

(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5月7日(07.05.2020)



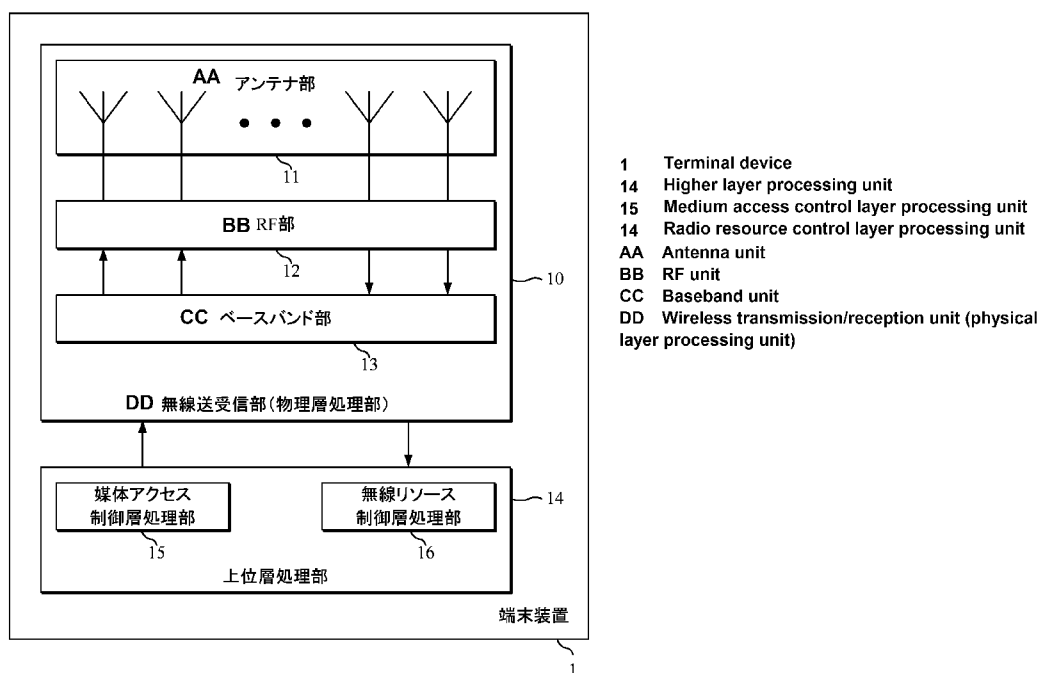
(10) 国際公開番号

WO 2020/091046 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 72/14* (2009.01)
H04W 72/12 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/043043
- (22) 国際出願日: 2019年11月1日(01.11.2019)
- (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 2018-206551 2018年11月1日(01.11.2018) 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, 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,

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

(54) 発明の名称: 基地局装置、端末装置、および、通信方法



(57) Abstract: This terminal device and this base station device communicate efficiently. The terminal device transmits a first PUSCH scheduled according to DCI format 0_1 with CS-RNTI, sets a UE-specific PUSCH parameter for a first parameter, and sets PUSCH transmission corresponding to a set grant for a second parameter, when NDI included in the DCI format 0_1 is set to 1, parameters applied to first PUSCH transmission have a third parameter and a fourth parameter, the third parameter is provided by the first parameter, the fourth parameter is provided by the second parameter, the first

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：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

parameter includes at least a transformPrecoder, and the fourth parameter includes at least a transformPrecoder.

(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、CS-RNTIを伴うDCIフォーマット0_1によってスケジュールされた第1のPUSCHを送信し、第1のパラメータは、UE固有のPUSCHパラメータを設定し、第2のパラメータは、設定されたグラントに対応するPUSCH送信を設定し、DCIフォーマット0_1に含まれるNDIが1にセットされる場合、第1のPUSCH送信に適用されるパラメータは、第3のパラメータと第4のパラメータを有し、第3のパラメータは、第1のパラメータによって提供され、第4のパラメータは、第2のパラメータによって提供され、第1のパラメータは、少なくともtransformPrecoderを含み、第4のパラメータは、少なくともtransformPrecoderを含む。

明 細 書

発明の名称： 基地局装置、端末装置、および、通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、基地局装置、端末装置、および、通信方法に関する。本願は、2018年11月1日に日本に出願された特願2018-206551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、および、通信方法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、上位層の第1のパラメータpusch-configと上位層の第2のパラメータconfiguredGrantConfigを受信し、CS-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加されたDCIフォーマット0__1を受信する受信部と、前記DCIフォーマット0__1によってスケジュールされた第1のPUSCHを送信する送信部と、を備え、前記第1のパラメータは、UE固有のPUSCHパラメータを設定するために用いられ、前記第2のパラメータは、設定されたグラントに対応するPUSCH送信を設定するために用いられ、前記DCIフォーマット0__1に含まれるNDIが1にセットされる場合、前記第1のPUSCH送信に適用されるパラメータは、第3のパラメータと第4のパラメータを有し、前記第3のパラメータは、前記第1のパラメータによって提供され、前記第4のパラメータは、前記第2のパラメータによって提供され、前記第1のパラメータは、少なくともtransformPrecoderを含み、前記第4のパラメータは、少なくともtransformPrecoderを含み、前記第3のパラメータは、少なくともdataScramblingIdentityPUSCHを含み、前記transformPrecoderは、前記第1のPUSCH送信のためのトランスフォームプリコーディングの情報を示し、前記dataScramblingIdentityPUSCHは、前記第1のPUSCHのデータスクランプリングの初期化に用いられる識別子である。

[0007] (2) また、本発明の一態様における基地局装置は、上位層の第1のパラメータpusch-configと上位層の第2のパラメータconfiguredGrantConfigを送信し、CS-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加されたDCIフォーマット0__1を送信する送信部と、前記DCIフォーマット0__1によってスケジュールされた第1のPUSCHを受信する受信部と、を備え、前記第1のパラメータは、UE固有のPUSCHパラメータを設定するために用いられ、前記第2のパラメータは、設定されたグラントに対応するPUSCH送信を設定するために用いられ、前記DCIフォーマット0__1に含まれるNDIが1にセットされる場合、前記第1のPUSCH送信に適用される

パラメータは、第3のパラメータと第4のパラメータを有し、前記第3のパラメータは、前記第1のパラメータによって提供され、前記第4のパラメータは、前記第2のパラメータによって提供され、前記第1のパラメータは、少なくともtransformPrecoderを含み、前記第4のパラメータは、少なくともtransformPrecoderを含み、前記第3のパラメータは、少なくともdataScramblingIdentityPUSCHを含み、前記transformPrecoderは、前記第1のPUSCH送信のためのトランスフォームプリコーディングの情報を示し、前記dataScramblingIdentityPUSCHは、前記第1のPUSCHのデータスクランブリングの初期化に用いられる識別子である。

[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、上位層の第1のパラメータpusch-configと上位層の第2のパラメータconfiguredGrantConfigを受信し、CS-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加されたDCIフォーマット0__1を受信し、前記DCIフォーマット0__1によってスケジュールされた第1のPUSCHを送信し、前記第1のパラメータは、UE固有のPUSCHパラメータを設定するために用いられ、前記第2のパラメータは、設定されたグラントに対応するPUSCH送信を設定するために用いられ、前記DCIフォーマット0__1に含まれるNDIが1にセットされる場合、前記第1のPUSCH送信に適用されるパラメータは、第3のパラメータと第4のパラメータを有し、前記第3のパラメータは、前記第1のパラメータによって提供され、前記第4のパラメータは、前記第2のパラメータによって提供され、前記第1のパラメータは、少なくともtransformPrecoderを含み、前記第4のパラメータは、少なくともtransformPrecoderを含み、前記第3のパラメータは、少なくともdataScramblingIdentityPUSCHを含み、前記transformPrecoderは、前記第1のPUSCH送信のためのトランスフォームプリコーディングの情報を示し、前記dataScramblingIdentityPUSCHは、前記第1のPUSCHのデータスクランブリングの初期化に用いられる識別子である。

[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、上位層の第1のパラメータpusch-configと上位層の第2のパラメータconfiguredGrantConfigを送信し、CS-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加されたDCIフォーマット0__1を送信し、前記DCIフォーマット0__1によってスケジュールされた第1のPUSCHを受信し、前記第1のパラメータは、UE固有のPUSCHパラメータを設定するために用いられ、前記第2のパラメータは、設定されたグラントに対応するPUSCH送信を設定するために用いられ、前記DCIフォーマット0__1に含まれるNDIが1にセットされる場合、前記第1のPUSCH送信に適用されるパラメータは、第3のパラメータと第4のパラメータを有し、前記第3のパラメータは、前記第1のパラメータによって提供され、前記第4のパラメータは、前記第2のパラメータによって提供され、前記第1のパラメータは、少なくともtransformPrecoderを含み、前記第4のパラメータは、少なくともtransformPrecoderを含み、前記第3のパラメータは、少なくともdataScramblingIdentityPUSCHを含み、前記transformPrecoderは、前記第1のPUSCH送信のためのトランスフォームプリコーディングの情報を示し、前記dataScramblingIdentityPUSCHは、前記第1のPUSCHのデータスクランブリングの初期化に用いられる識別子である。

発明の効果

[0010] この発明の一態様によれば、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

[0011] [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周波数ホッピングの一例を示す図である。

[図8]本発明の実施形態に係る本実施形態における上りリンクグラントタイプ2スケジューリングの活性化のためのスペシャルフィールドの例を示す図である。

[図9]本発明の実施形態に係る上りリンクグラントタイプ2スケジューリングのリリースのためのスペシャルフィールドの例を示す図である。

[図10]本実施形態に係るBWPに対する上りリンクリソース割り当てタイプ1を説明する一例を示す図である。

[図11]本発明の実施形態に係るR I Vを算出する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

[0012] 以下、本発明の実施形態について説明する。

[0013] 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。

[0014] 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。

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] 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。

[0018] 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。

[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、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。

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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。

- [0026] ・ P B C H (Physical Broadcast CHannel)
・ P D C C H (Physical Downlink Control CHannel)
・ P D S C H (Physical Downlink Shared CHannel)
・ P U C C H (Physical Uplink Control CHannel)
・ P U S C H (Physical Uplink Shared CHannel)
・ P R A C H (Physical Random Access CHannel)

[0027] P B C H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、B C H : Broadcast Channel) を報知するために用いられる。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 例えば、以下のDCIフォーマットが定義されてよい。

- ・ DCIフォーマット0__0
- ・ DCIフォーマット0__1
- ・ DCIフォーマット1__0
- ・ DCIフォーマット1__1
- ・ DCIフォーマット2__0
- ・ DCIフォーマット2__1
- ・ DCIフォーマット2__2
- ・ DCIフォーマット2__3

[0031] DCIフォーマット0__0は、あるサービングセルにおけるPUSCHのスケジューリングのために用いられてもよい。DCIフォーマット0__0は、PUSCHのスケジューリング情報（周波数領域リソース割り当て及び時間領域リソース割り当て）を示す情報を含んでよい。DCIフォーマット0__0は、C-RNTI、CS-RNTI、MCS-C-RNTI、および／または、TC-RNTIの内何れかによってスクランブルされるCRCが付加されてもよい。DCIフォーマット0__0は、コモンサーチスペースまたはUE固有サーチスペースにおいてモニタされてもよい。

[0032] DCIフォーマット0__1は、あるサービングセルにおけるPUSCHのスケジューリングのために用いられてもよい。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り当て及び時間領域リソース割り当て）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（SR S : 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。DCIフォーマット0__1は、C-RNTI、CS-RNTI、SP-CSI-RNTI、および／または、MCS-C-RNTIの内何れかによってスクランブルされるCRCが付加されてもよい。DCIフォーマット0__1は、UE固有サー

チスペースにおいてモニタされてもよい。

- [0033] DCIフォーマット1__0は、あるサービングセルにおけるPDSCHのスケジューリングのために用いられてもよい。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り当て及び時間領域リソース割り当て）を示す情報を含んでよい。DCIフォーマット1__0は、C-RNTI、CS-RNTI、MCS-C-RNTI、P-RNTI、SI-RNTI、RA-RNTI、および／または、TC-RNTIの内何れかによってスクランブルされるCRCが付加されてもよい。DCIフォーマット1__0は、コモンサーチスペースまたはUE固有サーチスペースにおいてモニタされてもよい。
- [0034] DCIフォーマット1__1は、あるサービングセルにおけるPDSCHのスケジューリングのために用いられてもよい。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り当て及び時間領域リソース割り当て）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。DCIフォーマット1__1は、C-RNTI、CS-RNTI、および／または、MCS-C-RNTIの内何れかによってスクランブルされるCRCが付加されてもよい。DCIフォーマット1__1は、UE固有サーチスペースにおいてモニタされてもよい。
- [0035] 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。
- [0036] 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プション指示（間欠送信指示）と称してよい。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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、S-RNTI（System Information-Radio Network Temporary Identifier）、P-RNTI（Paging-Radio Network Temporary Identifier）、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。S-RNTIはシステム情報のブロードキャストに使用される識別子であってもよい。P-RNTIは、ページングおよびシステム情報変更の通知に使用される識別子であってもよい。C-RNTI、MCS-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。

[0041] 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。MCS-C-RNTIは、グラントベース送信 (grant-based transmission) に対して所定のMCSテーブルの使用を示すために用いられる。Temporary C-RNTI (TC-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の送信をスケジュールするために用いられる。RA-RNTI (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。

[0042] PUCCH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、UL-SCH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、HARQ-ACK (Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement) が含まれてもよい。HARQ-ACK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HARQ-ACKを示してもよい。

[0043] PDSCH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。

[0044] 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。

[0045] 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 information: 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、M A C（Medium Access Control）層において、M A Cコントロールエレメントを送受信してもよい。また、端末装置1のR R C層は、基地局装置3から報知されるシステム情報を取得する。ここで、R R Cシグナリング、システム情報、および／または、M A C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）または上位層のパラメータとも称する。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、M A C層、R R C層、R L C層、P D C P層、N A S（Non Access Stratum）層などの1つまたは複数を含んでもよい。例えば、M A C層の処理において上位層とは、R R C層、R L C層、P D C P層、N A S層などの1つまたは複数を含んでもよい。以下、“Aは、上位層で与えられる”や“Aは、上位層によって与えられる”の意味は、端末装置1の上位層（主にRRC層やMAC層など）が、基地局装置3からAを受信し、その受信したAを端末装置1の上位層から端末装置1の物理層に与えることを意味してもよい。

[0046] 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。

[0047] 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）

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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（F

ine synchronization) に用いられて良い。

[0051] 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)

[0052] 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istent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。TRS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、TRSはCSI-RSの1つの設定として用いられてよい。例えば、1ポートのCSI-RSがTRSとして無線リソースが設定されてもよい。

[0053] 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。

- ・ DMRS (Demodulation Reference Signal)
- ・ PTRS (Phase Tracking Reference Signal)
- ・ SRS (Sounding 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

、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。

[0055] 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。

[0056] 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 Repeat reQuest）の制御が行われる。トランスポートブロックは、M A C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。

[0057] 図2は、本実施形態に係るS S / P B C Hブロック（同期信号ブロック、S Sブロック、S S Bとも称される）およびS S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S Sバーストセット内に2つのS S / P B C Hブロックが含まれ、S S / P B C Hブロックは、連続する4 O F D Mシンボルで構成される例を示している。

- [0058] 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。
- [0059] 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。
- [0060] 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。
- [0061] 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。
- [0062] 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。
- [0063] 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、ドップラースhift、空間相関に関してQCLであると想定されてもよい。

[0064] 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、ドップラースプレッド、ドップラースhift、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。

[0065] 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。

[0066] 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、SSRS、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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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）

