

(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7月16日(16.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/145372 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/000589

(22) 国際出願日: 2020年1月10日(10.01.2020)

(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 2019-002866 2019年1月10日(10.01.2019) 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). 鴻穎創新有限公司(FG INNOVATION COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 新界屯門海榮路22號屯門中央廣場26樓2623室 New Territories (CN).

(72) 発明者: 劉麗清(LIU, Liqing). 山田昇平(YAMADA, Shohei). 高橋宏樹(TAKAHASHI,

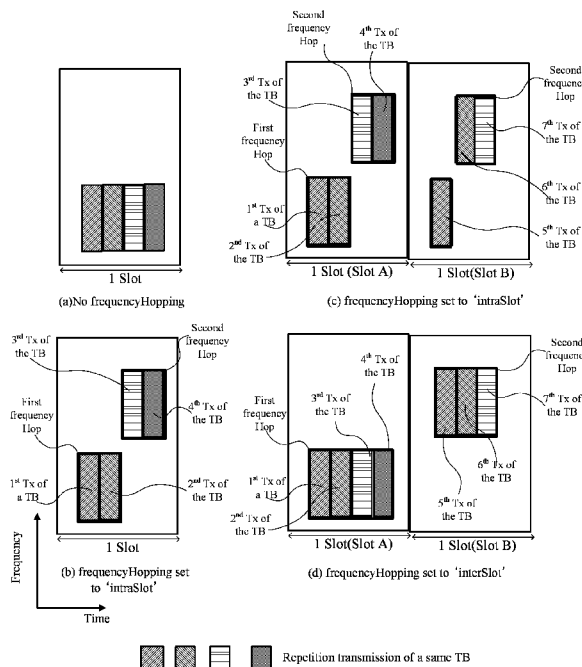
Hiroki). 星野正幸(HOSHINO, Masayuki). 坪井秀和(TSUBOI, Hidekazu).

(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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(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: A terminal device that comprises: a reception part that receives a first radio resource control (RRC) parameter that sets a first repetition transmission type or a second repetition transmission type; and a transmission part that uses a PUSCH to transmit a transport block that is scheduled by a DCI format. The transmission part uses the repetition transmission type set by the first RRC parameter to perform repetition transmission of the transport block.

(57) 要約: 端末装置が、第1の繰り返し送信タイプと第2の繰り返し送信タイプのうちいずれかを設定する第1の無線リソース制御(RRC)パラメータを受信する受信部と、DCIフォーマットによってスケジュールされるトランスポートブロックをPUSCHで送信する送信部と、を備え、前記送信部は、前記第1のRRCパラメータに設定される繰り返し送信タイプを適用して前記トランスポートブロックの繰り返し送信を行う。

(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))

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、通信方法に関する。本願は、2019年1月10日に日本に出願された特願2019-2866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基地局装置、端末装置、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、第1の繰り返し送信タイプと第2の繰り返し送信タイプのうちいずれかを設定する第1の無線リソース制御(RRC)パラメータを受信する受信部と、DCIフォーマットによってスケジュールされるトランスポートブロックをPUSCHで送信する送信部と、を備え、前記送信部は、前記第1のRRCパラメータに設定される繰り返し送信タイプを適用して前記トランスポートブロックの繰り返し送信を行うことを特徴とする。
- [0007] (2) また、本発明の一態様における基地局装置は、第1の繰り返し送信タイプと第2の繰り返し送信タイプのうちいずれかを設定する第1の無線リソース制御(RRC)パラメータを送信する送信部と、DCIフォーマットによってスケジュールされるトランスポートブロックをPUSCHで受信する受信部と、を備え、前記受信部は、前記第1のRRCパラメータに設定される繰り返し送信タイプを適用して前記トランスポートブロックの繰り返し送信の受信を行うことを特徴とする。
- [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、第1の繰り返し送信タイプと第2の繰り返し送信タイプのうちいずれかを設定する第1の無線リソース制御(RRC)パラメータを受信し、DCIフォーマットによってスケジュールされるトランスポートブロックをPUSCHで送信し、前記第1のRRCパラメータに設定される繰り返し送信タイプを適用して前記トランスポートブロックの繰り返し送信を行うことを特徴とする。
- [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、第1の繰り返し送信タイプと第2の繰り返し送信タイプのうちいずれかを設定する第1の無線リソース制御(RRC)パラメータを送信し、DCIフォーマットによってスケジュールされるトランスポートブロックをPUSCHで受信し、前記第1のRRCパラメータに設定される繰り返し送信タイプを適用して前記トランスポートブロックの繰り返し送信の受信を行うこと

を特徴とする。

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PDSCHマッピングタイプの一例を示す図である。

[図8]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9]本発明の実施形態に係る繰り返し送信回数の決定と周波数ホッピングの他の一例を示す図である。

[図10]本発明の実施形態に係るどのリソース割り当てテーブルをPDSCH時間領域リソース割り当てに適用するかを定義する図である。

[図11]本発明の実施形態に係るデフォルトテーブルAの一例を示す図である。

[図12]本発明の実施形態に係るデフォルトテーブルBの一例を示す図である。

[図13]本発明の実施形態に係るデフォルトテーブルCの一例を示す図である。

[図14]本発明の実施形態に係るS L I Vを算出する一例を示す図である。

[図15]本実施形態に係るトランスミッションオケージョンに適用される冗長バージョンの一例を示す図。

[図16]本実施形態に係るどのリソース割り当てテーブルをP U S C H時間領域リソース割り当てに適用するかを定義する図である。

[図17]本実施形態に係るP U S C HデフォルトテーブルAの一例を示す図である。

[図18]本実施形態における繰り返し送信回数の決定と周波数ホッピングの他の一例を示す図である。

[図19]本発明の実施形態における繰り返し送信回数の決定と周波数ホッピングの他の一例を示す図である。

[図20]本実施形態における繰り返し送信の回数と周波数ホッピングの他の一例を示す図である。

[図21]本発明の実施形態に係るスロットアグリゲーション送信の一例を示す図である。

[図22]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23]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)、eN

B (evolved Node B)、B T S (Base Transceiver Station)、B S (Base Station)、N R N B (NR Node B)、N N B、T R P (Transmission and Reception Point)、g N B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 (t r a n s m i s s i o n r e c e p t i o n p o i n t) 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（B e a m e d a r e a）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す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-est

abishment) プロシーダ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ダ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。

- ・ 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)

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。

[0026] 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。

[0027] 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、

PDCCH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PDCCH候補 (candidate) のセットをモニタする。モニタすることは、あるDCIフォーマットに応じてPDCCHのデコードを試みることを意味する。

[0028] 例えば、以下のDCIフォーマットが定義されてよい。

- [0029] ・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

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。

[0030] 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（SRSS : 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

ト0__1は、C-RNTI、CS-RNTI、SP-CSSI-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。

[0031] 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、S-I-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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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、この情報はプリアンプレション指示（間欠送信指示）と称してよい。

[0035] 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。

[0036] 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（SS）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、SS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SS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、SSリクエストとTPCコマンドが定義されてよい。

[0037] 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。DCIを、DCIフォーマットとも称してもよい。

[0038] 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、SI-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。

[0039] 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。

[0040] 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 ACKnowledgeme

nt) 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。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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。端末装置1には上位層のパラメータが設定されることは端末装置に対して上位層のパラメータが提供されることを意味してもよい。

[0044] 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。

[0045] 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）

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。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

- [0049]
- ・ DMRS (Demodulation Reference Signal)
 - ・ CSI-RS (Channel State Information Reference Signal)
 - ・ PTRS (Phase Tracking Reference Signal)
 - ・ TRS (Tracking Reference Signal)

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。

[0050] 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。

- [0051] ・ D M R S (Demodulation Reference Signal)
 ・ P T R S (Phase Tracking Reference Signal)
 ・ S R S (Sounding Reference Signal)

DMRSは、変調信号を復調するために使用される。なお、DMRSには、PUCCHを復調するための参照信号と、PUSCH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。SR Sは、上りリンクチャネル状態情報(CSI)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。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。

[0052] 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。

[0053] BCH、UL-SCHおよびDL-SCHは、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御(MAC: 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。MAC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(TB: transport block)および／またはMAC PDU (Protocol Data Unit)とも称する。MAC層においてトランスポートブロック毎にHARQ (Hybrid Automatic Repeat 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。

[0054] 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4OFDMシンボルで構成される例を示している。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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。

- [0059] 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。
- [0060] 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。
- [0061] 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。
- [0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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）

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。

[0067] 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

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 CSI-RS または SS/PBCH ブロックに含まれる SSS の RSRP (Reference Signal Received Power) を用いてもよいし、CSI を用いてもよい。また、基地局装置 3 への報告として CSI-RS リソースインデックス (CRI : CSI-RS Resource Index) を用いてもよいし、SS/PBCH ブロックに含まれる PBCH および／または PBCH の復調に用いられる復調用参照信号 (DMRS) の系列で指示されるインデックスを用いてもよい。

[0068] 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 CRI または SS/PBCH の時間インデックスを指示し、端末装置 1 は、指示された CRI または SS/PBCH 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 CRI または SS/PBCH 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 (QCL : 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「QCL である」または、「QCL 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。

[0069] 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、ドップラーシフト、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。

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] ・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

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 Indica

tion) 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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、10 ms 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 1 ms 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 15 kHz、NCP (Normal Cyclic

Prefix) の場合、 $X = 7$ あるいは $X = 14$ であり、それぞれ 0.5 ms および 1 ms である。また、サブキャリア間隔が 60 kHz の場合は、 $X = 7$ あるいは $X = 14$ であり、それぞれ 0.125 ms および 0.25 ms である。また、例えば、 $X = 14$ の場合、サブキャリア間隔が 15 kHz の場合は $W = 10$ であり、サブキャリア間隔が 60 kHz 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。

[0077] 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。

[0078] 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 $12 * N_{\text{max}}$ 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、 $(14 \times 12 \times N_{\max}, \mu)$ 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) $\times$ 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 $12 \times N_{\max}, \mu$ 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、 $(48 \times 12 \times N_{\max}, \mu)$ 個のリソースエレメントから構成される。

- [0079] 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。

- [0080] 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。
- [0081] 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。
- [0082] 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。
- [0083] ミニスロット（サブスロット(subslot)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。上りリンクミニスロットはP U S C HマッピングタイプBと称されてよい。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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。

<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）。

<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BW

P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が0である。他のBWPのBWP IDは、1から4までの値を取る。

[0090] 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。

[0091] 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

T # 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。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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 (Control Res

sourceSetId、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。

- [0096] 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

なり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である。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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

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 C C E (Control Channel Element) から構成される。C C E 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 D C I フォーマットの情報が含まれる。

[0102] サーチスペースの設定情報には、C O R E S E T の設定情報で特定される C O R E S E T 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 C O R E S E T の識別子で特定される C O R E S E T 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 C O R E S E T は、該サーチスペースに含まれる C O R E S E T の識別子で特定する C O R E S E T である。該サーチスペースの設定情報で示される D C I フォーマットは、関連付けられる C O R E S E T でモニタされる。各サーチスペースは一つの C O R E S E T 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 *r a - S e a r c h S p a c e* によって設定されてもよい。即ち、*r a - S e a r c h S p a c e* と関連付けられる C O R E S E T で *R A - R N T I* または *T C - R N T I* によってスクランブルされる C R C が付加された D C I フォーマットがモニタされる。

[0103] 端末装置 1 は、P D C C H 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 C O R E S E T において、P D C C H の候補のセットをモニタする。P D C C H 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 D C I フォーマットに応じてそれぞれの P D C C H 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 P D C C H の候補のセットは、P D C C H 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 U E 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、タイプ0コモンサーチスペース) : 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pdccch-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-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、タイプ0Aコモンサーチスペース) : 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-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、タイプ1コモンサーチスペース) : 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、タイプ2 コモンサーチスペース）： 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、タイプ3 コモンサーチスペース)： 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MSC-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。

[0104] - 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MSC-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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 以下では、PDSCHを受信する手順について説明する。

[0109] 端末装置1は、DCIフォーマット1__0またはDCIフォーマット1__1を含むPDCCHの検出によって、対応するPDSCHをデコード(受信)してもよい。対応するPDSCHは、そのDCIフォーマット(DCI)

によってスケジュールされる（示される）。そのスケジュールされる P D S C H の開始位置（開始シンボル）を S と称する。P D S C H の開始シンボル S はあるスロット内で P D S C H が送信（マップ）される最初のシンボルであってもよい。開始シンボル S はスロットの始まりに対応する。例えば、S の値が 0 である場合、端末装置 1 は、あるスロット内の 1 番目のシンボルから P D S C H を受信してもよい。また、例えば、S の値が 2 である場合、端末装置 1 は、あるスロットの 3 番目のシンボルから P D S C H を受信してもよい。そのスケジュールされる P D S C H の連続的なシンボルの数を L と称する。連続的なシンボルの数 L は開始シンボル S から数える。P D S C H に対して割り当てられた S と L の決定は後述する。

[0110] P D S C H マッピングのタイプは P D S C H マッピングタイプ A および P D S C H マッピングタイプ B を有する。P D S C H マッピングタイプ A では、S は 0 から 3 までの値を取る。L は 3 から 14 までの値を取る。ただし、S と L の和は 3 から 14 までの値を取る。P D S C H マッピングタイプ B では、S は 0 から 12 までの値を取る。L は {2、4、7} から 1 つの値を取る。ただし、S と L の和は 2 から 14 までの値を取る。

[0111] P D S C H ための D M R S シンボルの位置は、P D S C H マッピングのタイプに依存する。P D S C H ための最初の D M R S シンボル（first DM-RS symbol）の位置は、P D S C H マッピングのタイプに依存する。P D S C H マッピングタイプ A では、最初の D M R S シンボルの位置は、上位層のパラメータ dmrs-TypeA-Position に示されてもよい。つまり、上位層のパラメータ dmrs-TypeA-Position は P D S C H または P U S C H のための最初の D M R S の位置を示すために用いられる。dmrs-TypeA-Position は、‘pos2’ または ‘pos3’ のいずれかにセットされてもよい。例えば、dmrs-TypeA-Position が ‘pos2’ にセットされている場合、P D S C H ための最初の D M R S シンボルの位置は、スロット内の 3 番目のシンボルであってもよい。例えば、dmrs-TypeA-Position が ‘pos3’ にセットされている場合、P D S C H ための最初の D M R S シンボルの位置は、スロット内の 4 番目のシンボルであってもよい。

ここで、Sは、dmrs-TypeA-Positionが‘pos3’にセットされている場合のみに、3の値を取れる。つまり、dmrs-TypeA-Positionが‘pos2’にセットされている場合、Sは0から2までの値を取る。PDSCHマッピングタイプBでは、最初のDMRSシンボルの位置は、割り当てられるPDSCHの最初のシンボルである。

[0112] 図7は本実施形態に係るPDSCHマッピングタイプの一例を示す図である。図7(A)はPDSCHマッピングタイプAの一例を示す図である。図7(A)において、割り当てられるPDSCHのSは3である。割り当てられるPDSCHのLは7である。図7(A)において、PDSCHのための最初のDMRSシンボルの位置は、スロット内の4番目のシンボルである。即ち、dmrs-TypeA-Positionが‘pos3’にセットされている。図7(B)はPDSCHマッピングタイプAの一例を示す図である。図7(B)において、割り当てられるPDSCHのSは4である。割り当てられるPDSCHのLは4である。図7(B)において、PDSCHのための最初のDMRSシンボルの位置は、PDSCHが割り当てられる最初のシンボルである。

[0113] 以下、PDSCH時間領域リソース割り当ての特定方法について説明する。

[0114] 基地局装置3は、DCIによって端末装置1にPDSCHを受信させようとしてスケジュールしてもよい。そして、端末装置1は、自装置宛てのDCIの検出によってPDSCHを受信してもよい。端末装置1は、PDSCH時間領域リソース割り当てを特定する時に、最初にそのPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定する。リソース割り当てテーブルは、1つまたは複数のPDSCH時間領域リソース割り当てコンフィギュレーションを含む。次に、端末装置1は、そのPDSCHをスケジュールするDCIに含まれる‘Time domain resource assignment’フィールドに示される値に基づき、決定したリソース割り当てテーブル内の1つのPDSCH時間領域リソース割り当てコンフィギュレーションを選んでもよい。つまり、基地局装置3は、端末装置1にPDSCHのリソース割り当てを決定し、‘Time domain

resource assignment' フィールドの値を生成し、その 'Time domain resource assignment' フィールドを含む DCI を端末装置 1 に送信する。端末装置 1 は、'Time domain resource assignment' フィールドにセットされる値に基づき、PDSCH の時間方向のリソース割り当てを特定する。

[0115] 図 10 はどのリソース割り当てテーブルを PDSCH 時間領域リソース割り当てに適用するかを定義する図である。端末装置 1 は、図 10 を参照して、PDSCH 時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。リソース割り当てテーブルは、1 つまたは複数の PDSCH 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含む。本実施形態において、リソース割り当てテーブルは、(I) 事前に定義されるリソース割り当てテーブル、および、(II) 上位層の RRC 信号から設定されるリソース割り当てテーブルと分類される。事前に定義されるリソース割り当てテーブルは、デフォルト PDSCH 時間領域リソース割り当て A、デフォルト PDSCH 時間領域リソース割り当て B、および、デフォルト PDSCH 時間領域リソース割り当て C として定義される。以下、デフォルト PDSCH 時間領域リソース割り当て A をデフォルトテーブル A と称する。デフォルト PDSCH 時間領域リソース割り当て B をデフォルトテーブル B と称する。デフォルト PDSCH 時間領域リソース割り当て C をデフォルトテーブル C と称する。

[0116] 図 11 は本実施形態に係るデフォルトテーブル A の一例を示す図である。図 12 は本実施形態に係るデフォルトテーブル B の一例を示す図である。図 13 は本実施形態に係るデフォルトテーブル C の一例を示す図である。図 11 を参照すると、デフォルトテーブル A は 16 行を含む。デフォルトテーブル A における行ごとは PDSCH 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。具体的に説明すると、図 11 において、インデックス付き行 (indexed row) は、PDSCH マッピングタイプ、DCI を含む PDCCH とその PDSCH との間のスロットオフセット K_0 、スロット内の PDSCH のスタートシンボル S 、および、連続的な割り当てられるシンボル数 L

を定義する。上位層のRRC信号から設定されるリソース割り当てテーブルは、上位層の信号pdsch-TimeDomainAllocationListによって与えられる。インフォメーションエレメントPDSCH-TimeDomainResourceAllocationは、PDSCH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。PDSCH-TimeDomainResourceAllocationは、DCIを含むPDCCHとPDSCHの間の時間領域関係を設定するために用いられてもよい。pdsch-TimeDomainAllocationListは1つまたは複数のインフォメーションエレメントPDSCH-TimeDomainResourceAllocationを含む。つまり、pdsch-TimeDomainAllocationListは1つまたは複数のエレメント（インフォメーションエレメント）を含むリストである。1つのインフォメーションエレメントPDSCH-TimeDomainResourceAllocationを1つのエントリ（または1つの行）とも称してもよい。pdsch-TimeDomainAllocationListは最大16までのエントリを含んでもよい。エントリごとは、 K_0 、mappingType、および、startSymbolAndLengthによって定義されてもよい。 K_0 はDCIを含むPDCCHとそのPDSCHとの間のスロットオフセットを示す。PDSCH-TimeDomainResourceAllocationが K_0 を示さない場合、端末装置1は K_0 の値が0であることを想定してもよい。mappingTypeは、PDSCHマッピングタイプAまたはPDSCHマッピングタイプAのいずれかを示す。startSymbolAndLengthはPDSCHのスタートシンボルS、および、連続的な割り当てられるシンボル数Lの有効な組み合わせを与えるインデックスである。startSymbolAndLengthをスタートと長さインジケータSLIV（start and length indicator）と称してもよい。つまり、開始シンボルSと連続的なシンボルLを直接に定義するデフォルトテーブルと異なって、開始シンボルSと連続的なシンボルLは、SLIVに基づき与えられる。基地局装置3は、PDSCHの時間領域リソース割り当てがスロット境界を超えないよう、SLIVの値をセットすることができる。スロットオフセット K_0 とSLIVについて後述する。

[0117] 上位層の信号pdsch-TimeDomainAllocationListはpdsch-ConfigCommonおよび／またはpdsch-Configに含まれてもよい。インフォメーションエレメントp

dsch-ConfigCommonはあるBWPに対するPDSCHのためのセル固有パラメータを設定するために用いられる。インフォメーションエレメントpdsch-ConfigはあるBWPに対するPDSCHのためのUE固有パラメータを設定するために用いられる。

[0118] 図14は、SLIVを算出する一例を示す図である。

[0119] 図14において、14はスロットに含まれるシンボルの数である。図14は、NCP (Normal Cyclic Prefix) の場合、SLIVを算出する一例を示す。SLIVの値は、スロットに含まれるシンボルの数、開始シンボルS、および、連続的なシンボルの数Lに基づいて、算出される。ここで、Lの値は1と等しいまたは1より多いであり、 $(14 - S)$ を超えない。ECPの場合、SLIVを算出する時に、図14における7と14には6と12が使われる。

[0120] 以下、スロットオフセット K_0 について説明する。

[0121] 前述のように、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。 K_0 はPDSCHのサブキャリア間隔に基づくスロットの数である。 K_0 は0から32までの値を取り得る。あるサブフレームまたはフレームにおいて、スロットの番号は0から昇順に数えられる。サブキャリア間隔設定15kHzのスロット番号 n は、サブキャリア間隔設定30kHzのスロット番号 $2n$ と $2n + 1$ に対応する。

[0122] 端末装置1は、PDSCHをスケジュールするDCIを検出する。そのPDSCHに割り当てられるスロットは、(式1) $\text{Floor}(n * 2^{\mu_{\text{PDSCH}}} / 2^{\mu_{\text{PDCCH}}}) + K_0$ によって与えられる。関数 $\text{Floor}(A)$ は、 A を上回らない最大の整数を出力する。 n は、PDSCHをスケジュールするPDCCHが検出されるスロットである。 μ_{PDSCH} はPDSCHに対するサブキャリア間隔設定である。 μ_{PDCCH} はPDCCHに対するサブキャリア間隔設定である。

[0123] 端末装置1は、図10を参照して、何れかのリソース割り当てテーブルを

PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するかを決定してもよい。つまり、端末装置1は、以下の要素(A)から要素(F)の一部または全部に少なくとも基づいて、DCIによってスケジュールされるPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。

[0124] 要素A: DCIに付加されるCRCをスクランブルするRNTIのタイプ

要素B: DCIが検出されるサーチスペースのタイプ

要素C: そのサーチスペースと関連付けられるCORESETがCORESET #0であるかどうか

要素D: pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含むかどうか

要素E: pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含むかどうか

要素F: SS/PBCHとCORESET多重パターン

要素Aにおいて、DCIに付加されるCRCをスクランブルするRNTIのタイプは、SI-RNTI、RA-RNTI、TC-RNTI、P-RNTI、C-RNTI、MCS-C-RNTI、または、CS-RNTIの内、何れかである。

[0125] 要素Bにおいて、DCIが検出されるサーチスペースのタイプは、コモンサーチスペース、または、UE固有サーチスペースである。コモンサーチスペースは、タイプ0コモンサーチスペース、タイプ1コモンサーチスペース、タイプ2コモンサーチスペースを含む。

[0126] 例Aであり、端末装置1は、CORESET #0に関連付けられる任意のコモンサーチスペースにおいてDCIを検出してもよい。検出したDCIは、C-RNTI、MCS-C-RNTI、または、CS-RNTIの内、何れかによってスクランブルされるCRCが付加される。そして、端末装置1は、そのDCIによってスケジュールされるPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。端末装置1に対してpdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、上位層のRRC信号から設定されるリソース割り当てテーブルを決定してもよい。その

リソース割り当てテーブルは、pdsch-ConfigCommonに含まれるpdsch-TimeDomainAllocationListによって与えられる。また、端末装置1に対してpdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含まない場合、端末装置1は、デフォルトテーブルAを決定してもよい。つまり、端末装置1は、PDSCH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デフォルトテーブルAを用いて、PDSCH時間領域リソース割り当ての決定に適用してもよい。

[0127] また、例Bであり、端末装置1は、CORESET#0に関連付けられない任意のコモンサーチスペースにおいてDCIを検出してもよい。検出したDCIは、C-RNTI、MCS-C-RNTI、または、CS-RNTIの内、何れかによってスクランブルされるCRCが付加される。そして、端末装置1は、そのDCIによってスケジュールされるPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。端末装置1に対してpdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを、pdsch-Configで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListから与えられるリソース割り当てテーブルに決定してもよい。つまり、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含むか含まないかに関わらず、pdsch-Configで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListを用いて、PDSCH時間領域リソース割り当ての決定に適用してもよい。また、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含んでおらず、且つ、pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを、pdsch-ConfigCommonで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListから与えられるリソース割り当てテーブルに決定してもよい。つまり、端末装置1は、pdsch-ConfigCommonで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListを用いて、PDSCH時間領域リソース割り当ての決定に適用する。また、pdsch-Configがpdsch-Tim

eDomainAllocationListを含んでおらず、且つ、pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含まない場合、端末装置1は、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルをデフォルトテーブルAに決定してもよい。

- [0128] また、例Cであり、端末装置1は、UE固有サーチスペースにおいてDCIを検出してもよい。検出したDCIは、C-RNTI、MCS-C-RNTI、または、CS-RNTIの内、何れかによってスクランブルされるCRCが付加される。そして、端末装置1は、そのDCIによってスケジュールされるPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。端末装置1に対してpdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを、pdsch-Configで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListから与えられるリソース割り当てテーブルに決定してもよい。つまり、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含むか含まないかに関わらず、pdsch-Configで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListを用いて、PDSCH時間領域リソース割り当ての決定に適用してもよい。また、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含んでおらず、且つ、pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを、pdsch-ConfigCommonで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListから与えられるリソース割り当てテーブルに決定してもよい。つまり、端末装置1は、pdsch-ConfigCommonで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListを用いて、PDSCH時間領域リソース割り当ての決定に適用する。また、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含んでおらず、且つ、pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含まない場合、端末装置1は、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルをデフォルトテーブルAに決定してもよい。

[0129] 例Bと例Cからみると、UE固有サーチスペースにおいて検出されるPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルの決定方法は、CORESET #0に関連付けられない任意のコモンサーチスペースにおいて検出されるPDSCHに適用するリソース割り当てテーブルの決定方法と同様である。

[0130] 続いて、端末装置1は、そのPDSCHをスケジュールするDCIに含まれる‘Time domain resource assignment’フィールドに示される値に基づき、決定したリソース割り当てテーブル内の1つのPDSCH時間領域リソース割り当てコンフィギュレーションを選んでもよい。例えば、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルがデフォルトテーブルAである場合、‘Time domain resource assignment’フィールドに示される値mは、デフォルトテーブルAの行インデックス (row index) m+1を示してもよい。この時、PDSCH時間領域リソース割り当ては、行インデックスm+1から示される時間領域リソース割り当てのコンフィギュレーションである。端末装置1は、行インデックスm+1から示される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想定し、PDSCHを受信する。例えば、‘Time domain resource assignment’フィールドに示される値mが0である場合、端末装置1は、デフォルトテーブルAの行インデックス1のPDSCH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用いて、そのDCIによってスケジュールされるPDSCHの時間方向のリソース割り当てを特定する。

[0131] また、PDSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルがpdsch-TimeDomainAllocationListから与えられるリソース割り当てテーブルである場合、‘Time domain resource assignment’フィールドに示される値mは、リストpdsch-TimeDomainAllocationListにおける(m+1)番目のエレメント(エン트리、行)に対応する。例えば、‘Time domain resource assignment’フィールドに示される値mが0である場合、端末装置1は、リストpdsch-TimeDomainAllocationListにおける1番目のエレメント(エン트리)を参照してもよい。例えば、‘Time domain resource assignme

nt' フィールドに示される値 m が 1 である場合、端末装置 1 は、リスト pdsch-TimeDomainAllocationList における 2 番目のエレメント（エントリ）を参照してもよい。

