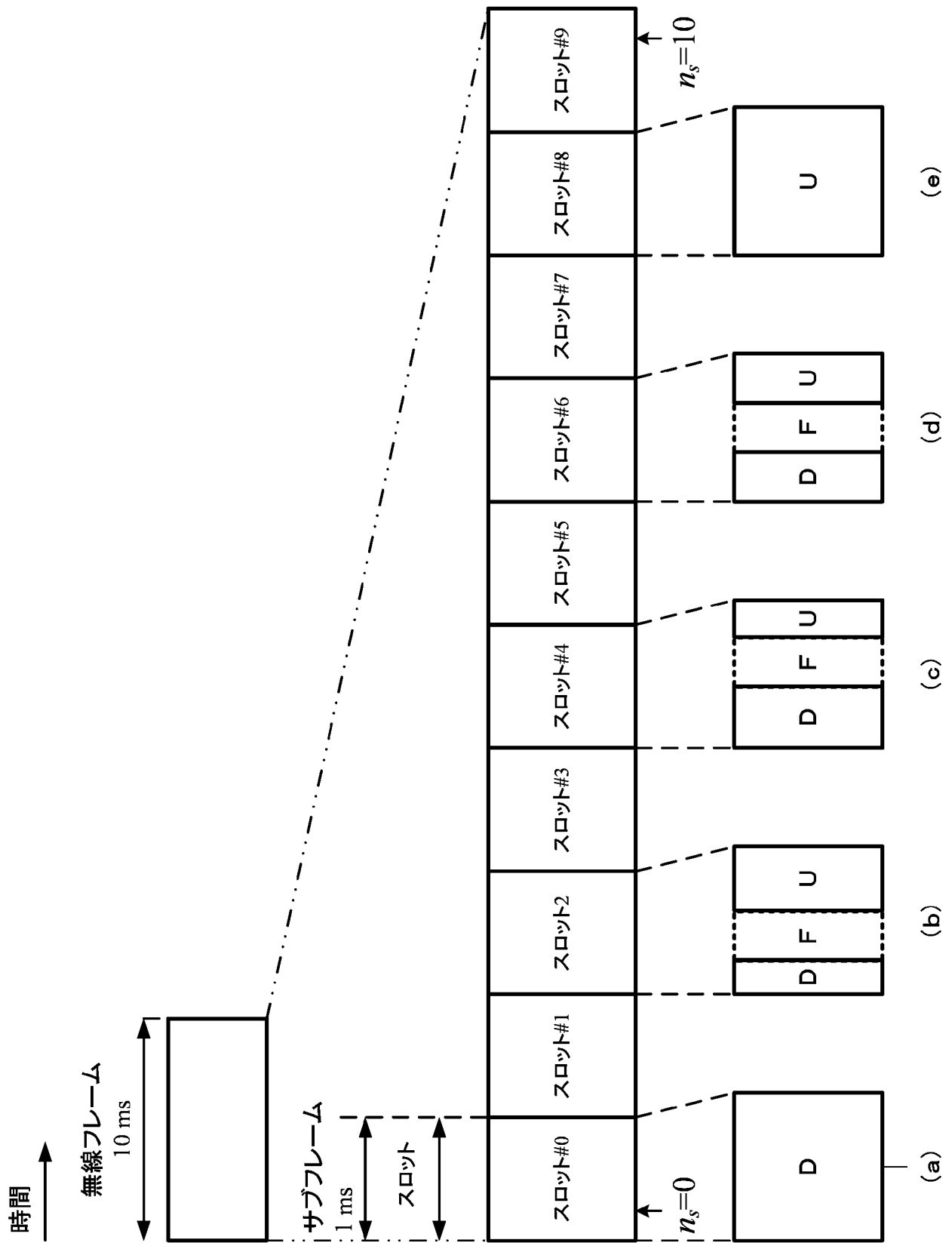
[図3]



