

(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
2017年5月11日(11.05.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/077677 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/JP2016/004130
- (22) 国際出願日: 2016年9月12日(12.09.2016)
- (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 2015-218437 2015年11月6日(06.11.2015) JP
- (71) 出願人: パナソニック インテレクチュアル
プロパティ コーポレーション オブ アメリ
カ (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
CORPORATION OF AMERICA) [US/US]; 90503 カ
リフォルニア州トーランス, スイート 20
0, マリナー アベニュー 20000 Californ
ia (US).
- (72) 発明者: 堀内 綾子 (HORIUCHI, Ayako); 〒5718501
大阪府門真市大字門真1006番地パナソニッ

ク株式会社内 Osaka (JP). 鈴木 秀俊 (SUZUKI, Hidetoshi).

(74) 代理人: 徳田 佳昭, 外 (TOKUDA, Yoshiaki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).

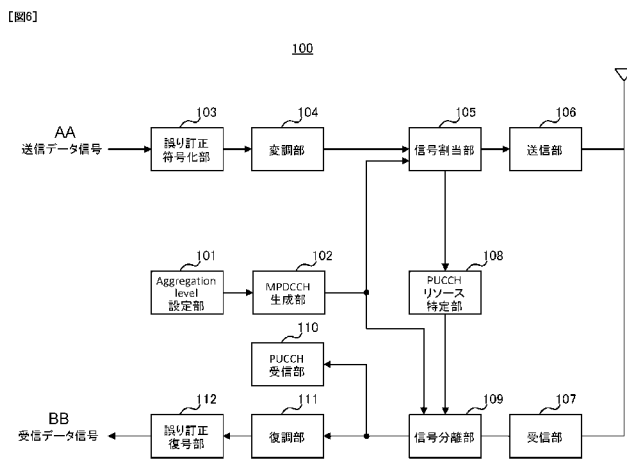
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,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

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 基地局、端末及び通信方法



- 101... Aggregation level SETTING UNIT
- 102... MPDCCCH GENERATION UNIT
- 103... ERROR CORRECTION CODING UNIT
- 104... MODULATION UNIT
- 105... SIGNAL ASSIGNMENT UNIT
- 106... TRANSMISSION UNIT
- 107... RECEPTION UNIT
- 108... PUCCH RESOURCE SPECIFICATION UNIT
- 109... SIGNAL SEPARATION UNIT
- 110... PUCCH RECEPTION UNIT
- 111... DEMODULATION UNIT
- 112... ERROR CORRECTION DECODING UNIT
- AA... TRANSMISSION DATA SIGNAL
- BB... RECEPTION DATA SIGNAL

(57) Abstract: A signal assignment unit (105) assigns a downlink control signal including resource assignment information of a PDSCH to a downlink resource. A specification unit (108) specifies a PUCCH resource using an off-set value set to either a first PRB set or a second PRB set when the downlink control signal is disposed to spread over the first PRB set and the second PRB set. A signal separation unit (109) separates an ACK/NACK signal included in the specified PUCCH resource from a received signal from a terminal that has transmitted the downlink control signal.

(57) 要約: 信号割当部 (105) は、PDSCHのリソース割当情報を含む下り制御信号を、下りリソースに割り当てる。特定部 (108) は、下り制御信号が上記第1 PRB set及び上記第2 PRB setに跨がって配置される場合、第1 PRB set及び第2 PRB setの何れかに設定されたオフセット値を用いて、PUCCHリソースを特定する。信号分離部 (109) は、下り制御信号を送信した端末からの受信信号から、特定されたPUCCHリソースに含まれるACK/NACK信号を分離する。

WO 2017/077677 A1

ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 基地局、端末及び通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、基地局、端末及び通信方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、セルラネットワークを使用したMachine-Type Communications (MTC) が検討されている（例えば、非特許文献1を参照）。MTCの用途には、スマートメータの自動検針や在庫管理、位置情報を利用した物流管理やペット及び家畜管理、又はモバイル決済等が考えられている。MTCでは、MTCに対応する端末（MTC端末あるいはMTC UEと呼ぶこともある）とネットワークとが接続することが想定されている。MTC端末は大量に配置されるが、1つ1つのMTC端末のトラフィック量はそれほど多くないことが予想されている。したがって、MTC端末は低コスト、低消費電力であることが望まれる。また、MTC端末を電波が届きにくいビルの地下などに配置することも考えられるので、カバレッジの拡張も求められている。