[0070] 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。

[0071] 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

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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 Q C L 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 Q C L 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。

[0075] この Q C L 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 Q C L が新たに定義されてもよい。例えば、空間ドメインの Q C

L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。

[0076] 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。

[0077] 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：ドップラーシフト、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：ドップラーシフト、ドップラースプレッド
- ・タイプC：平均遅延、ドップラーシフト
- ・タイプD：受信空間パラメータ

[0078] 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1つまたは複数の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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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個のスロットから構成される。また、1スロットは、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。ス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、上りリンクスロットも同様に定義され、下りリンクスロットと上りリンクス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、スロットは、送信時間間隔（TTI : Transmission Time Interval）と定義されてもよい。スロットは、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。

[0082] ス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、それぞれのヌメロロジー（サブキャリア間隔およびサイクリックプレフィックス長）およびそれぞれのキャリアに対して、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つのス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。

[0083] 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15 kHz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。Nmax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 $12 * N_{max}$, μ 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。

[0084] 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 (point 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。以下、リソースブロックは仮想リソースブロックであってもよいし、物理リソースブロックであってもよいし、共通リソースブロックであってもよいし、参照リソースブロックであってもよい。

[0085] 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、1 つまたは複数の OFDM システムがサポートされる。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、 $\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15 \text{ (kHz)}$

Hz) で与えられる。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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、ノンスロットベースのスケジューリングと称してもよい。また、ミニス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。下りリンクミニスロットはPDSCHマッピングタイプBと称されてよい。上りリンクミニスロットはPUSCHマッピング

タイプBと称されてよい。

[0089] 図5は、ス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においてスロット長が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、これらの割合はスロットフォーマットとして予め定められてもよい。また、スロット内に含まれる下りリンクのOFDMシンボル数またはス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、ス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シンボル数またはス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、スロットをスケジューリングされることを参照信号とス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。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] <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第一にアクティブである。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、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。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）。

[0096] <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）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IEやBWP下りリンク共通IE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

ピ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が0である。他のBWPのBWP IDは、1から4までの値を取る。

[0097] 端末装置1に対して上位層のパラメータinitialDownlinkBWPが設定（提供）されない場合、初期DL BWP（初期アクティブなDL BWP、initial active 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）でのPDCCH受信のために、連続的なPRBの位置と数、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。該連続的なPRBの位置は、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のPRBの間で、最小インデックスのPRBから始まり、最大インデックスのPRBで終わる。端末装置1に対して上位層のパラメータinitialDownlinkBWPが設定（提供）されている場合、初期DL BWPは上位層のパラメータinitialDownlinkBWPによって示されてもよい。上位層のパラメータinitialDownlinkBWPは、SIB1（systemInformationBlockType1、ServingCellConfigCommonSIB）またはServingCellConfigCommonに含まれてもよい。インフォメーションエレメントServingCellConfigCommonSIBは、SIB1内で端末装置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。

[0098] 即ち、端末装置1に対して上位層のパラメータinitialDownlinkBWPが設定（提供）されない場合、初期DL BWPのサイズは、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 #0）のリソースブロックの数であってもよい。端末装置1に対して上位層のパラメータinitialDownlinkBWPが設定（提供）されている場合、初期DL BWPのサイズは、上位層のパラメータinitialDownlinkBWPに含まれるlocationAndBandwidthによって与えられてもよい。上位層のパラメータlocationAndBandwidthは初期DL BWPの周波数領域の位置と帯域幅を示してもよい。

[0099] 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。

[0100] 端末装置1には、初期UL BWPがSIB1 (systemInformationBlockType1) またはinitialUplinkBWP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initialUplinkBWPは、初期UL BWPを設定するために使われる。SpCellまたはセカンダリセルでのオペレーションに対して、端末装置1には、上位層のパラメータinitialUplinkBWPによって初期UL BWP (初期アクティブなUL BWP) が設定 (提供) されてもよい。端末装置1に対して補足的な上りリンクキャリア (supplementary UL carrier) が設定される場合、端末装置1には、上位層のパラメータsupplementaryUplinkに含まれるinitialUplinkBWPによって、補足的な上りリンクキャリアでの初期UL BWPが設定されてもよい。

[0101] 以下、本実施形態におけるコントロールリソースセット (CORESET) について説明する。

[0102] 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。CORESETの設定情報には、CORESETの識別子 (ControlResourceSetId、CORESET-ID) とCORESET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ControlResourceSetId (CORESET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。

- [0103] 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-ConfigSIB1またはPDCCH-ConfigCommonに含まれるcontrolResourceSetZeroによって設定されてもよい。つまり、インフォメーションエレメントcontrolResourceSetZeroは、初期DL BWPのCORESET#0 (コモンCORESET) を示すために用いられる。pdcch-ConfigSIB1で示されるCORESETは、CORESET#0である。MIBまたは専用コンフィギュレーション内のインフォメーションエレメントpdcch-ConfigSIB1は、初期DL BWPを設定するために用いられる。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 (例えば、連続的なリソースブロックの数) および時間リソース (連続的なシンボルの数) 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 (例えば、連続的なリソースブロックの数) および時間リソース (連続的なシンボルの数) 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、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BWPの設定の中に含まれる。即ち、CORESET#0の設定情報は、初期BWP以外のBWPの設定の中に含まれなくてもよい。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。CORESET#0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である。

[0104] 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。また、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。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。

[0105] 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。

- [0106] 1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。
- [0107] 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1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。
- [0108] 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。
- [0109] 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。

- [0110] 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。初期DL BWP以外のBWP（追加のBWP）がCORESET #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。別の言い方では、初期BWP以外のBWP（追加のBWP）がCORESET #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（例えば、`ra-SearchSpace`）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。また、周波数領域において初期 DL BWP 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 $N_{size_BWP, 0}$ の初期 DL BWP であってもよい。

[0111] ある（追加）DL BWP が他の BWP の 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 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。

[0112] 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、1 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、1 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 1 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、1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pdcch-ConfigSIB1またはPDCCH-ConfigCommonで示されるサーチスペースSIB1 (searchSpaceSIB1) またはPDCCH-ConfigCommonに含まれるサーチスペースゼロ (searchSpaceZero) 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S-RNRI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 (searchSpaceOtherSystemInformation) 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S-RNRI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-RNRI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1 PDCCHコモンサーチスペースセットはランダムアクセス手順のためのサーチスペースセットである。

- 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、CS-RNTI(s)、またはMCS-C-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。

- 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、CS-RNTI(s)、またはMCS-C-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。

[0113] もし、端末装置1が、対応する上位層パラメータ (searchSpaceZero, searchSpaceSIB1, searchSpaceOtherSystemInformation, pagingSearchSpace, ra-SearchSpaceなど) によって、1つまたは複数のサーチスペースセットを提供されて、端末装置1が、C-RNTIまたはCS-RNTIを提供されている場合、端末装置1は、C-RNTIまたはCS-RNTIを持つDCI format 0_0 と DCI format 1_0のためのPDCCH候補を、その1つまたは複数のサーチスペースセットでモニタしてもよい。

[0114] 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DL BWPは、DL BWPの識別子0によって参照される。初期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BWPに関連つけられ、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。DL BWPとUL BWPが同じBWPの識別子を有することは、DL BWPとUL BWPがペアされていることを意味してもよい。

[0115] 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。

[0116] 以下、本実施形態において、周波数方向の上りリンクリソース割り当てについて説明する。

[0117] RAR UL グラントによってスケジュールされPUSCH送信を除いたPUSCH送信対して、端末装置1は、検出したPDCCH DCIに含まれるリソース割り当てフィールドを用いて、周波数方向のリソースブロッ

クアサインメント（リソースアサインメント）を決定してもよい。本実施形態において、上りリンクリソース割り当てタイプ0とタイプ1がサポートされる。端末装置1は、PUSCHをスケジュールするDCIフォーマット0__0を伴うPDCCHを受信した場合に、上りリンクリソース割り当てタイプ1が使われることを想定してもよい。

[0118] 端末装置1は、端末装置1のためのPDCCHの検出時に、最初にリソースアサインメントが適用されるUL BWPを確定し、次に確定したUL BWP内でのリソース割り当てを決定する。リソース割り当てのリソースブロック番号付け（RB numbering、RB番号付け）は、その確定したUL BWPの最も低いRBから始まる。つまり、リソースアサインメントが適用されるUL BWPは端末装置1が確定したUL BWPである。端末装置1が確定したUL BWPは上りリンク送信（PUSCH送信）が行われるBWPである。

[0119] 具体的に言うと、DCIフォーマット（scheduling DCI）にBWP指示フィールド（bandwidth part indicator field）が設定されていない、または、端末装置1がDCIフォーマットを介してアクティブなBWP変更をサポートしない場合、リソース割り当て（上りリンクリソース割り当てタイプ0とタイプ1）のRB番号付け（RB indexing）は、端末装置1のアクティブなBWP内で決定される。つまり、この場合、端末装置1が確定したUL BWPは、アクティブなBWPであってもよい。即ち、リソースアサインメントが適用されるUL BWPはアクティブなBWP（アクティブなUL BWP）であってもよい。DCIフォーマット（scheduling DCI）にBWP指示フィールド（bandwidth part indicator field）が設定されており、および／または、端末装置1がDCIフォーマットを介してアクティブなBWP変更をサポートする場合、リソース割り当てのRB番号付け（RB indexing）は、該BWP指示フィールドに示されるBWP内で決定されてもよい。つまり、この場合、端末装置1が確定したUL BWPは、該BWP指示フィールドに示されるBWPであってもよい。即ち、リソースアサインメントが適

用されるUL BWPは該BWP指示フィールドに示されるBWPであってもよい。DCIフォーマット0__0は、BWP指示フィールドを含まない。

[0120] 上りリンクリソース割り当てタイプ0 (uplink resource allocation type 0、上りリンクタイプ0リソース割り当て) では、リソースブロックアサインメント情報は、端末装置1に対して割り当てられるリソースブロックグループ (RBGs, Resource Block Groups) を示すビットマップを含んでいる。リソースブロックグループは連続的な仮想リソースブロックのセットであり、上位層のパラメータから定義されてもよい。

[0121] 上りリンクリソース割り当てタイプ1 (uplink resource allocation type 1、上りリンクタイプ1リソース割り当て) では、リソースブロックアサインメント情報は、スケジュールされた端末装置1に対して、サイズ N^{size}_{BWP} のアクティブなBWP内で連続的に割り当てられる非インターリーブ仮想リソースブロックのセットを示す。ここで、サイズ N^{size}_{BWP} はアクティブなUL BWPの帯域幅を示すリソースブロックの数である。ただし、DCIフォーマット0__0が任意のコモンサーチスペースセットにおいて検出された場合、初期UL BWPのサイズ帯域幅 $N^{size}_{BWP,0}$ が使われる。つまり、この場合、リソースブロックアサインメント情報は、スケジュールされた端末装置1に対して、サイズ $N^{size}_{BWP,0}$ の初期UL BWP内で連続的に割り当てられる非インターリーブ仮想リソースブロックのセットを示す。

[0122] 上りリンクタイプ1リソースアサインメントフィールドは、開始リソースブロック (RB_{start} 、開始仮想リソースブロック) と連続的に割り当てられたリソースブロックの数 (L_{RBs}) に対応するリソース指示値 (RIV 、Resource Indication Value) からなる。即ち、リソース指示値 RIV はリソースアサインメントフィールドに示される。 RB_{start} は割り当てられたリソースブロックの開始位置を示す。 L_{RBs} は連続的に割り当てられたリソースのリソースブロックの数 (長さ、サイズ) を示す。基地局装置3は、端末装置1に確定されるUL BWP内のリソース割り当てを決定し、 RIV を生成し、 RIV を示すビット列を含むリソースアサインメントを端末装置1に送信す

る。端末装置 1 は、リソースアサインメントフィールドのビット列に基づき、確定した UL BWP の (PUSCH の) 周波数方向のリソースブロック割り当てを特定する。

[0123] 図 11 は、RIV を算出する一例を示す図である。

[0124] 図 11 (A) において、 $N_{\text{size_BWP}}$ はアクティブな UL BWP の帯域幅を示すリソースブロックの数である。RIV の値は、アクティブな UL BWP のサイズ $N_{\text{size_BWP}}$ 、仮想リソースブロックの開始位置 R_{B_start} 、および、連続的に割り当てられるリソースブロックの数 L_{RBs} に基づいて、算出される。ここで、 L_{RBs} の値は 1 と等しいまたは 1 より多いであり、 $(N_{\text{size_BWP}} - R_{B_start})$ を超えない。ただし、前述のよう、DCI フォーマット 0_0 が任意のコモンサーチスペースセット (例えば、タイプ 1 PDCCH コモンサーチスペースセット) で検出された場合、図 11 (A) における $N_{\text{size_BWP}}$ に対して初期 UL BWP のサイズ (帯域幅) を示すリソースブロックの数 $N_{\text{size_BWP}, 0}$ が使われる。ただし、前述したのよう、DCI フォーマット 0_0 が任意のコモンサーチスペースセットにおいて検出された場合、図 11 (A) における $N_{\text{size_BWP}}$ には初期 UL BWP のサイズ帯域幅 $N_{\text{size_BWP}, 0}$ が使われる。ここで、 L_{RBs} の値は 1 より等しいまたは多いであり、 $(N_{\text{size_BWP}, 0} - R_{B_start})$ を超えない。

[0125] 図 11 (B) において、 $N_{\text{initial_BWP}}$ は、初期 BWP (UL BWP) の帯域幅を示すリソースブロックの数である。 $N_{\text{active_BWP}}$ は、アクティブな BWP (UL BWP) の帯域幅を示すリソースブロックの数である。つまり、 $N_{\text{initial_BWP}}$ は、初期 BWP (UL BWP) のサイズである。 $N_{\text{active_BWP}}$ は、アクティブな BWP (UL BWP) のサイズである。RIV の値は、初期 UL BWP のサイズ $N_{\text{initial_BWP}}$ 、リソースブロックの開始位置 $R_{B'}_{start}$ 、および、連続的に割り当てられるリソースブロックの数 L'_{RBs} に基づいて、算出される。そして、 $R_{B'}_{start}$ と係数 K の掛け算は R_{B_start} である。 L'_{RBs} と係数 K の掛け算は L_{RBs} である。係数 K の値は、初期 UL BWP のサイズとアクティブな BWP のサイズに基づき算出され

る。 $N_{\text{active_BWP}}$ が $N_{\text{initial_BWP}}$ より大きい場合、 K の値は、セット $\{1, 2, 4, 8\}$ の中に $K \leq \text{Floor}(N_{\text{active_BWP}} / N_{\text{initial_BWP}})$ を満たす最大の値である。ここで、関数 $\text{Floor}(A)$ は、 A を上回らない最大の整数を出力する。 $N_{\text{active_BWP}}$ が $N_{\text{initial_BWP}}$ より等しいまたは小さい場合、 K の値は、 1 である。これにより、割り当てられるリソースは、リソースブロックの開始位置 $R_{B_{\text{start}}}$ 、および、連続的に割り当てるリソースブロックの数 L_{RB_s} によって特定される。

[0126] 図 11 (B) のリソース特定方法は、 USS での DCI フォーマットのサイズ（または、 DCI フォーマットに含まれる周波数領域リソースアサインメントフィールドのサイズ）が初期 BWP により導出されが、アクティブな BWP に適用されるというケースに使われてもよい。 DCI フォーマットは、 DCI フォーマット 0_0 、および／または、 DCI フォーマット 0_1 であってもよい。