[0132] 以下、DCI に含まれる 'Time domain resource assignment' フィールドのビット数（サイズ）について説明する。

[0133] 端末装置 1 は、DCI フォーマット 1__0 または DCI フォーマット 1__1 を含む PDCCH の検出によって、対応する PDSCH をデコード（受信）してもよい。DCI フォーマット 1__0 に含まれる 'Time domain resource assignment' フィールドのビット数は固定のビット数であってもよい。例えば、この固定のビット数は 4 であってもよい。つまり、DCI フォーマット 1__0 に含まれる 'Time domain resource assignment' フィールドのサイズは 4 ビットである。また、DCI フォーマット 1__1 に含まれる 'Time domain resource assignment' フィールドのサイズは可変のビット数であってもよい。例えば、DCI フォーマット 1__1 に含まれる 'Time domain resource assignment' フィールドのビット数は 0、1、2、3、4 の内何れかであってもよい。

[0134] 以下、DCI フォーマット 1__1 に含まれる 'Time domain resource assignment' フィールドのビット数の決定について説明する。

[0135] DCI フォーマット 1__1 に含まれる 'Time domain resource assignment' フィールドのビット数は、(I) pdsch-ConfigCommon が pdsch-TimeDomainAllocationList を含むかどうか、および／または、(II) pdsch-Config が pdsch-TimeDomainAllocationList を含むかどうか、および／または、(III) 事前に定義したデフォルトテーブルに含まれる行の数に少なくとも基づいて、与えられてもよい。本実施形態において、DCI フォーマット 1__1 は、C-RNTI、MCS-C-RNTI、および、CS-RNTI の内、何れかによってスクランブルされる CRC が付加される。DCI フォーマット 1__1 は、UE 固有サーチスペースにおいて検出されてもよい。本実施形態において、'pdsch-Config が pdsch-TimeDomainAllocationList を含む' の意

味は、‘pdsch-Configでpdsch-TimeDomainAllocationListが提供される’の意味であってもよい。‘pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む’の意味は、‘pdsch-ConfigCommonでpdsch-TimeDomainAllocationListが提供される’の意味であってもよい。

[0136] ‘Time domain resource assignment’ フィールドのビット数は、 $\text{ceiling}(\log_2(I))$ として与えられてもよい。関数Ceiling(A)は、Aを下回らない最小の整数を出力する。端末装置1に対してpdsch-TimeDomainAllocationListが設定（提供）される場合、Iの値はpdsch-TimeDomainAllocationListに含まれるエントリの数であってもよい。端末装置1に対してpdsch-TimeDomainAllocationListが設定（提供）されない場合、Iの値はデフォルトテーブル（デフォルトテーブルA）の行の数であってもよい。つまり、端末装置1に対してpdsch-TimeDomainAllocationListが設定される場合、Time domain resource assignment’ フィールドのビット数は、pdsch-TimeDomainAllocationListに含まれるエントリの数に基づいて与えられてもよい。端末装置1に対してpdsch-TimeDomainAllocationListが設定されない場合、Time domain resource assignment’ フィールドのビット数は、デフォルトテーブル（デフォルトテーブルA）の行の数に基づいて与えられてもよい。具体的に言うと、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、Iの値はpdsch-Configで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListに含まれるエントリの数であってもよい。また、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含んでおらず、且つ、pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、Iの値はpdsch-ConfigCommonで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListに含まれるエントリの数であってもよい。また、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含んでおらず、且つ、pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含まない場合、Iの値はデフォルトテーブル（例えば、デフォルトテーブルA）に含まれる行の数であってもよい。

[0137] また、別の言い方で言えば、端末装置1に対してpdsch-TimeDomainAllocat

ionListが設定（提供）される場合、‘Time domain resource assignment’ フィールドのビット数は、 $\text{ceiling}(\log_2(I))$ として与えられてもよい。端末装置1に対してpdsch-TimeDomainAllocationListが設定（提供）されない場合、‘Time domain resource assignment’ フィールドのビット数は、固定のビット数であってもよい。例えば、固定のビット数は4ビットであってもよい。

ここで、 I はpdsch-TimeDomainAllocationListに含まれるエントリの数であってもよい。具体的に言うと、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、 I の値はpdsch-Configで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListに含まれるエントリの数であってもよい。また、pdsch-Configがpdsch-TimeDomainAllocationListを含んでおらず、且つ、pdsch-ConfigCommonがpdsch-TimeDomainAllocationListを含む場合、 I の値はpdsch-ConfigCommonで提供されるpdsch-TimeDomainAllocationListに含まれるエントリの数であってもよい。

[0138] これにより、端末装置1は、基地局装置3が生成する‘Time domain resource assignment’ フィールドのビット数を特定することができる。つまり、端末装置1は、基地局装置3がスケジュールした端末装置1宛てのPDSCHを正しく受信することができる。

[0139] 以下では、PUSCHを受信する手順について説明する。

[0140] 端末装置1は、DCIフォーマット0__0、または、DCIフォーマット0__1を含むPDCCHの検出によって、対応するPUSCHを送信してもよい。つまり、対応するPUSCHは、そのDCIフォーマット（DCI）によってスケジュールされてもよい（示される）。また、PUSCHは、RARメッセージに含まれるRAR UL グラントによってスケジュールされてもよい。そのスケジュールされるPUSCHの開始位置（開始シンボル）を S と称する。PUSCHの開始シンボル S はあるスロット内でPUSCHが送信（マップ）される最初のシンボルであってもよい。開始シンボル S はスロットの始まりに対応する。例えば、 S の値が0である場合、端末装置1

は、あるスロット内の1番目のシンボルからPUSCHを送信してもよい。また、例えば、Sの値が2である場合、端末装置1は、あるスロットの3番目のシンボルからPUSCHを送信してもよい。そのスケジュールされるPUSCHの連続的なシンボルの数をLと称する。連続的なシンボルの数Lは開始シンボルSから数える。PUSCHに対して割り当てられたSとLの決定は後述する。

[0141] PUSCHマッピングのタイプはPUSCHマッピングタイプAおよびPUSCHマッピングタイプBを有する。PUSCHマッピングタイプAでは、Sの値は0である。Lは4から14までの値を取る。ただし、SとLの和は4から14までの値を取る。PUSCHマッピングタイプBでは、Sは0から13までの値を取る。Lは1から14までの値を取る。ただし、SとLの和は1から14までの値を取る。

[0142] PUSCHのためのDMRSシンボルの位置は、PUSCHマッピングのタイプに依存する。PUSCHのための最初のDMRSシンボル (first DM-RS symbol) の位置は、PUSCHマッピングのタイプに依存する。PUSCHマッピングタイプAでは、最初のDMRSシンボルの位置は、上位層のパラメータdmrs-TypeA-Positionに示されてもよい。dmrs-TypeA-Positionは、'pos2' または 'pos3' のいずれかにセットされる。例えば、dmrs-TypeA-Positionが 'pos2' にセットされている場合、PUSCHのための最初のDMRSシンボルの位置は、スロット内の3番目のシンボルであってもよい。例えば、dmrs-TypeA-Positionが 'pos3' にセットされている場合、PUSCHのための最初のDMRSシンボルの位置は、スロット内の4番目のシンボルであってもよい。PUSCHマッピングタイプBでは、最初のDMRSシンボルの位置は、割り当てられるPUSCHの最初のシンボルであってもよい。

[0143] 以下、PUSCH時間領域リソース割り当ての特定方法について説明する。

[0144] 基地局装置3は、DCIによって端末装置1にPUSCHを送信させようとしてスケジュールしてもよい。そして、端末装置1は、自装置宛てのDCIの

検出によってPUSCHを送信してもよい。端末装置1は、PUSCH時間領域リソース割り当てを特定する時に、最初にそのPUSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定する。リソース割り当てテーブルは、1つまたは複数のPUSCH時間領域リソース割り当てコンフィギュレーションを含む。次に、端末装置1は、そのPUSCHをスケジュールするDCIに含まれる‘Time domain resource assignment’フィールドに示される値に基づき、決定したリソース割り当てテーブル内の1つのPUSCH時間領域リソース割り当てコンフィギュレーションを選んでもよい。つまり、基地局装置3は、端末装置1にPUSCHのリソース割り当てを決定し、‘Time domain resource assignment’フィールドの値を生成し、その‘Time domain resource assignment’フィールドを含むDCIを端末装置1に送信する。端末装置1は、‘Time domain resource assignment’フィールドにセットされる値に基づき、PUSCHの時間方向のリソース割り当てを特定する。

[0145] 図16はどのリソース割り当てテーブルをPUSCH時間領域リソース割り当てに適用するかを定義する図である。端末装置1は、図16を参照して、PUSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。リソース割り当てテーブルは、1つまたは複数の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含む。本実施形態において、リソース割り当てテーブルは、(I)事前に定義されるリソース割り当てテーブル、および、(II)上位層のRRC信号から設定されるリソース割り当てテーブルと分類される。事前に定義されるリソース割り当てテーブルは、デフォルトPUSCH時間領域リソース割り当てAとして定義される。以下、デフォルトPUSCH時間領域リソース割り当てAをPUSCHデフォルトテーブルAと称する。

[0146] 図17はNCP (Normal Cyclic Prefix) に対してPUSCHデフォルトテーブルAの一例を示す図である。図17を参照すると、PUSCHデフォルトテーブルAは16行を含む。PUSCHデフォルトテーブルAにおける行ごとは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。具体的に説明すると、図17において、インデックス付き行 (indexed row) は、PUSCHマッピングタイプ、DCIを含むPDCCHとそのPUSCHとの間のスロットオフセット K_2 、スロット内のPUSCHのスタートシンボル S 、および、連続的な割り当てられるシンボル数 L を定義する。上位層のRRC信号から設定されるリソース割り当てテーブルは、上位層の信号pusch-TimeDomainAllocationListによって与えられる。インフォメーションエレメントPUSCH-TimeDomainResourceAllocationは、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。PUSCH-TimeDomainResourceAllocationは、DCIを含むPDCCHとPUSCHの間の時間領域関係を設定するために用いられてもよい。pusch-TimeDomainAllocationListは1つまたは複数のインフォメーションエレメントPUSCH-TimeDomainResourceAllocationを含む。つまり、pusch-TimeDomainAllocationListは1つまたは複数のエレメント (インフォメーションエレメント) を含むリストである。1つのインフォメーションエレメントPUSCH-TimeDomainResourceAllocationを1つのエントリ (または1つの行) とも称してもよい。pusch-TimeDomainAllocationListは最大16までのエントリを含んでもよい。エントリごとは、 K_2 、mappingType、および、startSymbolAndLengthによって定義されてもよい。 K_2 はDCIを含むPDCCHとそのスケジュールされるPUSCHとの間のスロットオフセットを示す。PUSCH-TimeDomainResourceAllocationが K_2 を示さないならば、端末装置1は、PUSCHのサブキャリア間隔が15kHzまたは30kHzである場合に、 K_2 の値が1であることを想定し、PUSCHのサブキャリア間隔が60kHzである場合に、 K_2 の値が2であることを想定し、PUSCHのサブキャリア間隔が120kHzである場合に、 K_2 の値が3であることを想定してもよい。mappingTypeは、PUSCHマッピングタイプAまたはPUSCHマッピングタイプAのいずれかを示す。startSymbolAndLengthはPUSCHのスタートシンボル S 、および、連続的な割り当てられるシンボル数 L の有効な組み合わせを与えるインデックスである。startSymbolAndLengthをスタートと長さインジケータSLIV (start and

length indicator) と称してもよい。つまり、開始シンボル S と連続的なシンボル L を直接に定義するデフォルトテーブルと異なって、開始シンボル S と連続的なシンボル L は、 $SLIV$ に基づき与えられる。基地局装置 3 は、 $PUSCH$ の時間領域リソース割り当てがスロット境界を超えないよう、 $SLIV$ の値をセットすることができる。 $SLIV$ の値は、図 14 における式のように、スロットに含まれるシンボルの数、開始シンボル S 、および、連続的なシンボルの数 L に基づいて、算出される。

[0147] 上位層の信号 `pusch-TimeDomainAllocationList` は `pusch-ConfigCommon` および／または `pusch-Config` に含まれてもよい。インフォメーションエレメント `pusch-ConfigCommon` はある BWP に対する $PUSCH$ のためのセル固有パラメータを設定するために用いられる。インフォメーションエレメント `pusch-Config` はある BWP に対する $PUSCH$ のための UE 固有パラメータを設定するために用いられる。

[0148] 端末装置 1 は、 $PUSCH$ をスケジュールする DCI を検出する。その $PUSCH$ が送信されるスロットは、(式 4) $\text{Floor}(n * 2^{\mu_{PUSCH}} / 2^{\mu_{PDCCH}}) + K_2$ によって与えられる。 n は、 $PUSCH$ をスケジュールする $PDCCH$ が検出されるスロットである。 μ_{PUSCH} は $PUSCH$ に対するサブキャリア間隔設定である。 μ_{PDCCH} は $PDCCH$ に対するサブキャリア間隔設定である。

[0149] 図 17 において、 K_2 の値は j 、 $j+1$ 、 $j+2$ 、または、 $j+3$ の内、何れかである。 j の値は、 $PUSCH$ のサブキャリア間隔に対して特定される値である。例えば、 $PUSCH$ が適用されるサブキャリア間隔が 15 kHz または 30 kHz である場合、 j の値は 1 スロットであってもよい。例えば、 $PUSCH$ が適用されるサブキャリア間隔が 60 kHz である場合、 j の値は 2 スロットであってもよい。例えば、 $PUSCH$ が適用されるサブキャリア間隔が 120 kHz である場合、 j の値は 3 スロットであってもよい。

[0150] 前述したのよう、端末装置 1 は、図 16 を参照して、何れかのリソース割り当てテーブルを $PUSCH$ 時間領域リソース割り当てに適用するかを決定してもよい。

- [0151] 例Dであり、端末装置1は、RAR UL グラントによってスケジュールされるPUSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。端末装置1に対してpusch-ConfigCommonがpusch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、上位層のRRC信号から設定されるリソース割り当てテーブルを決定してもよい。そのリソース割り当てテーブルは、pusch-ConfigCommonに含まれるpusch-TimeDomainAllocationListによって与えられる。また、端末装置1に対してpusch-ConfigCommonがpusch-TimeDomainAllocationListを含まない場合、端末装置1は、PUSCHデフォルトテーブルAを決定してもよい。つまり、端末装置1は、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デフォルトテーブルAを用いて、PUSCH時間領域リソース割り当ての決定に適用してもよい。
- [0152] また、例Eであり、端末装置1は、CORESET #0に関連付けられる任意のコモンサーチスペースにおいてDCIを検出してもよい。検出したDCIは、C-RNTI、MCS-C-RNTI、TC-RNTI、または、CS-RNTIの内、何れかによってスクランブルされるCRCが付加される。そして、端末装置1は、そのDCIによってスケジュールされるPUSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。端末装置1に対してpusch-ConfigCommonがpusch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、PUSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを、pusch-ConfigCommonで提供されるpusch-TimeDomainAllocationListから与えられるリソース割り当てテーブルに決定してもよい。また、pusch-ConfigCommonがpusch-TimeDomainAllocationListを含まない場合、端末装置1は、PUSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルをPUSCHデフォルトテーブルAに決定してもよい。
- [0153] また、例Fであり、端末装置1は、(I) CORESET #0に関連付けられる任意のコモンサーチスペースまたは(II) UE固有サーチスペースにおいてDCIを検出してもよい。検出したDCIは、C-RNTI、MCS-C-RNTI、TC-RNTI、または、CS-RNTIの内、何れか

によってスクランブルされるCRCが付加される。そして、端末装置1は、そのDCIによってスケジュールされるPUSCHに適用するリソース割り当てテーブルを決定してもよい。端末装置1に対してpusch-Configがpusch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、PUSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを、pusch-Configで提供されるpusch-TimeDomainAllocationListから与えられるリソース割り当てテーブルに決定してもよい。つまり、pusch-Configがpusch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、pusch-ConfigCommonがpusch-TimeDomainAllocationListを含むか含まないかに関わらず、pusch-Configで提供されるpusch-TimeDomainAllocationListを用いて、PUSCH時間領域リソース割り当ての決定に適用してもよい。また、pusch-Configがpusch-TimeDomainAllocationListを含んでおらず、且つ、pusch-ConfigCommonがpusch-TimeDomainAllocationListを含む場合、端末装置1は、PUSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルを、pusch-ConfigCommonで提供されるpusch-TimeDomainAllocationListから与えられるリソース割り当てテーブルに決定してもよい。つまり、端末装置1は、pusch-ConfigCommonで提供されるpusch-TimeDomainAllocationListを用いて、PUSCH時間領域リソース割り当ての決定に適用する。また、pusch-Configがpusch-TimeDomainAllocationListを含んでおらず、且つ、pusch-ConfigCommonがpusch-TimeDomainAllocationListを含まない場合、端末装置1は、PUSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルをPUSCHデフォルトテーブルAに決定してもよい。

- [0154] 続いて、端末装置1は、そのPUSCHをスケジュールするDCIに含まれる‘Time domain resource assignment’フィールドに示される値に基づき、決定したリソース割り当てテーブル内の1つのPUSCH時間領域リソース割り当てコンフィギュレーションを選んでもよい。例えば、PUSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルがPUSCHデフォルトテーブルAである場合、‘Time domain resource assignment’フィールド

ドに示される値 m は、デフォルトテーブル A の行インデックス (row index) $m+1$ を示してもよい。この時、PUSCH時間領域リソース割り当ては、行インデックス $m+1$ から示される時間領域リソース割り当てのコンフィギュレーションである。端末装置 1 は、行インデックス $m+1$ から示される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想定し、PUSCHを送信する。例えば、‘Time domain resource assignment’ フィールドに示される値 m が 0 である場合、端末装置 1 は、PUSCHデフォルトテーブル A の行インデックス 1 の 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用いて、そのDCIによってスケジュールされるPUSCHの時間方向のリソース割り当てを特定する。

[0155] また、PUSCH時間領域リソース割り当てに適用するリソース割り当てテーブルがpusch-TimeDomainAllocationListから与えられるリソース割り当てテーブルである場合、‘Time domain resource assignment’ フィールドに示される値 m は、リストpusch-TimeDomainAllocationListにおける ($m+1$) 番目のエレメント (エントリ、行) に対応する。例えば、‘Time domain resource assignment’ フィールドに示される値 m が 0 である場合、端末装置 1 は、リストpusch-TimeDomainAllocationListにおける 1 番目のエレメント (エントリ) を参照してもよい。例えば、‘Time domain resource assignment’ フィールドに示される値 m が 1 である場合、端末装置 1 は、リストpusch-TimeDomainAllocationListにおける 2 番目のエレメント (エントリ) を参照してもよい。

[0156] 以下、DCIに含まれる ‘Time domain resource assignment’ フィールドのビット数 (サイズ) について説明する。

[0157] 端末装置 1 は、DCIフォーマット 0__0 または DCIフォーマット 0__1 を含むPDCCHの検出によって、対応するPUSCHを送信してもよい。DCIフォーマット 0__0 に含まれる ‘Time domain resource assignment’ フィールドのビット数は固定のビット数であってもよい。例えば、この固定のビット数は 4 であってもよい。つまり、DCIフォーマット 0__0 に含ま

る ‘Time domain resource assignment’ フィールドのサイズは4ビットである。また、DCIフォーマット0__1に含まる ‘Time domain resource assignment’ フィールドのサイズは可変のビット数であってもよい。例えば、DCIフォーマット0__1に含まる ‘Time domain resource assignment’ フィールドのビット数は0、1、2、3、4の内何れかであってもよい。

[0158] 以下、DCIフォーマット0__1に含まれる ‘Time domain resource assignment’ フィールドのビット数の決定について説明する。

[0159] ‘Time domain resource assignment’ フィールドのビット数は、 $\text{ceiling}(\log_2(I))$ として与えられてもよい。端末装置1に対してpusch-TimeDomainAllocationListが設定（提供）される場合、Iの値はpusch-TimeDomainAllocationListに含まれるエントリの数であってもよい。端末装置1に対してpusch-TimeDomainAllocationListが設定（提供）されない場合、Iの値はPUSCHデフォルトテーブルAの行の数であってもよい。つまり、端末装置1に対してpusch-TimeDomainAllocationListが設定される場合、Time domain resource assignment’ フィールドのビット数は、pusch-TimeDomainAllocationListに含まれるエントリの数に基づいて与えられてもよい。端末装置1に対してpusch-TimeDomainAllocationListが設定されない場合、Time domain resource assignment’ フィールドのビット数は、デフォルトテーブル（デフォルトテーブルA）の行の数に基づいて与えられてもよい。具体的に言うと、pusch-Configがpusch-TimeDomainAllocationListを含む場合、Iの値はpusch-Configで提供されるpusch-TimeDomainAllocationListに含まれるエントリの数であってもよい。また、pusch-Configがpusch-TimeDomainAllocationListを含んでおらず、且つ、pusch-ConfigCommonがpusch-TimeDomainAllocationListを含む場合、Iの値はpusch-ConfigCommonで提供されるpusch-TimeDomainAllocationListに含まれるエントリの数であってもよい。また、pusch-Configがpusch-TimeDomainAllocationListを含んでおらず、且つ、pusch-ConfigCommonがpusch-TimeDomainAllocationListを含まない場合、Iの値はPUSCHデフォルトテーブルAに含まれる行の数であってもよい。

[0160] 以下、本実施形態におけるスロットアグリゲーション送信 (slot aggregation transmission、multi-slot transmission) について説明する。

[0161] 上位層のパラメータpusch-AggregationFactorは、データ（トランスポートブロック）の繰り返し送信 (repetition transmission) の回数を示すために用いられる。上位層のパラメータpusch-AggregationFactorは2、4、8の内何れかの値を示す。基地局装置3は、データ送信の繰り返しの回数を示す上位層のパラメータpusch-AggregationFactorを端末装置1に送信してもよい。基地局装置3は、pusch-AggregationFactorを用いて、端末装置1にトランスポートブロックの送信を所定の回数に繰り返させることができる。端末装置1は、基地局装置3から上位層のパラメータpusch-AggregationFactorを受信し、該pusch-AggregationFactorに示される繰り返しの回数を用いて、トランスポートブロックの送信を繰り返してもよい。ただし、端末装置1は、基地局装置からpusch-AggregationFactorを受信しない場合に、トランスポートブロックの繰り返し送信の回数が1とみなしてもよい。つまり、この場合に、端末装置1は、PDCCHがスケジュールするそのトランスポートブロックを1回送信してもよい。つまり、端末装置1は、基地局装置からpusch-AggregationFactorを受信しない場合に、PDCCHがスケジュールするそのトランスポートブロックに対して、スロットアグリゲーション送信（マルチスロット送信）を行わなくてもよい。

[0162] 具体的に言うと、端末装置1は、C-RNTI、MCS-C-RNTIでスクランブルされたCRCが付加されるDCIフォーマットを含むPDCCHを受信し、該PDCCHによってスケジュールされるPUSCHを送信してもよい。端末装置1にはpusch-AggregationFactorが設定されている場合、端末装置1は、PUSCHが最初に送信されるスロットからの連続的なN個のスロットでPUSCHをN回送信してもよい。スロットごとで一回のPUSCH送信（トランスポートブロックの送信）が行われてもよい。つまり、同じトランスポートブロックの送信（繰り返し送信）は1スロット内で1回しか行われない。Nの値はpusch-AggregationFactorから示される。端末装置1にpusch-AggregationFactorが設

定されていない場合、 N の値は1であってもよい。PUSCHが最初に送信されるスロットは、前述のような(式4)によって与えられてもよい。PUSCHをスケジュールするPDCCHに基づき与えられたPUSCH時間領域リソース割り当ては連続的な N 個のスロットに適用されてもよい。つまり、同じシンボル割り当て(同じスタートシンボル S と同じ連続的な割り当てられるシンボル数 L)が連続的な N 個のスロットに適用されてもよい。端末装置1は、PUSCHが最初に送信されるスロットからの連続的な N 個のスロットにわたってトランスポートブロックを繰り返して送信してもよい。端末装置1は、各スロットにおいて同じシンボル割り当て(シンボルアロケーション)を用いてトランスポートブロックを繰り返して送信してもよい。上位層のパラメータpusch-AggregationFactorが設定されている場合に端末装置1が行うスロットアグリゲーション送信は、第1のアグリゲーション送信と称してもよい。つまり、上位層のパラメータpusch-AggregationFactorは、第1のアグリゲーション送信のための繰り返し送信(repetition transmission)の回数を示すために用いられる。上位層のパラメータpusch-AggregationFactorは、第1のアグリゲーション送信パラメータとも呼ぶ。

- [0163] 第1のアグリゲーション送信では、第1回のトランスミッションオカージョン(0th transmission occasion、送信機会)がPUSCHが最初に送信されるスロットにあってもよい。第2回のトランスミッションオカージョン(1st transmission occasion)がPUSCHが最初に送信されるスロットからの次のスロットにあってもよい。第 N 回のトランスミッションオカージョン($(N-1)$ th transmission occasion)がPUSCHが最初に送信されるスロットからの N 番目のスロットにあってもよい。トランスポートブロックの送信に適用される冗長バージョン(Redundancy Version)は、そのトランスポートブロックの第 n 回のトランスミッションオカージョン($(n-1)$ th transmission occasion)、および、PUSCHをスケジュールするDCIから示される rv_{id} に基づいて決定されてもよい。冗長バージョンのシーケンスは{0, 2, 3, 1}である。変数 rv_{id} は、冗長バージョンのシーケンスへのインデックスである。該変数は4

でモジュロして更新されている。冗長バージョンは、PUSCHで送信されるトランスポートブロックの符号化（レートマッチング）のために用いられる。冗長バージョンは、0、2、3、1の順にインクリメントされてもよい。トランスポートブロックの繰り返しの送信は、冗長バージョン（Redundancy Version）の順に行われてもよい。

[0164] 図15はトランスミッションオケージョンに適用される冗長バージョンの一例を示す図である。

[0165] 図15の示すように、第1回のトランスミッションオケージョンに適用される冗長バージョン rv_{id} は、該PUSCH（トランスポートブロック）をスケジュールするDCIによって示される値である。例えば、端末装置1は、PUSCHをスケジュールするDCIが rv_{id} の値を0に示した場合、図15の1行目を参照して、トランスミッションオケージョンに提供される冗長バージョン rv_{id} を決定してもよい。トランスミッションオケージョンに適用される冗長バージョンは、0、2、3、1の順にインクリメントされてもよい。例えば、端末装置1は、PUSCHをスケジュールするDCIが rv_{id} の値を2に示した場合、図15の2行目を参照して、トランスミッションオケージョンに提供される冗長バージョン rv_{id} を決定してもよい。トランスミッションオケージョンに適用される冗長バージョンは、2、3、1、0の順にインクリメントされてもよい。

[0166] あるトランスミッションオケージョンに対するシンボル割り当て内の少なくとも1つのシンボルが上位層のパラメータから下りリンクシンボルに示された場合、端末装置1は、該トランスミッションオケージョンにあるスロットにおいて、トランスポートブロックを送信しなくてもよい。

[0167] 本実施形態において、基地局装置3は、端末装置1に対して上位層のパラメータpusch-AggregationFactor-r16を送信してもよい。上位層のパラメータpusch-AggregationFactor-r16は、データ（トランスポートブロック）の繰り返し送信（repetition transmission）の回数を示すために用いられてもよい。上位層のパラメータpusch-AggregationFactor-r16は、スロットアグリゲーション送信、および／または、ミニスロットアグリゲーション送信のための