[0003] 3GPPで標準化されているLTE-Advancedの拡張では、MTC端末の低コスト実現のため、MTC端末が通信に使用するリソースを、システム帯域にかかわらず、6PRB (Physical resource block) 以下に限定することが検討されている。システム帯域が6PRBよりも広い場合、MTC端末はシステム帯域の一部のみを受信して送受信する。送受信に使用するPRBはretuningをして変更できる。この6PRB以下のリソースを「Narrowband」と呼ぶ。Narrowbandは連続するPRBで構成されることが定められている。

[0004] また、MTC端末用の制御信号として、EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel) をMTC用に拡張したMPDCCH (PDCCH for MTC) を用いることが検討されている。MPDCCHはNarrowband内のPDSCH領域に配置される。また、MTCでは、カバレッジ拡張のため、MPDCCHをNarrowbandに含まれる6PRB pairすべてに割り当てる方法が検討されている。EPDCCHでは、1PRB pairあたり1

6EREG (Enhanced Resource Element Group) があり、1ECCE (Enhanced CCE) あたりのEREG数を4とすると、6PRB pairのECCE数は24ECCEとなる。なお、ECCEは、EPDCCHを割り当てる際の単位であり、EREGは、ECCEをRE (Resource Element) にマッピングする際に使用する単位である。また、PRB pairとはリソースの単位であり、1subframe (時間方向)×12サブキャリア(周波数)であり、周波数軸上のみを示す場合、単にPRBと呼ばれることもある。

[0005] MTC端末用に設定されるMPDCCHでは、6PRB pair内に、4PRB pairで構成されるMPDCCH (4 PRB set) 、又は、2PRB pairで構成されるMPDCCH (2 PRB set) を配置することが検討されている。また、MPDCCHのAggregation levelとして1, 2, 4, 8, 16, 24が検討されている。なお、Aggregation levelはMPDCCHを構成するECCE数を示す。Aggregation level=1, 2, 4, 8については、4PRB set又は2PRB set内に閉じて、MPDCCHが配置され、Aggregation level=16については、4PRB set内の16ECCEすべてに1つのMPDCCHが配置される。

[0006] さらに、回線品質が低いMTC端末向けには、4PRB pairと2PRB pairとで構成されるMPDCCHのリソースとオーバーラップするNarrowband内の6PRB pairすべてに1つのMPDCCHを配置することが検討されている。この場合、Aggregation level=24であり、単に「24ECCEs」とも呼ばれる。

先行技術文献

非特許文献

[0007] 非特許文献1 : 3GPP TR 36.888 V12.0.0, “Machine-Type Communications (MTC) User Equipments (UEs) based on LTE (Release 12),” June 2013.

発明の概要

[0008] MTC端末では、従来の端末と同様に、ダウンリンク制御信号であるMPDCCHを受信し、MPDCCHで指定されたダウンリンクデータ (PDSCH) を受信し、受信結果のACK/NACK信号を、UL制御信号であるPUCCHで送信する。その際、各MTC端末が、MTC端末用のPUCCHのリソース (PUCCHリソース) を特定するために、EPDCCHと同様にして、PRB set毎に設定されたオフセット (「N_pucch」と呼ばれる) を用いることが検討されている。

- [0009] しかしながら、Narrowband内の6PRB pairすべてに1つのMPDCCHを配置する「24ECCEs」に対するオフセット (N_pucch) をどのように定義するかについては検討されていない。
- [0010] そこで、本開示の一態様は、Narrowband内の6PRB pairすべてに1つのMPDCCHを配置する場合のPUCCHリソースを効率良く特定することができる基地局、端末及び通信方法を提供する。
- [0011] 本開示の一態様に係る基地局は、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) のリソース割当情報を含む下り制御信号を、下りリソースに割り当てる信号割当部と、下り制御信号が割り当てられた下りリソースに基づいて、PDSCHに対するACK/NACK信号が割り当てられるPUCCH (Physical Uplink Control Channel) リソースを特定する特定部と、下り制御信号を送信した端末からの受信信号から、特定されたPUCCHリソースに含まれるACK/NACK信号を分離する信号分離部と、を具備し、下りリソースは複数のPRB pairで構成され、複数のPRB pairの各々には、第1 PRB set及び第2 PRB setの何れかが割り当てられ、上記特定部は、下り制御信号が前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setに跨がって配置される場合、第1 PRB set及び第2 PRB setの何れかに設定されたオフセット値を用いて、PUCCHリソースを特定する。
- [0012] 本開示の一態様に係る端末は、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) のリソース割当情報を含む下り制御信号を受信する受信部と、下り制御信号が割り当てられた下りリソースに基づいて、PDSCHに対するACK/NACK信号が割り当てられるPUCCH (Physical Uplink Control Channel) リソースを特定する特定部と、特定されたPUCCHリソースに、前記ACK/NACK信号を割り当てる信号割当部と、を具備し、下りリソースは複数のPRB pairで構成され、複数のPRB pairの各々には第1 PRB set及び第2 PRB setの何れかが割り当てられ、上記特定部は、下り制御信号が第1 PRB set及び第2 PRB setに跨がって配置される場合、第1 PRB set及び第2 PRB setの何れかに設定されたオフセット値を用いて、PUCCHリソースを特定する。
- [0013] なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路