[0127] 図 10 は BWP に対する上りリンクリソース割り当てタイプ 1 を説明する一例を示す図である。

[0128] 図 10 において、端末装置 1 に対して、1 つの初期 UL BWP (1101) と 2 つの追加の UL BWP (1102 と 1103) が設定されている。前述のように、共通リソースブロック n_{PRB} は、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。つまり、1114 は番号 0 が付される共通リソースブロック (common resource block 0) である。サブキャリア間隔設定 μ において、共通リソースブロック 0 (共通リソースブロックインデックス 0、 $n_{CRB} \# 0$) のサブキャリアインデックス 0 の中心は、ポイント A と一致する。1104 はサブキャリア間隔設定 μ において、キャリアの開始位置であり、上位層のパラメータ $OffsetToCarrier$ から与えられる。つまり、上位層のパラメータ $OffsetToCarrier$ はポイント A とキャリアの使用可能な最低のサブキャリアとの間の周波数領域におけるオフセットである。該オフセット (1115) は、サブキャリア間隔設定 μ において、リソースブロッ

クの数を示す。即ち、サブキャリア間隔設定 μ が異なると、該オフセットの周波数領域の帯域が異なる。サブキャリア間隔設定 μ において、1104はキャリアが開始するリソースブロックの位置であってもよい。物理リソースブロックは、各BWPに対して0から昇順で番号が付されたリソースブロックである。各BWPインデックス i のサブキャリア間隔設定 μ において、そのBWPインデックス i における物理リソースブロック n_{PRB} と共通リソースブロック n_{CRB} の関係は、(式3) $n_{CRB} = n_{PRB} + N^{start}_{BWP, i}$ によって与えられる。各BWPのサブキャリア間隔設定 μ において、 $N^{start}_{BWP, i}$ は共通リソースブロックインデックス0に対するBWPインデックス i が開始する共通リソースブロックの数である。 $N^{size}_{BWP, i}$ は、BWPインデックス i のサブキャリア間隔設定 μ において、インデックス i のBWPの帯域幅を示すリソースブロックの数である。

[0129] BWPの周波数領域の位置と帯域幅は、上位層のパラメータ `locationAndBandwidth`によって与えられる。具体的に言うと、BWPインデックス i の第1の物理リソースブロック（物理リソースブロックインデックス0）と連続的な物理リソースブロックの数は上位層のパラメータ `locationAndBandwidth`によって与えられる。上位層のパラメータ `locationAndBandwidth`に示される値はキャリアに対するRIVの値と解釈される。図11(A)のように、 N^{size}_{BWP} が275にセットされる。そして、RIVの値により識別される $R_{B_{start}}$ と L_{RBs} はBWPの第1の物理リソースブロック（物理リソースブロックインデックス0）とBWPの帯域幅を示す連続的な物理リソースブロックの数を示す。BWPインデックス i の第1の物理リソースブロックは、上位層のパラメータ `OffsetToCarrier`によって示される物理リソースブロック（1104）に対する物理リソースブロックオフセットである。BWPインデックス i の帯域幅を示すリソースブロックの数は $N^{size}_{BWP, i}$ である。BWPインデックス i の $N^{start}_{BWP, i}$ は、BWPインデックス i の第1の物理リソースブロックおよび上位層のパラメータ `OffsetToCarrier`

ierによって示されるオフセットから与えられる。

- [0130] 即ち、図10において、UL BWP # 0のサブキャリア間隔設定 μ において、1105は、UL BWP # 0 (1101)における物理リソースブロックインデックス0 ($n_{PRB} \# 0$)である。UL BWP # 0における物理リソースブロックと共通リソースブロックの関係は、 $n_{CRB} = n_{PRB} + N^{start}_{BWP, 0}$ によって与えられる。UL BWP # 0のサブキャリア間隔設定 μ において、 $N^{start}_{BWP, 0}$ (1107)は共通リソースブロックインデックス0に対するUL BWP # 0が開始する共通リソースブロックである。 $N^{size}_{BWP, 0}$ (1106)は、UL BWP # 0のサブキャリア間隔設定 μ において、UL BWP # 0の帯域幅を示すリソースブロックの数である。
- [0131] 図10において、UL BWP # 1のサブキャリア間隔設定 μ において、1108は、UL BWP # 1 (1102)における物理リソースブロックインデックス0 ($n_{PRB} \# 0$)である。UL BWP # 1における物理リソースブロックと共通リソースブロックの関係は、 $n_{CRB} = n_{PRB} + N^{start}_{BWP, 1}$ によって与えられる。UL BWP # 1のサブキャリア間隔設定 μ において、 $N^{start}_{BWP, 1}$ (1110)は共通リソースブロックインデックス0に対するUL BWP # 1が開始する共通リソースブロックである。 $N^{size}_{BWP, 1}$ (1109)は、UL BWP # 1のサブキャリア間隔設定 μ において、UL BWP # 0の帯域幅を示すリソースブロックの数である。
- [0132] 図10において、UL BWP # 2のサブキャリア間隔設定 μ において、1111は、UL BWP # 2 (1102)における物理リソースブロックインデックス0 ($n_{PRB} \# 0$)である。UL BWP # 2における物理リソースブロックと共通リソースブロックの関係は、 $n_{CRB} = n_{PRB} + N^{start}_{BWP, 2}$ によって与えられる。UL BWP # 2のサブキャリア間隔設定 μ において、 $N^{start}_{BWP, 2}$ (1113)は共通リソースブロックインデックス0に対するUL BWP # 2が開始する共通リソースブロックである。 $N^{size}_{BWP, 2}$ (1112)は、UL BWP # 2のサブキャリア間隔設定 μ において、UL BWP # 2の帯域幅を示すリソースブロックの数である。

[0133] 図10からみると、端末装置1に設定されている各のBWPに対して、開始する位置（開始する共通リソースブロック、 $N_{\text{start_BWP}}$ ）とリソースブロックの数（ $N_{\text{size_BWP}}$ ）が異なっている。リソース割り当てのRB番号付けは、確定したUL BWPの最も低いRBから始まる。例えば、算出する R_{B_start} の値が同じとしても、確定したUL BWPの最も低いRBが異なると、開始する共通リソースブロックの位置も異なっている。

[0134] 図7は本実施形態における周波数ホッピングの一例を示す図である。図7（a）は周波数ホッピングなしPUSCH送信の一例である。図7（b）はスロット内周波数ホッピング（intra-slot frequency hopping）を伴うPUSCH送信の一例である。図7（c）はスロット間周波数ホッピング（inter-slot frequency hopping）を伴うPUSCH送信の一例である。

[0135] 図7（b）において、スロット内周波数ホッピングを伴うPUSCH送信は、スロットにおいて、第1の周波数ホップ（first frequency hop、第1のホップ、第1の周波数単位）と第2の周波数ホップ（second frequency hop、第1のホップ、第2の周波数単位）から成る。第1の周波数ホップのシンボル数は $\text{Floor}(N_{\text{PUSCH},s_{\text{symp}}} / 2)$ によって与えられてもよい。第2の周波数ホップのシンボル数は $N_{\text{PUSCH},s_{\text{symp}}} - \text{Floor}(N_{\text{PUSCH},s_{\text{symp}}} / 2)$ によって与えられてもよい。 $N_{\text{PUSCH},s_{\text{symp}}}$ は、1つのスロット内のOFDMシンボルにおけるPUSCH送信の長さである。つまり、 $N_{\text{PUSCH},s_{\text{symp}}}$ は、1つのスロット内のスケジュールされたPUSCHに使われるOFDMシンボルの数であってもよい。 $N_{\text{PUSCH},s_{\text{symp}}}$ の値は、DCIフォーマットまたはRAR ULグラントに含まれるフィールドに示されてもよい。第1の周波数ホップの開始RB（starting RB）と第1の周波数ホップの開始RB間のリソースブロックの差 RB_{offset} をリソースブロックの周波数オフセットと称してもよい。つまり、 RB_{offset} は2つの周波数ホップ間のRBの周波数オフセットである。また、 RB_{offset} を第2の周波数ホップのための周波数オフセットと称してもよい。例えば、第1の周波数ホップの開始RBを R_{B_start} と称する。第2の周波数ホップの開始RBは、（式5） $(R_{B_start} + RB_{\text{offset}}) \bmod N_{\text{size_BWP}}$ によって与えられてもよい。 R_{B_start} は周波数リソース割り当て

フィールドによって与えられてもよい。関数 $(A) \bmod (B)$ は、 A と B の割り算をし、割り切れない余りの数字を出力する。図 7 (b) において、スロット内周波数ホッピングはシングルスロット PUSCH 送信および／またはマルチスロット PUSCH 送信に適用されてもよい。

[0136] 図 7 (c) において、スロット間周波数ホッピングはマルチスロット PUSCH 送信 (multi-slot PUSCH transmission) に適用されてもよい。 RB_{offset} は 2 つの周波数ホップ間の RB の周波数オフセットである。

[0137] 本実施形態において、下りリンク制御情報は、新データ指標 (NDI : New Data Indicator) を含んでもよい。新データ指標は、該新データ指標に対応するトランスポートブロックが初期送信であるか否かを少なくとも示すために用いられてもよい。新データ指標は、所定の HARQ プロセス番号に対応し、直前に送信されたトランスポートブロックと、該 HARQ プロセス番号に対応し、該新データ指標を含む下りリンク制御情報によりスケジューリングされる PDSCH、および／または、PUSCH に含まれるトランスポートブロックが同一であるか否かを示す情報であってもよい。HARQ プロセス番号は、HARQ プロセスの識別に用いられる番号である。HARQ プロセス番号は下りリンク制御情報に含まれてもよい。HARQ プロセスは、HARQ の管理を行うプロセスである。新データ指標は、所定の HARQ プロセス番号に対応し、該新データ指標を含む下りリンク制御情報によりスケジューリングされた PDSCH、および／または、PUSCH に含まれるトランスポートブロックの送信が、該所定の HARQ プロセス番号に対応し、直前に送信された PDSCH、および／または、PUSCH に含まれるトランスポートブロックの再送であるか否かを示してもよい。該下りリンク制御情報によりスケジューリングされた該 PDSCH、および／または、該 PUSCH に含まれる該トランスポートブロックの送信が、該直前に送信されたトランスポートブロックの再送であるか否かは、該新データ指標が該直前に送信されたトランスポートブロックに対応する新データ指標に対して切り替わっている（または、トグルしている）か否かに基づき

与えられてもよい。

[0138] つまり、新データ指標は、初期送信、または、再送信を指示する。端末装置 1 の HARQ エンティティは、ある HARQ プロセスに対して、HARQ 情報によって提供される新データ指標が、該ある HARQ プロセスの前の送信に対する新データ指標の値と比較してトグルされている場合、該 HARQ プロセスに初期送信をトリガするよう指示する。HARQ エンティティは、ある HARQ プロセスに対して、HARQ 情報によって提供される新データ指標が、該ある HARQ プロセスの前の送信に対する新データ指標の値と比較してトグルされていない場合、該 HARQ プロセスに再送信をトリガするよう指示する。尚、HARQ プロセスが、新データ指標がトグルされているかどうかを判定してもよい。

[0139] 以下、本実施形態において、PUSCH 送信（上りリンクデータ送信）に関するプロシージャについて説明する。

[0140] 本実施形態において、UL グラントは動的に（dynamically）PDCCH 上で受信されてもよい。即ち、該 UL グラントは、C-RNTI（または MCS-RNTI、または CS-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た DCI フォーマットを用いて指示されてもよい。即ち、第 1 の PUSCH 送信は、DCI（PDCCH）における UL グラントによって動的に（dynamically）スケジュールされてもよい。基地局装置 3 は、DCI における UL グラントを用いて、端末装置 1 に対して動的な PUSCH のリソースを割り当てられる。ここで、動的な PUSCH のリソースをスケジュールする DCI フォーマットが CS-RNTI によってスクランブルされる CRC が付加された場合、該 DCI フォーマットに含まれる NDI（new data indicator）フィールドが‘1’にセットされてもよい。また、動的な PUSCH のリソースをスケジュールする DCI フォーマットが CS-RNTI によってスクランブルされる CRC に付加された場合、該 DCI フォーマットに含まれる NDI（new data indicator）フィールドが‘0’にセットされなくてもよい。また、動的な PUSCH のリソースをスケ

ジュールするDCIフォーマットがCS-RNTIによってスクランブルされるCRCに付加された場合、該DCIフォーマットに含まれるNDI (new data indicator) フィールドが‘0’にセットされてもよい。

[0141] また、ULグラントはランダムアクセス応答において受信されてもよい。該ULグラントはRAR ULグラントと称してもよい。即ち、第2のPUSCH送信は、ランダムアクセス応答に含まれるRAR ULグラントによってスケジュールされてもよい。

[0142] また、ULグラントはRRCパラメータまたはDCIフォーマットによってセミパーシステントに (semi-persistently) スケジュールされたグラントであってもよい。セミパーシステントなスケジューリングは、動的なグラントなしのPUSCH送信であってもよい。セミパーシステントにスケジュールされた送信とは、周期的 (periodically) にスケジュールされた送信の意味が含まれる。セミパーシステントなスケジューリングには、設定されるグラント (configured grant or configured uplink grant) を伴うタイプ1 PUSCH送信 (Type 1 PUSCH transmissions with a configured grant) と設定されるグラントを伴うタイプ2 PUSCH送信 (Type 2 PUSCH transmissions with a configured grant) がある。設定されるグラントを伴うPUSCH送信は、設定されるグラントによってスケジュールされるPUSCHの送信を意味する。説明の簡略化のために、設定されるグラントを伴うタイプ1 PUSCH送信をタイプ1 PUSCH送信と記載してもよい。説明の簡略化のために、設定されるグラントを伴うタイプ2 PUSCH送信をタイプ2 PUSCH送信と記載してもよい。

[0143] 以下、タイプ1 PUSCH送信とタイプ2 PUSCH送信について説明する。

[0144] タイプ1 PUSCH送信は、DCIにおけるULグラントの検出なしのrrc-ConfiguredUplinkGrantを含む上位層のパラメータconfiguredGrantConfigの受信によって半静的に (semi-statically) 設定されてもよい。即ち、基地局装置3は、rrc-ConfiguredUplinkGrantを含む上位層のパラメータconfigured

GrantConfigを用いて、セミパーシステントなPUSCHのリソースの割り当てを端末装置1に対して指示してもよい。端末装置1は、rrc-ConfiguredUplinkGrantを含む上位層（RRC）のパラメータconfiguredGrantConfigを受信し、該受信したパラメータを設定されるグラントとしてストアしてもよい。つまり、タイプ1 PUSCH送信に対する該設定されるグラント（設定されるグラントタイプ1）は、RRCから示されてもよい。

[0145] タイプ2 PUSCH送信は、rrc-ConfiguredUplinkGrantを含まない上位層のパラメータconfiguredGrantConfigの受信後に、DCI（PDCCH）におけるULグラントによってセミパーシステント（半永続的、半持続的、周期的、半静的）に（semi-persistently）スケジュールされてもよい。即ち、基地局装置3は、上位層のパラメータとDCIにおけるULグラントを用いて、端末装置1に対してセミパーシステントなPUSCHのリソース（物理リソースブロック）を割り当て、且つ、セミパーシステントなPUSCHでの送信を活性化（activation）することを端末装置1に対して指示してもよい。端末装置1は、rrc-ConfiguredUplinkGrantを含まない上位層のパラメータconfiguredGrantConfigの受信後に、セミパーシステントなPUSCHでの送信を活性化するULグラントを受信したら、該ULグラントを設定されるグラントとしてストアしてもよい。つまり、タイプ2 PUSCH送信に対する設定されるグラントは、PDCCHから提供されるULグラントから示されてもよい。また、基地局装置3は、DCIにおけるULグラントを用いて、セミパーシステントなPUSCHでの送信を非活性化（activation）することを端末装置1に対して指示してもよい。セミパーシステントなPUSCHでの送信を非活性化（activation）することは、セミパーシステントなPUSCHのリソースをリリースすることを意味してもよい。端末装置1は、セミパーシステントなPUSCHでの送信を非活性化するULグラントを受信したら、セミパーシステントなPUSCHのリソースをリリース（release）してもよい。この場合、端末装置1は、設定されるグラントをクリアしてもよい。タイプ2 PUSCH送信に対する設定されるグラント（設定される