繰り返し送信の回数を示すために用いられてもよい。スロットアグリゲーション送信とミニスロットアグリゲーション送信は後述する。

- [0168] 本実施形態において、pusch-AggregationFactor-r16は、例えば、 n_1 , n_2 , n_3 の内何れかの値に設定される。 n_1 , n_2 , n_3 それぞれの値は、2、4、8であってもよいし、他の値であってもよい。 n_1 , n_2 , n_3 は、トランスポートブロックの繰り返し送信の回数を示す。つまり、pusch-AggregationFactor-r16は、1つの繰り返し送信の回数の値を示してもよい。トランスポートブロックの繰り返し送信の回数は、スロット内の繰り返し送信回数 (N_{rep} など) かもしれないし、スロット内およびスロット間を含めた繰り返し送信回数 (N_{total} など) かもしれないし、スロット間の繰り返し送信回数 (N_{total} など) かもしれない。または、基地局装置3は、端末装置1に繰り返し送信の回数をもっと柔軟に設定できるように、1つより多いエレメントを含むpusch-AggregationFactor-r16を端末装置1に送信してもよい。エレメント（インフォメーションエレメント、エントリ）ごとは、トランスポートブロックの繰り返し送信の回数を示すために用いられてもよい。つまり、pusch-AggregationFactor-r16は、1つより多い複数の繰り返し送信の回数の値を示してもよい。本実施形態において、上位層のパラメータpusch-AggregationFactor-r16が設定されている場合に端末装置1が行うスロットアグリゲーション送信は、第2のアグリゲーション送信と称してもよい。つまり、上位層のパラメータpusch-AggregationFactor-r16は、少なくとも第2のアグリゲーション送信のための繰り返し送信（repetition transmission）の回数を示すために用いられてもよい。上位層のパラメータpusch-AggregationFactor-r16は、第2のアグリゲーション送信パラメータとも呼ぶ。そして、基地局装置3は、トランスポートブロックをスケジュールするDCIに含まれるフィールドを介して、何れかのエレメントを示し、そのトランスポートブロックの繰り返し送信の回数を端末装置1に通知してもよい。具体的手順は後述する。また、基地局装置3は、MAC CE（MAC Control Element）を介して、何れかのエレメントを示し、そのトランスポートブロックの繰り返し送信の回数を端末装置1に通知し

てもよい。即ち、基地局装置3は、そのDCIに含まれるフィールドおよび／またはMAC CEを介して、何れかのエレメントを示し、動的に繰り返し送信の回数を端末装置1に通知してもよい。端末装置1に動的繰り返し回数の機能が適用されることは、端末装置1が動的に繰り返し送信の回数を基地局装置3から通知されることを意味してもよい。

[0169] 第1の例として、基地局装置3は、端末装置1に対してpusch-Aggregation Factorとpusch-AggregationFactor-r16を送信しなくてもよい。つまり、端末装置1にはpusch-AggregationFactorとpusch-AggregationFactor-r16が設定されなくてもよい。別の言い方言えば、端末装置1はpusch-AggregationFactorとpusch-AggregationFactor-r16を含まない（を設定しない）RRCメッセージを基地局装置3から受信してもよい。この場合に、端末装置1は、前述のような（式4）によって与えられるスロットでPUSCHを送信してもよい。別の言い方と言うと、トランスポートブロックの繰り返し送信の回数は1であってもよい。つまり、端末装置1は、スロットアグリゲーション送信および／またはミニスロットアグリゲーション送信を行わなくてもよい。

[0170] また、第2の例として、基地局装置3は、端末装置1に対してpusch-AggregationFactorを送信し、pusch-AggregationFactor-r16を送信しなくてもよい。つまり、端末装置1にはpusch-AggregationFactorが設定され、pusch-AggregationFactor-r16が設定されなくてもよい。別の言い方言えば、端末装置1はpusch-AggregationFactorを含み（を設定し）、pusch-AggregationFactor-r16を含まない（を設定しない）RRCメッセージを基地局装置3から受信してもよい。この場合に、端末装置1は、前述のような（式4）によって与えられるスロットからの連続的なN個のスロットでPUSCHをN回送信してもよい。つまり、トランスポートブロックの繰り返し送信の回数は、pusch-AggregationFactorによって示されるNであってもよい。端末装置1は、DCIがスケジュールするPUSCHに対して、第1のアグリゲーション送信を行ってもよい。該PUSCHをスケジュールするDCIを含むPDCCHがCSSで送信されてもよいし、USSで送信されてもよい。同じシンボル割り当てが

連続的なN個のスロットに適用されてもよい。

- [0171] また、第3の例として、基地局装置3は、端末装置1に対してpusch-AggregationFactorを送信しなく、pusch-AggregationFactor-r16を送信してもよい。つまり、端末装置1にはpusch-AggregationFactorが設定されなく、pusch-AggregationFactor-r16が設定されてもよい。別の言い方で言えば、端末装置1はpusch-AggregationFactorを含まず（を設定せず）、pusch-AggregationFactor-r16を含む（を設定する）RRCメッセージを基地局装置3から受信してもよい。この場合に、端末装置1は、前述のような（式4）によって与えられるスロットからの1つまたは複数のスロットでPUSCHをM回送信してもよい。第1のアグリゲーション送信と異なって、複数のスロットが連続してもよいし、非連続になってもよい。つまり、トランスポートブロックの繰り返し送信の回数Mは、pusch-AggregationFactor-r16によって示されてもよい。該PUSCHをスケジュールするDCIを含むPDCCHがCSSで送信されてもよいし、USSで送信されてもよい。同じシンボル割り当てが複数のスロットに適用されなくてもよい。つまり、第1回のトランスポートブロックの繰り返し送信に適用されるPUSCH時間領域リソース割り当て（シンボル割り当て）は、そのトランスポートブロックをスケジュールするDCIに基づいて与えられてもよい。ただし、第2回からのトランスポートブロックの繰り返し送信に適用されるPUSCHシンボル割り当ては、PUSCHをスケジュールするPDCCH（DCIなど）に基づいて与えられるシンボル割り当てと異なってもよい。これをシンボル割り当て拡張と呼ぶ。具体的に言うと、第2回からのトランスポートブロックの繰り返し送信に適用されるスタートシンボルSは、そのPDCCHに基づいて与えられるスタートシンボルSと異なってもよい（スタートシンボル拡張）。例えば、第2回からのトランスポートブロックの繰り返し送信に適用されるスタートシンボルSは、スロットの先頭である0番目のシンボルであってよい。また、第2回からのトランスポートブロックの繰り返し送信に適用されるスタートシンボルSは、PDCCHに基づいて与えられるスタートシンボルSと同じであっ

てもよい。例えば、第2回からのトランスポートブロックの繰り返し送信に適用されるスタートシンボルSは、スロットの先頭からの最初の利用可能なシンボルであってよい。また、第2回からのトランスポートブロックの繰り返し送信に適用されるPUSCHの連続的な割り当てられるシンボル数Lは、そのPDCCHに基づいて与えられる連続的な割り当てられるシンボル数Lと異なってもよい（シンボル数拡張）。また、第2回からのトランスポートブロックの繰り返し送信に適用されるPUSCHの連続的な割り当てられるシンボル数Lは、そのPDCCHに基づいて与えられる連続的な割り当てられるシンボル数Lと同じでもよい。各繰り返し送信におけるスタートシンボルおよび／またはシンボル数は、利用可能なシンボルに基づいて決定されてもよい。X番目のPUSCHのシンボル数Lを、PDCCHに基づいて与えられるスタートシンボルS、PDCCHに基づいて与えられるシンボル数L、スロットのシンボル数、スロット内の利用可能なシンボル、 N_{total} 、 N_{rep} および N_{slots} の1つ、複数、または全部に基づいて決定してもよい。

[0172] また、第3の例において、pusch-AggregationFactor-r16が1つおよび／または1つより多いエレメントを含む場合に、端末装置1は、DCIに含まれる‘Repetition Number’フィールドを用いて、複数のエレメントの中から1つを選択してもよい（動的繰り返し回数）。DCIに含まれる‘Repetition Number’フィールドは、pusch-AggregationFactor-r16が1つおよび／または1つより多いエレメントを含む場合には、存在し、そうでない場合は、存在しないようにしてもよい。DCIに含まれる‘Repetition Number’フィールドは、pusch-AggregationFactor-r16が設定されていない場合には、存在しないようにしてもよい。そして、選択されたエレメントに示される値は、DCIがスケジュールするトランスポートブロックの繰り返し送信の回数である。そして、端末装置1は、トランスポートブロックを通知された回数に繰り返し送信してもよい。‘Repetition Number’フィールドのビット数は、 $\text{ceiling}(\log_2(X+1))$ または $\text{ceiling}(\log_2(X))$ として与えられてもよい。Xは、pusch-AggregationFactor-r16に含まれるエレメントの数である。‘Repetition N

umber' フィールドのビット数が $\text{ceiling}(\log_2(X))$ として与えられた場合に、

'Repetition Number' フィールドに示される値 m は、pusch-AggregationFactor-r16に含まれる $(m+1)$ 番目のエレメントに対応してもよい。そして、トランスポートブロックの繰り返し送信の回数は、 $(m+1)$ 番目のエレメントから示される値であってもよい。例えば、'Repetition Number' フィールドに示される値 m が 0 である場合、端末装置 1 は、pusch-AggregationFactor-r16に含まれる 1 番目のエレメントを参照してもよい。エレメントが示す値は、1 より大きい値であってもよい。エレメントが示す値は、1 と等しい値であってもよい。また、'Repetition Number' フィールドのビット数が $\text{ceiling}(\log_2(X+1))$ として与えられた場合に、'Repetition Number' フィールドに示される値 m は、pusch-AggregationFactor-r16に含まれる m 番目のエレメントに対応してもよい。ただし、ここで、 m の値は非ゼロの値である。

'Repetition Number' フィールドに示される値 m が 0 の場合、端末装置 1 は、繰り返し送信の回数を 1 としてみなしてもよい。各エレメントが示す値は、1 より大きい値であってもよい。pusch-AggregationFactor-r16が設定されている際には、アグリゲーション送信（第 2 のアグリゲーション送信）に対して、シンボル割り当て拡張（スタートシンボル拡張および／またはシンボル数拡張）、動的繰り返し回数、および／またはミニスロットアグリゲーション送信の機能が適用される。

- [0173] また、第 4 の例として、基地局装置 3 は、端末装置 1 に対してpusch-AggregationFactorとpusch-AggregationFactor-r16を送信してもよい。つまり、端末装置 1 にはpusch-AggregationFactorとpusch-AggregationFactor-r16が設定されてもよい。別の言い方言えば、端末装置 1 はpusch-AggregationFactorと、pusch-AggregationFactor-r16を含む（を設定する）RRCメッセージを基地局装置 3 から受信してもよい。基本的には、第 3 の例として説明したpusch-AggregationFactor-r16が設定されている際の動作である、シンボル割り当て拡張（スタートシンボル拡張および／またはシンボル数拡張）、動的繰り返し回数、および／またはミニスロットアグリゲーション送信の機能が

適用される。

[0174] 以下、pusch-AggregationFactor-r16が設定されている端末装置1は、以下の要素(A)から要素(D)の一部または全部に少なくとも基づいて、あるDCIに'Repetition Number'フィールドが存在(present)するかどうかを決定してもよい。

[0175] 要素A: DCIに付加されるCRCをスクランブルするRNTIのタイプ

要素B: DCIが検出されるサーチスペースのタイプ

要素C: DCIフォーマットのタイプ

要素D: DCIのフィールドで示される情報

要素Aにおいて、DCIに付加されるCRCをスクランブルするRNTIのタイプが、SI-RNTI、RA-RNTI、TC-RNTI、P-RNTI、C-RNTI、MCS-C-RNTI、または、CS-RNTIの内、何れかである場合、該DCIに'Repetition Number'フィールドが存在しないようにしてもよい。また、DCIに付加されるCRCをスクランブルするRNTIのタイプがNEW-RNTIである場合、該DCIに含まれる'Repetition Number'フィールドは、存在するようにしてもよい。

[0176] 要素Bにおいて、DCIを端末装置1がモニターするサーチスペースのタイプは、コモンサーチスペース、または、UE固有サーチスペースである。コモンサーチスペースは、タイプ0コモンサーチスペース、タイプ1コモンサーチスペース、タイプ2コモンサーチスペースを含む。DCIがモニターされるサーチスペースがコモンサーチスペースである場合に、該DCIに'Repetition Number'フィールドが存在しないようにしてもよい。DCIがモニターされるサーチスペースがUE固有サーチスペースである場合に、該DCIに'Repetition Number'フィールドが存在してもよい。

[0177] 要素Cにおいて、DCIフォーマットのタイプは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0__2である。DCIがDCIフォーマット0__0とDCIフォーマット0__1である場合、該DCIに'Repetition Number'フィールドが存在しないようにしてもよい。D

DCIがDCIフォーマット0__2である場合、該DCIに‘Repetition Number’フィールドが存在するようにしてもよい。または、DCIがDCIフォーマット0__0である場合、該DCIに‘Repetition Number’フィールドが存在しないようにしてもよい。DCIがDCIフォーマット0__1またはDCIフォーマット0__2である場合、該DCIに‘Repetition Number’フィールドが存在するようにしてもよい。

[0178] また、例えば、DCIフォーマット0__0がコモンサーチスペースでモニターされる場合に、該DCIに‘Repetition Number’フィールドが存在しないようにしてもよい。DCIフォーマット0__0がUE固有サーチスペースでモニターされる場合に、該DCIに‘Repetition Number’フィールドが存在するようにしてもよい。また、例えば、DCIフォーマット0__1がNEW-RNTIによってスクランブルされている場合に、該DCIに‘Repetition Number’フィールドが存在するようにしてもよい。DCIフォーマット0__1がNEW-RNTI以外のRNTIによってスクランブルされている場合に、該DCIに‘Repetition Number’フィールドが存在しないようにしてもよい。

[0179] 以下、pusch-AggregationFactor-r16が設定されている端末装置1は、以下の要素(A)から要素(C)の一部または全部に少なくとも基づいて、DCIがスケジュールするPUSCH送信に上記で説明したpusch-AggregationFactor-r16が設定されている際の機能が適用されるかどうかを決定してもよい。

[0180] 要素A：DCIに付加されるCRCをスクランブルするRNTIのタイプ

要素B：DCIが検出されるサーチスペースのタイプ

要素C：DCIフォーマットのタイプ

要素Aにおいて、DCIに付加されるCRCをスクランブルするRNTIのタイプが、SI-RNTI、RA-RNTI、TC-RNTI、P-RNTI、C-RNTI、MCS-C-RNTI、または、CS-RNTIの内、何れかである場合、該DCIがスケジュールするPUSCH送信にpusch-A

gregationFactor-r16が設定されている際の機能が適用されなくてもよい。
また、DCIに付加されるCRCをスクランブルするRNTIのタイプがNEW-RNTIである場合、該DCIがスケジュールするPUSCH送信にpusch-AggregationFactor-r16が設定されている際の機能が適用されてもよい。

[0181] 要素Bにおいて、DCIを端末装置1がモニターするサーチスペースのタイプは、コモンサーチスペース、または、UE固有サーチスペースである。コモンサーチスペースは、タイプ0コモンサーチスペース、タイプ1コモンサーチスペース、タイプ2コモンサーチスペースを含む。DCIがモニターされるサーチスペースがコモンサーチスペースである場合に、該DCIがスケジュールするPUSCH送信にpusch-AggregationFactor-r16が設定されている際の機能が適用されなくてもよい。DCIがモニターされるサーチスペースがUE固有サーチスペースである場合に、該DCIがスケジュールするPUSCH送信にpusch-AggregationFactor-r16が設定されている際の機能が適用されてもよい。

[0182] 要素Cにおいて、DCIフォーマットのタイプは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0__2である。DCIがDCIフォーマット0__0とDCIフォーマット0__1である場合、該DCIがスケジュールするPUSCH送信にpusch-AggregationFactor-r16が設定されている際の機能が適用されなくてもよい。DCIがDCIフォーマット0__2である場合、該DCIがスケジュールするPUSCH送信にpusch-AggregationFactor-r16が設定されている際の機能が適用されてもよい。または、DCIがDCIフォーマット0__0である場合、該DCIがスケジュールするPUSCH送信にpusch-AggregationFactor-r16が設定されている際の機能が適用されなくてもよい。DCIがDCIフォーマット0__1またはDCIフォーマット0__2である場合、該DCIがスケジュールするPUSCH送信にpusch-AggregationFactor-r16が設定されている際の機能が適用されてもよい。

[0183] また、例えば、DCIフォーマット0__0がコモンサーチスペースでモニターされる場合に、該DCIがスケジュールするPUSCH送信にpusch-AggregationFactor-r16が設定されている際の機能が適用されなくてもよい。DCIフォーマット0__0がUE固有サーチスペースでモニターされる場合に、該DCIがスケジュールするPUSCH送信にpusch-AggregationFactor-r16が設定されている際の機能が適用されてもよい。

[0184] 上述のように、pusch-AggregationFactor-r16が設定されている際の機能が適用されない場合では、もしpusch-AggregationFactorが設定されている場合に、そのDCIでスケジュールされるPUSCH送信では第1のアグリゲーション送信が行われてもよい。つまり、端末装置1は、トランスポートブロックを連続的なN個のロットでN回繰り返し送信してもよい。Nの値はpusch-AggregationFactorによって与えられてもよい。N個のロットでは同じシンボルアロケーションが適用されてもよい。また、pusch-AggregationFactor-r16が設定されている際の機能が適用されない場合では、もしpusch-AggregationFactorが設定されていない場合に、そのDCIでスケジュールされるPUSCH送信が1回行われてもよい。つまり、端末装置1は、トランスポートブロックを1回送信してもよい。

[0185] 以下、本実施形態におけるミニロットアグリゲーション送信 (mini-slot aggregation transmission, subslot aggregation transmission, multi-subslot transmission, intra-slot aggregation transmission) について説明する。

[0186] 前述のように、ロットアグリゲーション送信 (第1のアグリゲーション送信と第2のアグリゲーション送信におけるロットアグリゲーション送信) では、1つの上りリンクグラントが2回または2回より多いPUSCH繰り返し送信をスケジュールしてもよい。各繰り返し送信は各連続的なロット (または、各利用可能なロット) で行わる。つまり、ロットアグリゲーションでは、1つのロット (1つの利用可能なロット) 内で同じトランスポートブロックの繰り返し送信の回数が最大1回のみです。利用可能な

スロットは、実際にトランスポートブロックの繰り返し送信が行われるスロットであってもよい。

[0187] ミニスロットアグリゲーション送信では、1つの上りリンクグラントが2回または2回より多いPUSCH繰り返し送信をスケジュールしてもよい。繰り返し送信は同じスロット内で行われてもよいし、連続的な利用可能なスロットにわたって行われてもよい。該スケジュールされるPUSCH繰り返し送信には、スロット（利用可能なスロット）内のPUSCH繰り返し送信に利用可能なシンボルに基づいて、各スロット内で行われる繰り返し送信の回数は異なってもよい。つまり、ミニスロットアグリゲーション送信では、1つのスロット（1つの利用可能なスロット）内で同じトランスポートブロックの繰り返し送信の回数が1回または1回より多くてもよい。つまり、ミニスロットアグリゲーション送信では、端末装置1は、1つのスロット内で同じトランスポートブロックの1回以上の繰り返し送信を基地局装置3に送信することができる。つまり、ミニスロットアグリゲーション送信は、スロット内アグリゲーションをサポートするモードのことを意味するとも言える。ミニスロットアグリゲーション送信に、上記で説明したシンボル割り当て拡張（スタートシンボル拡張および／またはシンボル数拡張）、および／または動的繰り返し回数、が適用されてもよい。

[0188] 本実施形態において、端末装置1は、（1）上位層のパラメータ、および／または、（11）上りリンクグラントに含まれるフィールドに少なくとも基づいて、その上りリンクグラントがスケジュールされるPUSCH送信にアグリゲーション送信が適用されるかどうか、または、何れかのアグリゲーション送信タイプが適用されるかどうかを決定してもよい。アグリゲーション送信のタイプは第1のアグリゲーション送信、第2のアグリゲーション送信を含んでもよい。別の例として、第2のアグリゲーション送信を、スロットアグリゲーション送信とミニスロットアグリゲーション送信にタイプを分けてもよい。つまり、アグリゲーション送信のタイプは第1のスロットアグリゲーション送信（第1のアグリゲーション送信）、第2のスロットアグリ

ゲーション送信（第2のアグリゲーション送信におけるスロットアグリゲーション）、および、ミニスロットアグリゲーション送信を含んでもよい。

- [0189] 本実施形態の態様Aにおいて、基地局装置3は、スロットアグリゲーション送信とミニスロットアグリゲーション送信の内何れを設定するかを上位層のパラメータによって端末装置1に通知してもよい。スロットアグリゲーション送信とミニスロットアグリゲーション送信の内何れが設定されるかは、スロットアグリゲーション送信とミニスロットアグリゲーション送信の内何れが適用されるかを意味してもよい。例えば、pusch-AggregationFactorは第1のアグリゲーション送信（第1のスロットアグリゲーション送信）の繰り返し送信の回数を示すために用いられてもよい。pusch-AggregationFactor-r16は第2のスロットアグリゲーション送信および／またはミニスロットアグリゲーション送信の繰り返し送信の回数を示すために用いられてもよい。pusch-AggregationFactor-r16は、第2のスロットアグリゲーション送信および／またはミニスロットアグリゲーション送信に対して、共通のパラメータであってもよい。上位層のパラメータrepTxWithinSlot-r16はミニスロットアグリゲーション送信を示すために用いられてもよい。上位層のパラメータrepTxWithinSlot-r16が有効にセットされる場合、端末装置1は、トランスポートブロック送信にミニスロットアグリゲーション送信が適用されることとみなし、ミニスロットアグリゲーション送信を実行してもよい。つまり、端末装置1にpusch-AggregationFactor-r16が設定され、且つ、repTxWithinSlot-r16が設定されている（有効にセットされている）場合、端末装置1は、ミニスロットアグリゲーション送信が適用されることとみなしてもよい。ミニスロットアグリゲーション送信のための繰り返し送信の回数は、pusch-AggregationFactor-r16によって示されてもよい。また、端末装置1にpusch-AggregationFactor-r16が設定され、且つ、repTxWithinSlot-r16が設定されない場合、端末装置1は、第2のスロットアグリゲーション送信が適用されることとみなしてもよい。第2のスロットアグリゲーション送信のための繰り返し送信の回数は、pusch-AggregationFactor-r16によって示されてもよい。また、端

末装置 1 にpusch-AggregationFactorが設定され、且つ、pusch-AggregationFactor-r16が設定されない場合、端末装置 1 は、第 1 のスロットアグリゲーション送信が適用されることとみなしてもよい。また、端末装置 1 にpusch-AggregationFactorとpusch-AggregationFactor-r16が設定されない場合、端末装置 1 は、アグリゲーション送信が適用されないこととみなし、上りリンクグラントがスケジュールされるPUSCHを 1 回送信してもよい。本実施形態において、上位層のパラメータ（例えば、repTxWithinSlot-r16）が設定されることは、上位層のパラメータ（例えば、repTxWithinSlot-r16）が有効にセットされることを意味してもよいし、上位層のパラメータ（例えば、repTxWithinSlot-r16）が基地局装置 3 から送信されることを意味してもよい。本実施形態において、上位層のパラメータ（例えば、repTxWithinSlot-r16）が設定されないことは、上位層のパラメータ（例えば、repTxWithinSlot-r16）が無効に設定されることを意味してもよいし、上位層のパラメータ（例えば、repTxWithinSlot-r16）が基地局装置 3 から送信されないことを意味してもよい。

[0190] 本実施形態の態様 B において、基地局装置 3 は、スロットアグリゲーション送信とミニスロットアグリゲーション送信の内何れを設定するかを上位層のパラメータによって端末装置 1 に通知してもよい。pusch-AggregationFactorは第 1 のスロットアグリゲーション送信の繰り返し送信の回数を示すために用いられてもよい。pusch-AggregationFactor-r16は第 2 のスロットアグリゲーション送信および／またはミニスロットアグリゲーション送信の繰り返し送信の回数を示すために用いられてもよい。pusch-AggregationFactor-r16は、第 2 のスロットアグリゲーション送信および／またはミニスロットアグリゲーション送信に対して、共通のパラメータであってもよい。端末装置 1 にpusch-AggregationFactor-r16が設定されている場合、端末装置 1 に対して第 2 のスロットアグリゲーション送信および／またはミニスロットアグリゲーション送信が適用されてもよい。

[0191] 続いて、端末装置 1 は、PUSCH送信（PUSCH繰り返し送信）をス

スケジュールする上りリンクグラントに含まれるフィールドに基づいて、さらにスロットアグリゲーション送信またはミニスロットアグリゲーション送信の内何れが適用されるかを決定してもよい。一例として、上りリンクグラントに含まれるあるフィールドは、スロットアグリゲーション送信またはミニスロットアグリゲーション送信の内何れが適用されるかを示すために用いられてもよい。そのフィールドが1ビットであってもよい。また、端末装置1は、基地局装置3から送信された上りリンクグラントに含まれる該フィールドに基づいて、スロットアグリゲーション送信またはミニスロットアグリゲーション送信の内何れが適用されるかを決定してもよい。端末装置1は、該フィールドが0を示した場合にスロットアグリゲーション送信が適用されることを決定し、該フィールドが1を示した場合にミニスロットアグリゲーション送信が適用されることを決定してもよい。

- [0192] また、一例として、端末装置1は、基地局装置3から送信された上りリンクグラントに含まれる‘Time domain resource assignment’フィールドに基づいて、スロットアグリゲーション送信またはミニスロットアグリゲーション送信の内何れが適用されるかを決定してもよい。前述のように、‘Time domain resource assignment’フィールドはPUSCH時間領域リソース割り当てを示すために用いられる。端末装置1は、‘Time domain resource assignment’フィールドに基づき得られた連続的な割り当てられるシンボル数Lが所定の値を超えているかどうかに基づいて、スロットアグリゲーション送信またはミニスロットアグリゲーション送信の内何れが適用されるかを決定してもよい。端末装置1は、シンボル数Lが所定の値を超えている場合に、スロットアグリゲーション送信が適用されることを決定してもよい。また、端末装置1は、シンボル数Lが所定の値を超えていない場合に、ミニスロットアグリゲーション送信が適用されることを決定してもよい。所定の値は、上位層のパラメータから示された値であってもよい。所定の値は、仕様書などで事前に定義された値であってもよい。例えば、所定の値は7シンボルであってもよい。

[0193] 本実施形態の態様Cにおいて、基地局装置3は、スロットアグリゲーション送信とミニスロットアグリゲーション送信の内何れを設定するかを上位層のパラメータによって端末装置1に通知してもよい。例えば、基地局装置3は、第2のスロットアグリゲーション送信とミニスロットアグリゲーション送信のそれぞれに対して、繰り返し送信の回数を示す上位層のパラメータを個別に設定してもよい。例えば、pusch-AggregationFactor-r16は第2のスロットアグリゲーション送信の繰り返し送信の回数を示すために用いられてもよい。pusch-MiniAggregationFactor-r16はミニスロットアグリゲーション送信の繰り返し送信の回数を示すために用いられてもよい。基地局装置3は、端末装置1に第2のスロットアグリゲーション送信とミニスロットアグリゲーション送信の内何れかを設定しようとする場合に、対応する上位層のパラメータを送信してもよい。つまり、基地局装置3がpusch-AggregationFactor-r16を端末装置1に送信する場合、端末装置1は、第1のスロットアグリゲーション送信が適用されることをみなしてもよい。基地局装置3がpusch-MiniAggregationFactor-r16を端末装置1に送信する場合、端末装置1は、ミニスロットアグリゲーション送信が適用されることをみなしてもよい。