、コンピュータプログラム、または、記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0014] 本開示の一態様によれば、Narrowband内の6PRB pairすべてに1つのMPDCCHを配置する場合のPUCCHリソースを効率良く特定することができる。

[0015] 本開示の一態様における更なる利点および効果は、明細書および図面から明らかにされる。かかる利点および／または効果は、いくつかの実施形態並びに明細書および図面に記載された特徴によってそれぞれ提供されるが、1つまたはそれ以上の同一の特徴を得るために必ずしも全てが提供される必要はない。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]PUCCHリソースの概念図

[図2A]MPDCCHの配置方法の一例を示す図 (Option 1)

[図2B]MPDCCHの配置方法の一例を示す図 (Option 1)

[図3A]MPDCCHの配置方法の一例を示す図 (Option 2)

[図3B]MPDCCHの配置方法の一例を示す図 (Option 2)

[図4]基地局の要部構成を示すブロック図

[図5]端末の要部構成を示すブロック図

[図6]基地局の構成を示すブロック図

[図7]端末の構成を示すブロック図

[図8]実施の形態1の動作例1に係るPUCCHリソースの特定方法の一例を示す図

[図9]PUCCHリソースの概念図

[図10]実施の形態3の課題の説明に供する図

[図11]実施の形態3の課題の説明に供する図

[図12A]実施の形態3の動作例6に係るMPDCCHの配置方法の一例を示す図

[図12B]実施の形態3の動作例6に係るMPDCCHの配置方法の一例を示す図

[図12C]実施の形態3の動作例6に係るMPDCCHの配置方法の一例を示す図

[図13A]バリエーションに係る4 PRB setの割当例を示す図

[図13B]バリエーションに係る2 PRB setの割当例を示す図

発明を実施するための形態

[0017] (本開示の基礎となった知見)

MTC端末向けのPUCCHリソースを特定するためのオフセット (N_{pucch}) を用いることにより、従来端末及びMTC端末のPUCCHリソースを区別し、PUCCHリソースの衝突を避けることができる。また、 N_{pucch} は、リピティションレベル毎に指示されることで、異なるリピティションレベルのMTC端末間でもPUCCHリソースの衝突を避けることができる。これにより、基地局との距離が異なる端末同士の信号が多重される際に起きる遠近問題を解決することができる。

[0018] ただし、単一のMTC用の N_{pucch} では、同一リピティションレベルの複数のMTC端末間でのPUCCHリソースの衝突を避けることができない。

[0019] これに対して、同一リピティションレベルのMTC端末のPUCCHリソースについて、EPDCCHと同様にして、DLデータ信号の送信を指示するDL assignmentが送信されたDL制御信号 (MPDCCH) の配置から、ACK/NACKを送信するPUCCH format 1a/1bのリソースを特定することが考えられる。

[0020] EPDCCHでは、EPDCCH-PRB-set $q=0,1$ 毎にオフセット $N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$ (以下、「 $N_{\text{pucch},q}$ 」と省略して記載する) が設定され、ECCE番号からPUCCHのリソースが特定される。EPDCCHでは、PUCCH format 1a/1bのリソース (リソース番号) は、以下の式で特定される。

[0021] [数1]

$$\text{distribute 割り当て: } n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_0)} = n_{\text{ECCE},q} + \Delta_{\text{ARO}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

$$\text{localized 割り当て: } n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_0)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE},q}}{N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}} \right\rfloor \cdot N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q} + n' + \Delta_{\text{ARO}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

[0022] $n_{\text{ECCE},q}$ は q 番目のEPDCCH PRB setにおいてDCI (Downlink Control Information) がマッピングされた最初のECCE番号によるオフセットを表す。 Δ_{ARO} はDCIに

含まれる2ビットのARO (ACK/NACK Resource Offset) で指示されるオフセットを表し、FDDの場合、-2, -1, 0, +2の値をとる。また、 $N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$ は端末毎に上位レイヤで通知される。また、 $N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}$ はRB当たりのECCE数を表し、 n' はアンテナポートに基づくオフセットを表す。