グラントタイプ2)は、セミパーシステントなPUSCHでの送信の活性化または非活性化を示すPDCCH(L1シグナリング)に基づき、ストアされるまたはクリアされてもよい。

[0146] 以下、タイプ2 PUSCH送信に対して、セミパーシステントなPUSCHでの送信を活性化または非活性化について具体的に説明する。

[0147] 端末装置1は、スケジューリングの活性化またはスケジューリングのリリース(非活性化)のために、対応するDCIフォーマットのCRCがCS-RNTIによってスクランブルされ、且つ、該DCIフォーマットに含まれるNDI(new data indicator)フィールドが‘0’にセットされている場合に、該DCIフォーマットを検証(validate)してもよい。具体的に言うと、端末装置1は、該DCIフォーマットに含まれる複数の情報のフィールドが特定の値にセットされているかどうかを検証してもよい。DCIフォーマットの検証は、DCIフォーマットに含まれる所定の情報のフィールドが図8または図9に従って設定された場合に、達成(成功)されてもよい。検証が達成される場合、端末装置1は、DCIフォーマットに含まれる情報を、設定されるグラントタイプ2の有効なアクティベーションまたは設定されるグラントタイプ2の有効なリリースとみなしてもよい。検証が達成されない場合、端末装置1は、DCIフォーマットを一致しないCRCで検出されることとして見なしてもよい。端末装置1は、該DCIフォーマットを破棄(クリア)してもよい。

[0148] ここで、設定されるグラントタイプ2の有効なアクティベーションとは、セミパーシステントスケジューリングのアクティベーションの意味が含まれてもよい。また、セミパーシステントスケジューリングのアクティベーションとは、PUSCHのリソースのセミパーシステントな割り当ての意味が含まれてもよい。また、設定されるグラントタイプ2の有効なリリースとは、セミパーシステントスケジューリングのリリースの意味が含まれてもよい。すなわち、CS-RNTIによってスクランブルされるCRCが付加されるDCIフォーマットは、セミパーシステントな上りリンクのスケジューリングのアク

ティベーションを指示するために用いられてもよい。また、CS-RNTIによってスクランブルされるCRCが付加されるDCIフォーマットは、セミパーシステントスケジューリングのアクティベーションを有効にするために用いられてもよい。また、CS-RNTIによってスクランブルされるCRCが付加されるDCIフォーマットは、セミパーシステントリリースを指示するために用いられてもよい。

[0149] 図8は、本実施形態における上りリンクグラントタイプ2スケジューリング（セミパーシステントスケジューリング）の活性化（activation）のためのスペシャルフィールド（Special fields）の例を示す図である。図8に示すように、セミパーシステントスケジューリングの活性化のために、複数のフィールドが規定されてもよい。また、セミパーシステントスケジューリングの活性化のために、複数のフィールドのそれぞれにセットされる所定の値（特定の値でもよい）が規定されてもよい。

[0150] 図8に示すように、例えば、上りリンクに対するDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット0__0または0__1）がセミパーシステントスケジューリングの活性化に用いられる場合には、上りリンクに対するそのDCIフォーマットに含まれる、HARQプロセス番号に関する情報（HARQ process number）のフィールドがすべて‘0’にセットされ、リダンダンシーバージョンに関する情報（Redundancy version）のフィールドが‘00’にセットされてもよい。すなわち、端末装置1は、CS-RNTIを伴うDCIフォーマット0__0または0__1に含まれる複数の情報のフィールドのそれぞれが、図8のような予め規定された特定の値にセットされている場合に、セミパーシステントスケジューリングを活性化してもよい。この場合、端末装置1は、該DCIフォーマットを設定されるグラント（ULグラントタイプ2）としてストアしてもよい。

[0151] 図9は、本実施形態における上りリンクグラントタイプ2スケジューリング（セミパーシステントスケジューリング）のリリース（release）のためのスペシャルフィールド（Special fields）の例を示す図である。図9に示す

ように、セミパーシステントスケジューリングのリリースのために、複数のフィールドが規定されてもよい。また、セミパーシステントスケジューリングのリリースのために、複数のフィールドのそれぞれにセットされる所定の値（特定の値でもよい）が規定されてもよい。

[0152] 図9に示すように、例えば、上りリンクに対するDCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット0__0）がセミパーシステントスケジューリングのリリースに用いられる場合には、上りリンクに対するDCIフォーマットに含まれる、HARQプロセス番号に関する情報（HARQ process number）のフィールドがすべて‘0’にセットされ、リダンダンシーバージョンに関する情報（Redundancy version）のフィールドが‘00’にセットされ、MCSおよびコーディングスキームに関する情報（Modulation and coding scheme）のフィールドがすべて‘1’にセットされ、周波数領域リソース割り当てに関する情報（Frequency domain resource assignment）のフィールドがすべて‘1’にセットされてもよい。すなわち、端末装置1は、CS-RNTIを伴うDCIフォーマット0__0または0__1に含まれる複数の情報のフィールドのそれぞれが、図9のような予め規定された特定の値にセットされている場合に、セミパーシステントスケジューリングを活性化してもよい。この場合、端末装置1は、ストアされている設定されるグラント（ULグラントタイプ2）をクリアしてもよい。

[0153] 端末装置1は、CS-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加されたDCIフォーマットを受信してもよい。端末装置1は、該受信されたDCIフォーマットに含まれるNDI（new data indicator）フィールドが‘1’にセットされている場合に、該DCIフォーマットに示されるHARQプロセス番号に対応するトランスポートブロックの再送を実行してもよい。即ち、CS-RNTIによってスクランブルされるCRCに付加され、且つ、NDI（new data indicator）フィールドが‘1’にセットされているDCIフォーマットは、設定されるグラントを伴うPUSCH送信の再送信を指示するために用いられてもよい。設定されるグラントを伴うPUSCH送信の再送信は設定

されるグラントを伴うPUSCH内のトランスポートブロックの再送信を意味する。端末装置1は、そのDCIフォーマットに示されるHARQプロセス番号に対応する設定されるグラントを伴うPUSCH送信を再送信してもよい。

[0154] 本実施形態において、設定されるグラントを伴うPUSCH送信は、設定されるグラントに対応するPUSCH送信とも称する。設定されるグラントに対応するPUSCH送信には、設定されるグラント (configured grant) を伴うタイプ1 PUSCH送信および／または設定されたグラント (configured grant) を伴うタイプ2 PUSCH送信が含まれてもよい。CS-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加され、且つ、NDI (new data indicator) フィールドが‘0’にセットされているDCIフォーマットによってスケジュールされるPUSCH送信は、セミパーシステントスケジューリングの活性化を示すDCIフォーマットによってスケジュールされるPUSCH送信に対応してもよい。CS-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加され、且つ、NDI (new data indicator) フィールドが‘0’にセットされているDCIフォーマットによってスケジュールされるPUSCH送信は、設定されるグラントに対応するPUSCH送信であってもよい。設定されるグラントに対応するPUSCH送信は、設定されるグラントを伴うPUSCHの初期送信である。また、CS-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加され、且つ、NDI (new data indicator) フィールドが‘1’にセットされているDCIフォーマットによってスケジュールされるPUSCH送信は、設定されるグラントを伴うPUSCH送信の再送信に対応してもよい。

[0155] 本実施形態において、C-RNTI (またはMCS-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たDCIフォーマット (例えば、DCIフォーマット0_1) によって動的にスケジュールされるPUSCHに対して、そのPUSCH送信に適用されるパラメータは、pusch-configによって提供されてもよい。

[0156] 本実施形態において、設定されるグラントを伴うPUSCH送信およびセ

ミパーシステントスケジューリングの活性化を示すDCIフォーマットによってスケジュールされるPUSCH送信に対して、そのPUSCH送信に適用されるパラメータは、configuredGrantConfigに含まれるパラメータとpusch-configに含まれるdataScramblingIdentityPUSCH, txConfig, codebookSubset, maxRank, scaling of UCI-OnPUSCHであってもよい。設定されるグラントを伴うPUSCH送信およびセミパーシステントスケジューリングの活性化を示すDCIフォーマットによってスケジュールされるPUSCH送信は、設定されるグラントに対応するPUSCH送信と称してもよい。つまり、そのPUSCH送信のために必要となるパラメータに対して、端末装置1は、configuredGrantConfigに示されるパラメータを用いて、PUSCH送信に適用してもよい。即ち、PUSCH送信のために用いられるパラメータがconfiguredGrantConfigとpusch-configの両方によって提供される場合、端末装置1は、configuredGrantConfigによって提供されるパラメータを用いて、PUSCH送信に適用してもよい。そのPUSCH送信のために必要となるパラメータに対して、端末装置1は、該パラメータがconfiguredGrantConfigによって提供されない場合に、pusch-configによって提供されるパラメータを用いて、PUSCH送信に適用してもよい。PUSCH送信のために、configuredGrantConfigによって提供されないパラメータdataScramblingIdentityPUSCH, txConfig, codebookSubset, maxRank, scaling of UCI-OnPUSCHは、pusch-configによって提供されてもよい。scaling of UCI-OnPUSCHはPUSCH上のUCIに割り当てられるリソースエレメントの数を制限するスケーリングファクターを示すパラメータである。

- [0157] 本実施形態において、CS-RNTIによってスクランブルされるCRCに付加され、且つ、NDI (new data indicator) フィールドが‘1’にセットされているDCIフォーマットによってスケジュールされたPUSCH送信に対して、そのPUSCH送信に適用されるパラメータは、pusch-configによって提供されてもよい。即ち、PUSCH送信のために用いられるパラメータがconfiguredGrantConfigとpusch-configの両方によって提供される場合、端

末装置 1 は、pusch-configによって提供されるパラメータを用いて、PUSCH送信に適用してもよい。ただし、例外のパラメータがある。該例外のパラメータは、configuredGrantConfigによって提供されてもよい。該例外のパラメータは、少なくとも以下のパラメータの一部または全部を含んでもよい。

- ・ transformPrecoder
- ・ resourceAllocation
- ・ frequencyHopping
- ・ mcs-Table
- ・ mcs-TableTransformPrecoder
- ・ P0-PUSCH-Alpha
- ・ powerControlLoopToUse

[0158] つまり、CS-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加されたDCIフォーマット(PDCCH)によってスケジュールされたPUSCHおよび／または設定されるグラントを伴うPUSCH(設定されるグラントに対応するPUSCH)に対して、そのPUSCH送信に適用されるパラメータtransformPrecoderは、configuredGrantConfigによって提供されてもよい。具体的に言うと、端末装置 1 は、configuredGrantConfigに含まれるtransformPrecoderが設定されている場合に、そのパラメータtransformPrecoderに従って、そのPUSCH送信のための変換プリコーディングを‘有効’または‘無効’の何れかとみなしてもよい。例えば、パラメータtransformPrecodingが‘有効’にセットされている場合、端末装置 1 は、変換プリコーディングを‘有効’とみなしてもよい。即ち、端末装置 1 は、そのPUSCH送信に対して、離散フーリエ変換拡散OFDMを用いてもよい。また、パラメータtransformPrecodingが‘無効’にセットされている場合、端末装置 1 は、変換プリコーディングを‘無効’とみなしてもよい。端末装置 1 は、configuredGrantConfigに含まれるtransformPrecoderが設定されない場合に、パラメータmsg3-transformPrecoderに従って、

そのPUSCH送信のためのトランスフォームプリコーディングを‘有効’または‘無効’の何れかとみなしてもよい。パラメータmsg3-transformPrecodingは、SIB1またはインフォメーションエレメントRACH-ConfigCommonから示されてもよい。

[0159] 本実施形態において、トランスフォームプリコーディングを‘有効’にすることは、端末装置1と基地局装置3の間の上りリンク通信（例えば、PUSCH送信）では、離散フーリエ変換拡散OFDM（DFT-S-OFDM: Discrete Fourier Transform Spread OFDM）が用いられることを意味してみよう。また、トランスフォームプリコーディングを‘無効’にすることは、端末装置1と基地局装置3の間の上りリンク通信（例えば、PUSCH送信）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）が用いられることを意味してもよい。トランスフォームプリコーディングを‘有効’にすることは、トランスフォームプリコーディングが適用されることを意味してもよい。トランスフォームプリコーディングを‘無効’にすることは、トランスフォームプリコーディングが適用されないことを意味してもよい。

[0160] また、CS-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加されたDCIフォーマット（PDCCH）によってスケジュールされたPUSCHおよび／または設定されるグラントを伴うPUSCHに対して、そのPUSCH送信に適用されるパラメータresourceAllocationは、configuredGrantConfigによって提供されてもよい。具体的に言うと、resourceAllocationは、‘リソース割り当てタイプ0（resourceAllocationType0）’、‘リソース割り当てタイプ1（resourceAllocationType1）’、および、‘ダイナミックスイッチ（dynamicSwitch）’の内、何れかに設定されている。

[0161] 上述したように、フィールドrrc-ConfiguredUplinkGrantは上位層のパラメータconfiguredGrantConfigに含まれてもよい。該フィールドがタイプ1PUSCHに対する設定されるグラントのコンフィギュレーションを示すために使用される。端末装置1は、該フィールドが上位層のパラメータconfiguredG

rantConfigで存在しない場合に、CS-RNTIを伴うDCIをタイプ2 PUSCHに対する設定されるグラントとして使用してもよい。

[0162] インフォメーションエレメントconfiguredGrantConfigは、動的なグラントなしの上りリンク送信を設定するために使われてもよい。インフォメーションエレメントconfiguredGrantConfigは、設定されるグラントに対応するPUSCH送信を設定するために使われてもよい。上位層のパラメータconfiguredGrantConfigには、少なくとも以下のパラメーター部または全部が提供されてもよい。

- ・ frequencyHopping : スロット内周波数ホッピングとスロット間周波数ホッピングの何れかを有効にセットするために用いられる。該フィールドが存在しない場合、周波数ホッピングが適用されなくてもよい。

- ・ cg-DMRS-Configuration : 設定されるグラントに対応するPUSCHのDMRSコンフィギュレーションを示すために用いられる。

- ・ mcs-Table : 端末装置1がトランスフォームプリコーディングなしのPUSCHに使用するMCSテーブルを示すために用いられる。該フィールドが存在しない場合、端末装置1は、64QAMテーブルを使ってもよい。

- ・ mcs-TableTransformPrecoder : 端末装置1がトランスフォームプリコーディングを伴うPUSCHに使用するMCSテーブルを示すために用いられる。該フィールドが存在しない場合、端末装置1は、64QAMテーブルを使ってもよい。

- ・ resourceAllocation : ‘リソース割り当てタイプ0’、‘リソース割り当てタイプ1’、および、‘ダイナミックスイッチ’の内、何れかが設定されることを示すために用いられる。