[0194] また、本実施形態の態様A、態様B、または、態様Cにおいて、端末装置1は、上りリンクグラントに含まれる‘Time domain resource assignment’フィールドに基づき得られたPUSCHマッピングタイプに基づいて、スロットアグリゲーション送信またはミニスロットアグリゲーション送信の内何れが適用されるかを決定してもよい。具体的に言うと、第2のスロットアグリゲーション送信および／またはミニスロットアグリゲーション送信が適用される場合に、端末装置1は、‘Time domain resource assignment’フィールドに基づき得られたPUSCHマッピングタイプがPUSCHマッピングタイプAである場合に、第2のスロットアグリゲーション送信および／またはミニスロットアグリゲーション送信が適用されないこととみなしてもよい。そして、もしpusch-AggregationFactorが基地局装置3から送信されているならば、端末装置1は、上りリンクグラントがスケジュールするPUSCH

送信に第1のロットアグリゲーション送信が適用されることを決定してもよい。そのロットアグリゲーション送信の繰り返し送信の回数は、pusch-AggregationFactorによって示される。もしpusch-AggregationFactorが基地局装置3から送信されないならば、端末装置1は、上りリンクグラントがスケジュールするPUSCHを1回送信してもよい。別の言い方で、端末装置1および基地局装置3は、第1の条件を満たす場合、pusch-AggregationFactorが設定されている場合に、それぞれのロットでは同じシンボルアロケーション（シンボル割り当て）を適用して、トランスポートブロックを連続的なN個のロットでN回繰り返し送信し、pusch-AggregationFactorが設定されていない場合に、トランスポートブロックを1回送信し、第2の条件を満たす場合、前述のような第2のアグリゲーション送信を適用してトランスポートブロックを送信してもよい。ここで、第1の条件は、PUSCH送信をスケジュールするDCIで、PUSCHマッピングタイプがタイプAに示されることを少なくとも含む。第2の条件は、PUSCH送信をスケジュールするDCIで、PUSCHマッピングタイプがタイプBに示されることを少なくとも含む。Nの値はpusch-AggregationFactorに与えられる。つまり、第2のロットアグリゲーション送信および／またはミニロットアグリゲーション送信が適用されるPUSCHのマッピングタイプは、タイプBであってもよい。第1のロットアグリゲーション送信が適用されるPUSCHのマッピングタイプは、タイプAであってもよいし、タイプBであってもよい。

[0195] 以下、本実施形態における繰り返し送信回数の決定と周波数ホッピングのプロセスについて説明する。

[0196] 端末装置1は、 N_{total} を確定してもよい。 N_{total} は1つの上りリンクグラントでスケジュールされる同じトランスポートブロックが繰り返し送信されるトータル回数（繰り返し送信されるトータルPUSCH数）である。別の言い方で、 N_{total} は、1つの上りリンクグラントでスケジュールされる1つまたは複数のPUSCH数である。端末装置1は、 N_{rep} を確定してもよい。 N_{rep} は、ロット内で同じトランスポートブロックが繰り返し送信される回数（繰り

返し送信されるPUSCH数)である。別の言い方で、 N_{rep} は、1つの上りリンクグラントでスケジュールされる1つまたは複数のPUSCHに対して有るスロット内に配置される1つまたは複数のPUSCH数である。端末装置1は、 N_{slots} を確定してもよい。 N_{slots} は、1つの上りリンクグラントでスケジュールされる同じトランスポートブロックが繰り返し送信されるスロット数である。別の言い方で、 N_{slots} は、1つの上りリンクグラントでスケジュールされる1つまたは複数のPUSCHに対して使われるスロット数である。端末装置1は、 N_{total} を N_{rep} と N_{slots} から導出してもよい。端末装置1は、 N_{rep} を N_{total} と N_{slots} から導出してもよい。端末装置1は、 N_{slots} を N_{rep} と N_{total} から導出してもよい。 N_{slots} は、1または2かもしれない。 N_{rep} は、スロット間で異なる値かもしれない。 N_{rep} は、スロット間で同じ値かもしれない。端末装置1には上位層のパラメータfrequencyHoppingが設定(提供)されてもよい。上位層のパラメータfrequencyHoppingは、‘intraSlot’と‘interSlot’の内何れかにセットされてもよい。frequencyHoppingが‘intraSlot’にセットされている場合、端末装置1は、スロット内周波数ホッピングを伴うPUSCH送信を実行してもよい。すなわち、端末装置1にスロット内周波数ホッピングが設定されることは、frequencyHoppingが‘intraSlot’にセットされ、且つ、そのPUSCHをスケジュールするDCIに含まれる‘Frequency hopping flag’フィールドの値が1にセットされることを意味してもよい。frequencyHoppingが‘interSlot’にセットされている場合、端末装置1は、スロット間周波数ホッピングを伴うPUSCH送信を実行してもよい。すなわち、端末装置1にスロット間周波数ホッピングが設定されることは、frequencyHoppingが‘interSlot’にセットされ、且つ、そのPUSCHをスケジュールするDCIに含まれる‘Frequency hopping flag’フィールドの値が1にセットされることを意味してもよい。また、基地局装置3がfrequencyHoppingを端末装置1に送信しない場合、端末装置1は周波数ホッピングなしPUSCH送信を実行してもよい。すなわち、端末装置1には周波数ホッピングが設定されないことは、frequencyHoppingが送信されないことを含んでもよい。また、端末装

置 1 には周波数ホッピングが設定されないことは、frequencyHoppingが送信されても、そのPUSCHをスケジュールするDCIに含まれる ‘Frequency hopping flag’ フィールドの値が0にセットされることを含んでもよい。

[0197] 図8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8 (a) は周波数ホッピングなしPUSCH送信の一例である。図8 (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8 (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。図8は、スロットアグリゲーション送信に適用されてもよい。図8は、1つのスロット内で繰り返し送信の回数が1のミニスロットアグリゲーション送信に適用されてもよい。

[0198] 図8 (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1つの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る1つの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。 $N_{\text{PUSCH}, s_{\text{symp}}}$ は、該トランスポートブロックの送信をスケジュールする上りリンクグラントに含まれる ‘Time domain resource assignment’ フィールドに基づき得られた連続的な割り当てられるシンボル数であってもよい。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 $\text{RB}_{\text{offset}}$ 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、 $\text{RB}_{\text{offset}}$ 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、 $\text{RB}_{\text{offset}}$ 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) $(R B_{start} + R B_{offset}) \bmod N^{size}_{BWP}$ によって与えられてもよい。 $R B_{start}$ はPUSCHをスケジュールするDCIに含まれる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。 N^{size}_{BWP} はアクティベートされているBWPのサイズ(物理リソースブロックの数)である。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。周波数オフセット $R B_{offset}$ の値は、PUSCH-Configに含まれる上位層のパラメータfrequencyHoppingOffsetListsによって設定される。上位層のパラメータfrequencyHoppingOffsetListsは、周波数ホッピングが適用される時に、周波数オフセット(周波数ホッピングオフセット)値のセットを示すために用いられる。図8(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(スロットアグリゲーション)PUSCH送信に適用されてもよい。

[0199] 図8(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。 $R B_{offset}$ 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。あるスロットで送信されるPUSCHの開始RBは、該スロットの番号 n_s^u に基づいて決定されてもよい。 $n_s^u \bmod 2$ が0である場合に、該スロット内のPUSCHの開始RBは $R B_{start}$ である。 $n_s^u \bmod 2$ が1である場合に、該スロット内のPUSCHの開始RBは、(式5) $(R B_{start} + R B_{offset}) \bmod N^{size}_{BWP}$ によって与えられてもよい。 $R B_{start}$ はPUSCHをスケジュールするDCIに含まれる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。図8(c)において、端末装置1は、同じトランスポートブロックを連続的な2つのスロットで繰り返し送信する。

[0200] スロット内周波数ホッピングはシングルスロット送信またはスロットアグリゲーション送信に適用されてもよい。スロット間周波数ホッピングはスロットアグリゲーション送信に適用されてもよい。

[0201] 図9は本実施形態における繰り返し送信回数の決定と周波数ホッピングの他の一例を示す図である。図9(a)は周波数ホッピングなしPUSCH送

信の一例である。図9（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9（c）はスロット内周波数ホッピング（intra-slot frequency hopping）を伴うPUSCH送信の他の一例である。図9（d）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。図9は、スロットアグリゲーション送信に適用されてもよい。図9で示すような周波数ホッピングはミニスロットアグリゲーション送信に適用されてもよい。または、図9で示すような周波数ホッピングは1つのスロット内で繰り返し送信の回数が1より多いミニスロットアグリゲーション送信に適用されてもよい。図9（a）は、周波数ホッピングが設定されておらず、スロットアグリゲーションが設定されていない、または、スロットアグリゲーション送信回数が1、かつミニスロットアグリゲーション送信回数が4の場合を示している。この時、 $N_{rep}=4$ 、 $N_{total}=1$ 、 $N_{slots}=1$ である。

[0202] frequencyHoppingが‘intraSlot’にセットされている場合、スロット内でミニスロットアグリゲーション送信は、該スロットにおいて、第1の周波数ホップと第2の周波数ホップからなる。第1の周波数ホップが含む繰り返し送信の回数は $\text{Floor}(N_{rep}/2)$ によって与えられてもよい。第2の周波数ホップが含む繰り返し送信の回数は $N_{rep}-\text{Floor}(N_{rep}/2)$ によって与えられてもよい。 N_{rep} は該スロット内で同じトランスポートブロックが繰り返し送信される回数である。そして、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 RB_{start} と称する。第2の周波数ホップの開始RBは、（式5） $(RB_{start} + RB_{offset}) \bmod N_{size_BWP}$ によって与えられてもよい。 RB_{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。 N_{rep} が1の場合、

周波数ホップの数は1であってもよい。つまり、frequencyHoppingが‘intra Slot’にセットされている場合、端末装置1はスロット内周波数ホッピングなしPUSCH送信を行ってもよい。スロット内周波数ホッピングなしPUSCH送信の開始RBは、(式5) $(RB_{start} + RB_{offset}) \bmod N_{size_BWP}$ によって与えられてもよい。また、 N_{rep} が1の場合であっても、周波数ホップの数が2とみなしてもよい。すなわち、第1の周波数ホップのシンボル数は0であってもよい。第2の周波数ホップのシンボル数は $N_{rep} * N_{PUSCH, s_symb}$ であってもよい。

[0203] 図9(b)において、トランスポートブロックのトータル繰り返し送信の回数 N_{total} は4です。そのトータル繰り返し送信の回数 N_{total} は、上位層のパラメータ、および／または、そのトランスポートブロック送信をスケジュールするDCI内のフィールドによって通知されてもよい。図9(b)において、 N_{total} 回のトランスポートブロック繰り返し送信(N_{total} のPUSCH送信)は1つのスロット内で行われる。図9(b)において、1つのスロット内で $N_{rep}=4$ PUSCH送信が $N_{rep}=4$ 回の同じトランスポートブロックの繰り返し送信を含んでもよい。第1の周波数ホップは最初の($\text{Floor}(N_{rep}/2)=2$)回の繰り返し送信を含む。第2の周波数ホップは($N_{rep}-\text{Floor}(N_{rep}/2)=2$)回の繰り返し送信を含む。第1の周波数ホップは最初の2回の繰り返し送信に対応するシンボルを含む。第2の周波数ホップは最後の2回の繰り返し送信に対応するシンボルを含む。このとき、 $N_{rep}=4$ 、 $N_{total}=1$ 、 $N_{slots}=1$ である。

[0204] 図9(c)において、トランスポートブロックのトータル繰り返し送信の回数 N_{total} は7です。 N_{total} は、上位層のパラメータ、および／または、そのトランスポートブロック送信をスケジュールするDCI内のフィールドによって通知されてもよい。図9(c)において、 N_{total} 回のトランスポートブロック繰り返し送信は2つのスロット内で行われる。そして、端末装置1は、トランスポートブロックの繰り返し送信が行われるスロットのそれぞれに対して、スロット内周波数ホッピングを行ってもよい。図9(c)において、最初の

1つのスロット内でPUSCH送信が $N_{rep}=4$ 回の同じトランスポートブロックの繰り返し送信を含んでもよい。第1の周波数ホップは最初の $(\text{Floor}(N_{rep}/2)=2)$ 回の繰り返し送信を含む。第2の周波数ホップは $(N_{rep}-\text{Floor}(N_{rep}/2)=2)$ 回の繰り返し送信を含む。第1の周波数ホップはスロット内の最初の2回の繰り返し送信に対応するシンボルを含む。第2の周波数ホップはスロット内の最後の2回の繰り返し送信に対応するシンボルを含む。次のスロット内でPUSCH送信が $N_{rep}=3$ 回の同じトランスポートブロックの繰り返し送信を含んでもよい。第1の周波数ホップは最初の $(\text{Floor}(N_{rep}/2)=1)$ 回の繰り返し送信を含む。第2の周波数ホップは $(N_{rep}-\text{Floor}(N_{rep}/2)=2)$ 回の繰り返し送信を含む。第1の周波数ホップはスロット内の最初の1回の繰り返し送信に対応するシンボルを含む。第2の周波数ホップはスロット内の最後の2回の繰り返し送信に対応するシンボルを含む。スロットAでの1回の繰り返し送信に対応するシンボルは、スロットBでの1回の繰り返し送信に対応するシンボルと同一でもよいし、異なってもよい。スロットAまたはスロットBでの繰り返し送信のそれぞれに対応するシンボルは同一でもよいし、異なってもよい。このとき、スロットAでの $N_{rep}=4$ 、スロットBでの $N_{rep}=3$ 、 $N_{total}=7$ 、 $N_{slots}=2$ である。

[0205] 図9(d)において、トランスポートブロックのトータル繰り返し送信の回数 N_{total} は7です。 N_{total} 回のトランスポートブロック繰り返し送信は2つのスロット内で行われる。そして、端末装置1は、トランスポートブロックの繰り返し送信が行われるスロット間周波数ホッピングを行ってもよい。 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。あるスロットで送信されるPUSCHの開始RBは、該スロットの番号 n_s^u に基づいて決定されてもよい。 $n_s^u \bmod 2$ が0である場合に、該スロット内のPUSCHの開始RBは RB_{start} である。 $n_s^u \bmod 2$ が1である場合に、該スロット内のPUSCHの開始RBは、
 (式5) $(RB_{start} + RB_{offset}) \bmod N^{size}_{BWP}$ によって与えられてもよい。 RB_{start} はPUSCHをスケジュールするDCIに含まれる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。このとき、スロットAでの $N_{rep}=4$ 、スロ

ットBでの $N_{rep}=3$ 、 $N_{total}=7$ 、 $N_{slots}=2$ である。

[0206] 図9（d）において、例えば、通知された N_{total} が4の場合、端末装置1は、1つのスロット（スロットA）内で全部回数の繰り返し送信を行う。つまり、スロットBにおいて、端末装置1は、同じトランスポートブロックの繰り返し送信を行わなくてもよい。この場合、端末装置1は、スロット間周波数ホッピングが適用されないこととみなしてもよい。すなわち、端末装置1は、周波数ホッピングが設定されないこととみなし、周波数ホッピングなしPUSCH送信を行ってもよい。すなわち、該スロット内送信される $R B_{start}$ は、スロットの番号に基づかず、DCIに含まれる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。また、この場合、スロット内周波数ホッピングが適用されることとみなし、図9（b）の示すようなスロット内周波数ホッピングを行ってもよい。このとき、スロットAでの $N_{rep}=4$ 、スロットBでの $N_{rep}=0$ 、 $N_{total}=4$ 、 $N_{slots}=1$ である。

[0207] 以下は本実施形態におけるスロット内周波数ホッピングの他の一例について説明する。

[0208] スロット内周波数ホッピングが設定される端末装置1は、1つのスロット内で同じトランスポートブロックの繰り返し送信の回数に基づいて、第1の周波数ホップと第2の周波数ホップを決定してもよい。

[0209] 端末装置1は、1つのスロット内で同じトランスポートブロックの繰り返し送信の回数が1である場合に、第1の周波数ホップのシンボル数を $\text{Floor}(N_{PUSCH, s_{symbol}}/2)$ として決定し、第2の周波数ホップのシンボル数を $N_{PUSCH, s_{symbol}} - \text{Floor}(N_{PUSCH, s_{symbol}}/2)$ として決定してもよい。すなわち、1つのスロット内で同じトランスポートブロックの繰り返し送信の回数が1の場合、第1の周波数ホップのシンボル数は $\text{Floor}(N_{PUSCH, s_{symbol}}/2)$ によって与えられ、第2の周波数ホップのシンボル数は $N_{PUSCH, s_{symbol}} - \text{Floor}(N_{PUSCH, s_{symbol}}/2)$ によって与えられてもよい。ここで、 $N_{PUSCH, s_{symbol}}$ は、1つのスロット内のOFDMシンボルにおけるPUSCH送信の長さであってもよい。 $N_{PUSCH, s_{symbol}}$ は、該トランスポートブロックの送信をスケジュールする上りリンクグラントに含まれる ‘Time domain resource

assignment' フィールドに基づき得られた連続的な割り当てられるシンボル数であってもよい。すなわち、 $N_{\text{PUSCH}, s_{\text{symbol}}}$ は、1つのスロット内でトランスポートブロックの1回の繰り返し送信に対応するシンボルの数であってもよい。

[0210] また、端末装置1は、1つのスロット内で同じトランスポートブロックの繰り返し送信の回数が1より多い場合に、第1の周波数ホップに含まれる繰り返し送信の回数を $\text{Floor}(N_{\text{rep}}/2)$ として決定し、第2の周波数ホップに含まれる繰り返し送信の回数を $N_{\text{rep}} - \text{Floor}(N_{\text{rep}}/2)$ として決定してもよい。 N_{rep} は該スロット内で同じトランスポートブロックが繰り返し送信された回数であってもよい。すなわち、1つのスロット内で同じトランスポートブロックの繰り返し送信の回数が1より多い場合、第1の周波数ホップに含まれる繰り返し送信の回数は $\text{Floor}(N_{\text{rep}}/2)$ によって与えられ、第2の周波数ホップに含まれる繰り返し送信の回数は $N_{\text{rep}} - \text{Floor}(N_{\text{rep}}/2)$ によって与えられてもよい。第1の周波数ホップのシンボル数はその第1の周波数ホップが含む繰り返し送信に対応するシンボルであってもよい。第2の周波数ホップのシンボル数はその第2の周波数ホップが含む繰り返し送信に対応するシンボルであってもよい。例えば、第1の周波数ホップのシンボル数は $\text{Floor}(N_{\text{rep}}/2) * L$ 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 $(N_{\text{rep}} - \text{Floor}(N_{\text{rep}}/2)) * L$ によって与えられてもよい。ここで、 L は、トランスポートブロックの繰り返し送信をスケジュールする上りリンクグラントに含まれる'Time domain resource assignment' フィールドに基づき得られた連続的な割り当てられるシンボル数であってもよい。すなわち、 L は、1つのスロット内でそのトランスポートブロックの1回の繰り返し送信に対応するシンボルの数であってもよい。すなわち、 L は、前述のような $N_{\text{PUSCH}, s_{\text{symbol}}}$ であってもよい。すなわち、1つのスロット内で同じトランスポートブロックの繰り返し送信の回数が1である場合、該スロット内の周波数ホップの数は2であってもよい。

[0211] また、スロット内周波数ホッピングが設定される端末装置1は、1つのスロ

ット内で同じトランスポートブロックの繰り返し送信の回数が1より多い場合に、該スロット内の周波数ホップの数を N_{rep} として決定してもよい。 N_{rep} は該スロット内で同じトランスポートブロックが繰り返し送信された回数であってもよい。すなわち、1つのスロット内で同じトランスポートブロックの繰り返し送信の回数が1より多い場合、該スロット内の周波数ホップの数は N_{rep} の値であってもよい。第1の周波数ホップは1回目のトランスポートブロックの繰り返し送信に対応してもよい。第2の周波数ホップは2回目のトランスポートブロックの繰り返し送信に対応してもよい。第 i の周波数ホップは、 i 回目のトランスポートブロックの繰り返し送信に対応してもよい。第 N_{rep} の周波数ホップは N_{rep} 回目のトランスポートブロックの繰り返し送信に対応してもよい。つまり、 i は1から N_{rep} までの値を取る。第 $((i-1) \bmod 2 = 0)$ の周波数ホップの開始RBは、RBstartであってもよい。第 $((i-1) \bmod 2 = 1)$ の周波数ホップの開始RBは、
 (式5) $(RBstart + RBoffset) \bmod N_{size_BWP}$ によって与えられてもよい。前述のように、RBstartはPUSCHをスケジュールするDCIに含まれる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。RBoffsetは、上位層のパラメータから示される2つの周波数ホップ間のRBの周波数オフセットである。すなわち、RBoffsetは第1の周波数ホップと第2の周波数ホップ間のRBの周波数オフセットである。すなわち、RBoffsetは第 i の周波数ホップと第 $(i+1)$ の周波数ホップ間のRBの周波数オフセットである。図20は本実施形態における繰り返し送信の回数と周波数ホッピングの他の一例を示す図である。図20で示すような周波数ホッピングはミニスロットアグリゲーション送信に適用されてもよい。図20はスロット内周波数ホッピングを伴うスロット内ミニスロット送信を適用したPUSCH送信の一例である。または、図20で示すような周波数ホッピングは1つのスロット内で繰り返し送信の回数が1より多いミニスロットアグリゲーション送信に適用されてもよい。

[0212] 図20は、 $N_{total} = 4$ 、 $N_{rep} = 4$ 、 $N_{slots} = 1$ である。図20におい

て、端末装置 1 は、トランスポートブロックの繰り返し送信が行われるスロット内周波数ホッピングを行ってもよい。第 1 の周波数ホップは 1 回目のトランスポートブロックの繰り返し送信に対応してもよい。第 2 の周波数ホップは 2 回目のトランスポートブロックの繰り返し送信に対応してもよい。第 3 の周波数ホップは 3 回目のトランスポートブロックの繰り返し送信に対応してもよい。第 4 の周波数ホップは 4 回目のトランスポートブロックの繰り返し送信に対応してもよい。第 1 の周波数ホップと第 3 の周波数ホップの開始 RB は、RB_{start}であってもよい。第 2 と第 4 の周波数ホップの開始 RB は、前述のような（式 5）によって与えられてもよい。

[0213] 図 18 は本実施形態における繰り返し送信回数の決定と周波数ホッピングの他の一例を示す図である。図 18 は、 $N_{total} = 2$ を想定している。図 18 (a) は周波数ホッピングなしでスロット内ミニスロット送信を適用した PUSCH 送信の一例である。図 18 (b) は周波数ホッピングなしでスロット間ミニスロット送信を適用した PUSCH 送信の一例である。図 18 (c) はスロット内周波数ホッピング (intra-slot frequency hopping) を伴うスロット内ミニスロット送信を適用した PUSCH 送信の一例である。図 18 (d) はスロット間周波数ホッピング (inter-slot frequency hopping) を伴うスロット間ミニスロット送信を適用した PUSCH 送信の一例である。図 18 は、第 2 のアグリゲーション送信が設定されている場合に適用されてもよい。図 18 で示すような周波数ホッピングはミニスロットアグリゲーション送信に適用されてもよい。または、図 18 で示すような周波数ホッピングは 1 つのスロット内で繰り返し送信の回数が 1 より多いミニスロットアグリゲーション送信に適用されてもよい。

図 18 (a) は、 $N_{rep} = 2$ 、 $N_{total} = 2$ 、 $N_{slots} = 1$ である。例えば、端末装置 1 は、 N_{total} を、上位層のパラメータ、および／または、そのトランスポートブロック送信をスケジュールする DCI 内のフィールドによって受信してもよい。端末装置 1 は、 N_{rep} を、上位層のパラメータ、および／または、そのトランスポートブロック送信をスケジュールする DCI 内のフィールドによって受信し

てもよい。第1のPUSCHのスタートシンボルSは、基地局装置3から端末装置1に送信されるPDCCHに基づいて与えられる。第1のPUSCHの連続的な割り当てられるシンボル数Lは、基地局装置3から端末装置1に送信されるPDCCHに基づいて与えられる。第2のPUSCHのスタートシンボルSは、第1のPUSCHの後の最初の利用可能なシンボルであってもよい。第2のPUSCHのスタートシンボルSは、第1のPUSCHに連続した最初のシンボルであってもよい。第2のPUSCHの連続的な割り当てられるシンボル数Lは、基地局装置3から端末装置1に送信されるPDCCHに基づいて与えられる。ただし、第2のPUSCHの連続的な割り当てられるシンボルは、第2のPUSCHのスタートシンボルSからスロットの最後のシンボルまでのシンボルであって、次のスロットまでまたがらない。よって、第2のPUSCHのスタートシンボルSからLシンボルがスロットの最後のシンボル番号を超える場合は、Lは、第2のPUSCHのスタートシンボルSからそのスロットの最後のシンボル番号までのシンボル数となる。すなわち、端末装置1および基地局装置3は、第2のPUSCHのシンボル数Lを、PDCCHに基づいて与えられるスタートシンボルS、PDCCHに基づいて与えられるシンボル数L、およびスロットのシンボル数の1つ、複数、または全部に基づいて決定してもよい。すなわち、第2のPUSCHに対しては、ミニスロットアグリゲーション、スタートシンボル拡張およびシンボル数拡張が適用されていると言える。端末装置1および基地局装置3は、 $N_{\text{slots}}=1$ であることを、 N_{rep} 、 N_{total} 、PDCCHに基づいて与えられるスタートシンボルS、PDCCHに基づいて与えられるシンボル数L、およびスロットのシンボル数の1つ、複数、または全部に基づいて決定してもよい。別の方法として、端末装置1は、基地局装置3から $N_{\text{slots}}=1$ であることを示す情報を受信してもよい。図18(b)は、スロットAでの $N_{\text{rep}}=1$ 、スロットBでの $N_{\text{rep}}=1$ 、 $N_{\text{total}}=2$ 、 $N_{\text{slots}}=2$ である。例えば、端末装置1は、 N_{total} を、上位層のパラメータ、および／または、そのトランスポートブロック送信をスケジュールするDCI内のフィールドによって受信してもよい。

端末装置 1 は、 N_{rep} を、上位層のパラメータ、および／または、そのトランスポートブロック送信をスケジュールする DCI 内のフィールドによって受信してもよい。第 1 の PUSCH のスタートシンボル S は、基地局装置 3 から端末装置 1 に送信される PDCCH に基づいて与えられる。第 1 の PUSCH の連続的な割り当てられるシンボル数 L は、基地局装置 3 から端末装置 1 に送信される PDCCH に基づいて与えられる。ただし、第 1 の PUSCH の連続的な割り当てられるシンボルは、PDCCH に基づいて与えられる第 1 の PUSCH のスタートシンボル S からスロットの最後のシンボルまでのシンボルであって、次のスロットまでまたがらない。よって、第 1 の PUSCH のスタートシンボル S から L シンボルがスロットの最後のシンボル番号を超える場合は、 L は、第 1 の PUSCH のスタートシンボル S からそのスロットの最後のシンボル番号までのシンボル数となる。すなわち、端末装置 1 および基地局装置 3 は、第 1 の PUSCH のシンボル数 L を、PDCCH に基づいて与えられるスタートシンボル S 、PDCCH に基づいて与えられるシンボル数 L 、およびスロットのシンボル数の 1 つ、複数、または全部に基づいて決定してもよい。ミニスロットアグリゲーションを適用しない場合は通常、基地局装置は、スロットをまたがらないような値のシンボル数 L を、通知するようにしておけば、特別な処理は必要ないが、図 18 (b) の場合、PDCCH に基づいて与えられる L は、2 スロットを考慮した値であるかもしれないため上記のような処理が有効になる。第 2 の PUSCH のスタートシンボル S は、スロット B の最初の利用可能なシンボルであってもよい。第 2 の PUSCH のスタートシンボル S は、第 1 の PUSCH に連続した最初のシンボルであってもよい。第 2 の PUSCH の連続的な割り当てられるシンボル数 L は、基地局装置 3 から端末装置 1 に送信される PDCCH に基づいて与えられる。ただし、第 2 の PUSCH の連続的な割り当てられるシンボルは、第 1 の PUSCH 送信に使用された残りのシンボル数であってもよい。すなわち、PDCCH に基づいて与えられる L から、第 1 の PUSCH シンボル数 L を引いたものを、第 2 の PUSCH のシンボル数 L としてもよ