[0023] 図1は、上述したPUCCHリソースの概念図を示す。

[0024] 図1に示すように、各PRB setに設定されたオフセット値 $N_{\text{PUCCH},0}^{(e1)}$ と $N_{\text{PUCCH},1}^{(e1)}$ とを離れた値に設定することで、各PRB setに対応するPUCCHリソースがオーバーラップしないように配置され、PUCCHリソースの衝突を避けることができる。また、 $N_{\text{PUCCH},0}^{(e1)}$ と $N_{\text{PUCCH},1}^{(e1)}$ とを近い値に設定し、各PRB setに対応するPUCCHリソースをオーバーラップさせて、PUCCHリソース全体を縮小することもできる。

[0025] MPDCCHについても、EPDCCHと同様にしてPUCCHリソースを特定することが考えられる。この場合、4PRB pair又は2PRB pairで構成されるPRB set内に配置されるMPDCCHについては、上述したEPDCCHと同様の方法でPUCCHリソースを特定することができる。

[0026] しかしながら、Narrowband内の24ECCEsにMPDCCHを配置した場合（つまり、4PRB set及び2PRB setに跨ってMPDCCHが配置される場合）のPUCCHリソースについては、上記EPDCCHと同様の方法が適用できず、リソースを特定することができないという課題がある。なお、24CCEsのMPDCCHに対応するオフセットを別途通知することも考えられるが、この場合、シグナリング量が増えてしまう。

[0027] 以下では、Narrowband内の24ECCEsにMPDCCHを配置する場合に、シグナリング量を増やすことなくPUCCHリソースを特定する方法について説明する。

[0028] 以下、本開示の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0029] [MTC 24ECCEsの説明]

上述したように、MTCにおいて用いられる24ECCEsのMPDCCHは、Narrowband内の6PRBpairに含まれる、MPDCCHに使用できる全てのREに配置される。以下では、24ECCEsのMPDCCHの配置方法として考えられる2つのOption 1, 2につ

いて説明する。

[0030] (Option 1: 図 2 A、図 2 B)

Option 1では、24ECCEsのMPDCCHが周波数先行 (Frequency first) で配置される。具体的には、Narrowbandにおいて、MPDCCHのシンボル列が、OFDM symbol番号の低いOFDM symbolから、PRB pairを縦断して周波数の低い方から高い方へ配置された後、次のOFDM symbolに移り、同様にPRB pairを縦断して周波数の低い方から高い方へ配置される。

[0031] 図 2 A 及び図 2 B は、Option 1のMPDCCH配置例を示す。

[0032] 図 2 A では、2PRB setがPRB pair#0, #1に割り当てられ、4PRB setがPRB pair #2~#5に割り当てられている。図 2 A では、2PRB setのリソース (PRB pair #0, #1) と、4 PRB setのリソース (PRB pair #2~#5) が区別されずに、MPDCCHに使用できる全てのREに24ECCEsのMPDCCHが配置される。

[0033] 図 2 B では、2PRB setがPRB pair #2, #3に割り当てられ、4PRB set がPRB pair #0, #1, #4, #5に割り当てられている。図 2 B でも、図 2 A と同様に、2PRB setのリソース (PRB pair #2, #3) と、4 PRB setのリソース (PRB pair #0, #1, #4, #5) が区別されずに、MPDCCHに使用できる全てのREに24ECCEsのMPDCCHが配置される。

[0034] (Option2: 図 3 A、図 3 B)

Option2では、24ECCEsのMPDCCHがNarrowband内のMPDCCH PRB set先行で配置される。したがって、MPDCCHの配置順は、PRB setがどのPRB pairに割り当てられているかによって変更される。

[0035] 図 3 A 及び図 3 B は、Option 2のMPDCCH配置例であって、4PRB setから先にMPDCCHが配置される例を示す。具体的には、まず、MPDCCHは、4 PRB set内のREに配置され、その後、2 PRB set内のREに配置される。なお、4PRB set内及び2PRB set内の配置は、EPDCCHと同様、周波数先行となる。すなわち、PRB set内のPRB pairにおいて、MPDCCHのシンボル列が、OFDM symbol番号の低いOFDM symbolから、PRB pairを縦断して周波数の低い方から高い方へ配置された後、次のOFDM symbolに移り、同様にPRB pairを縦断して周波数の低い方か