- ・ rbg-Size : PUSCHのRBGサイズを示すために用いられる。

- ・ powerControlLoopToUse : PUSCH送信に適用する閉制御ループを示すために用いられる。

- ・ p0-PUSCH-Alpha : PUSCH送信電力を計算するために用いられる。

- ・ transformPrecoder : PUSCH送信に対してトランスフォームプリコー

ディングを選択するかどうかを示すために用いられる。

- ・ nrofHARQ-Process : H A R Q プロセス番号を示すために用いられる。
- ・ repK : 繰り返しの P U S C H 送信の回数を示すために用いられる。
- ・ repK-RV : 繰り返しの P U S C H 送信のリダンダンシーバージョンに関する情報を示すために用いられる。
- ・ periodicity : 設定されるグラントに対応する P U S C H 送信の周期を示すために用いられる。
- ・ rrc-ConfiguredUplinkGrant : タイプ 1 設定されるグラントの情報を示すために用いられる。

[0163] フィールド rrc-ConfiguredUplinkGrant には、少なくとも以下のパラメータの一部または全部が提供されてもよい。

- ・ timeDomainOffset : 番号 0 のシステムフレームと関連するオフセットを示すために用いられる。
- ・ timeDomainAllocation : P U S C H のマッピングタイプと P U S C H のスタートシンボルと連続的な割り当てられるシンボル数の組み合わせを示すために用いられる。
- ・ frequencyDomainAllocation : P U S C H の周波数リソース割り当てを示すために用いられる。
- ・ antennaPort : P U S C H 送信に対するアンテナポート情報を示すために用いられる。
- ・ dmrs-SeqInitialization : P U S C H 送信のための D M R S シーケンスのスクランブリングに用いられる識別子。
- ・ precodingAndNumberOfLayers : P U S C H 送信のためのプリコーディングとレイアの数を示すために用いられる。
- ・ srs-ResourceIndicator : 使われる S R S リソースを示すために用いられる。
- ・ mcsAndTBS : 変調次数、目標コーディングレート、トランスポートブロックのサイズを示すために用いられる。

- ・ frequencyHoppingOffset : 周波数ホッピングオフセットの値を示すために用いられる。

- ・ pathlossReferenceIndex : PUSCHパスロス推定に用いられる参照信号を示すために用いられる。

[0164] インフォメーションエレメントPUSCH-configは、特定のBWPに適用可能なUE固有のPUSCHパラメータを設定するために使われてもよい。上位層のパラメータPUSCH-configには、少なくとも以下のパラメータ部または全部が提供されてもよい。

- ・ dataScramblingIdentityPUSCH: PUSCHのデータスクランブリングの初期化に用いられる識別子。

- ・ txConfig: 端末装置1がコードブックに基づく送信か非コードブックに基づく送信かの何れかを使用するかを示すために用いられる。

- ・ dmrs-UplinkForPUSCH-MappingTypeA: PUSCHマッピングタイプAを使用するPUSCH送信のDMRS設定を示すために用いられる。

- ・ dmrs-UplinkForPUSCH-MappingTypeB: PUSCHマッピングタイプBを使用するPUSCH送信のDMRS設定を示すために用いられる。

- ・ pusch-PowerControl: PUSCH送信のためのUE固有電力制御パラメータを設定するために用いられる。

- ・ frequencyHopping: スロット内周波数ホッピングとスロット間周波数ホッピングの何れかを有効にセットするために用いられる。該フィールドが存在しない場合、周波数ホッピングが適用されなくてもよい。

- ・ frequencyHoppingOffsetLists: 2つまたは4つの周波数ホッピングオフセットを示すために用いられる。

- ・ resourceAllocation: ‘リソース割り当てタイプ0’、‘リソース割り当てタイプ1’、および、‘ダイナミックスイッチ’の内、何れかが設定されることを示すために用いられる。

- ・ pusch-TimeDomainAllocationList: PUSCH時間領域リソース割り当てのコンフィギュレーションを示すために用いられる。

- ・pusch-AggregationFactor : 繰り返しのPUSCH送信の回数を示すために用いられる。

- ・mcs-Table : 端末装置1がトランスフォームプリコーディングなしのPUSCHに使用するMCSテーブルを示すために用いられる。該フィールドが存在しない場合、端末装置1は、64QAMテーブルを使ってもよい。

- ・mcs-TableTransformPrecoder : 端末装置1がトランスフォームプリコーディングを伴うPUSCHに使用するMCSテーブルを示すために用いられる。該フィールドが存在しない場合、端末装置1は、64QAMテーブルを使ってもよい。

- ・transformPrecoder : PUSCH送信に対してトランスフォームプリコーディングを選択するかどうかを示すために用いられる。

[0165] resourceAllocationが‘ダイナミックスイッチ (dynamicSwitch)’ に設定されることは、リソース割り当てタイプ0およびリソース割り当てタイプ1の両方が設定されることを意味してもよい。resourceAllocationが‘ダイナミックスイッチ (dynamicSwitch)’ に設定された場合、基地局装置3は、周波数領域リソース割り当てフィールド内の1ビットを用いて、リソース割り当てタイプ0またはリソース割り当てタイプ1の何れかを示してもよい。例えば、該ビットが0にセットされる場合、リソース割り当てタイプ0が示されてもよい。また、例えば、該ビットが1にセットされる場合、リソース割り当てタイプ1が示されてもよい。resourceAllocationが‘resourceAllocationType0’ に設定されることは、リソース割り当てタイプ0が設定されることを意味してもよい。resourceAllocationが‘resourceAllocationType1’ に設定されることは、リソース割り当てタイプ1が設定されることを意味してもよい。

[0166] 以下、DCIフォーマット0__1に含まれる周波数ホッピングフラグ‘Frequency hopping flag’ フィールドのビット数について説明する。

[0167] 本実施形態において、DCIフォーマット0__1に含まれる‘Frequency hopping flag’ フィールドのサイズは、リソース割り当てタイプ、上位層のパ

ラメータfrequencyHoppingが設定されるかどうかに基づいて、0ビットが1ビットとして決定されてもよい。PUSCHためのリソース割り当てタイプが上りリンクリソース割り当てタイプ0のみに設定された場合、端末装置1は、‘Frequency hopping flag’フィールドのサイズを0ビットとして決定してもよい。また、上位層のパラメータfrequencyHoppingが設定されないならば、端末装置1は、‘Frequency hopping flag’フィールドのサイズを0ビットとして決定してもよい。

[0168] 例えば、CS-RNTIによってスクランブルされるCRCが付加されるDCIフォーマット0__1に対して、上位層のパラメータpusch-configおよび上位層のパラメータconfiguredGrantConfigの両方に対してfrequencyHoppingが設定されない場合、端末装置1は、該DCIフォーマット0__1に含まれる‘Frequency hopping flag’フィールドのサイズを0ビットとして決定してもよい。即ち、上位層のパラメータpusch-configまたは上位層のパラメータconfiguredGrantConfigのどちらかに対してfrequencyHoppingが設定された場合、端末装置1は、該DCIフォーマット0__1に含まれる‘Frequency hopping flag’フィールドのサイズを1ビットとして決定してもよい。また、上位層のパラメータpusch-configおよび上位層のパラメータconfiguredGrantConfigのそれぞれに対して、resourceAllocationが‘resourceAllocationType0’にセットされた場合、端末装置1は、該DCIフォーマット0__1に含まれる‘Frequency hopping flag’フィールドのサイズを0ビットとして決定してもよい。即ち、上位層のパラメータpusch-configまたは上位層のパラメータconfiguredGrantConfigのどちらかに、resourceAllocationが‘resourceAllocationType1’または‘dynamicSwitch’にセットされた場合、端末装置1は、該DCIフォーマット0__1に含まれる‘Frequency hopping flag’フィールドのサイズを1ビットとして決定してもよい。

[0169] また、例えば、C-RNTIまたはMCS-C-RNTIまたはSP-CSS-RNTIによってスクランブルされるCRCが付加されるDCIフォーマット0__1に対して、上位層のパラメータpusch-configに対してfrequen

cyHoppingが設定されない場合、端末装置1は、該DCIフォーマット0__1に含まれる‘Frequency hopping flag’フィールドのサイズを0ビットとして決定してもよい。即ち、上位層のパラメータconfiguredGrantConfigに含まれるfrequencyHoppingが設定されたとしても、端末装置1は、該DCIフォーマット0__1に含まれる‘Frequency hopping flag’フィールドのサイズを0ビットとして決定してもよい。また、上位層のパラメータpusch-configに対して、resourceAllocationが‘resourceAllocationType0’にセットされた場合、端末装置1は、該DCIフォーマット0__1に含まれる‘Frequency hopping flag’フィールドのサイズを0ビットとして決定してもよい。即ち、上位層のパラメータconfiguredGrantConfigに対して、resourceAllocationが‘resourceAllocationType1’または‘dynamicSwitch’にセットされた場合、端末装置1は、該DCIフォーマット0__1に含まれる‘Frequency hopping flag’フィールドのサイズを0ビットとして決定してもよい。

[0170] 例えば、C-RNTIまたはMCS-C-RNTIまたはSP-CSI-RNTIによってスクランブルされるCRCが付加されるDCIフォーマット0__1に対して、上位層のパラメータpusch-configおよび上位層のパラメータconfiguredGrantConfigの両方に対してfrequencyHoppingが設定されない場合、端末装置1は、該DCIフォーマット0__1に含まれる‘Frequency hopping flag’フィールドのサイズを0ビットとして決定してもよい。即ち、上位層のパラメータpusch-configまたは上位層のパラメータconfiguredGrantConfigのどちらかに対してfrequencyHoppingが設定された場合、端末装置1は、該DCIフォーマット0__1に含まれる‘Frequency hopping flag’フィールドのサイズを1ビットとして決定してもよい。また、上位層のパラメータpusch-configおよび上位層のパラメータconfiguredGrantConfigのそれぞれに対して、resourceAllocationが‘resourceAllocationType0’にセットされた場合、端末装置1は、該DCIフォーマット0__1に含まれる‘Frequency hopping flag’フィールドのサイズを0ビットとして決定してもよい。即ち、上位層のパラメータpusch-configまたは上位層のパラメータconfiguredG

rantConfigのどちらかに、resourceAllocationが‘resourceAllocationType 1’または‘dynamicSwitch’にセットされた場合、端末装置1は、該DCIフォーマット0__1に含まれる‘Frequency hopping flag’フィールドのサイズを1ビットとして決定してもよい。

[0171] これにより、基地局装置3と通信する端末装置1は、基地局装置3に対する上りリンクデータ送信を行なうことができる。

[0172] 以下、本実施形態における装置の構成について説明する。

[0173] 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14とも称する。

[0174] 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PRACH機会から、選択した1つの参照信号に関連付けられたPRACH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RRC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、RRC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、SSB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）に基づいて、次に利用可能なPRACH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、SSBインデックス情報）に基づいて、SS/PBCHブロックを選択する機能を有してもよい。

[0175] 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、MAC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16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。

[0176] 上位層処理部14が備える無線リソース制御層処理部16は、RRC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16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16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16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。無線リソース制御層処理部16は、基地局装置3から受信した下りリンク制御情報に基づいてリソース割り当てを制御（特定）する。

[0177] 無線送受信部10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10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14に出力する。無線送受信部10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10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10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10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10は、所定のインデックスを特定する情報を受信する情報を受信する機能を有してもよい。無線送受信部10は、ランダムアクセスプリング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10は、上位層処理部14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プルを送信する機能を有してもよい。

[0178] R F部12は、アンテナ部11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12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。

[0179] ベースバンド部13は、R F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C P（Cyclic Prefix）に相当する部分を除去し、C P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。

[0180] 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、O F D Mシンボルを生成し、生成されたO F D MシンボルにC P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R F部12へ出力する。

[0181] R F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、R F部12は、電力を増幅する。また、R F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。

[0182] 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、制御部34とも称する。

[0183] 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ク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。

[0184] 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。

[0185] 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、端末装置1にリソースの割当情報を含む下りリンク制御情報（上りリンクグラント、下りリンクグラント）を生成する。無線リソース制御層処理部36は、下りリンク制御情報、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

スポーツブロック、ランダムアクセス応答)、システム情報、RRCメッセージ、MAC CE (Control Element)などを生成し、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1つまたは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。

[0186] 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。

[0187] 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PRACH機会を特定する情報(例えば、SSB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)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PRACH機会で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。

[0188] 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（Serving-GW））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（Radio Resource Management）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。

[0189] 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。

[0190] 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。

[0191] （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、上位層の第1のパラメータpusch-configと上位層の第2のパラメータconfiguredGrantConfigを受信し、CS-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加されたDCIフォーマット0__1を受信する受信部10と、前記DCIフォーマット0__1によってスケジュールされた第1のPUSCHを送信する送信部10と、を備え、前記第1のパラメータは、UE固有のPUSCHパラメータを設定するために用いられ、前記第2のパラメータは、設定されたグラントに対応するPUSCH送信を設定するために用いられ、前記DCIフォーマット0__1に含まれるNDIが1にセットされる場合、前記第1のPUSCH送信に適用されるパラメータは、第3のパラメータと第4のパラメータ

タを有し、前記第3のパラメータは、前記第1のパラメータによって提供され、前記第4のパラメータは、前記第2のパラメータによって提供され、前記第1のパラメータは、少なくともtransformPrecoder、および、resourceAllocationを含み、前記第4のパラメータは、少なくともtransformPrecoder、および、resourceAllocationを含み、前記第3のパラメータは、少なくともdataScramblingIdentityPUSCHを含み、前記transformPrecoderは、前記第1のPUSCH送信のためのトランスフォームプリコーディングの情報を示し、前記resourceAllocationは、前記第1のPUSCH送信のリソース割り当てタイプを示し、前記dataScramblingIdentityPUSCHは、前記第1のPUSCHのデータスクランブリングの初期化に用いられる識別子である。

- [0192] (2) 本発明の第2の態様における基地局装置3は、上位層の第1のパラメータpusch-configと上位層の第2のパラメータconfiguredGrantConfigを送信し、CS-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加されたDCIフォーマット0__1を送信する送信部と、前記DCIフォーマット0__1によってスケジュールされた第1のPUSCHを受信する受信部と、を備え、前記第1のパラメータは、UE固有のPUSCHパラメータを設定するために用いられ、前記第2のパラメータは、設定されたグラントに対応するPUSCH送信を設定するために用いられ、前記DCIフォーマット0__1に含まれるNDIが1にセットされる場合、前記第1のPUSCH送信に適用されるパラメータは、第3のパラメータと第4のパラメータを有し、前記第3のパラメータは、前記第1のパラメータによって提供され、前記第4のパラメータは、前記第2のパラメータによって提供され、前記第1のパラメータは、少なくともtransformPrecoder、および、resourceAllocationを含み、前記第4のパラメータは、少なくともtransformPrecoder、および、resourceAllocationを含み、前記第3のパラメータは、少なくともdataScramblingIdentityPUSCHを含み、前記transformPrecoderは、前記第1のPUSCH送信のためのトランスフォームプリコーディングの情報を示し、前記resourceAllocationは、前記第1のPUSCH送信のリソース割り当てタイプを示し、前記dataS

cramblingIdentityPUSCHは、前記第1のPUSCHのデータスクランブリングの初期化に用いられる識別子である。

[0193] (3) 本発明の第3の態様における端末装置1は、上位層の第1のパラメータpusch-configと上位層の第2のパラメータconfiguredGrantConfigを受信し、CS-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加されたDCIフォーマット0__1を受信する受信部10と、前記DCIフォーマット0__1によってスケジュールされた第1のPUSCHを送信する送信部30と、を備え、前記第1のパラメータは、UE固有のPUSCHパラメータを設定するために用いられ、前記第2のパラメータは、設定されたグラントに対応するPUSCH送信を設定するために用いられ、前記DCIフォーマット0__1に含まれるNDIが1にセットされる場合、前記第2のパラメータに含まれる第4のパラメータがトランスフォームプリコーディングを‘有効’にセットされるならば、前記第1のPUSCH送信のリソース割り当てタイプを示す第5のパラメータは、前記第2のパラメータによって提供される。