い。すなわち、端末装置 1 および基地局装置 3 は、第 2 の PUSCH のシンボル数 L を、PDCCH に基づいて与えられるスタートシンボル S 、PDCCH に基づいて与えられるシンボル数 L 、スロットのシンボル数、および第 1 の PUSCH で使用されるシンボル数の 1 つ、複数、または全部に基づいて決定してもよい。すなわち、第 2 の PUSCH に対しては、スタートシンボル拡張およびシンボル数拡張が適用されていると言える。端末装置 1 および基地局装置 3 は、 $N_{\text{slots}} = 2$ であることを、 N_{rep} 、 N_{total} 、PDCCH に基づいて与えられるスタートシンボル S 、PDCCH に基づいて与えられるシンボル数 L 、およびスロットのシンボル数の 1 つ、複数、または全部に基づいて決定してもよい。別の方法として、端末装置 1 は、基地局装置 3 から $N_{\text{slots}} = 2$ であることを示す情報を受信してもよい。

図 18 (b) は、スロット A での $N_{\text{rep}} = 1$ 、スロット B での $N_{\text{rep}} = 1$ 、であるため、スロットアグリゲーションとしても考えられる。すなわち、図 18 (b) は、第 2 のアグリゲーションにおけるシンボル割り当て拡張（スタートシンボル拡張および／またはシンボル数拡張）であってもよい。

図 18 (c) は、図 18 (a) に対して、スロット内周波数ホッピングを適用している。 $N_{\text{rep}} = 2$ 、 $N_{\text{total}} = 2$ 、 $N_{\text{slots}} = 1$ であるから、第 1 の周波数ホップは最初の ($\text{Floor}(N_{\text{rep}} / 2) = 1$) 回の繰り返し送信を含む。第 2 の周波数ホップは ($N_{\text{rep}} - \text{Floor}(N_{\text{rep}} / 2) = 1$) 回の繰り返し送信を含む。

図 18 (d) は、図 18 (b) に対して、スロット間周波数ホッピングを適用している。端末装置 1 および基地局装置 3 は、スロット間周波数ホッピングを適用するか、スロット内周波数ホッピングを適用するかは、 N_{slots} に基づいて決定してもよい。例えば、 $N_{\text{slot}} = 1$ の場合は、スロット内周波数ホッピングを適用し、 $N_{\text{slots}} = 2$ の場合は、スロット内周波数ホッピングを適用する。

[0214] 図 19 は本実施形態における繰り返し送信回数の決定と周波数ホッピングの他の一例を示す図である。図 19 は、 $N_{\text{total}} = 4$ を想定している。図 19 (a) は周波数ホッピングなしでスロット内ミニスロット送信を適用した P U

SCH送信の一例である。図19(b)は周波数ホッピングなしでスロット間ミニスロット送信を適用したPUSCH送信の一例である。図19(c)はスロット内周波数ホッピング(intra-slot frequency hopping)を伴うスロット内ミニスロット送信を適用したPUSCH送信の一例である。図19(d)はスロット間周波数ホッピング(inter-slot frequency hopping)を伴うスロット間ミニスロット送信を適用したPUSCH送信の一例である。図19は、第2のアグリゲーション送信が設定されている場合に適用されてもよい。図19で示すような周波数ホッピングはミニスロットアグリゲーション送信に適用されてもよい。または、図19で示すような周波数ホッピングは1つのスロット内で繰り返し送信の回数が1より多いミニスロットアグリゲーション送信に適用されてもよい。

図19(a)は、 $N_{rep}=4$ 、 $N_{total}=4$ 、 $N_{slots}=1$ である。例えば、端末装置1は、 N_{total} を、上位層のパラメータ、および／または、そのトランスポートブロック送信をスケジュールするDCI内のフィールドによって受信してもよい。端末装置1は、 N_{rep} を、上位層のパラメータ、および／または、そのトランスポートブロック送信をスケジュールするDCI内のフィールドによって受信してもよい。第1のPUSCHのスタートシンボルSは、基地局装置3から端末装置1に送信されるPDCCHに基づいて与えられる。第1のPUSCHの連続的な割り当てられるシンボル数Lは、基地局装置3から端末装置1に送信されるPDCCHに基づいて与えられる。第2のPUSCHのスタートシンボルSは、第1のPUSCHの後の最初の利用可能なシンボルであってもよい。第2のPUSCHのスタートシンボルSは、第1のPUSCHに連続した最初のシンボルであってもよい。第2のPUSCHの連続的な割り当てられるシンボル数Lは、基地局装置3から端末装置1に送信されるPDCCHに基づいて与えられる。同様に、X番目のPUSCHのスタートシンボルSは、X-1番目のPUSCHの後の最初の利用可能なシンボルであってもよい。X番目のPUSCHのスタートシンボルSは、X-1番目のPUSCHに連続した最初のシンボルであってもよい。X番目のPUSCHの連続

的な割り当てられるシンボル数 L は、基地局装置3から端末装置1に送信されるPDCCHに基づいて与えられる。

ただし、 X 番目のPUSCHの連続的な割り当てられるシンボルは、 X 番目のPUSCHのスタートシンボル S からスロットの最後のシンボルまでのシンボルであって、次のスロットまでまたがらない。よって、 X 番目のPUSCHのスタートシンボル S から L シンボルがスロットの最後のシンボル番号を超える場合は、 L は、第2のPUSCHのスタートシンボル S からそのスロットの最後のシンボル番号までのシンボル数となる。また、 $X+1$ 番目のPUSCH送信は、次のスロットで行われる。または、 $X+1$ 番目のPUSCH送信は、次のスロットで行われない。 $X+1$ 番目のPUSCH送信が、行われるかどうかは、 N_{slots} に基づいて決定してもよい。例えば、 $N_{\text{slots}}=1$ の場合は、 $X+1$ 番目のPUSCH送信は、行われない。 $N_{\text{slots}}=2$ の場合は、 $X+1$ 番目のPUSCHは、次のスロットで行われる。別の方法として、 $X+1$ 番目のPUSCH送信が、行われるかどうかは、 N_{rep} に基づいて決定してもよい。即ち、 $N_{\text{rep}}+1$ 番目のPUSCH送信は行われない。別の方法として、 $X+1$ 番目のPUSCH送信が、行われるかどうかは、 N_{total} に基づいて決定してもよい。即ち、 $N_{\text{total}}+1$ 番目のPUSCH送信は行われない。すなわち、端末装置1および基地局装置3は、 X 番目のPUSCHのシンボル数 L を、PDCCHに基づいて与えられるスタートシンボル S 、PDCCHに基づいて与えられるシンボル数 L 、スロットのシンボル数、 N_{total} 、 N_{rep} および N_{slots} の1つ、複数、または全部に基づいて決定してもよい。また、 $X+1$ 番目のPUSCH送信が、行われるかどうかは、 N_{total} 、 N_{rep} および N_{slots} の1つ、複数、または全部に基づいて決定してもよい。すなわち、図19(a)のPUSCH送信に対しては、ミニスロットアグリゲーション、スタートシンボル拡張およびシンボル数拡張が適用されていると言える。端末装置1および基地局装置3は、 $N_{\text{slots}}=1$ であることを、 N_{rep} 、 N_{total} 、PDCCHに基づいて与えられるスタートシンボル S 、PDCCHに基づいて与えられるシンボル数 L 、およびスロットのシンボル数の1つ、複数、または全部に基づいて決

定してもよい。別の方法として、端末装置 1 は、基地局装置 3 から $N_{\text{slots}} = 1$ であることを示す情報を受信してもよい。

- [0215] また、図 19 (a) において、第 1 のトランスミッションオケージョンのスタートシンボル S は、基地局装置 3 から端末装置 1 に送信される P D C C H に基づいて与えられる。第 1 のトランスミッションオケージョンの連続的な割り当てられるシンボル数 L は、基地局装置 3 から端末装置 1 に送信される P D C C H に基づいて与えられる。すなわち、第 1 のトランスミッションオケージョンは第 1 の P U S C H の送信に用いられる。端末装置 1 は第 1 のトランスミッションオケージョンで第 1 の P U S C H を基地局装置 3 へ送信してもよい。第 1 の P U S C H がトランスポートブロックの 1 回目の繰り返し送信である。P U S C H が 1 回送信されると、トランスポートブロックの繰り返し送信の回数が 1 つインクリメントされてもよい。すなわち、第 X の P U S C H (X 番目の P U S C H) がトランスポートブロックの繰り返し送信の X 回目の繰り返し送信である。第 2 のトランスミッションオケージョンのスタートシンボル S は、第 1 のトランスミッションオケージョンの後の最初の利用可能なシンボルであってもよい。第 2 のトランスミッションオケージョンのスタートシンボル S は、第 1 のトランスミッションオケージョンに連続した最初のシンボルであってもよい。第 2 のトランスミッションオケージョンのスタートシンボル S は、最も近く送信された P U S C H の後の最初の利用可能なシンボルであってもよい。第 2 のトランスミッションオケージョンのスタートシンボル S は、最も近く送信された P U S C H に連続した最初のシンボルであってもよい。第 2 のトランスミッションオケージョンでは、最も近く送信された P U S C H が第 1 の P U S C H である。第 2 のトランスミッションオケージョンの連続的な割り当てられるシンボル数 L は、基地局装置 3 から端末装置 1 に送信される P D C C H に基づいて与えられる。第 2 のトランスミッションオケージョンで送信された第 2 の P U S C H はトランスポートブロックの 2 回目の繰り返し送信である。
- 同様に、X 番目のトランスミッションオケージョンのスタートシンボル S は

、 $X-1$ 番目のトランスミッションオケージョンの後の最初の利用可能なシンボルであってもよい。 X 番目のトランスミッションオケージョンのスタートシンボル S は、 $X-1$ 番目のトランスミッションオケージョンに連続した最初のシンボルであってもよい。 X 番目のトランスミッションオケージョンのスタートシンボル S は、最も近く送信された $PUSCH$ の後の最初の利用可能なシンボルであってもよい。 X 番目のトランスミッションオケージョンのスタートシンボル S は、最も近く送信された $PUSCH$ に連続した最初のシンボルであってもよい。 X 番目のトランスミッションオケージョンの連続的な割り当てられるシンボル数 L は、基地局装置 3 から端末装置 1 に送信される $PDCCH$ に基づいて与えられる。 X 番目のトランスミッションオケージョンのシンボルは、利用可能なシンボルであってもよい。また、 X 番目のトランスミッションオケージョンの一部または全部のシンボルは、利用可能なシンボルではないかもしれない。すなわち、そのトランスミッションオケージョンに含まれる全部のシンボルは、 $PUSCH$ の送信に用いられることができない。このとき、もしそのトランスミッションオケージョンにおける連続的な利用可能なシンボルの数（最大の数）が第 1 の値より等しいまたは多い場合、端末装置 1 は、該連続的な利用可能なシンボルで $PUSCH$ を基地局装置 3 へ送信してもよい。もしそのトランスミッションオケージョンにおける連続的な利用可能なシンボルの数（最大の数）が第 1 の値より少ない場合、端末装置 1 は、該トランスミッションオケージョンで $PUSCH$ を基地局装置 3 へ送信しなくてもよい。ここで、第 1 の値は、上位層のパラメータから示されてもよい。第 1 の値は、 $PDCCH$ に基づいて与えられるシンボル L に少なくとも基づいて決定されてもよい。例えば、第 1 の値は、 $\text{ceiling}(L * F)$ によって与えられてもよい。 F は 1 より小さい値であってもよい。また、第 1 の値は、 $(L - T)$ によって与えられてもよい。 T は 1 より等しいまたは大きい値であってもよい。 F または T の値は、上位層のパラメータから示されてもよい。 F または T の値は、異なる L のそれぞれに対して異なる値に対応してもよい。

[0216] ただし、 X 番目のトランスミッションオケージョンの連続的な割り当てられるシンボルは、 X 番目のトランスミッションオケージョンのスタートシンボル S からスロットの最後のシンボルまでのシンボルであって、次のスロットまでまたがらない。よって、 X 番目のトランスミッションオケージョンのスタートシンボル S から L シンボルがスロットの最後のシンボル番号までのシンボル数となる。また、 $X+1$ 番目のトランスミッションオケージョンは、次のスロットにあってもよい。このとき、 $X+1$ 番目のトランスミッションオケージョンのスタートシンボル S は、該スロットの最初の利用可能なシンボルであってもよい。 $X+1$ 番目のトランスミッションオケージョンのスタートシンボル S は、該スロットの最初のシンボルであってもよい。 $X+1$ 番目のトランスミッションオケージョンの連続的な割り当てられるシンボル数 L は、基地局装置3から端末装置1に送信されるPDCCHに基づいて与えられる。

上述の各PUSCHのスタートシンボルおよびシンボル数の決定方法は、スロットアグリゲーションにおいても使用されてもよい。図21は本実施形態におけるスロットアグリゲーション送信（第2のアグリゲーション送信）の一例を示す図である。例えば、図21(A)は、 $N_{rep}=1$ 、 $N_{total}=3$ 、 $N_{slot}=3$ の場合を示している。第1のトランスミッションオケージョンのスタートシンボル S は、基地局装置3から端末装置1に送信されるPDCCHに基づいて与えられる。第1のトランスミッションオケージョン（スロット）の連続的な割り当てられるシンボル数 L は、基地局装置3から端末装置1に送信されるPDCCHに基づいて与えられる。すなわち、第1のトランスミッションオケージョン（スロット）は第1のPUSCHの送信に用いられる。端末装置1は第1のトランスミッションオケージョン（スロット）で第1のPUSCHを基地局装置3へ送信してもよい。第1のPUSCHがトランスポートブロックの1回目の繰り返し送信である。PUSCHが1回送信されると、トランスポートブロックの繰り返し送信の回数が1つインクリメントされてもよい。すなわち、第 X のPUSCH（ X 番目のPUSCH）がトラ

ンスポートブロックの繰り返し送信のX回目の繰り返し送信である。第2のトランスミッションオケージョン（スロット）のスタートシンボルSは、第1のトランスミッションオケージョン（スロット）の次のスロットの最初の利用可能なシンボルであってもよい。第2のトランスミッションオケージョン（スロット）の連続的な割り当てられるシンボル数Lは、基地局装置3から端末装置1に送信されるPDCCHに基づいて与えられる。第2のトランスミッションオケージョンで送信された第2のPUSCHはトランスポートブロックの2回目の繰り返し送信である。同様に、X番目のトランスミッションオケージョン（スロット）のスタートシンボルSは、X-1番目のトランスミッションオケージョン（スロット）の次のスロットの最初の利用可能なシンボルであってもよい。X番目のトランスミッションオケージョン（スロット）の連続的な割り当てられるシンボル数Lは、基地局装置3から端末装置1に送信されるPDCCHに基づいて与えられる。X番目のトランスミッションオケージョン（スロット）のシンボルは、利用可能なシンボルであってもよい。また、X番目のトランスミッションオケージョン（スロット）の一部または全部のシンボルは、利用可能なシンボルではないかもしれない。すなわち、そのトランスミッションオケージョン（スロット）に含まれる全部のシンボルは、PUSCHの送信に用いられないことができない。このとき、もしそのトランスミッションオケージョン（スロット）における連続的な利用可能なシンボルの数（最大の数）が第1の値より等しいまたは多い場合、端末装置1は、該連続的な利用可能なシンボルでPUSCHを基地局装置3へ送信してもよい。もしそのトランスミッションオケージョン（スロット）における連続的な利用可能なシンボルの数（最大の数）が第1の値より少ない場合、端末装置1は、該トランスミッションオケージョン（スロット）でPUSCHを基地局装置3へ送信しなくてもよい。ここで、第1の値は、上位層のパラメータから示されてもよい。第1の値は、PDCCHに基づいて与えられるシンボルLに少なくとも基づいて決定されてもよい。例えば、第1の値は、 $\text{ceiling}(L * F)$ によって与えられてもよい。Fは1より小

さい値であってもよい。また、第1の値は、 $(L - T)$ によって与えられてもよい。Tは1より等しいまたは大きい値であってもよい。FまたはTの値は、上位層のパラメータから示されてもよい。FまたはTの値は、異なるLのそれぞれに対して異なる値に対応してもよい。

また、スロットアグリゲーション送信が行われるスロットでは、2つまたは2つより多い利用可能なシンボルのバーストを含んでもよい。例えば、図21 (B) において、スロットBは利用可能なシンボルのバースト201と利用可能なシンボルのバースト202を有する。利用可能なシンボルのバーストは、スロット内の連続的な利用可能なシンボルからなる。バースト201とバースト202の間では、利用不可能なシンボルが存在する。端末装置1は、バースト201とバースト202の何れかを用いて、スロットBでPUSCH (第2の) を基地局装置3へ送信してもよい。バースト202に含まれるシンボルの数は、バースト201に含まれるシンボルの数より多い。端末装置1は、複数のバーストの内、最大の長さ (最大の利用可能なシンボルの数) を持つバーストを用いて、PUSCHを基地局装置3へ送信してもよい。すなわち、端末装置1は、バースト202でPUSCHを基地局装置3へ送信してもよい。また、端末装置1は、複数のバーストの内、一番早いバーストを用いて、PUSCHを基地局装置3へ送信してもよい。すなわち、端末装置1は、バースト201でPUSCHを基地局装置3へ送信してもよい。また、端末装置1は、同じ長さの複数のバーストの内、一番早いバーストを用いて、PUSCHを基地局装置3へ送信してもよい。すなわち、バースト201に含まれるシンボルの数とバースト202に含まれるシンボルの数が同一である場合、端末装置1は、バースト201でPUSCHを基地局装置3へ送信してもよい。また、端末装置1は、複数のバーストの内、前述のような第1の値より等しいまたは多い一番早いバーストを用いて、PUSCHを基地局装置3へ送信してもよい。つまり、スロットBで送信されるPUSCHのスタートシンボルSは、送信に用いられるバーストの最初のシンボル (最初の利用可能なシンボル) であってもよい。スロットBで送信されるPUSCHの連続的な割り当てられるシンボル数は、基地局装

置 3 から端末装置 1 に送信される P D C C H に基づいて与えられる連続的な割り当てられるシンボル数 L であってもよい。

よって、送信に用いられるバーストの最初のシンボルから L シンボルがそのバーストの最後のシンボル番号を超える場合は、 L は、送信に用いられるバーストの最初のシンボルからそのバーストの最後のシンボル番号までのシンボル数となる。または、スロット B で送信される PUSCH の連続的な割り当てられるシンボル数は、送信に用いられるバーストの長さであってもよい。即ち、スロット B で送信される PUSCH の連続的な割り当てられるシンボル数は、送信に用いられるバーストの最初のシンボルからバースト最後のシンボルまでのシンボル数であって、該バーストをまたがらない。端末装置 1 および基地局装置 3 は、送信される P U S C H のシンボル数 L を、P D C C H に基づいて与えられるスタートシンボル S 、P D C C H に基づいて与えられるシンボル数 L 、スロットのシンボル数、バーストの数、バースト内のシンボルの数、 N_{total} 、 N_{rep} および N_{slots} の 1 つ、複数、または全部に基づいて決定してもよい。この方法は、一般化して、スロット A、スロット B、および／またはスロット C に使われてもよい。

図 19 (b) は、スロット A での $N_{rep} = 2$ 、スロット B での $N_{rep} = 2$ 、 $N_{total} = 4$ 、 $N_{slots} = 2$ である。図 19 (a) と同様にして、端末装置 1 および基地局装置 3 は、 X 番目の P U S C H のシンボル数 L を、P D C C H に基づいて与えられるスタートシンボル S 、P D C C H に基づいて与えられるシンボル数 L 、スロットのシンボル数、 N_{total} 、 N_{rep} および N_{slots} の 1 つ、複数、または全部に基づいて決定してもよい。また、 $X + 1$ 番目の P U S C H 送信が、行われるかどうかは、 N_{total} 、 N_{rep} および N_{slots} の 1 つ、複数、または全部に基づいて決定してもよい。

図 19 (c) は、図 19 (a) に対して、スロット内周波数ホッピングを適用している。 $N_{rep} = 4$ 、 $N_{total} = 4$ 、 $N_{slots} = 1$ であるから、第 1 の周波数ホップは最初の ($\text{Floor}(N_{rep}/2) = 2$) 回の繰り返し送信を含む。第 2 の周波数ホップは ($N_{rep} - \text{Floor}(N_{rep}/2) = 2$) 回の繰り返し送信を含む。

図19(d)は、図19(b)に対して、スロット間周波数ホッピングを適用している。端末装置1および基地局装置3は、スロット間周波数ホッピングを適用するか、スロット内周波数ホッピングを適用するかは、 N_{slots} に基づいて決定してもよい。例えば、 $N_{\text{slot}}=1$ の場合は、スロット内周波数ホッピングを適用し、 $N_{\text{slots}}=2$ の場合は、スロット内周波数ホッピングを適用する。

[0217] 本実施形態において、スロット内周波数ホッピングに関わる計算式において、Floor関数の代わりに、ceiling関数を利用してもよい。一例として、式 $\text{Floor}(N_{\text{rep}}/2)$ には、Floor関数の代わりに、ceiling関数を利用し、 $\text{Floor}(N_{\text{rep}}/2)$ を $\text{ceiling}(N_{\text{rep}}/2)$ に変更してもよい。

[0218] 本実施形態の上りリンク送信において、利用可能なシンボルは、少なくとも上位層のパラメータTDD-UL-DL-ConfigurationCommonおよび／またはTDD-UL-DL-ConfigDedicatedによってレキシブルおよび／または上りリンクとして示されるシンボルであってもよい。すなわち、利用可能なシンボルは、上位層のパラメータTDD-UL-DL-ConfigurationCommonおよび／またはTDD-UL-DL-ConfigDedicatedによって下りリンクとして示されるシンボルではない。上位層のパラメータTDD-UL-DL-ConfigurationCommonおよび／またはTDD-UL-DL-ConfigDedicatedは、上りリンク／下りリンクTDDコンフィギュレーションを確定するために用いられる。利用不可能なシンボルは、利用可能なシンボルではないシンボルであってもよい。

ただし、利用可能なシンボルは、少なくとも上位層のパラメータssb-PositionsInBurstによって示されるシンボルではない。ssb-PositionsInBurstは、基地局装置3に送信されるSS/PBCHブロックの時間領域位置を示すために用いられる。すなわち、端末装置1は、ssb-PositionsInBurstによってSS/PBCHブロックが送信されるシンボルの位置を知る。SS/PBCHブロックが送信されるシンボルは、SS/PBCHブロックシンボルと称してもよい。すなわち、利用可能なシンボルは、SS/PBCHブロックシンボルではない。

ただし、利用可能なシンボルは、少なくともpdcch-ConfigSIB1によって示されるシンボルではない。すなわち、利用可能なシンボルは、タイプ0 P D C C H コモンサーチスペースセットのC O R E S E T のためのpdcch-ConfigSIB1によって示されるシンボルではない。pdcch-ConfigSIB1はM I B またはServingCellConfigCommonに含まれてもよい。

[0219] これにより、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。

[0220] 以下、本実施形態における装置の構成について説明する。

[0221] 図22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、R F (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。

[0222] 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、基地局装置3から受信した上位層の信号に基づいて、トランスポートブロックの繰り返し送信を行うか否かを判断する機能を有する。上位層処理部14は、基地局装置3から受信した上位層の信号に基づいて、第1のアグリゲーション送信および／または第2のアグリゲーション送信の何れを行うか否かを判断する。上位層処理部14は、基地局装置3から受信した上位層の信号に基づいて、アグリゲーション送信（第2のアグ

リゲーション送信)に対して、シンボル割り当て拡張(スタートシンボル拡張および/またはシンボル数拡張)、動的繰り返し回数、および/またはミニスロットアグリゲーション送信を制御する機能を有する。上位層処理部14は、基地局装置3から受信した上位層の信号に基づいて、トランスポートブロックの周波数ホッピング送信を行うか否かを判断する。上位層処理部14は、1つのスロット内で同じトランスポートブロックの繰り返し送信回数に基づいて、第1の周波数ホップと第2の周波数ホップの設定を制御する機能を有する。上位層処理部14は、周波数ホッピング情報やアグリゲーション送信情報などを無線送受信部10に出力する。

[0223] 上位層処理部14は、第1の繰り返し送信回数を含む上位層の信号および/または第1の数を含むDCIフィールドに基づいて、第2の数を制御する機能を有する。第1の数は、スロット内およびスロット間を含めた同じトランスポートブロックの繰り返し送信回数であってもよい。第2の数は、スロット内での同じトランスポートブロックの繰り返し送信回数であってもよい。

[0224] 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。

[0225] 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。

[0226] 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、基地局装置3から受信した上位層の信号(RRCメッセージ)、DCIなどを上位層処理部14に出力する。また、無線送受信部10は、上位層処理部14からの指示に基づいて、上りリンク信号を生成して送信する。無線送受信部10は、上位層処理部14からの指示に基づいて、基地局装置3にトランスポートブロックを繰り返し送信することができる。無線送受信部10は、トランスポートブロックの繰り返し送信が設定されている場合、同じトランスポートブロックを繰り返し送信する。繰り返し送信の回数については、上位層処理部14からの指示に基づいて与えられる。無線送受信部10は、上位層処理部14から指示した第1の繰り返し回数に関する情報、第1の数、および、第2の数に基づいて、アグリゲーション送信でPUSCHを送信することを特徴とする。無線送受信部10は、所定の条件に基づいて、アグリゲーション送信を制御することができる。具体的に、無線送受信部10は、第1の条件を満たす場合、第2のアグリゲーション送信パラメータが設定されている場合に、それぞれのスロットでは同じシンボルアロケーションを適用して、トランスポートブロックを連続的なN個のスロットでN回繰り返し送信し、第2のアグリゲーション送信パラメータが設定されていない場合に、トランスポートブロックを1回送信する機能を有する。ここで、Nの値は第2のアグリゲーション送信パラメータに示される。また、無線送受信部10は、第2の条件を満たす場合、ミニスロットアグリゲーション送信を適用してトランスポートブロックを送信する機能を有する。第1の条件は、基地局装置3から受信したDCIで、PUSCHマッピングタイプがタイプAに示されることを少なくとも含む。第2の条件は、基地局装置3から受信したDCIで、PUSCHマッピングタイプがタイプBに示されることを少なくとも含む。

[0227] RF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 1 2 は、処理をしたアナログ信号をベースバンド部に出力する。

[0228] ベースバンド部 1 3 は、R F 部 1 2 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 1 3 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。

[0229] ベースバンド部 1 3 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 1 3 は、変換したアナログ信号を R F 部 1 2 に出力する。

[0230] R F 部 1 2 は、ローパスフィルタを用いてベースバンド部 1 3 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 1 1 を介して送信する。また、R F 部 1 2 は、電力を増幅する。また、R F 部 1 2 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。R F 部 1 2 を送信電力制御部とも称する。

[0231] 図 2 3 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 3 0、および、上位層処理部 3 4 を含んで構成される。無線送受信部 3 0 は、アンテナ部 3 1、R F 部 3 2、および、ベースバンド部 3 3 を含んで構成される。上位層処理部 3 4 は、媒体アクセス制御層処理部 3 5、無線リソース制御層処理部 3 6 を含んで構成される。無線送受信部 3 0 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 3 4 を、制御部 3 4 とも称する。