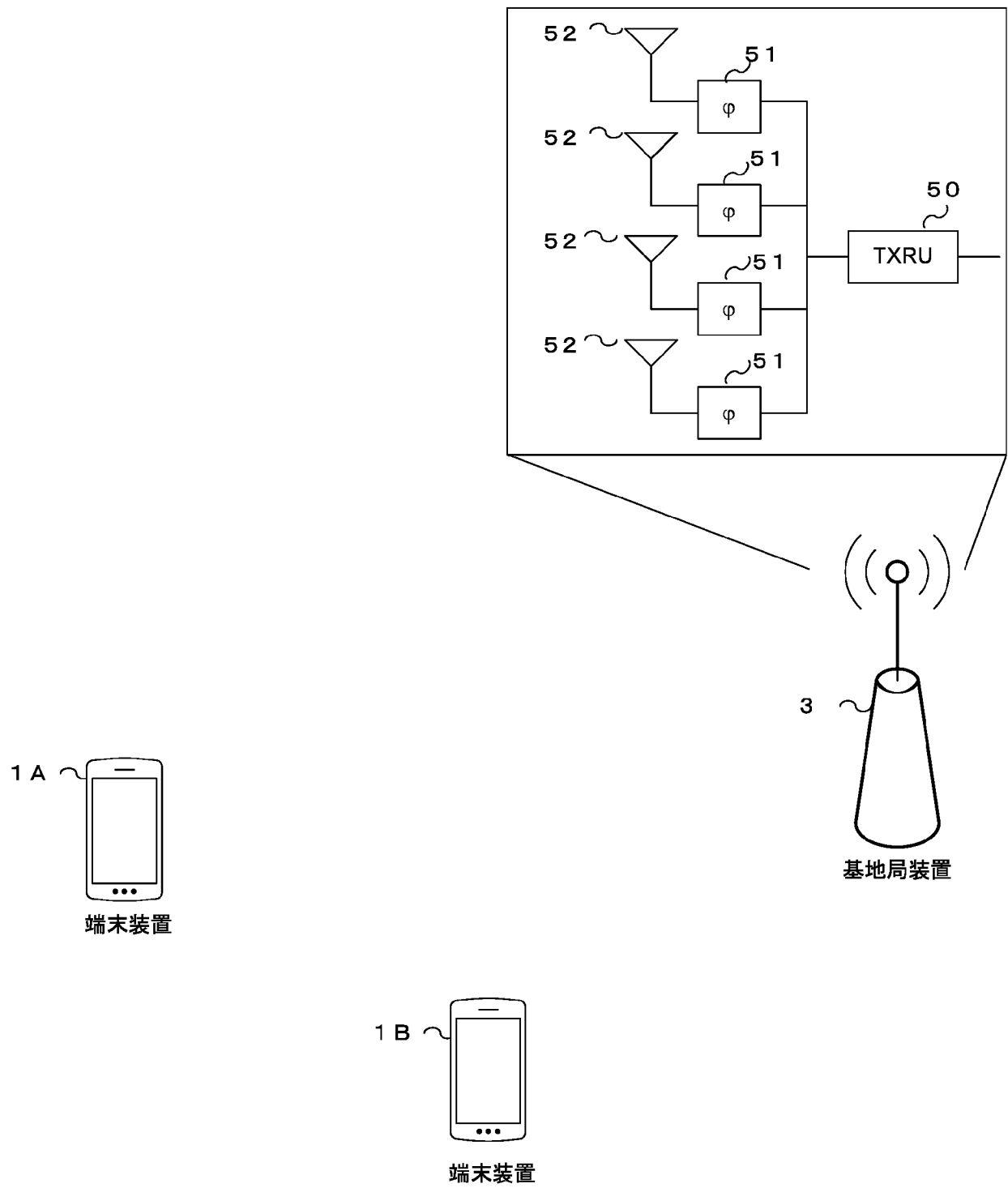
[図4]