[0194] (4) 本発明の第4の態様における基地局装置3は、上位層の第1のパラメータpusch-configと上位層の第2のパラメータconfiguredGrantConfigを送信し、CS-RNTIによってスクランブルされたCRCが付加されたDCIフォーマット0__1を送信する送信部30と、前記DCIフォーマット0__1によってスケジュールされた第1のPUSCHを受信する受信部30と、を備え、前記第1のパラメータは、UE固有のPUSCHパラメータを設定するために用いられ、前記第2のパラメータは、設定されたグラントに対応するPUSCH送信を設定するために用いられ、前記DCIフォーマット0__1に含まれるNDIが1にセットされる場合、前記第2のパラメータに含まれる第4のパラメータがトランスフォームプリコーディングを‘有効’にセットされるならば、前記第1のPUSCH送信のリソース割り当てタイプを示す第5のパラメータは、前記第2のパラメータによって提供される。

[0195] 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。

- [0196] 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。
- [0197] 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。
- [0198] 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。

[0199] 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、D 2 D (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。

[0200] 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、A V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。

[0201] 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]

上位層の第1のパラメータと上位層の第2のパラメータを受信し、
C S - R N T I によってスクランブルされたC R C が付加されたD C
I フォーマット0__1を受信する受信部と、

前記D C I フォーマット0__1によってスケジュールされた第1の
P U S C Hを送信する送信部と、

を備え、

前記第1のパラメータは、U E 固有のPUSCHパラメータを設定する
ために用いられ、

前記第2のパラメータは、設定されたグラントに対応するP U S C
H送信を設定するために用いられ、

前記D C I フォーマット0__1に含まれるN D I が1にセットされ
る場合、第1のP U S C H送信に適用されるパラメータは、第3のパ
ラメータと第4のパラメータを有し、

前記第3のパラメータは、前記第1のパラメータによって提供され
、

前記第4のパラメータは、前記第2のパラメータによって提供され
、

前記第1のパラメータは、少なくともtransformPrecoderを含み、

前記第4のパラメータは、少なくともtransformPrecoderを含み、

前記第3のパラメータは、少なくともdataScramblingIdentityPUSC
Hを含み、

前記transformPrecoderは、前記第1のP U S C H送信のためのト
ランスフォームプリコーディングの情報を示し、

前記dataScramblingIdentityPUSCHは、前記第1のP U S C Hのデ
ータスクランブリングの初期化に用いられる識別子である

端末装置。

[請求項2]

上位層の第1のパラメータと上位層の第2のパラメータを送信し、

C S - R N T I によってスクランブルされた C R C が付加された D C I フォーマット 0 __ 1 を送信する送信部と、

前記 D C I フォーマット 0 __ 1 によってスケジュールされた第 1 の P U S C H を受信する受信部と、

を備え、

前記第 1 のパラメータは、U E 固有の PUSCH パラメータを設定するために用いられ、

前記第 2 のパラメータは、設定されたグラントに対応する P U S C H 送信を設定するために用いられ、

前記 D C I フォーマット 0 __ 1 に含まれる N D I が 1 にセットされる場合、第 1 の P U S C H 送信に適用されるパラメータは、第 3 のパラメータと第 4 のパラメータを有し、

前記第 3 のパラメータは、前記第 1 のパラメータによって提供され、

前記第 4 のパラメータは、前記第 2 のパラメータによって提供され、

前記第 1 のパラメータは、少なくとも transformPrecoder を含み、

前記第 4 のパラメータは、少なくとも transformPrecoder を含み、

前記第 3 のパラメータは、少なくとも dataScramblingIdentityPUSCH を含み、

前記 transformPrecoder は、前記第 1 の P U S C H 送信のためのトランスフォームプリコーディングの情報を示し、

前記 dataScramblingIdentityPUSCH は、前記第 1 の P U S C H のデータスクランブリングの初期化に用いられる識別子である

基地局装置。

[請求項 3]

端末装置の通信方法であって、

上位層の第 1 のパラメータと上位層の第 2 のパラメータを受信し、C S - R N T I によってスクランブルされた C R C が付加された D C

フォーマット 0__1 を受信し、

前記 DCI フォーマット 0__1 によってスケジュールされた第 1 の PUSCH を送信し、

前記第 1 のパラメータは、UE 固有の PUSCH パラメータを設定するために用いられ、

前記第 2 のパラメータは、設定されたグラントに対応する PUSCH 送信を設定するために用いられ、

前記 DCI フォーマット 0__1 に含まれる NDI が 1 にセットされる場合、第 1 の PUSCH 送信に適用されるパラメータは、第 3 のパラメータと第 4 のパラメータを有し、

前記第 3 のパラメータは、前記第 1 のパラメータによって提供され、

前記第 4 のパラメータは、前記第 2 のパラメータによって提供され、

前記第 1 のパラメータは、少なくとも transformPrecoder を含み、

前記第 4 のパラメータは、少なくとも transformPrecoder を含み、

前記第 3 のパラメータは、少なくとも dataScramblingIdentityPUSCH を含み、

前記 transformPrecoder は、前記第 1 の PUSCH 送信のためのトランスフォームプリコーディングの情報を示し、

前記 dataScramblingIdentityPUSCH は、前記第 1 の PUSCH のデータスクランブリングの初期化に用いられる識別子である

通信方法。

[請求項 4]

基地局装置の通信方法であって、

上位層の第 1 のパラメータと上位層の第 2 のパラメータを送信し、CS-RNTI によってスクランブルされた CRC が付加された DCI フォーマット 0__1 を送信し、

前記 DCI フォーマット 0__1 によってスケジュールされた第 1 の

PUSCHを受信し、

前記第1のパラメータは、UE固有のPUSCHパラメータを設定するために用いられ、

前記第2のパラメータは、設定されたグラントに対応するPUSCH送信を設定するために用いられ、

前記DCIフォーマット0__1に含まれるNDIが1にセットされる場合、第1のPUSCH送信に適用されるパラメータは、第3のパラメータと第4のパラメータを有し、

前記第3のパラメータは、前記第1のパラメータによって提供され、

前記第4のパラメータは、前記第2のパラメータによって提供され、

前記第1のパラメータは、少なくともtransformPrecoderを含み、

前記第4のパラメータは、少なくともtransformPrecoderを含み、

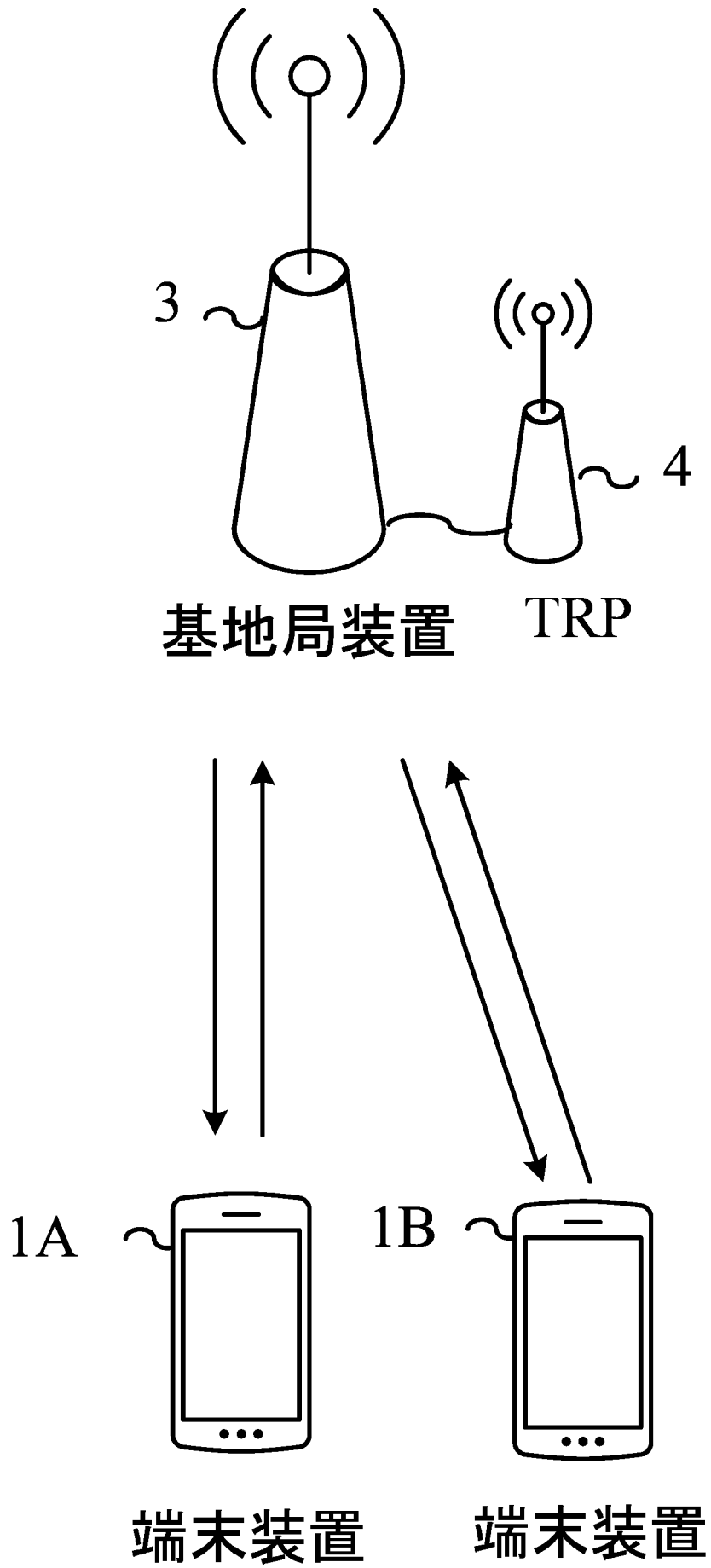
前記第3のパラメータは、少なくともdataScramblingIdentityPUSCHを含み、

前記transformPrecoderは、前記第1のPUSCH送信のためのトランスフォームプリコーディングの情報を示し、

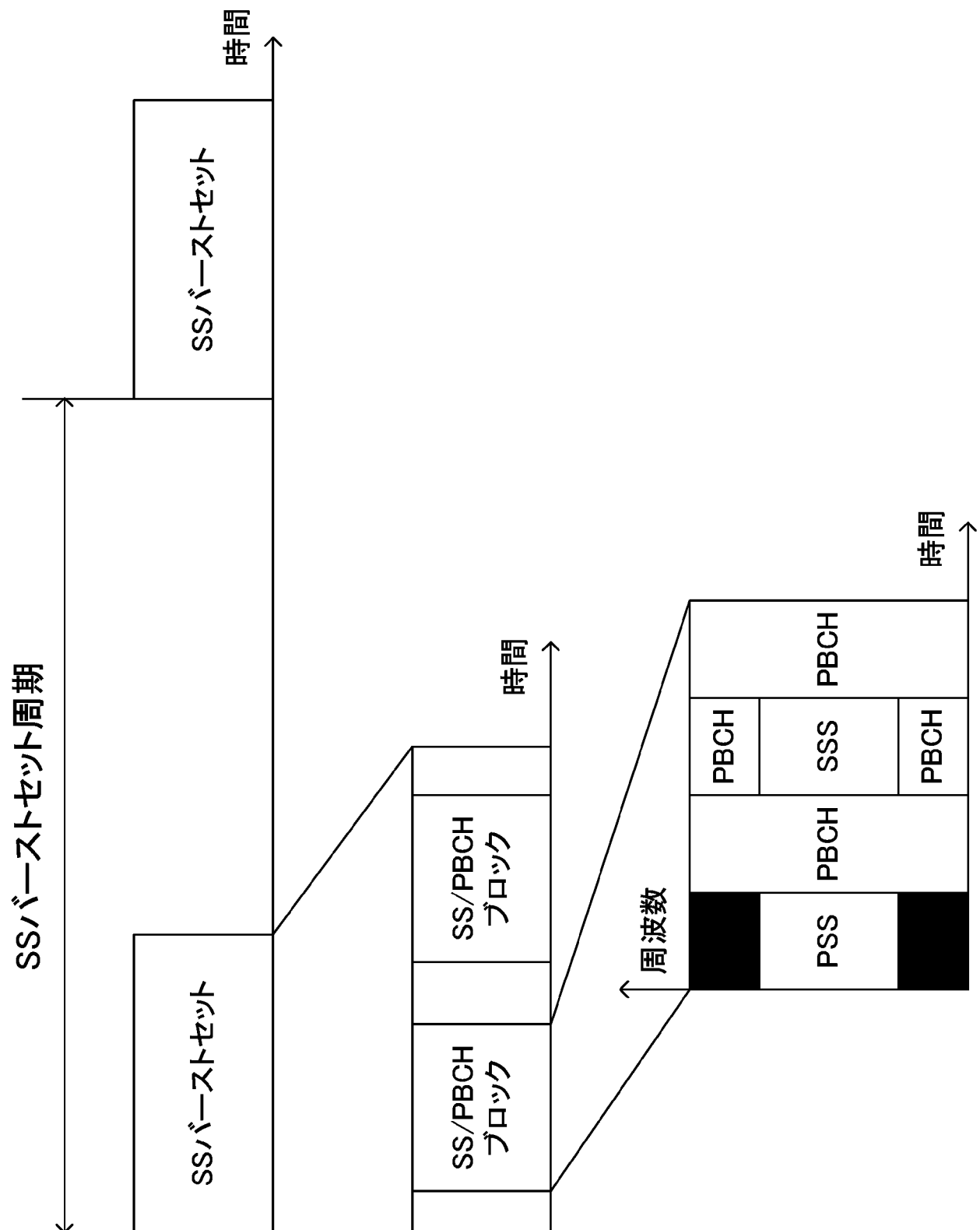
前記dataScramblingIdentityPUSCHは、前記第1のPUSCHのデータスクランブリングの初期化に用いられる識別子である