[0232] 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、端末装置1に送信した上位層の信号に基づいて、トランスポートブロックの繰り返し送信を行うか否かを判断する機能を有する。上位層処理部34は、端末装置1に送信した上位層の信号に基づいて、第1のアグリゲーション送信および／または第2のアグリゲーション送信の何れを行うか否かを判断する。上位層処理部34は、端末装置1に送信した上位層の信号に基づいて、アグリゲーション送信（第2のアグリゲーション送信）に対して、シンボル割り当て拡張（スタートシンボル拡張および／またはシンボル数拡張）、動的繰り返し回数、および／またはミニスロットアグリゲーション送信を制御する機能を有する。上位層処理部34は、端末装置1に送信した上位層の信号に基づいて、トランスポートブロックの周波数ホッピング送信を行うか否かを判断する。上位層処理部34は、1つのスロット内で同じトランスポートブロックの繰り返し送信回数に基づいて、第1の周波数ホップと第2の周波数ホップの設定を制御する機能を有する。上位層処理部34は、周波数ホッピング情報やアグリゲーション送信情報などを無線送受信部30に出力する。

[0233] 上位層処理部34は、第1の繰り返し送信回数を含む上位層の信号および／または第1の数を含むDCIフィールドに基づいて、第2の数を制御する機能を有する。第1の数は、スロット内およびスロット間を含めた同じトランスポートブロックの繰り返し送信回数であってもよい。第2の数は、スロット内での同じトランスポートブロックの繰り返し送信回数であってもよい。

[0234] 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。

- [0235] 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（トランスポートブロック、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。
- [0236] 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。
- [0237] 無線送受信部30は、端末装置1に上位層の信号（RRCメッセージ）、DCIなどを送信する。また、無線送受信部30は、上位層処理部34からの指示に基づいて、端末装置1から送信した上りリンク信号を受信する。無線送受信部30は、上位層処理部34からの指示に基づいて、端末装置1からのトランスポートブロックの繰り返し送信を受信することができる。無線送受信部30は、トランスポートブロックの繰り返し送信が設定されている場合、同じトランスポートブロックの繰り返し送信を受信する。繰り返し送信の回数については、上位層処理部34からの指示に基づいて与えられる。

無線送受信部30は、上位層処理部34から指示した第1の繰り返し回数に関する情報、第1の数、および、第2の数に基づいて、アグリゲーション送信でPUSCHを受信することを特徴とする。無線送受信部30は、所定の条件に基づいて、アグリゲーション送信を制御することができる。具体的に、無線送受信部30は、第1の条件を満たす場合、第2のアグリゲーション送信パラメータが設定されている場合に、それぞれのスロットでは同じシンボルアロケーションを適用して、トランスポートブロックを連続的なN個のスロットでN回繰り返し受信し、第2のアグリゲーション送信パラメータが設定されていない場合に、トランスポートブロックを1回受信する機能を有する。ここで、Nの値は第2のアグリゲーション送信パラメータに示される。また、無線送受信部30は、第2の条件を満たす場合、ミニスロットアグリゲーション送信を適用してトランスポートブロックを受信する機能を有する。第1の条件は、端末装置1に送信したDCIで、PUSCHマッピングタイプがタイプAに示されることを少なくとも含む。第2の条件は、端末装置1に送信したDCIで、PUSCHマッピングタイプがタイプBに示されることを少なくとも含む。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。

[0238] 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23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。

- [0239] 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。
- [0240] 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。
- [0241] (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、第 1 のアグリゲーション送信パラメータを含むRRCメッセージを受信し、DCIを受信する受信部 10 と、前記DCIでスケジュールされるPUSCHを送信する送信部 10 と、を備え、第 1 の条件を満たす場合、第 2 のアグリゲーション送信パラメータが設定されている場合に、それぞれのスロットでは同じシンボルアロケーションを適用して、トランスポートブロックを連続的なN個のスロットでN回繰り返し送信し、前記Nの値は前記第 2 のアグリゲーション送信パラメータに示され、前記第 2 のアグリゲーション送信パラメータが設定されていない場合に、トランスポートブロックを 1 回送信し、第 2 の条件を満たす場合、ミニスロットアグリゲーション送信を適用してトランスポートブロックを送信する。
- [0242] (2) 本発明の第 2 の態様における基地局装置 3 は、第 1 のアグリゲーション送信パラメータを含むRRCメッセージを送信し、DCIを送信する送信部 30 と、前記DCIでスケジュールされるPUSCHを受信する受信部 30 と、を備え、第 1 の条件を満たす場合、第 2 のアグリゲーション送信パラメータが設定されている場合に、それぞれのスロットでは同じシンボルアロケーションを適用して、トランスポートブロックを連続的なN個のスロットでN回繰り返し受信し、前記Nの値は前記第 2 のアグリゲーション送信パラメータに示され、前記第 2 のアグリゲーション送信パラメータが設定されていない場合に、トランスポートブロックを 1 回受信し、第 2 の条件を満たす場合、ミニスロットアグリゲーション送信を適用してトランスポートブロックを受信する。
- [0243] (3) 本発明の第 1 の態様または第 2 の態様において、前記ミニスロット

アグリゲーション送信では、同じトランスポートブロックの繰り返し送信が1つのスロット内で1回または1回より多く行われる。

[0244] (4) 本発明の第1の態様または第2の態様において、前記第1の条件は、前記DCIで、PUSCHマッピングタイプがタイプAに示されることを少なくとも含む。

[0245] (5) 本発明の第1の態様または第2の態様において、前記第2の条件は、前記DCIで、PUSCHマッピングタイプがタイプBに示されることを少なくとも含む。

[0246] (6) 本発明の第3の態様における端末装置1は、上りリンクグラントを受信する受信部10と、前記上りリンクグラントがスケジュールされる周波数ホッピングを伴うPUSCHを送信する送信部10と、を備え、前記PUSCHは1つのスロット内で N_{rep} 回の同じトランスポートブロックの繰り返し送信を含み、前記PUSCHは1つのスロット内で第1の周波数ホップと第2の周波数ホップからなり、前記 N_{rep} が1の場合、前記第1の周波数ホップは $\text{Floor}(L/2)$ シンボルを有し、前記第2の周波数ホップは $L - \text{Floor}(L/2)$ シンボルを有し、前記 L は1回の前記繰り返し送信に対応するシンボルの数であり、前記 N_{rep} が1より多い場合、前記第1の周波数ホップは最初の $\text{Floor}(N_{rep}/2)$ 回の前記繰り返し送信に対応するシンボルを有し、前記第2の周波数ホップは $N_{rep} - \text{Floor}(N_{rep}/2)$ 回の前記繰り返し送信に対応するシンボルを有する。

[0247] (7) 本発明の第4の態様における基地局装置3は、上りリンクグラントを送信する送信部30と、前記上りリンクグラントがスケジュールされる周波数ホッピングを伴うPUSCHを受信する受信部30と、を備え、前記PUSCHは1つのスロット内で N_{rep} 回の同じトランスポートブロックの繰り返し送信を含み、前記PUSCHは1つのスロット内で第1の周波数ホップと第2の周波数ホップからなり、前記 N_{rep} が1の場合、前記第1の周波数ホップは $\text{Floor}(L/2)$ シンボルを有し、前記第2の周波数ホップは $L - \text{Floor}(L/2)$ シンボルを有し、前記 L は1回の前記繰り返し送信に対応するシンボルの数であり、前記 N_{rep} が1より多い場合、前記第1の周波数ホップは最初の $\text{Floor}(N_{rep}/2)$ 回の前記繰り返し

し送信に対応するシンボルを有し、前記第2の周波数ホップは $N_{rep}\text{-Floor}(N_{rep}/2)$ 回の前記繰り返し送信に対応するシンボルを有する。

[0248] (8) 本発明の第3の態様または第4の態様において、1つのスロット内での同じトランスポートブロックの繰り返し送信のそれぞれに対応するシンボルの数は同一でもよいし、異なってもよい。

[0249] (9) 本発明の第3の態様または第4の態様において、前記 N_{rep} 回の前記繰り返し送信が1つのスロット内で連続的に送信され、または、非連続的に送信される。

[0250] (10) 本発明の第5の態様における端末装置1は、第1のアグリゲーション送信パラメータを含むRRCメッセージを受信し、DCIを受信する受信部10と、前記DCIでスケジュールされるPUSCHを送信する送信部10と、を備え、記第1のアグリゲーション送信パラメータは、第1の繰り返し回数に関する情報を含み、前記DCIのフィールドは、第1の数を含み、前記第1の数に基づいて、第2の数を算出し、前記送信部は、第1の繰り返し回数に関する情報、前記第1の数、および、第2の数に基づいて、アグリゲーション送信でPUSCHを送信することを特徴とする。

[0251] (11) 本発明の第6の態様における基地局装置3は、第1のアグリゲーション送信パラメータを含むRRCメッセージを送信し、DCIを送信する送信部30と、前記DCIでスケジュールされるPUSCHを受信する受信部30と、を備え、前記第1のアグリゲーション送信パラメータは、第1の繰り返し回数に関する情報を含み、前記DCIのフィールドは、第1の数を含み、前記第1の数に基づいて、第2の数を算出し、前記受信部は、第1の繰り返し回数に関する情報、前記第1の数、および、第2の数に基づいて、アグリゲーション送信でPUSCHを受信することを特徴とする。

[0252] (12) 本発明の第5の態様または第6の態様において、前記第1の数は、スロット内およびスロット間を含めた同じトランスポートブロックの繰り返し送信回数であり、前記第2の数は、スロット内での同じトランスポートブロックの繰り返し送信回数である。

[0253] (13) 本発明の第5の態様または第6の態様において、前記第1の数は、スロット内での同じトランスポートブロックの繰り返し送信回数であり、前記第2の数は、スロット内およびスロット間を含めた同じトランスポートブロックの繰り返し送信回数である。

[0254] (14) 本発明の第5の態様または第6の態様において、スロット内での同じトランスポートブロックの繰り返し送信回数であり、前記第2の数は、同じトランスポートブロックの繰り返し送信を行うのに使用したスロット数である。

[0255] 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。

[0256] 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。

[0257] 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。

[0258] 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。

[0259] 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。

[0260] 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。

[0261] 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] 端末装置であって、
- 第1の繰り返し送信タイプと第2の繰り返し送信タイプのうちいずれかを設定する第1の無線リソース制御（RRC）パラメータを受信する受信部と、
- DCIフォーマットによってスケジュールされるトランスポートブロックをPUSCHで送信する送信部と、を備え、
- 前記送信部は、前記第1のRRCパラメータに設定される繰り返し送信タイプを適用して前記トランスポートブロックの繰り返し送信を行うことを特徴とする端末装置。
- [請求項2] 前記第1の繰り返し送信タイプでは、前記トランスポートブロックのN回繰り返し送信が連続的なN個のロットで行われ、
- 前記第2の繰り返し送信タイプでは、前記トランスポートブロックのX番目の繰り返し送信のスタートシンボルは、X-1番目の繰り返し送信に連続した最初のシンボルである、
- 請求項1の端末装置。
- [請求項3] 前記第1の繰り返し送信タイプでは、前記トランスポートブロックの繰り返し送信が1つのロット内で1回だけ行われ、
- 前記第2の繰り返し送信タイプでは、前記トランスポートブロックの繰り返し送信が1つのロット内で1回または1回より多く行われ、
- 請求項1の端末装置。
- [請求項4] 前記第1の繰り返し送信タイプでは、前記トランスポートブロックの繰り返し送信間で同じシンボル割り当てが適用され、
- 前記第2の繰り返し送信タイプでは、前記トランスポートブロックの繰り返し送信間で異なるシンボル割り当てが適用可能、
- 前記シンボル割り当ては、前記トランスポートブロックが繰り返し送信されるPUSCHのスタートシンボルのシンボル番号と連続的なシン

ボルの数を含む、

請求項 1 の端末装置。

[請求項5] 基地局装置であって、

第 1 の繰り返し送信タイプと第 2 の繰り返し送信タイプのうちいずれかを設定する第 1 の無線リソース制御 (RRC) パラメータを送信する送信部と、

DCI フォーマットによってスケジュールされるトランスポートブロックをPUSCHで受信する受信部と、を備え、

前記受信部は、前記第 1 の RRC パラメータに設定される繰り返し送信タイプを適用して前記トランスポートブロックの繰り返し送信の受信を行うことを特徴とする基地局装置。

[請求項6] 前記第 1 の繰り返し送信タイプでは、前記トランスポートブロックのN回繰り返し送信が連続的なN個のロットで行われ、

前記第 2 の繰り返し送信タイプでは、前記トランスポートブロックのX番目の繰り返し送信のスタートシンボルは、X-1番目の繰り返し送信に連続した最初のシンボルである、

請求項 5 の基地局装置。

[請求項7] 前記第 1 の繰り返し送信タイプでは、前記トランスポートブロックの繰り返し送信が1つのロット内で1回だけ行われ、

前記第 2 の繰り返し送信タイプでは、前記トランスポートブロックの繰り返し送信が1つのロット内で1回または1回より多く行われ、

請求項 5 の基地局装置。

[請求項8] 前記第 1 の繰り返し送信タイプでは、前記トランスポートブロックの繰り返し送信間で同じシンボル割り当てが適用され、

前記第 2 の繰り返し送信タイプでは、前記トランスポートブロックの繰り返し送信間で異なるシンボル割り当てが適用可能、

前記シンボル割り当ては、前記トランスポートブロックが繰り返し

送信されるPUSCHのスタートシンボルのシンボル番号と連続的なシンボルの数を含む、

請求項5の基地局装置。

[請求項9] 端末装置の通信方法であって、

第1の繰り返し送信タイプと第2の繰り返し送信タイプのうちいずれかを設定する第1の無線リソース制御（RRC）パラメータを受信し、

DCIフォーマットによってスケジュールされるトランスポートブロックをPUSCHで送信し、

前記第1のRRCパラメータに設定される繰り返し送信タイプを適用して前記トランスポートブロックの繰り返し送信を行うことを特徴とする通信方法。

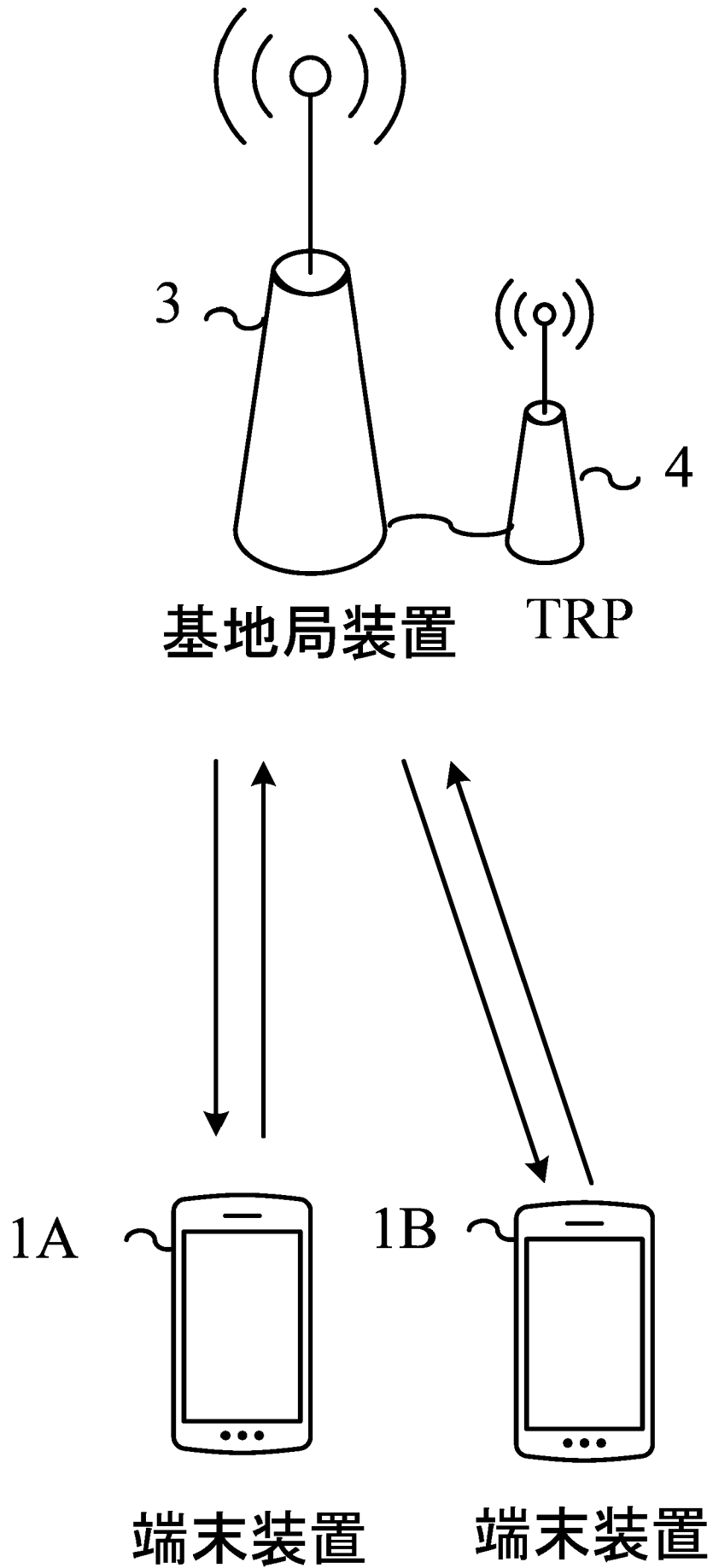
[請求項10] 基地局装置の通信方法であって、

第1の繰り返し送信タイプと第2の繰り返し送信タイプのうちいずれかを設定する第1の無線リソース制御（RRC）パラメータを送信し、

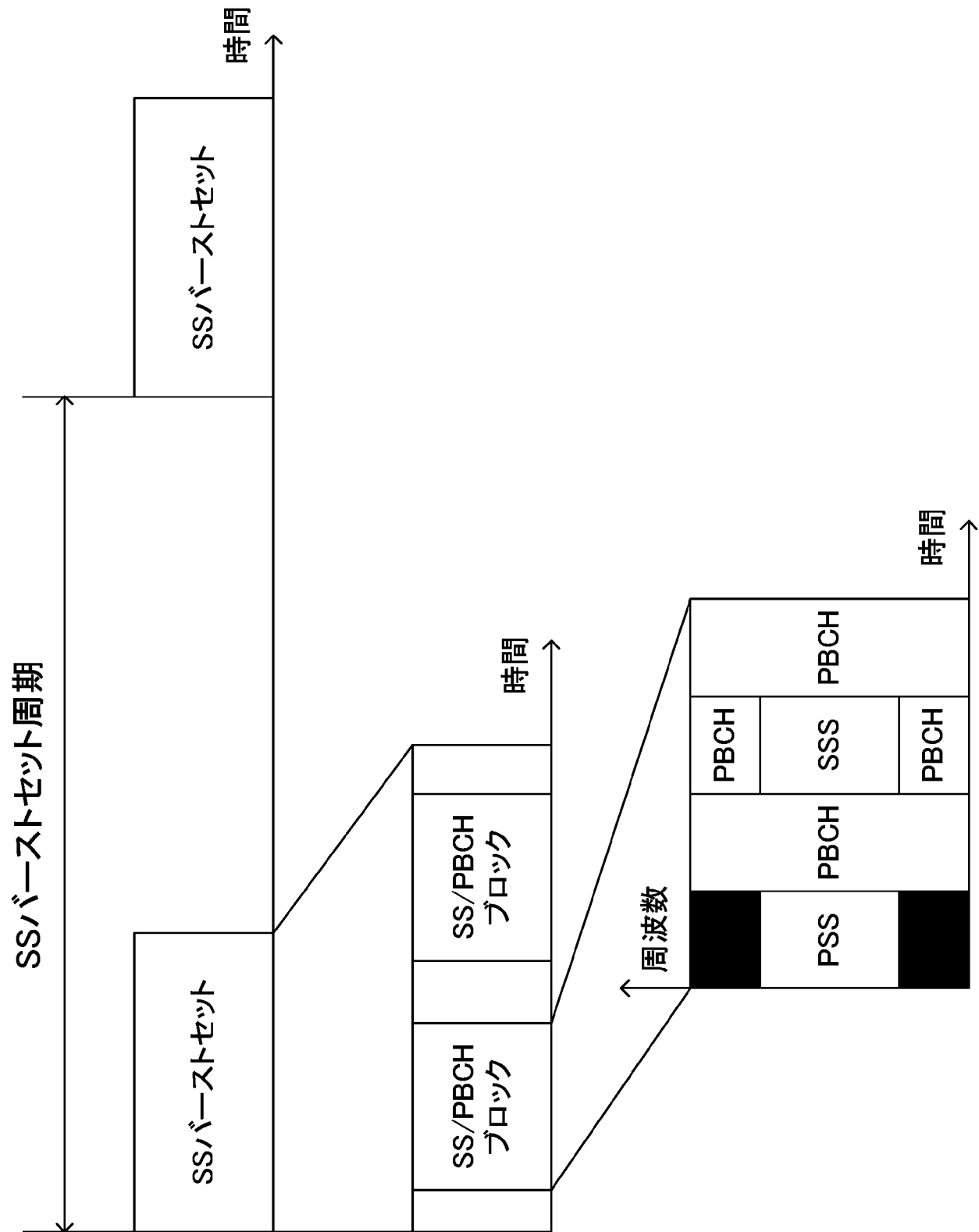
DCIフォーマットによってスケジュールされるトランスポートブロックをPUSCHで受信し、

前記第1のRRCパラメータに設定される繰り返し送信タイプを適用して前記トランスポートブロックの繰り返し送信の受信を行うことを特徴とする通信方法。

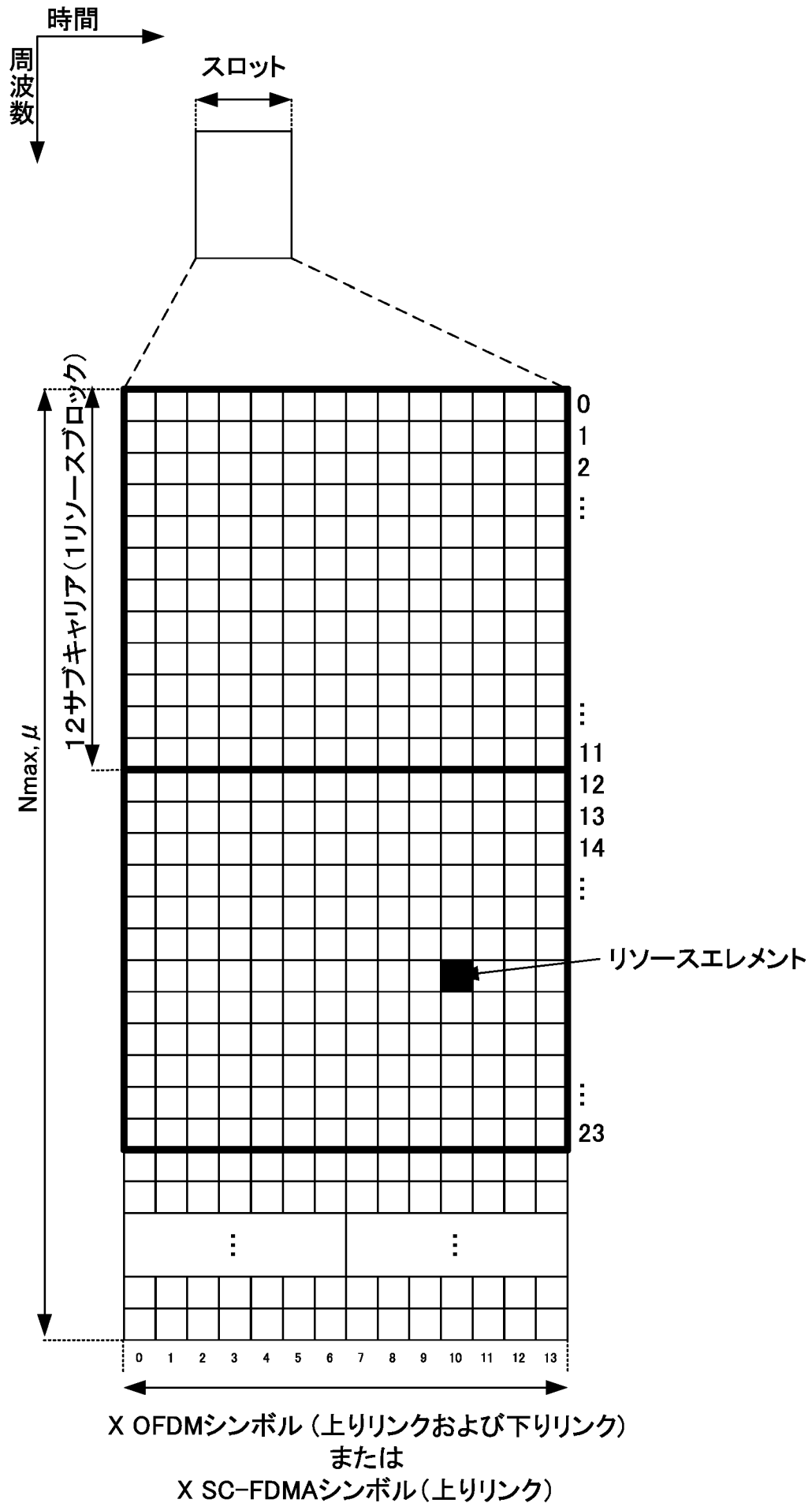
[図1]



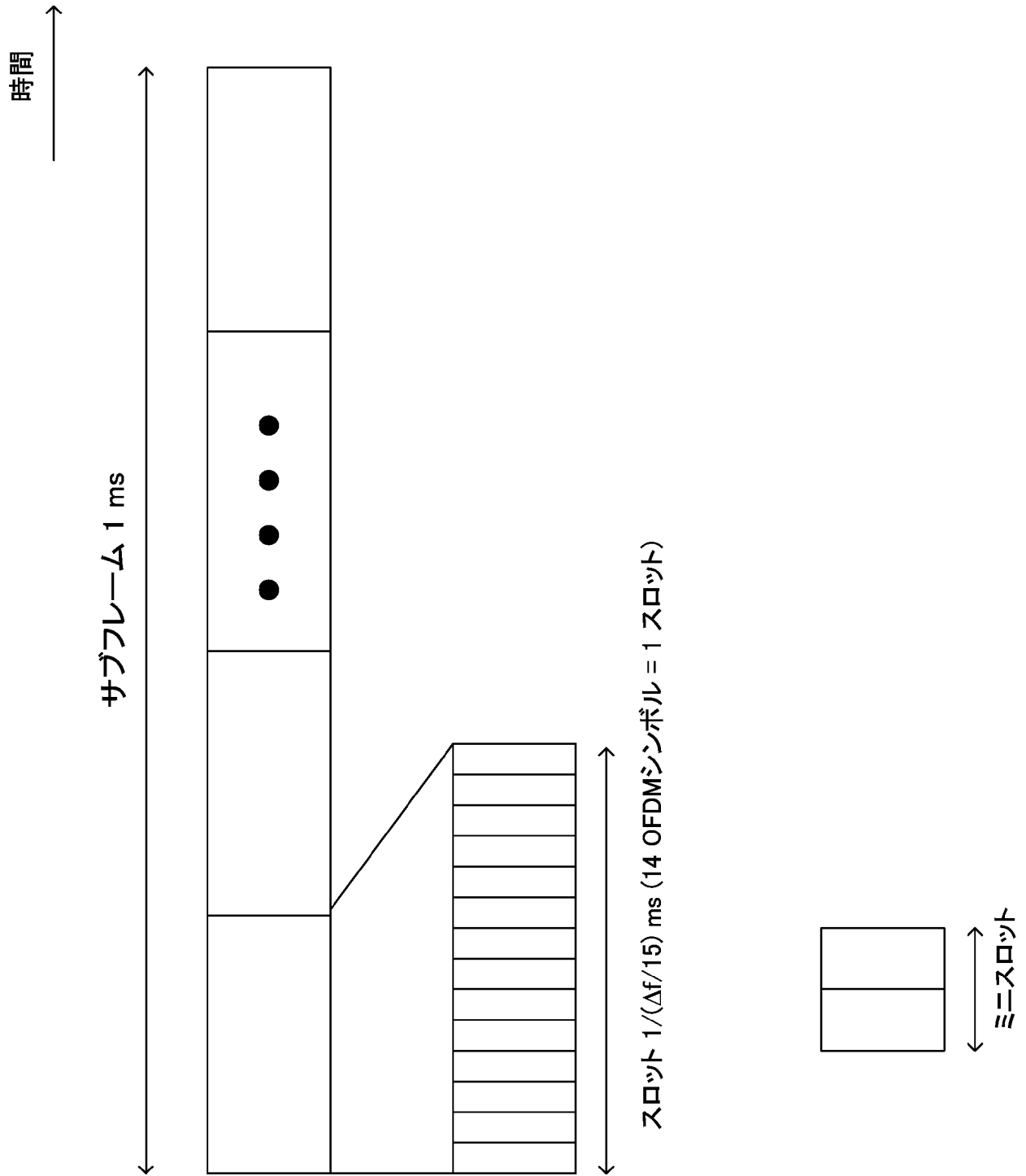
[図2]