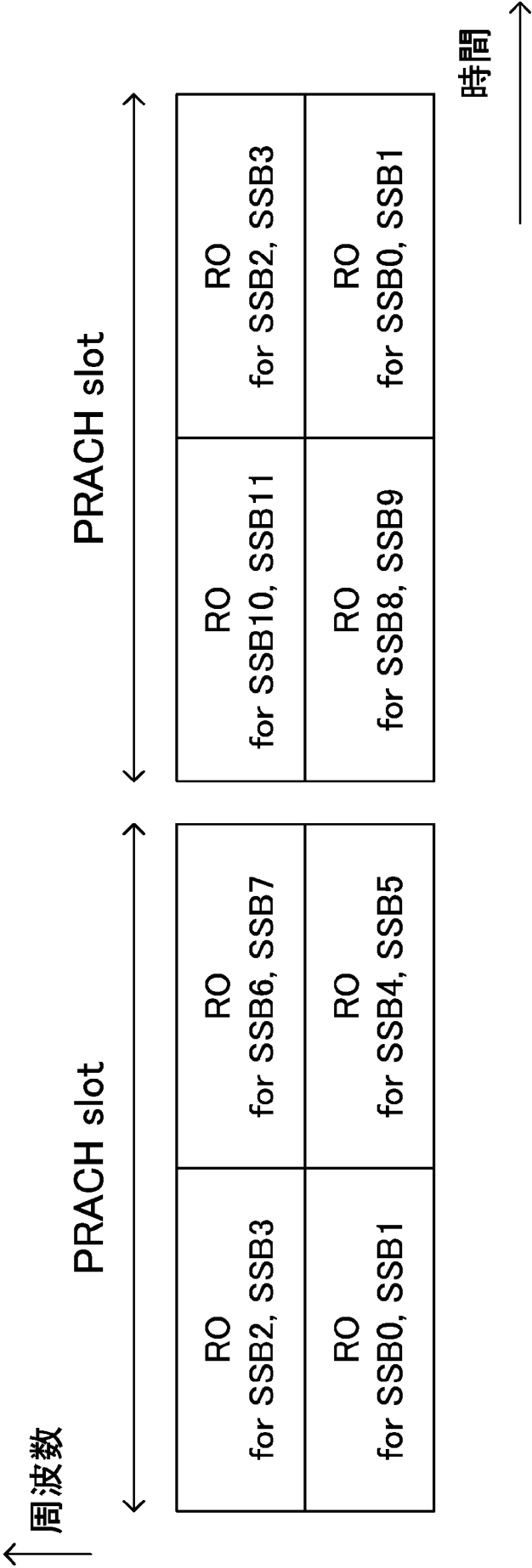
[図5]