通信方法。

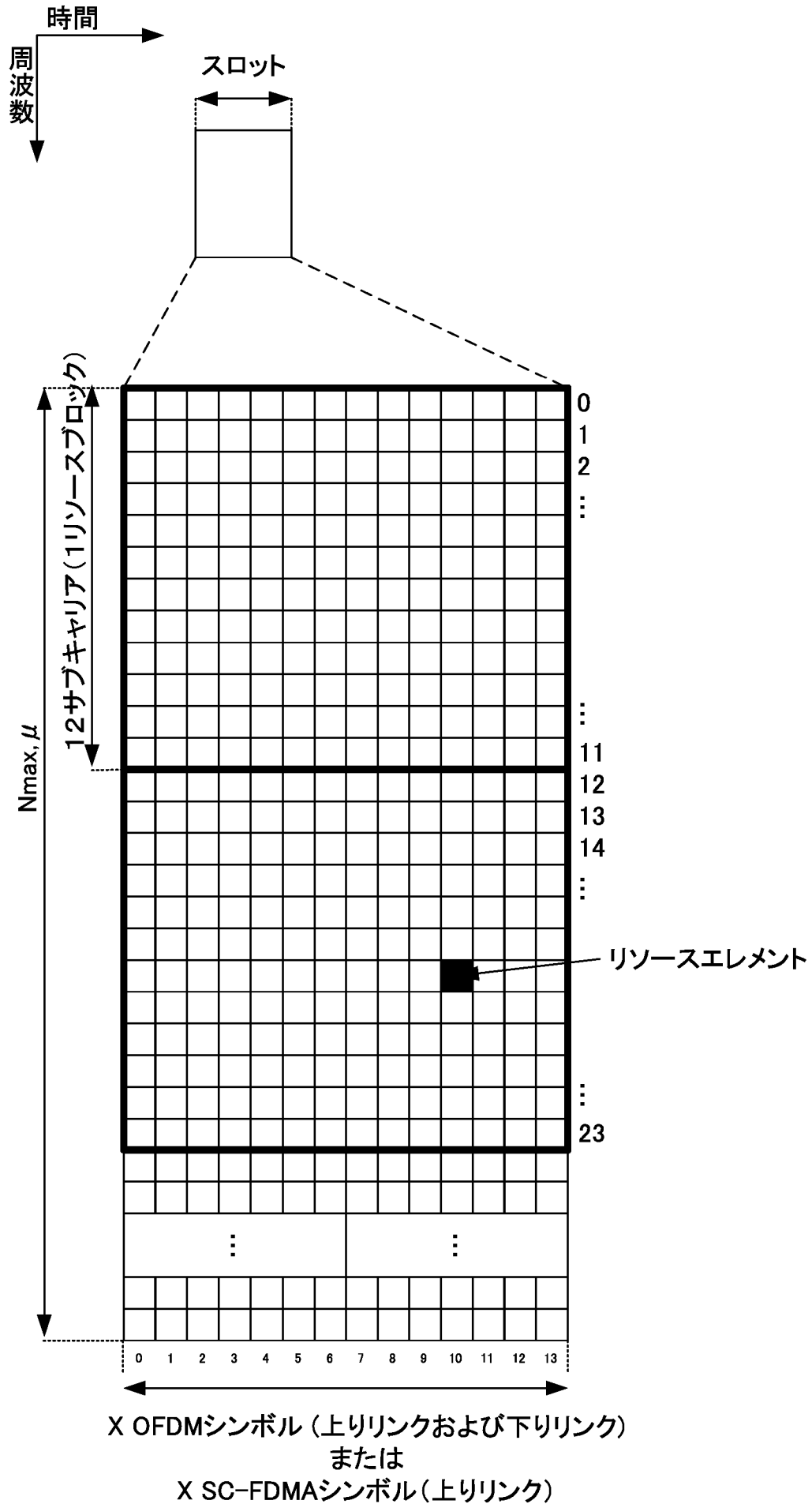
[图1]



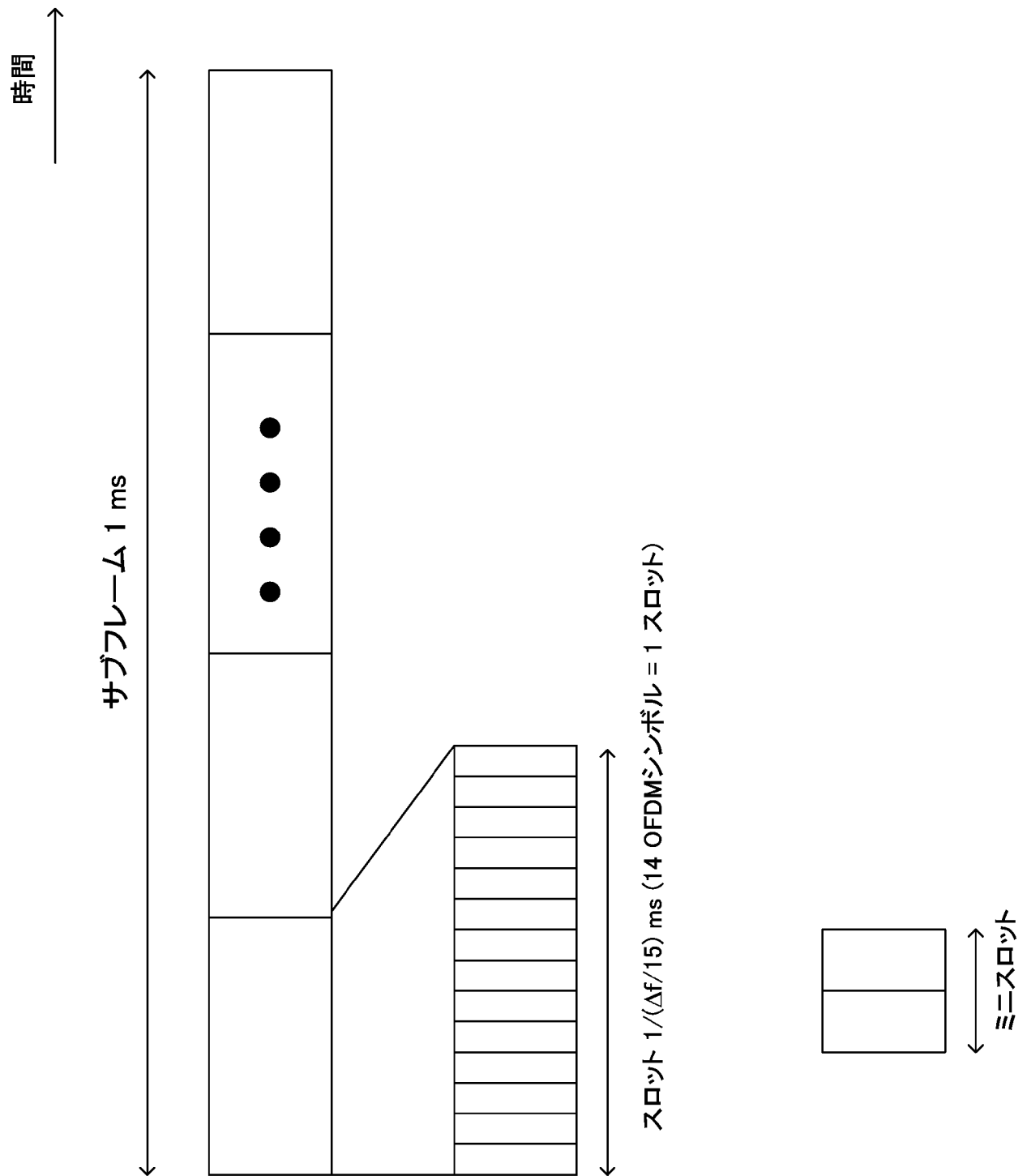
[図2]



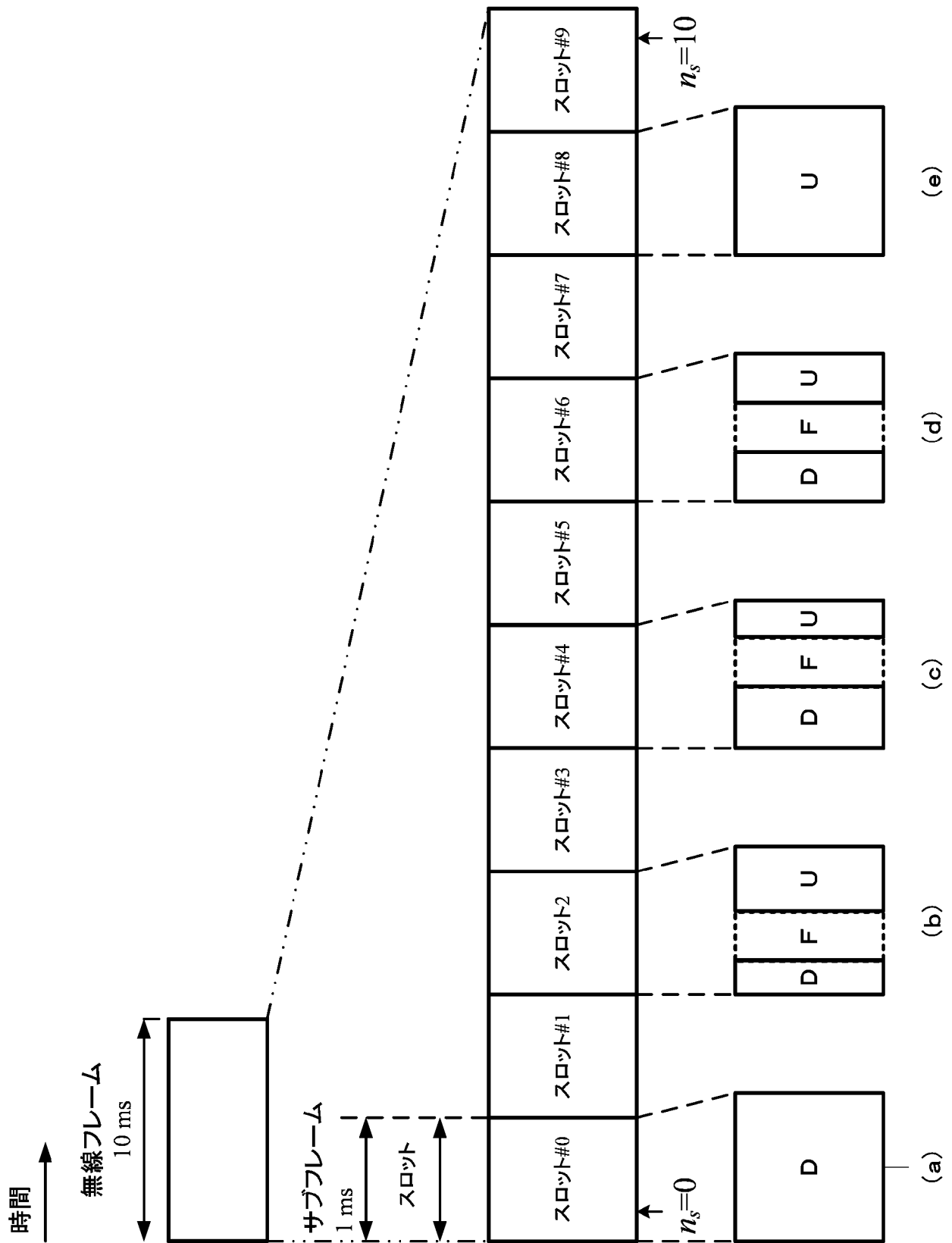
[図3]



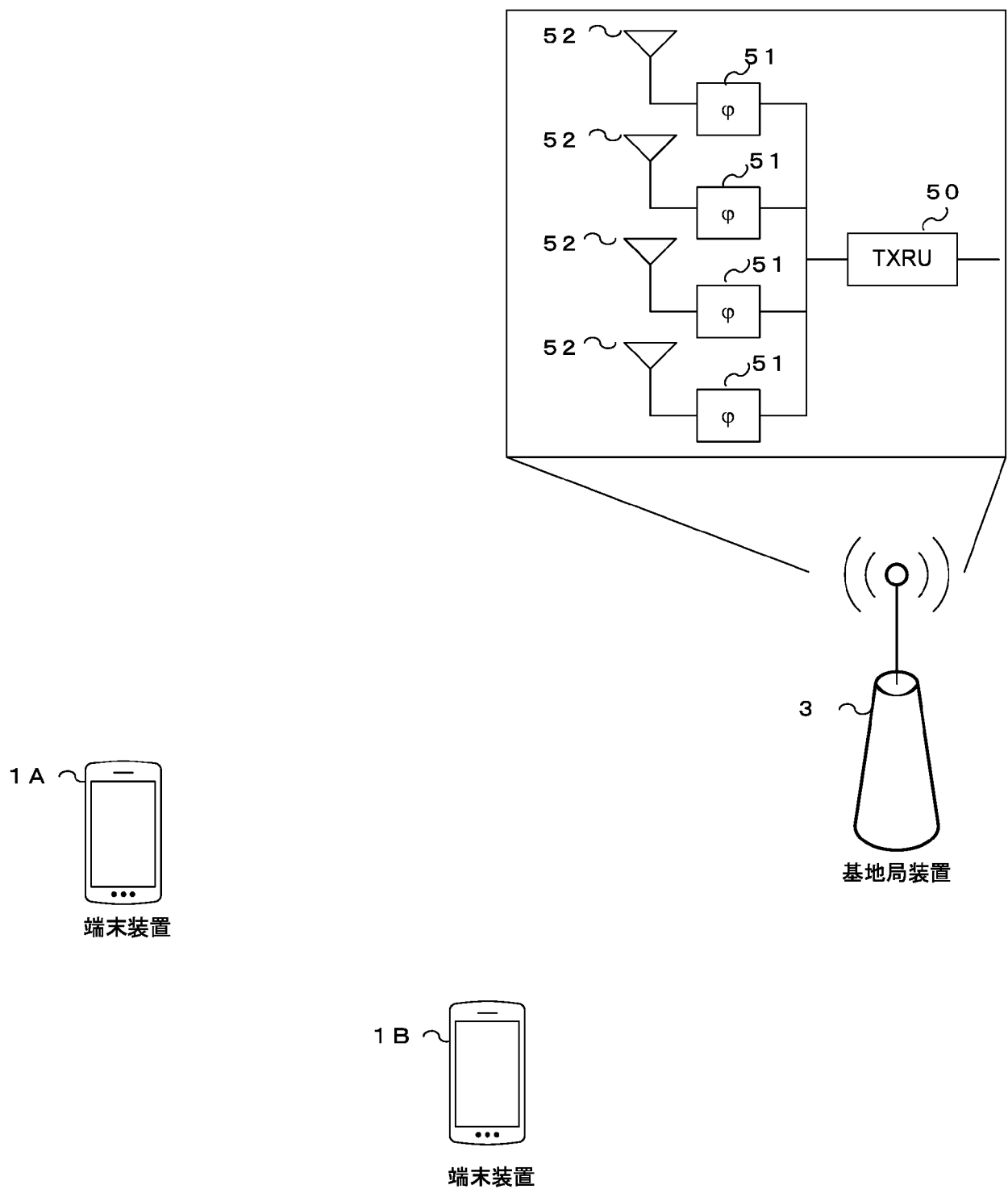
[図4]



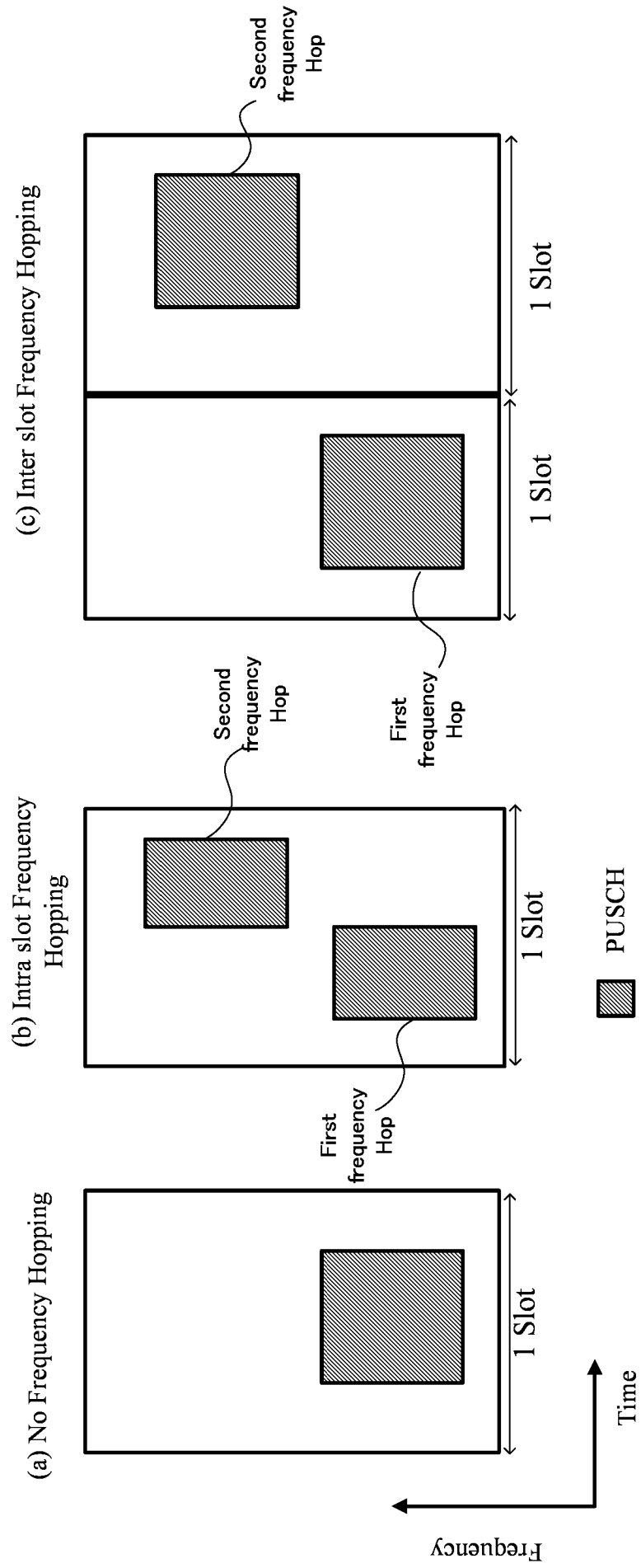
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