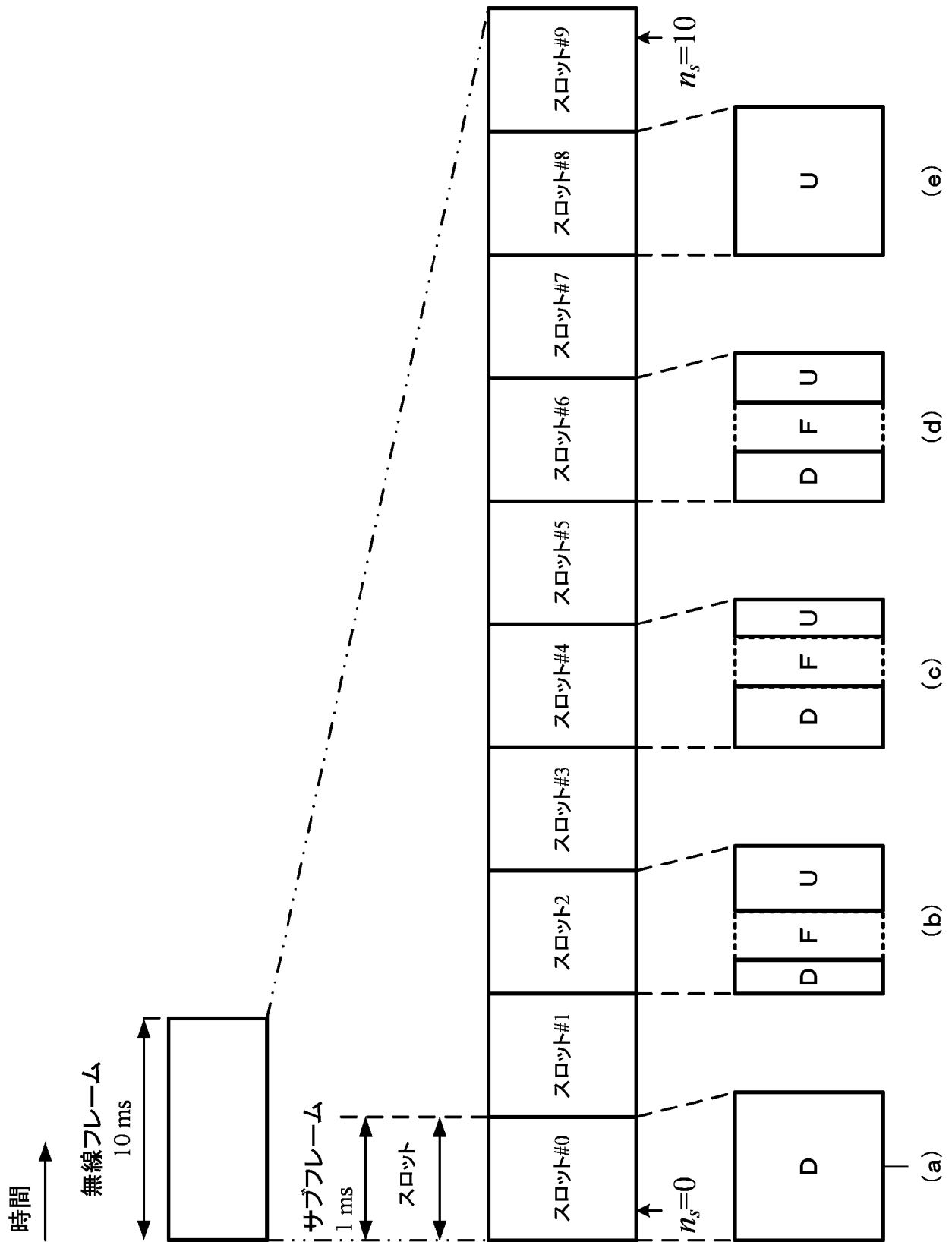
[図3]



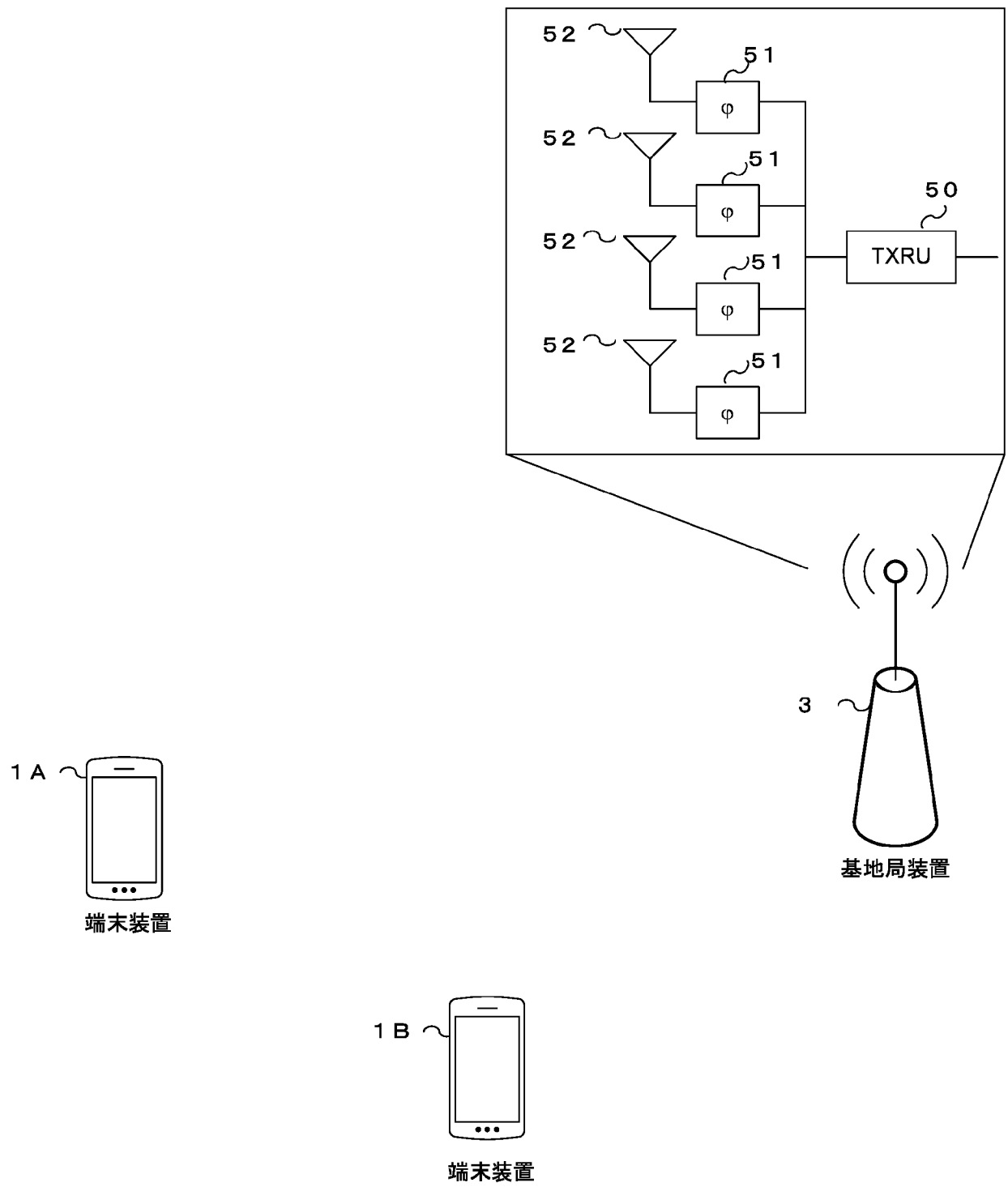
[図4]



[図5]



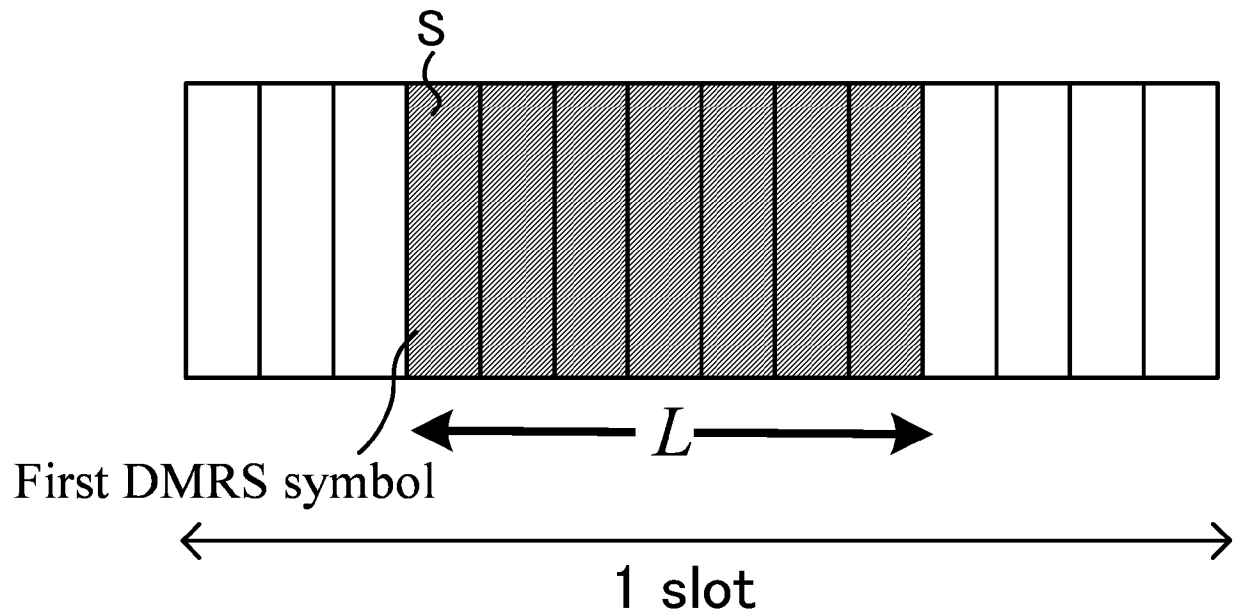
[図6]



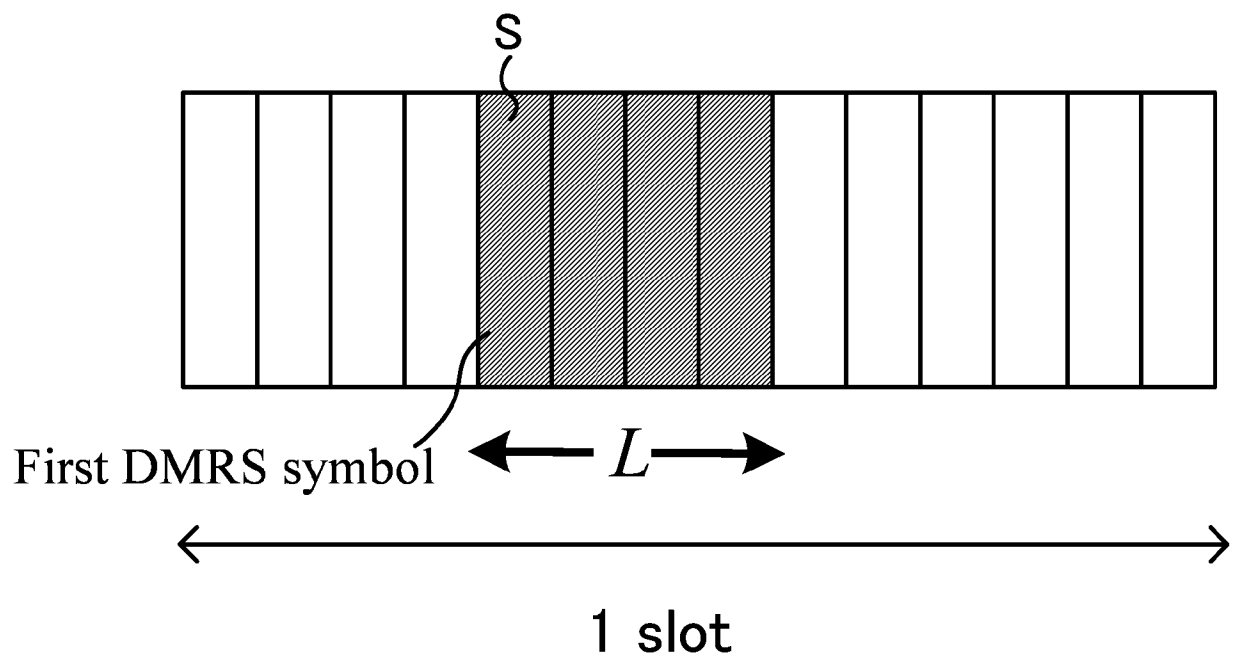
[図7]



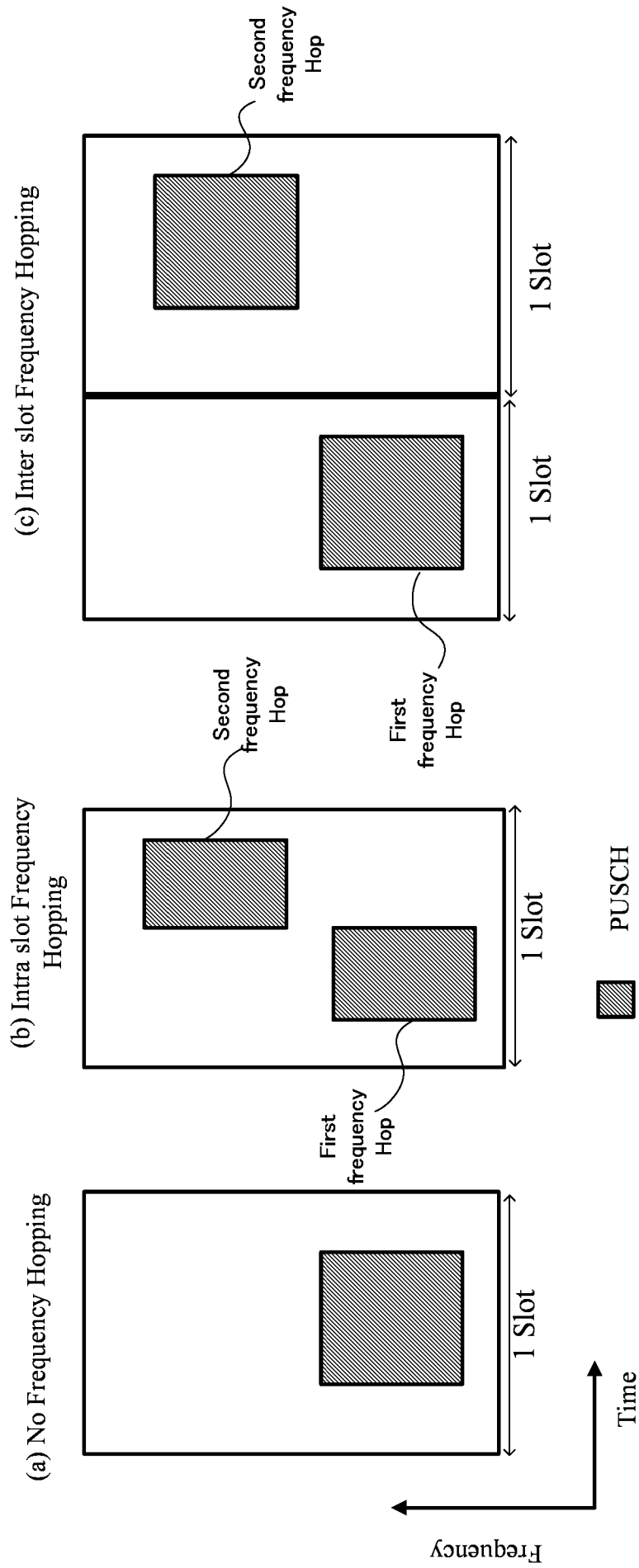
(A) PDSCH mapping type A



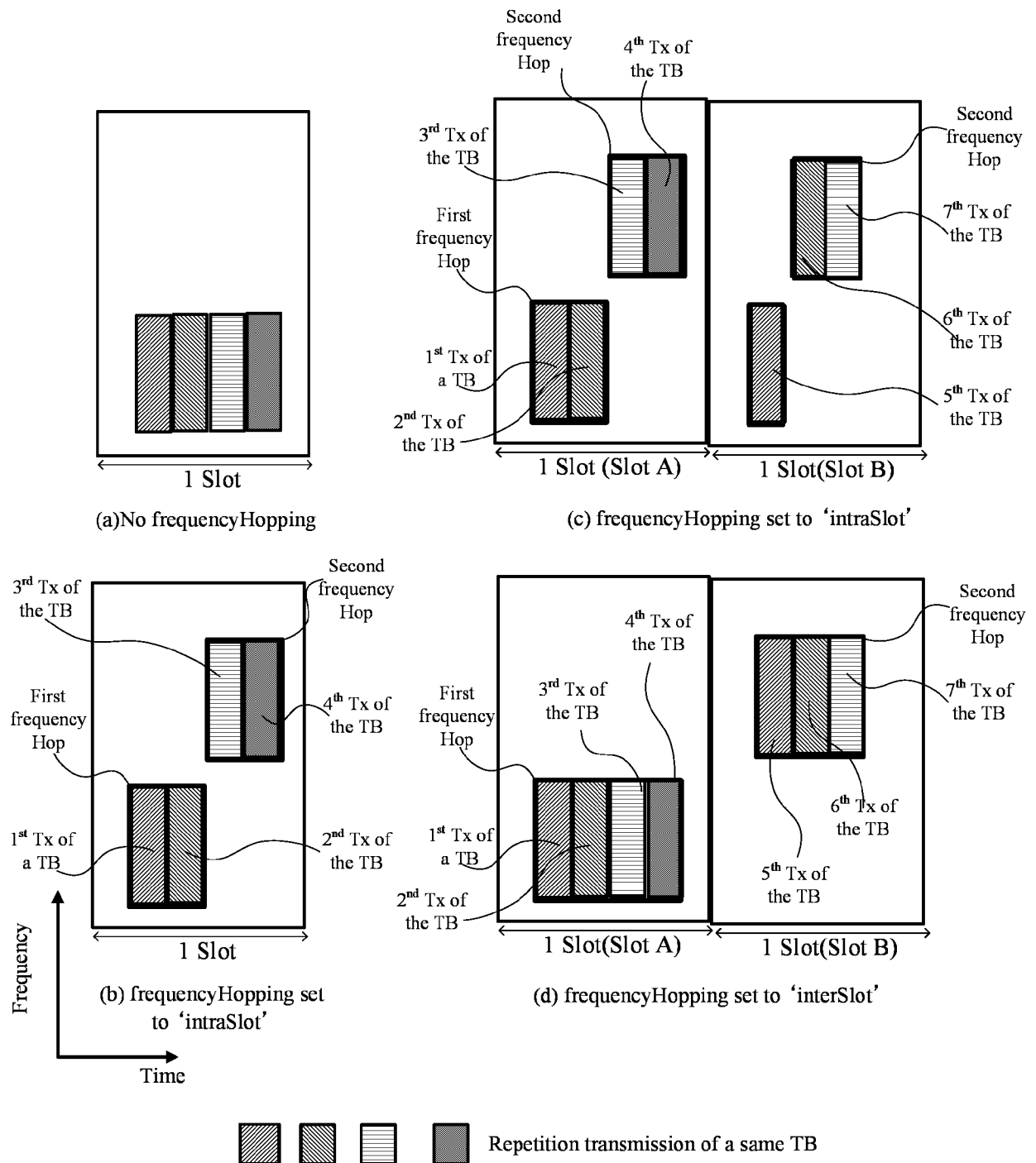
(B) PDSCH mapping type B



[図8]



[図9]



[図10]

Applicable PDSCH time domain resource allocation

RNT I	PDCCH search space	SS/PBCH block and CORESET multiplexing pattern	<i>pdsch-ConfigCommon</i> includes <i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i>	<i>pdsch-Config</i> includes <i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i>	PDSCH time domain resource allocation to apply
SI-RNTI	Type0 common	1	-	-	Default A for normal CP
		2	-	-	Default B
		3	-	-	Default C
SI-RNTI	Type0A common	1	No	-	Default A
		2	No	-	Default B
		3	No	-	Default C
		1,2,3	Yes	-	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pdsch-ConfigCommon</i>
RA-RNTI, TC-RNTI	Type1 common	1, 2, 3	No	-	Default A
		1, 2, 3	Yes	-	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pdsch-ConfigCommon</i>
P-RNTI	Type2 common	1	No	-	Default A
		2	No	-	Default B
		3	No	-	Default C
		1,2,3	Yes	-	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pdsch-ConfigCommon</i>
C-RNTI, MC S-C-RNTI, CS-RNTI	Any common search space associated with CORESET #0	1, 2, 3	No	-	Default A
		1, 2, 3	Yes	-	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pdsch-ConfigCommon</i>
C-RNTI, MC S-C-RNTI, CS-RNTI	Any common search space not associated with CORESET #0	1,2,3	No	No	Default A
		1,2,3	Yes	No	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pdsch-ConfigCommon</i>
		1,2,3	No/Yes	Yes	<i>pdsch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pdsch-Config</i>
	UE specific search space				

[図11]

Default PDSCH time domain resource allocation A for normal CP

Row index	<i>dmrs-TypeA- Position</i>	PDSCH mapping type	K_0	S	L
1	2	Type A	0	2	12
	3	Type A	0	3	11
2	2	Type A	0	2	10
	3	Type A	0	3	9
3	2	Type A	0	2	9
	3	Type A	0	3	8
4	2	Type A	0	2	7
	3	Type A	0	3	6
5	2	Type A	0	2	5
	3	Type A	0	3	4
6	2	Type B	0	9	4
	3	Type B	0	10	4
7	2	Type B	0	4	4
	3	Type B	0	6	4
8	2,3	Type B	0	5	7
9	2,3	Type B	0	5	2
10	2,3	Type B	0	9	2
11	2,3	Type B	0	12	2
12	2,3	Type A	0	1	13
13	2,3	Type A	0	1	6
14	2,3	Type A	0	2	4
15	2,3	Type B	0	4	7
16	2,3	Type B	0	8	4

[図12]

Default PDSCH time domain resource allocation B

Row index	<i>dmrs-TypeA-Position</i>	PDSCH mapping type	K_0	S	L
1	2,3	Type B	0	2	2
2	2,3	Type B	0	4	2
3	2,3	Type B	0	6	2
4	2,3	Type B	0	8	2
5	2,3	Type B	0	10	2
6	2,3	Type B	1	2	2
7	2,3	Type B	1	4	2
8	2,3	Type B	0	2	4
9	2,3	Type B	0	4	4
10	2,3	Type B	0	6	4
11	2,3	Type B	0	8	4
12 (Note 1)	2,3	Type B	0	10	4
13 (Note 1)	2,3	Type B	0	2	7
14 (Note 1)	2	Type A	0	2	12
	3	Type A	0	3	11
15	2,3	Type B	1	2	4
16	Reserved				
Note 1: If the PDSCH was scheduled with SI-RNTI in PDCCH Type0 common search space, the UE may assume that this PDSCH resource allocation is not applied					

[図13]

Default PDSCH time domain resource allocation C

Row index	<i>dmrs-TypeA-Position</i>	PDSCH mapping type	K_0	S	L
1 (Note 1)	2,3	Type B	0	2	2
2	2,3	Type B	0	4	2
3	2,3	Type B	0	6	2
4	2,3	Type B	0	8	2
5	2,3	Type B	0	10	2
6	Reserved				
7	Reserved				
8	2,3	Type B	0	2	4
9	2,3	Type B	0	4	4
10	2,3	Type B	0	6	4
11	2,3	Type B	0	8	4
12	2,3	Type B	0	10	4
13 (Note 1)	2,3	Type B	0	2	7
14 (Note 1)	2	Type A	0	2	12
	3	Type A	0	3	11
15 (Note 1)	2,3	Type A	0	0	6
16 (Note 1)	2,3	Type A	0	2	6
Note 1: The UE may assume that this PDSCH resource allocation is not used, if the PDSCH was scheduled with SI-RNTI in PDCCH Type0 common search space					

[図14]

- The starting symbol S relative to the start of the slot, and the number of consecutive symbols L counting from the symbol S allocated for the PDSCH are determined from the start and length indicator $SLIV$:

if $(L - 1) \leq 7$ then

$$SLIV = 14 \cdot (L - 1) + S$$

else

$$SLIV = 14 \cdot (14 - L + 1) + (14 - 1 - S)$$

where $0 < L \leq 14 - S$

[図15]

Redundancy version when *pusch-AggregationFactor* is present

<i>rv_{id}</i> indicated by the DCI scheduling the PUSCH	<i>rv_{id}</i> to be applied to <i>nth</i> transmission occasion		
	<i>n mod 4 = 0</i>	<i>n mod 4 = 1</i>	<i>n mod 4 = 2</i>
0	0	2	3
2	2	3	1
3	3	1	0
1	1	0	2

[16]

Applicable PUSCH time domain resource allocation

RNTI	PDCCH search space	<i>pusch-ConfigCommon</i> includes <i>pusch-TimeDomainAllocationList</i>	<i>pusch-Config</i> includes <i>pusch-TimeDomainAllocationList</i>	PUSCH time domain resource allocation to apply
PUSCH scheduled by MAC RAR as described in subclause 8.2 of [6, TS 38.213]		No	-	Default A
		Yes		<i>pusch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pusch-ConfigCommon</i>
C-RNTI, MCS-C-RNTI, TC-RNTI, CS-RNTI	Any common search space associated with CORESET 0	No	-	Default A
		Yes		<i>pusch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pusch-ConfigCommon</i>
C-RNTI, MCS-C-RNTI, TC-RNTI, CS-RNTI	Any common search space not associated with CORESET 0, UE specific search space	No	No	Default A
		Yes	No	<i>pusch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pusch-ConfigCommon</i>
		No/Yes	Yes	<i>pusch-TimeDomainAllocationList</i> provided in <i>pusch-Config</i>

[図17]

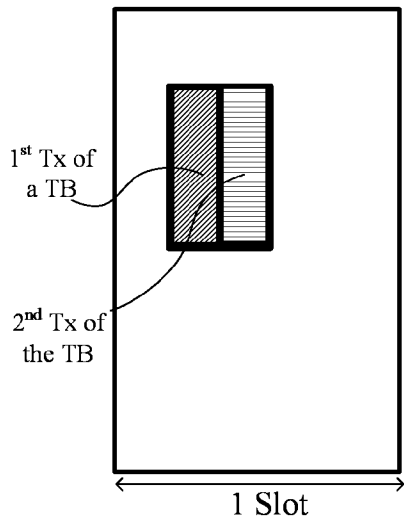
Default PUSCH time domain resource allocation A for normal CP
(PUSCH default A)