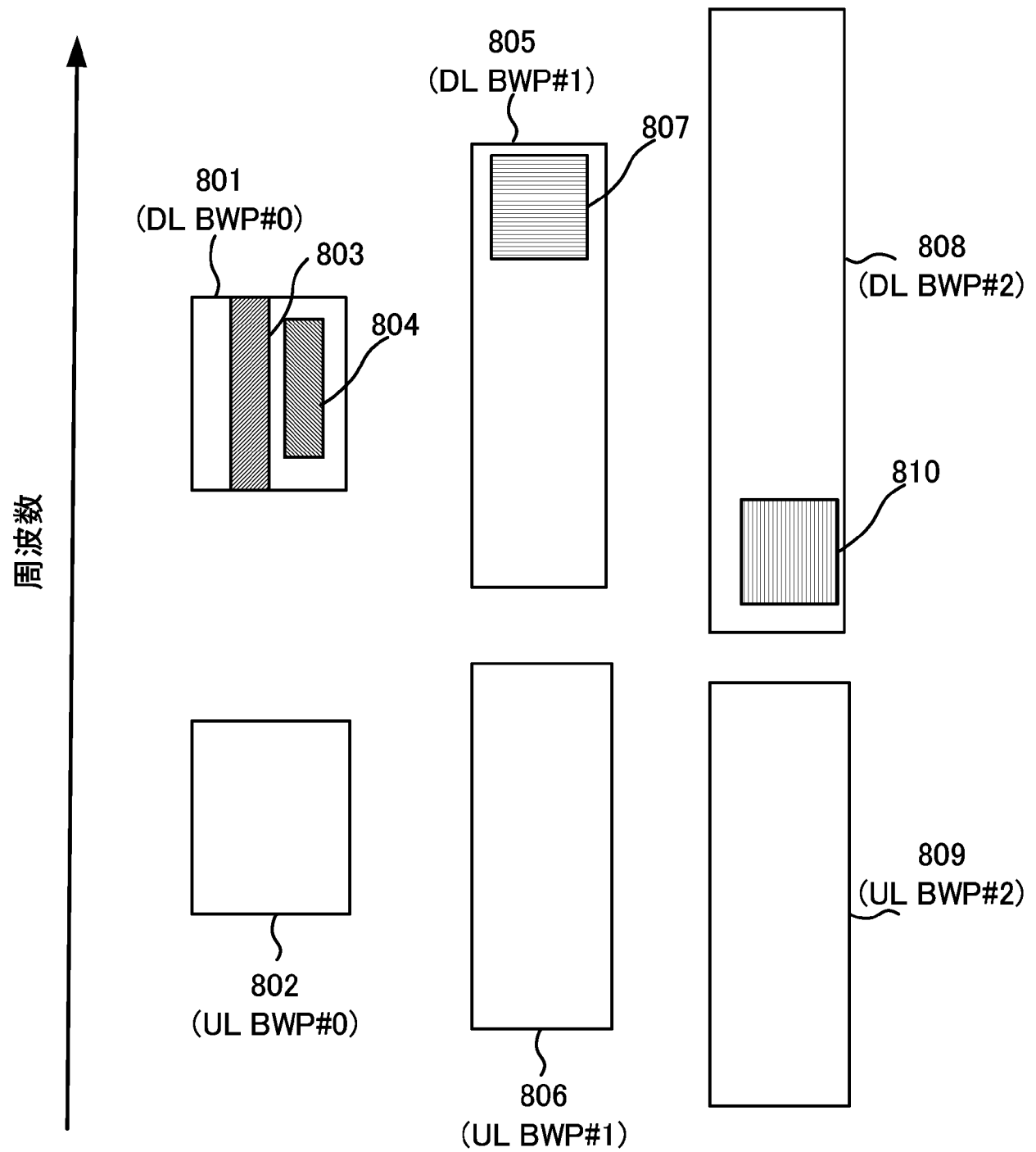
[図6]