Special fields for DL SPS and UL grant Type 2 scheduling activation PDCCH validation

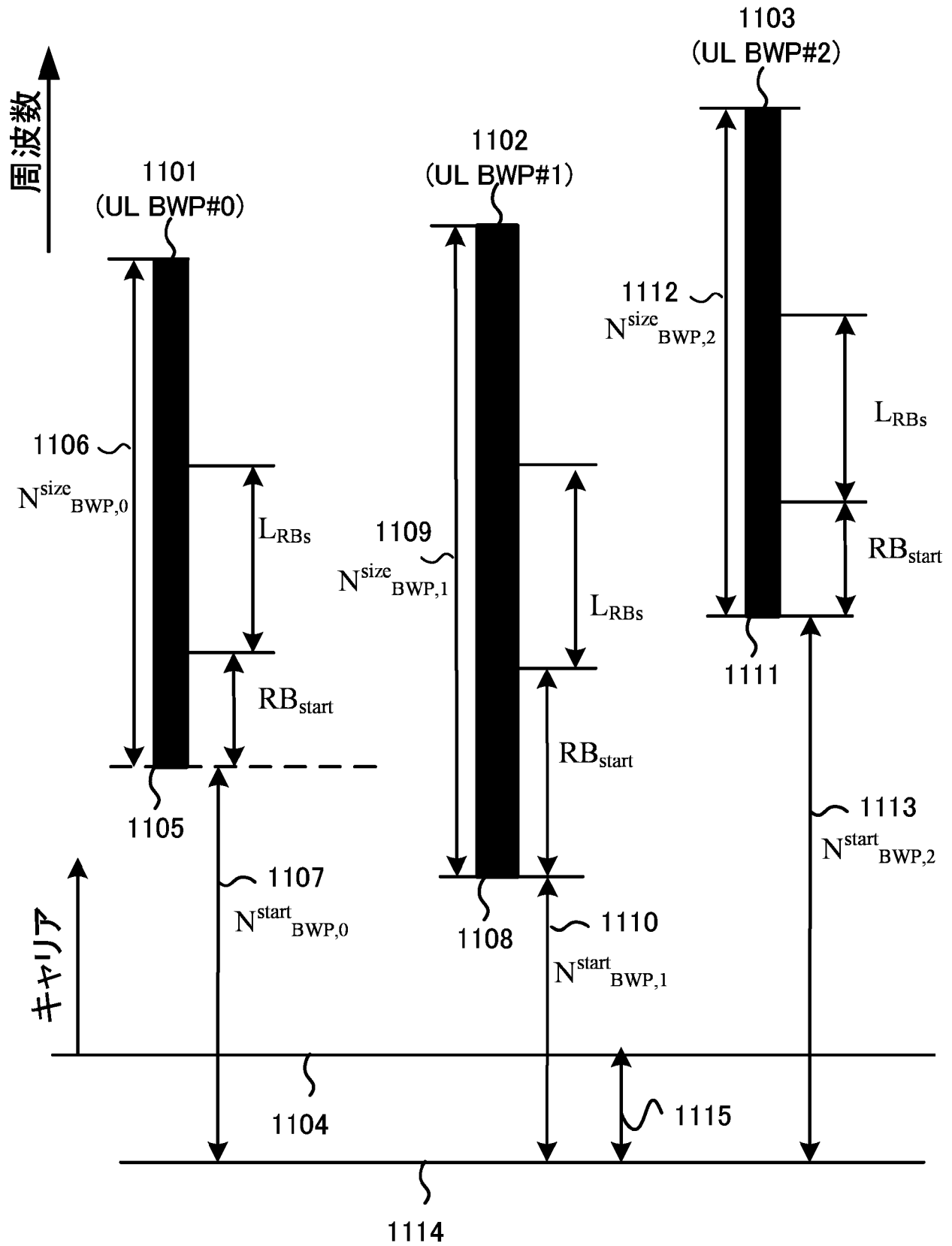
	DCI format 0_0/0_1	DCI format 1_0	DCI format 1_1
HARQ process number	set to all '0's	set to all '0's	set to all '0's
Redundancy version	set to '00'	set to '00'	For the enabled transport block: set to '00'

[図9]

Special fields for DL SPS and UL grant Type 2 scheduling release PDCCH validation

	DCI format 0_0	DCI format 1_0
HARQ process number	set to all '0's	set to all '0's
Redundancy version	set to '00'	set to '00'
Modulation and coding scheme	set to all '1's	set to all '1's
Resource block assignment	set to all '1's	set to all '1's

[図10]



[図11]

(A)

if $(L_{RBs} - 1) \leq \lfloor N_{BWP}^{size} / 2 \rfloor$ then

$$RIV = N_{BWP}^{size} (L_{RBs} - 1) + RB_{start}$$

else

$$RIV = N_{BWP}^{size} (N_{BWP}^{size} - L_{RBs} + 1) + (N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{start})$$

where $L_{RBs} \geq 1$ and shall not exceed $N_{BWP}^{size} - RB_{start}$.

(B)

if $(L'_{RBs} - 1) \leq \lfloor N_{BWP}^{initial} / 2 \rfloor$ then

$$RIV = N_{BWP}^{initial} (L'_{RBs} - 1) + RB'_{start}$$

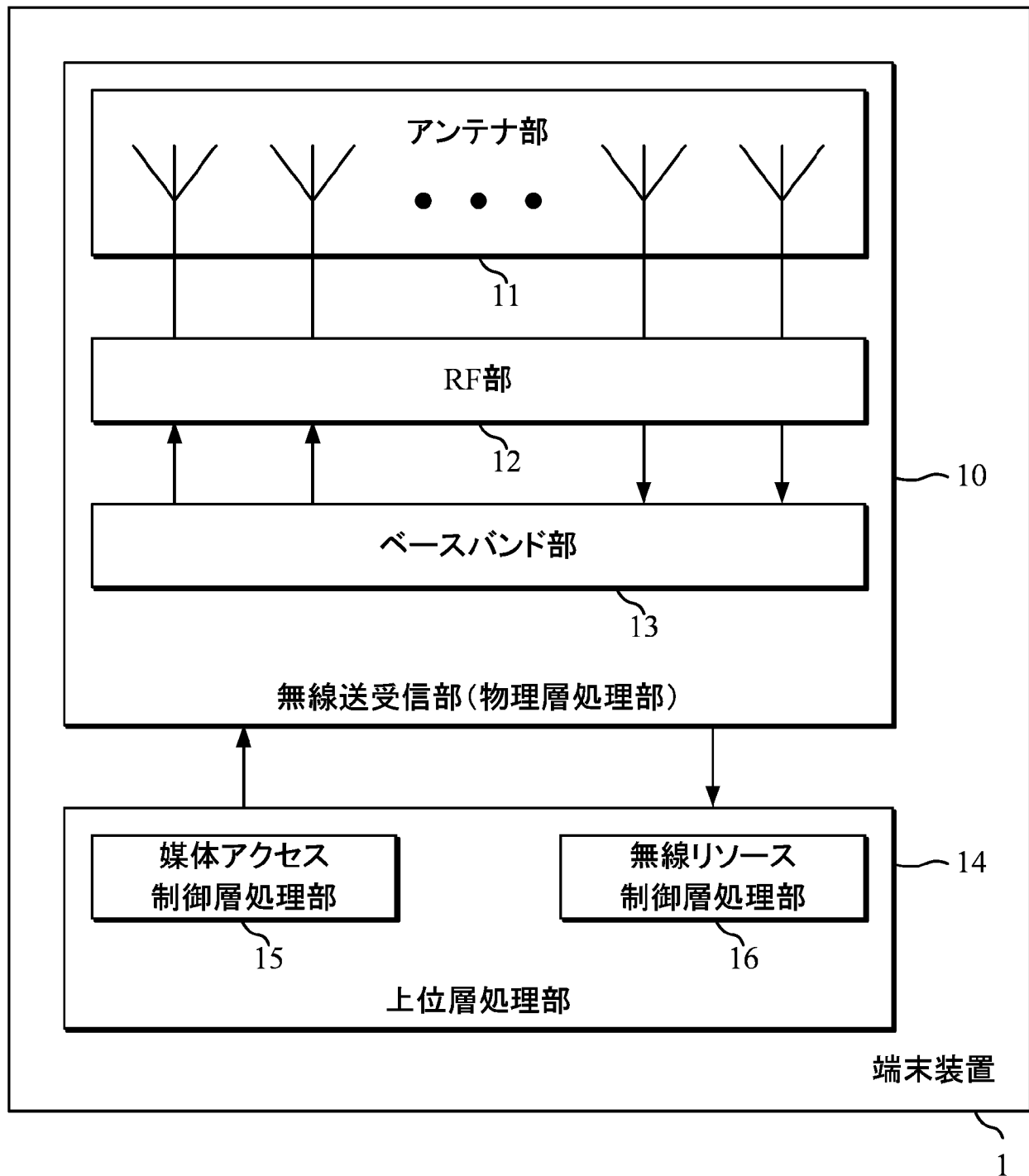
else

$$RIV = N_{BWP}^{initial} (N_{BWP}^{initial} - L'_{RBs} + 1) + (N_{BWP}^{initial} - 1 - RB'_{start})$$

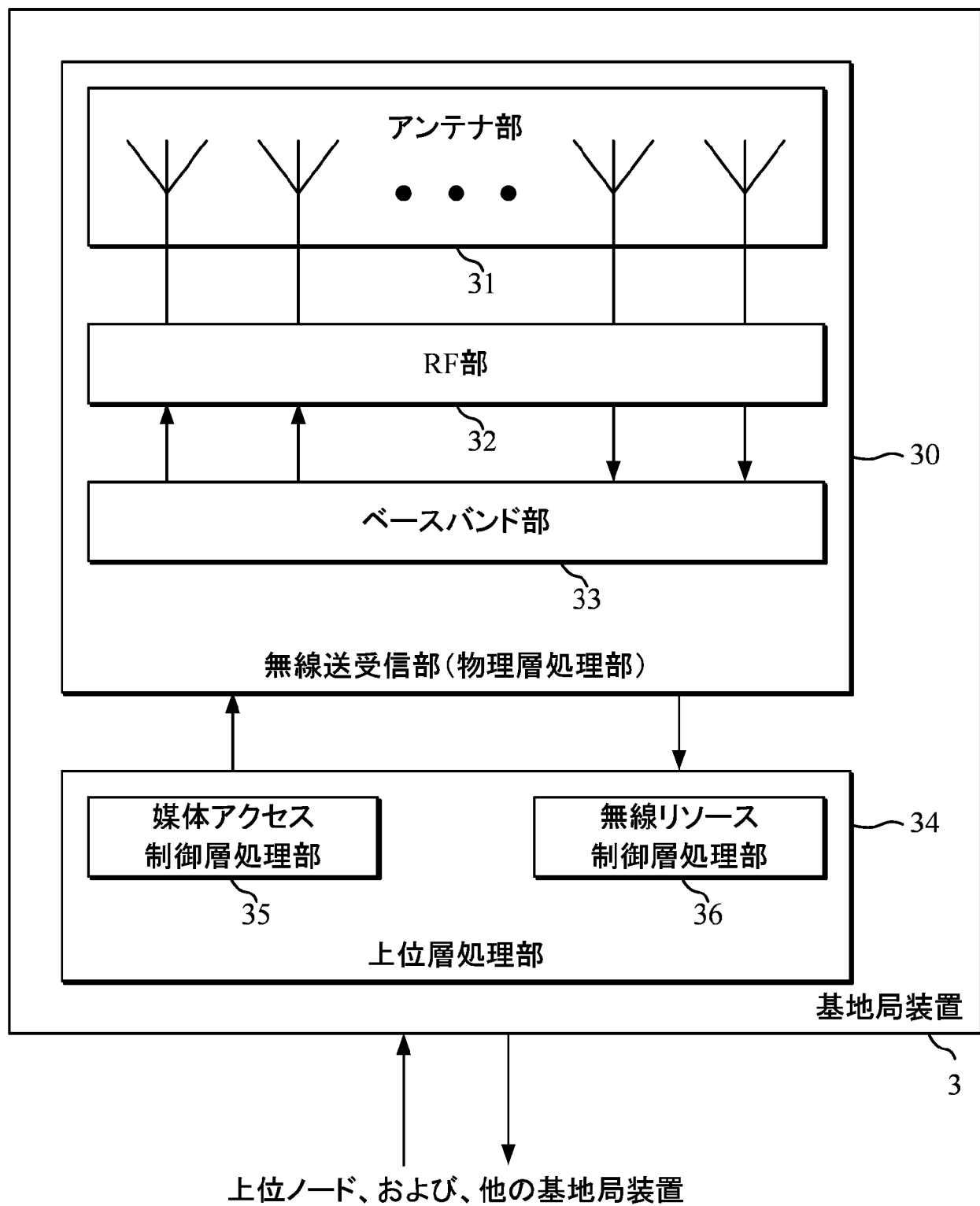
where $L'_{RBs} = L_{RBs} / K$, $RB'_{start} = RB_{start} / K$ and where L'_{RBs} shall not exceed $N_{BWP}^{initial} - RB'_{start}$.

If $N_{BWP}^{active} > N_{BWP}^{initial}$, K is the maximum value from set $\{1, 2, 4, 8\}$ which satisfies $K \leq \lfloor N_{BWP}^{active} / N_{BWP}^{initial} \rfloor$; otherwise $K = 1$.

[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/043043

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/04(2009.01)i; H04W 72/12(2009.01)i; H04W 72/14(2009.01)i
FI; H04W72/12 150; H04W72/14; H04W72/04 137

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)

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	NTT DOCOMO, INC., Remaining issues for UL data transmission procedure[online], 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #94bis R1-1812018, 11 October 2018, in particular, section 2.1.2	1-4
Y	NTT DOCOMO, INC., Discussion on remaining issues for UL data transmission procedure[online], 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #94bis R1-1812054, 12 October 2018, in particular, section 2.1	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 January 2020 (07.01.2020)

Date of mailing of the international search report
21 January 2020 (21.01.2020)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 72/04(2009.01)i; H04W 72/12(2009.01)i; H04W 72/14(2009.01)i FI: H04W72/12 150; H04W72/14; H04W72/04 137														
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）） H04W4/00-99/00														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
Y	NTT DOCOMO, INC., Remaining issues for UL data transmission procedure[online], 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #94bis R1-1812018, 2018.10.11 特に 2.1.2節	1-4												
Y	NTT DOCOMO, INC., Discussion on remaining issues for UL data transmission procedure[online], 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #94bis R1-1812054, 2018.10.12 特に 2.1節	1-4												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 07.01.2020	国際調査報告の発送日 21.01.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 石原 由晴 5J 3782 電話番号 03-3581-1101 内線 3534													