Row index	PUSCH mapping type	K_2	S	L
1	Type A	j	0	14
2	Type A	j	0	12
3	Type A	j	0	10
4	Type B	j	2	10
5	Type B	j	4	10
6	Type B	j	4	8
7	Type B	j	4	6
8	Type A	$j+1$	0	14
9	Type A	$j+1$	0	12
10	Type A	$j+1$	0	10
11	Type A	$j+2$	0	14
12	Type A	$j+2$	0	12
13	Type A	$j+2$	0	10
14	Type B	j	8	6
15	Type A	$j+3$	0	14
16	Type A	$j+3$	0	10

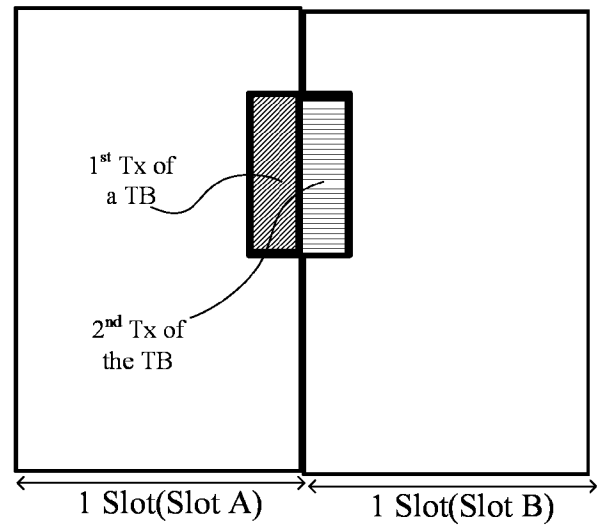
[図18]



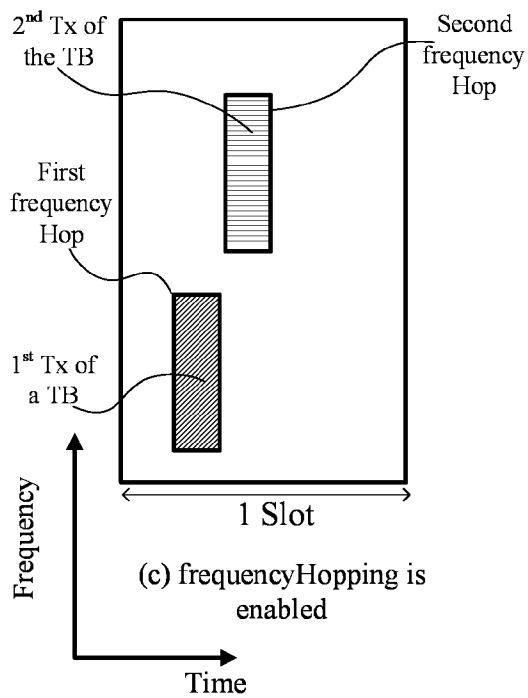
Repetition transmission of a same TB



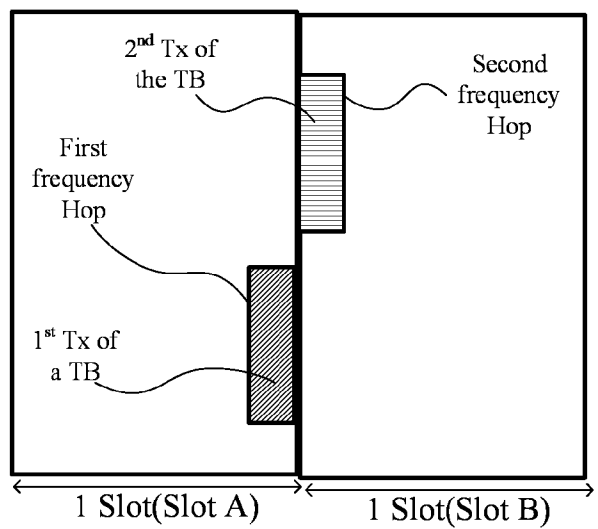
(a) frequencyHopping is not enabled



(b) frequencyHopping is not enabled

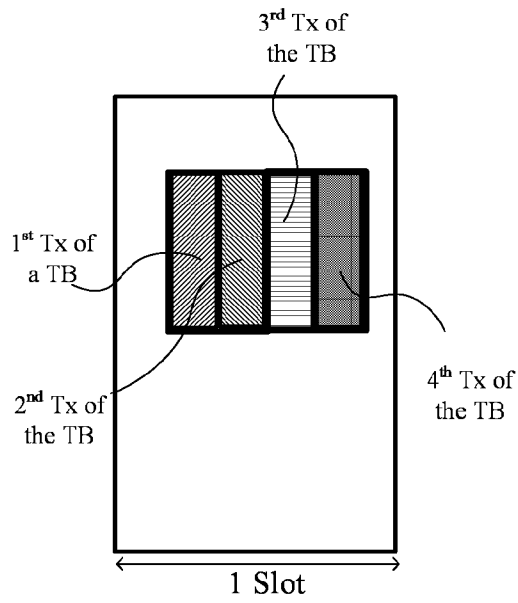


(c) frequencyHopping is enabled

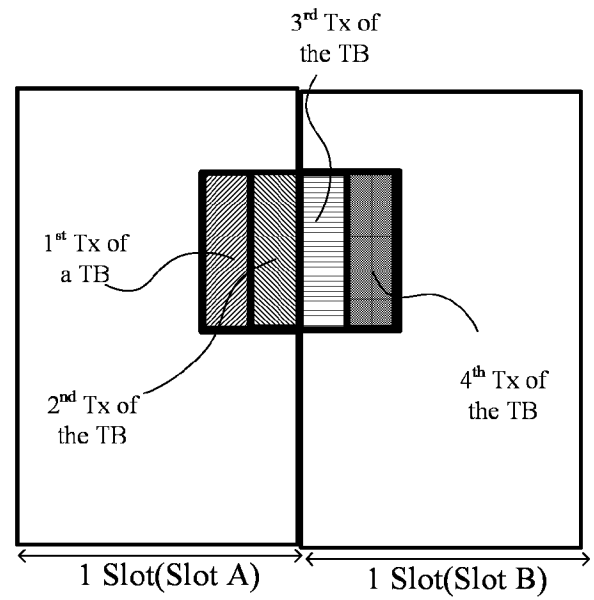


(d) frequencyHopping is enabled

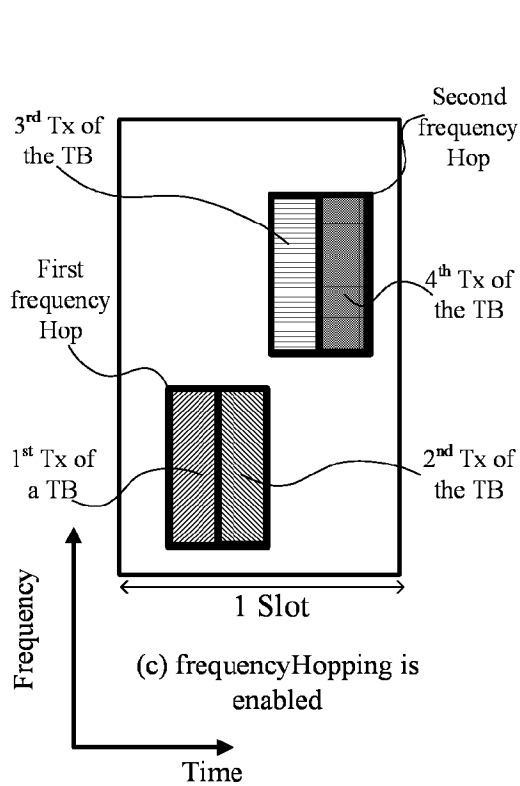
[図19]



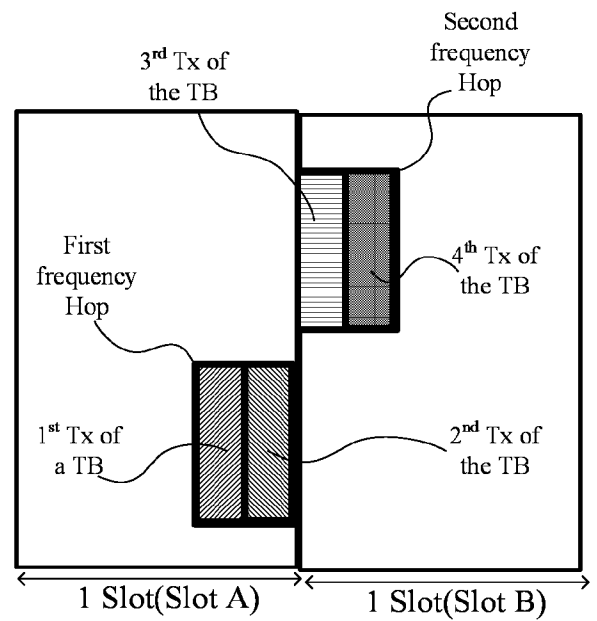
(a) frequencyHopping is not enabled



(b) frequencyHopping is not enabled



(c) frequencyHopping is enabled

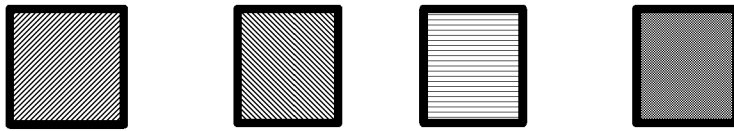


(d) frequencyHopping is enabled

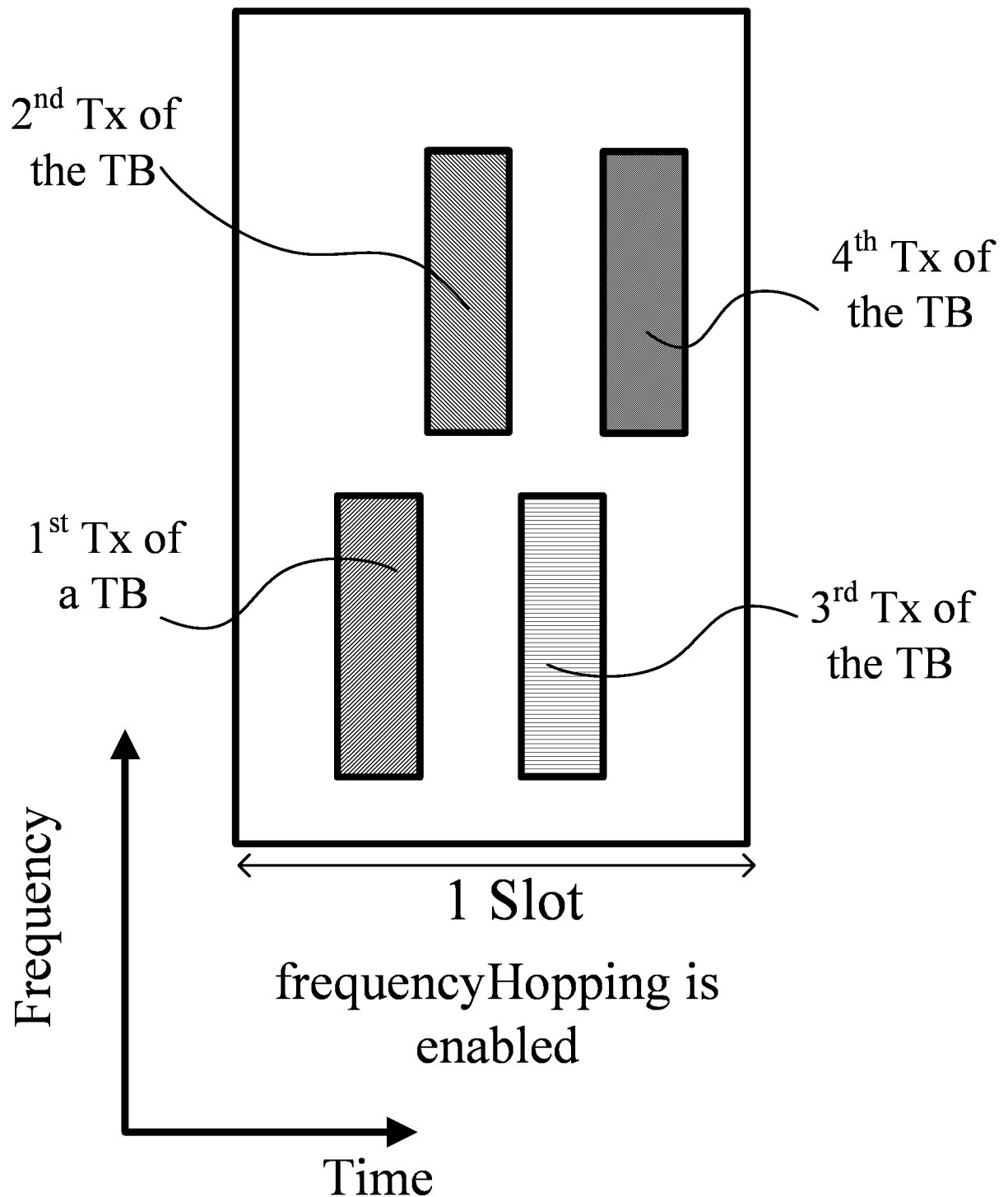


Repetition transmission of a same TB

[図20]

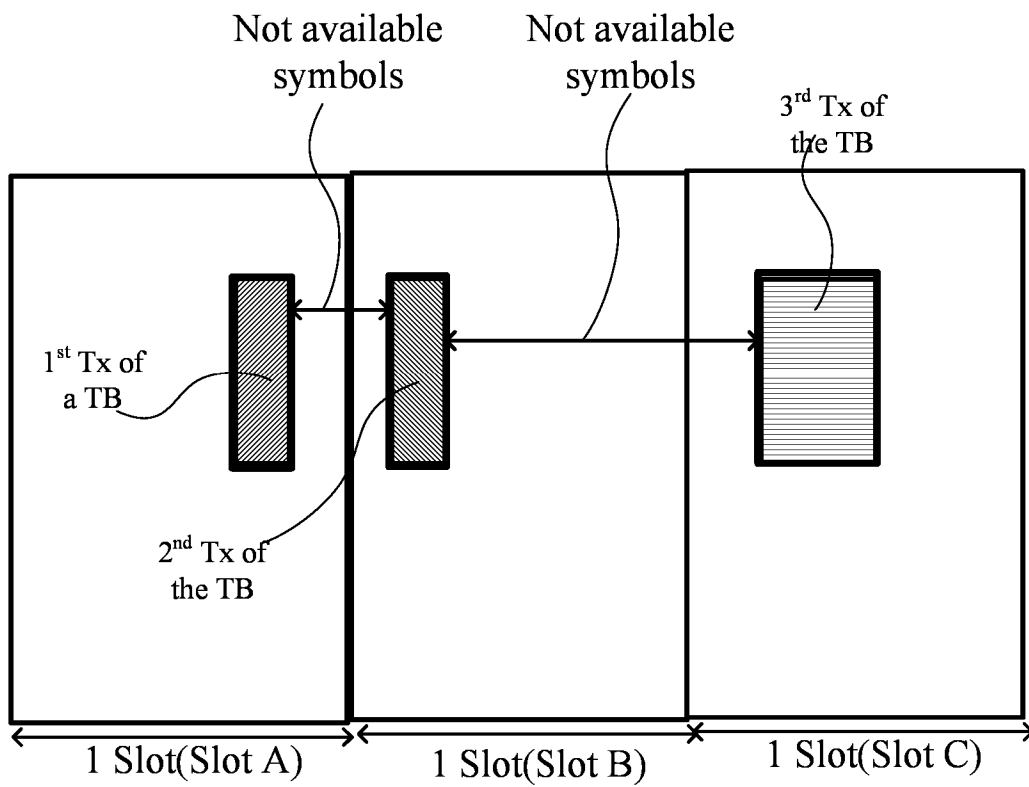


Repetition transmission of a same TB

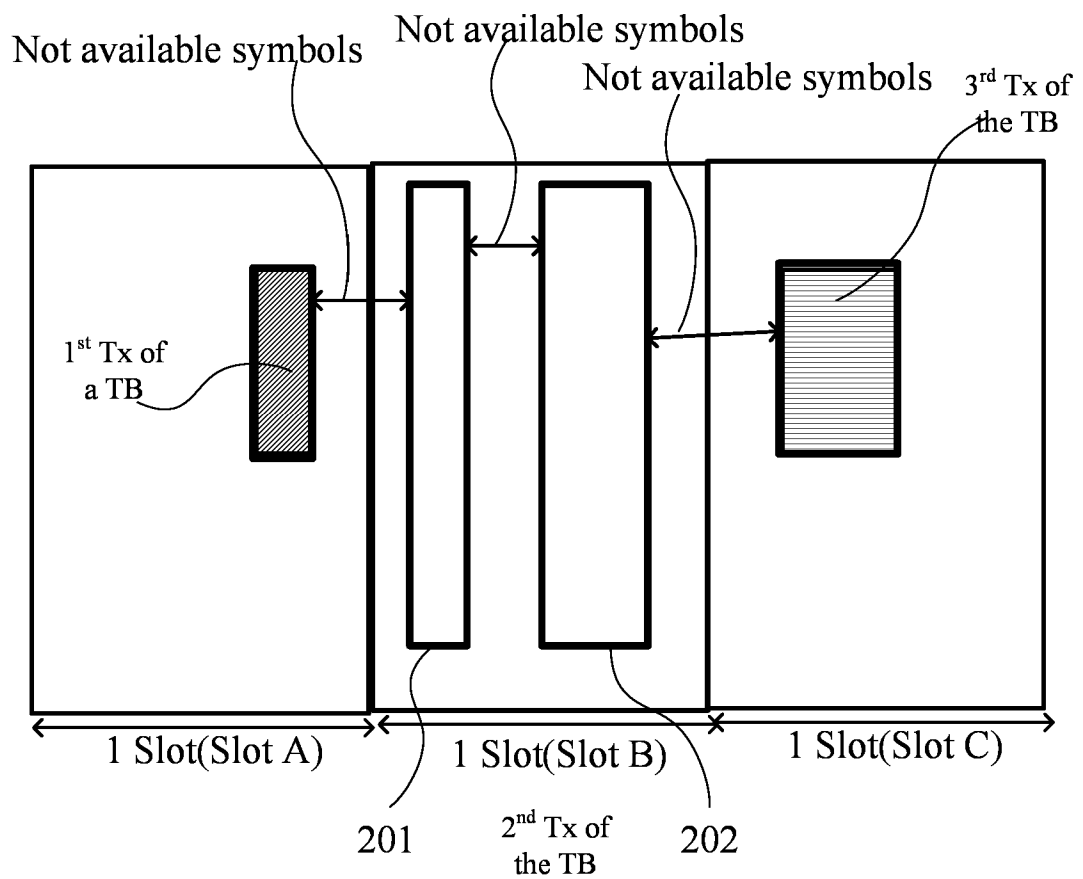


[図21]

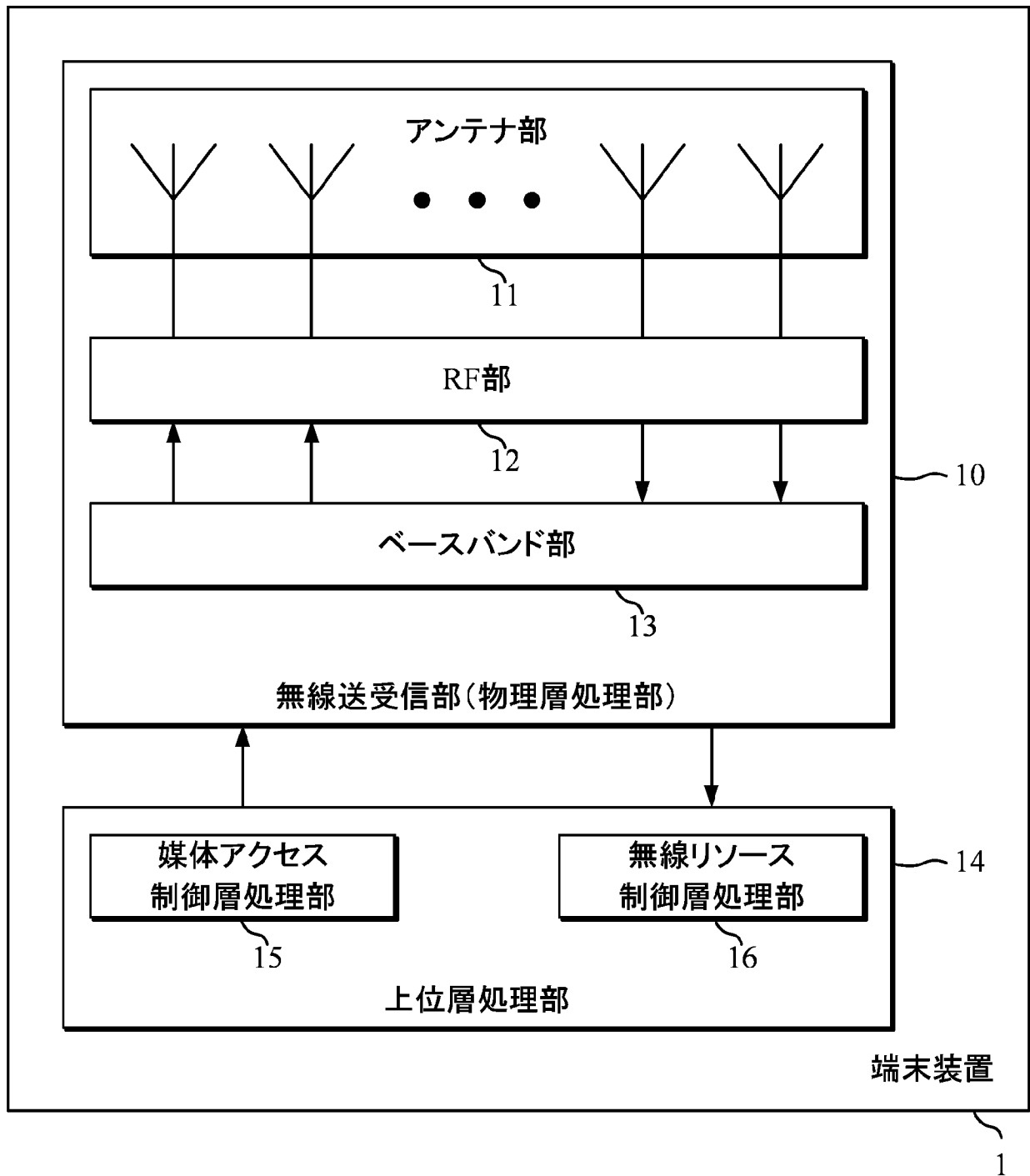
(A)



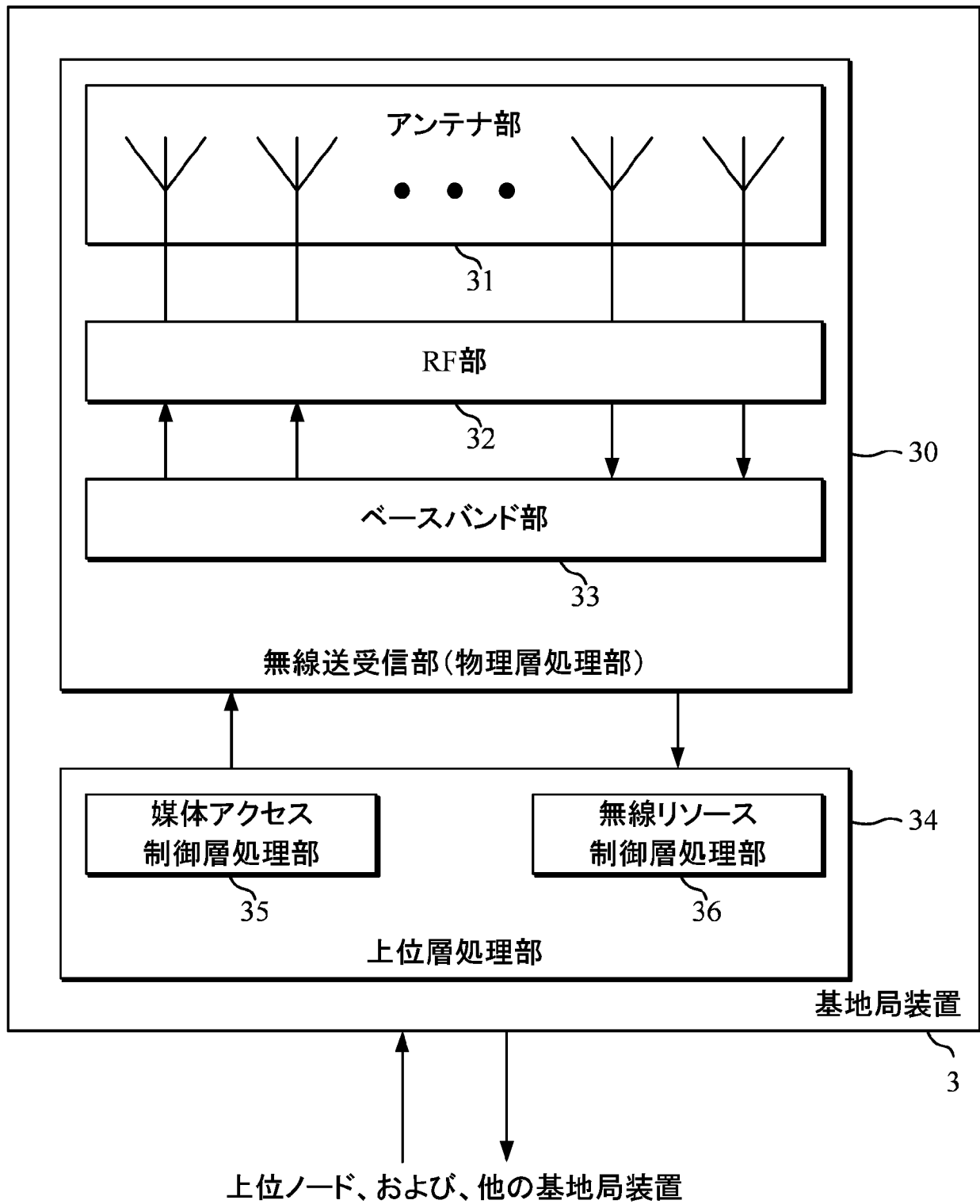
(B)



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000589

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04W72/04 (2009.01) i, H04W72/12 (2009.01) i
FI: H04W72/04 131, H04W72/12 150

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. H04W72/04, H04W72/12

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	MediaTek Inc., Enhancements of NR PUSCH for URLLC [online], 3GPP TSC RAN WG1 #95 R1-1812376, 03 November 2018, Internet: <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_95/Docs/R1-1812376.zip >, section 5	1-10
Y	Nokia, Combined CR of all essential corrections to 38.214 from RAN1 #94bis and RAN1 #95 [online], 3GPP TSG RAN WG1 #95 R1-1814395, 30 November 2018, Internet: <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_95/Docs/R1-1814395.zip >, section 6	1-10

☐ 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
03.03.2020

Date of mailing of the international search report
10.03.2020

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 FI: H04W72/04 131; H04W72/12 150										
B. 調査を行った分野										
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04W72/04; H04W72/12										
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	MediaTek Inc., Enhancements of NR PUSCH for URLLC[online], 3GPP TSG RAN WG1 #95 R1-1812376, 2018.11.03, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_95/Docs/R1-1812376.zip> 第5節	1-10								
Y	Nokia, Combined CR of all essential corrections to 38.214 from RAN1#94bis and RAN1#95[online], 3GPP TSG RAN WG1 #95 R1-1814395, 2018.11.30, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_95/Docs/R1-1814395.zip> 第6節	1-10								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 03.03.2020		国際調査報告の発送日 10.03.2020								
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） 深津 始 5J 9383 電話番号 03-3581-1101 内線 3534								