[図7]



[図8]

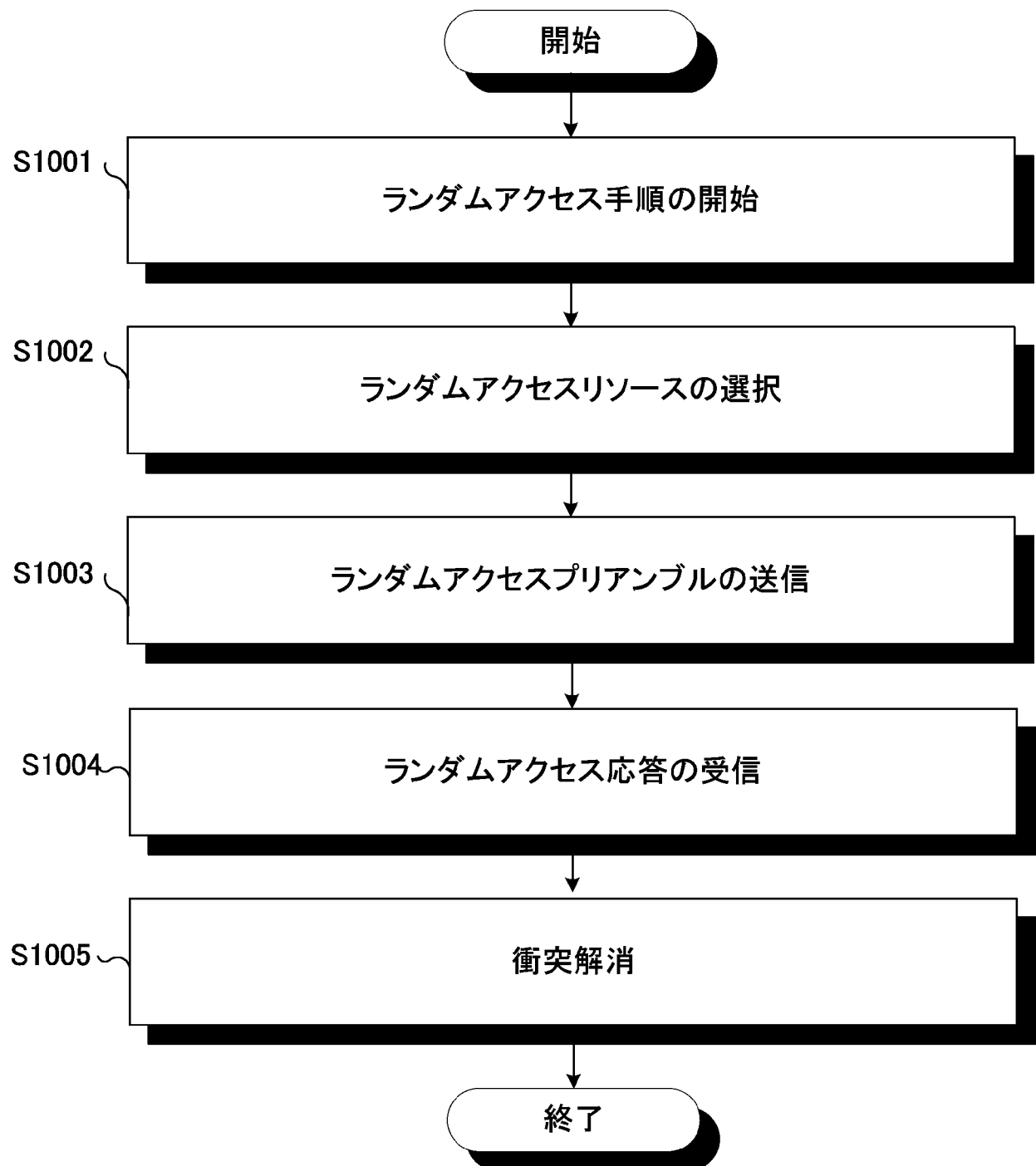


[図9]

Upon initiation of the Random Access procedure on a Serving Cell, the MAC entity shall for this Serving Cell:

- 1>(S11)(condition A) if PRACH occasions are not configured for the active UL BWP:
 - 2>(S12)(process A) switch the active UL BWP to BWP indicated by *initialUplinkBWP*;
 - 2>(S13)(condition B) if the Serving Cell is a SpCell:
 - 3>(S14)(process B)switch the active DL BWP to BWP indicated by *initialDownlinkBWP*.
- 1>(S15)else:
 - 2>(S16)(condition B) if the Serving Cell is a SpCell:
 - 3>(S17)(condition C) if the active DL BWP does not have the same *bwp-Id* as the active UL BWP; and
 - 3>(S18)(condition D) if *ra-SearchSpace* configured for the active DL BWP is not associated with the same *ControlResourceSetId* as *ra-SearchSpace* configured for the DL BWP with same *bwp-Id* as the active UL BWP:
 - 4>(S19)(process C) switch the active DL BWP to the DL BWP with the same *bwp-Id* as the active UL BWP.
 - 1>(S20)(process D) perform the Random Access procedure on the active DL BWP of SpCell and active UL BWP of this Serving Cell.

[図10]



[図11]

Upon initiation of the Random Access procedure on a Serving Cell, the MAC entity shall for this Serving Cell:

1>(S21) if PRACH occasions are not configured for the active UL BWP:

2> (S22) switch the active UL BWP to BWP indicated by *initialUplinkBWP*;

1>(S23) if The Serving Cell is a SpCell:

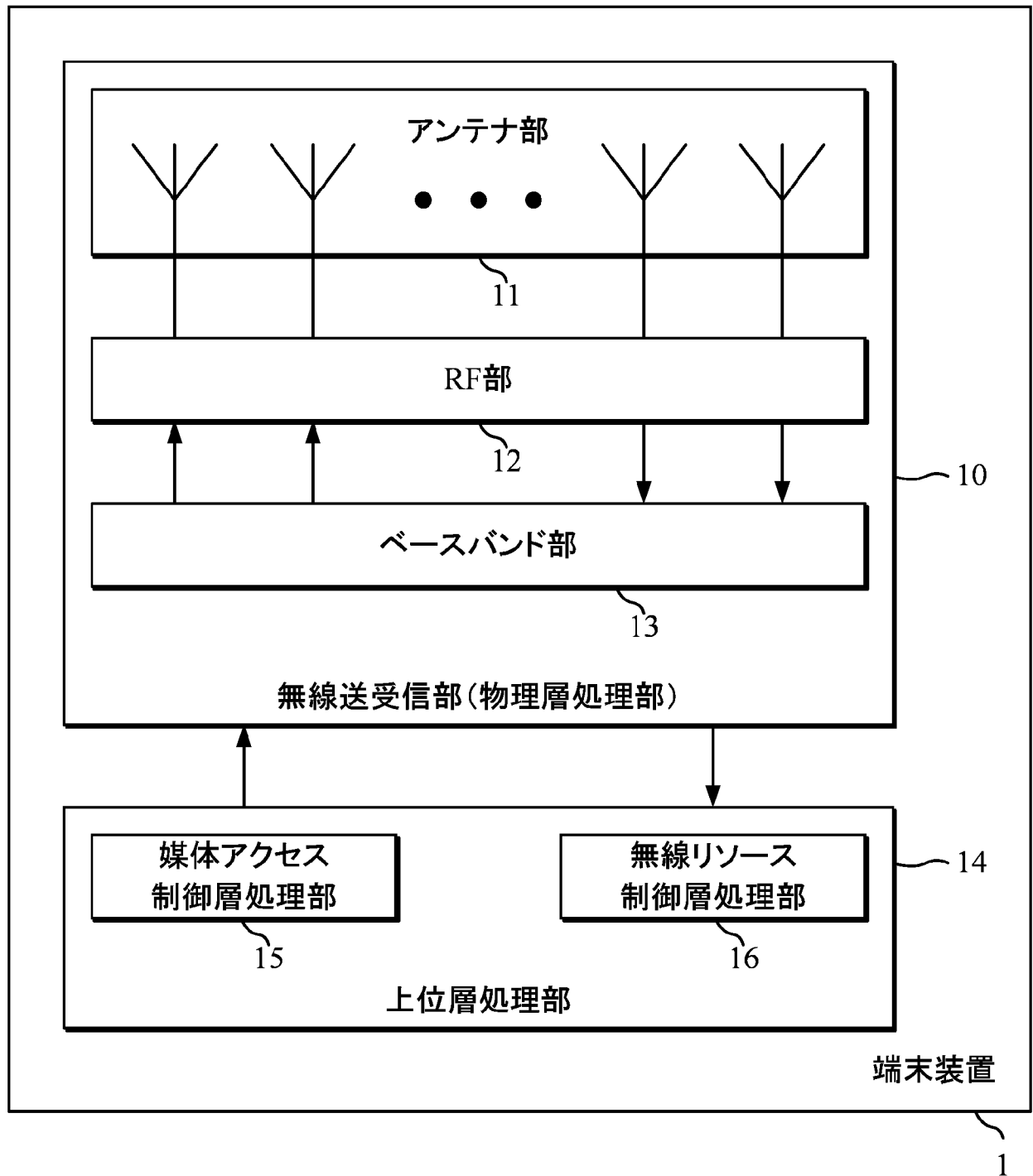
2> (S24) if the active DL BWP does not have the same *bwp-Id* as the active UL BWP; and

2> (S25) if *ra-SearchSpace* configured for the active DL BWP is not associated with the same *ControlResourceSetId* as *ra-SearchSpace* configured for the DL BWP with same *bwp-Id* as the active UL BWP:

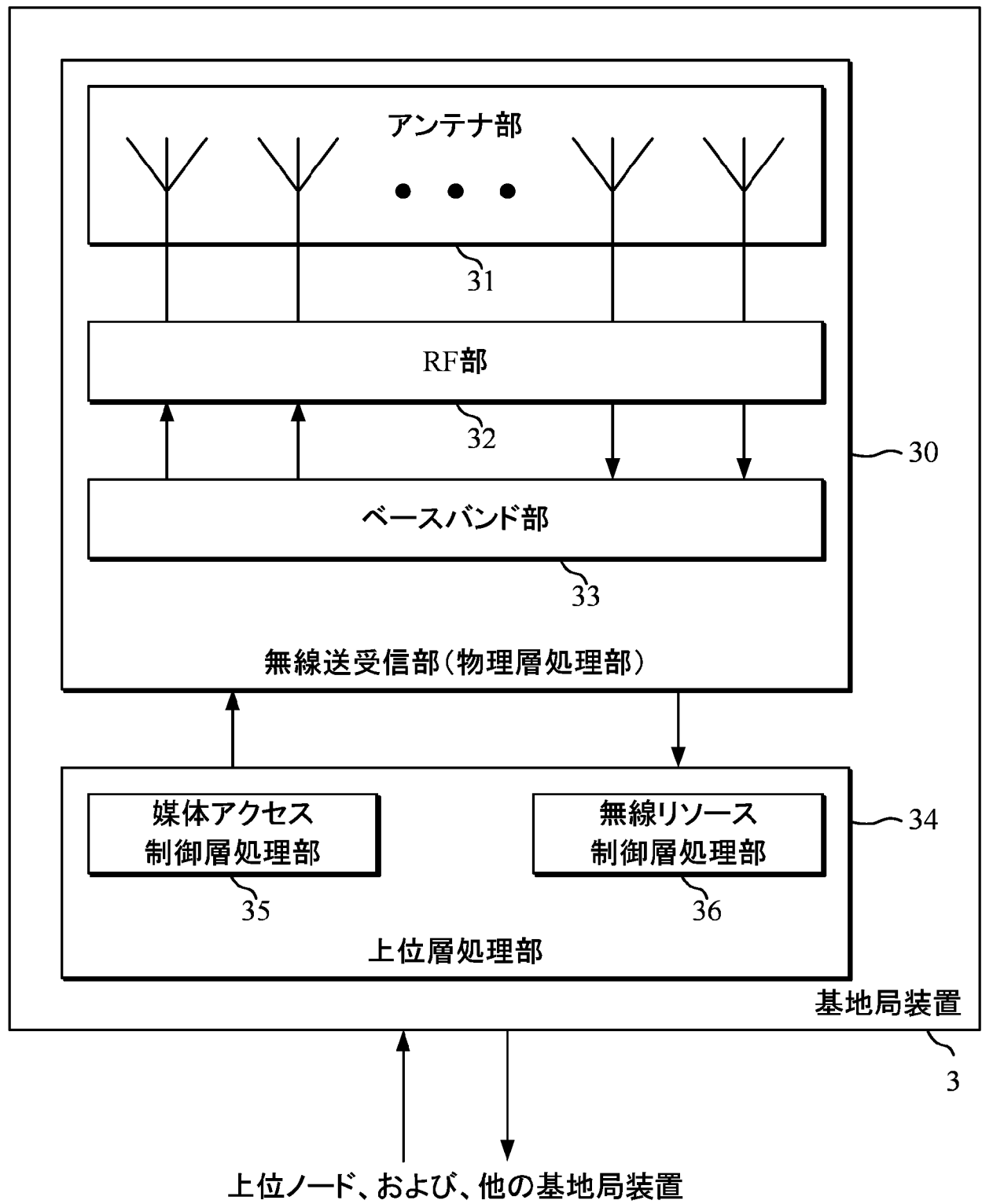
3> (S26) switch the active DL BWP to the DL BWP with the same *bwp-Id* as the active UL BWP.

1> (S27) perform the Random Access procedure on the active DL BWP of SpCell and active UL BWP of this Serving Cell.

[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/027107

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W76/10 (2018.01) i, H04W48/08 (2009.01) i, H04W48/16 (2009.01) i, H04W72/04 (2009.01) i, H04W74/08 (2009.01) i

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)

Int.Cl. 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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
A	MEDIATEK INC., Summary of bandwidth part remaining issues, 3GPP TSG RAN WG1 #92b R1-1805543, 18 April 2018, section 2	1-6
A	MEDIATEK INC., Summary of bandwidth part remaining issues, 3GPP TSG RAN WG1 #92b R1-1805658, 19 April 2018, section 2	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
07.08.2019

Date of mailing of the international search report
20.08.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/027107

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ERICSSON, Remaining issues of PDCCH, 3GPP TSG RAN WG1 #93 R1-1807246, 12 May 2018, section 2	1-6
A	CATT, CSS configuration for SI acquisition in non-initial BWP [C077], 3GPP TSG RAN WG2 adhoc_2018_07_NR R2-1810493, 22 June 2018, sections 1, 2, 5	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W76/10(2018.01)i, H04W48/08(2009.01)i, H04W48/16(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i, H04W74/08(2009.01)i

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))

Int.Cl. 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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
A	MediaTek Inc., Summary of Bandwidth Part Remaining Issues, 3GPP TSG RAN WG1 #92b R1-1805543, 2018.04.18, Section 2	1-6
A	MediaTek Inc., Summary of Bandwidth Part Remaining Issues, 3GPP TSG RAN WG1 #92b R1-1805658, 2018.04.19, Section 2	1-6

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

07.08.2019

国際調査報告の発送日

20.08.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松野 吉宏

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

3571

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	Ericsson, Remaining issues of PDCCH, 3GPP TSG RAN WG1 #93 R1-1807246, 2018.05.12, Section 2	1-6
A	CATT, CSS configuration for SI acquisition in non-initial BWP [C077], 3GPP TSG RAN WG2 adhoc_2018_07_NR R2-1810493, 2018.06.22, Sections 1-2, 5	1-6