ら高い方へ配置される。

[0036] 図3Aでは、2PRB setがPRB pair #0, #1に割り当てられ、4PRB setがPRB pair #2~#5に割り当てられている。よって、図3Aでは、24ECCEsのMPDCCHは、4PRB setが割り当てられたPRB#2~#5に配置された後、2PRB setが割り当てられたPRB#0, #1に配置される。

[0037] 図3Bでは、2PRB setがPRB pair #2, #3に割り当てられ、4PRB setがPRB pair #0, #1, #4, #5に割り当てられている。よって、図3Bでは、24ECCEsのMPDCCHは、4PRB setが割り当てられたPRB#、0, #1, #4, #5に配置された後、2PRB setが割り当てられたPRB#2, #3に配置される。

[0038] なお、以下では、何れのOptionにおいても、24ECCEsのMPDCCHを検出した場合の最小ECCE番号を、 $n_{ECCE,q}=0$ と仮定する。

[0039] [通信システムの概要]

本開示の各実施の形態に係る通信システムは、例えば、LTE-Advancedシステムに対応する基地局100及び端末200を備える。端末200は、例えば、MTC端末である。

[0040] 図4は本開示の実施の形態に係る基地局100の要部構成を示すブロック図である。図4に示す基地局100において、信号割当部105は、PDSCHのリソース割当情報を含む下り制御信号(MPDCCH)を、下りリソース(Narrowband)に割り当てる。PUCCHリソース特定部108は、下り制御信号が割り当てられた下りリソースに基づいて、PDSCHに対するACK/NACK信号が割り当てられるPUCCHリソースを特定する。信号分離部109は、下り制御信号を送信した端末からの受信信号から、特定されたPUCCHリソースに含まれるACK/NACK信号を分離する。

[0041] また、図5は、本開示の各実施の形態に係る端末200の要部構成を示すブロック図である。図5に示す端末200において、MPDCCH受信部207は、PDSCHのリソース割当情報を含む下り制御信号(MPDCCH)を受信する。PUCCHリソース特定部208は、下り制御信号が割り当てられた下りリソースに基づいて、PDSCHに対するACK/NACK信号が割り当てられるPUCCHリソースを特定

する。信号割当部 211 は、特定された PUCCH リソースに、ACK/NACK 信号を割り当てる。

[0042] なお、上記下りリソース (Narrowband) は複数の PRB pair で構成され、複数の PRB pair の各々には第 1 PRB set 及び第 2 PRB set の何れかが割り当てられる。PUCCH リソース特定部 108、208 は、下り制御信号が上記第 1 PRB set 及び上記第 2 PRB set に跨がって配置される場合、第 1 PRB set 及び第 2 PRB set の何れかに設定されたオフセット値を用いて、PUCCH リソースを特定する。

[0043] (実施の形態 1)

[基地局の構成]

図 6 は、本実施の形態に係る基地局 100 の構成を示すブロック図である。図 6 において、基地局 100 は、Aggregation level 設定部 101 と、MPDCCH 生成部 102 と、誤り訂正符号化部 103 と、変調部 104 と、信号割当部 105 と、送信部 106 と、受信部 107 と、PUCCH リソース特定部 108 と、信号分離部 109 と、PUCCH 受信部 110 と、復調部 111 と、誤り訂正復号部 112 と、を有する。

[0044] Aggregation level 設定部 101 は、基地局 100 が保持している MTC 端末の受信品質及び MPDCCH の情報ビット数 (図示せず) に基づいて、当該 MTC 端末に対する Aggregation level を設定する。Aggregation level 設定部 101 は、設定した Aggregation level を MPDCCH 生成部 102 へ出力する。

[0045] MPDCCH 生成部 102 は、MTC 端末宛ての制御情報である MPDCCH を生成する。具体的には、MPDCCH 生成部 102 は、MPDCCH の情報ビットを生成し、誤り訂正符号化し、Aggregation level 設定部 101 から入力された Aggregation level と、MPDCCH に使用できる RE 数とから、レートマッチングをして送信ビット列を生成し、送信ビット列を信号割当部 105 へ出力する。MPDCCH には、例えば、PDSCH のリソース割当を示す DL 割当情報、及び、PUSCH のリソース割当を示す UL 割当情報などが含まれる。また、DL 割当情報は、信号割当部 105 へ出力され、UL 割当情報は、信号分離部 109 へ出力される。

- [0046] 誤り訂正符号化部103は、送信データ信号（DLデータ信号）又は上位レイヤのシグナリングを誤り訂正符号化し、符号化後の信号を変調部104へ出力する。
- [0047] 変調部104は、誤り訂正符号化部103から受け取る信号に対して変調処理を施し、変調後のデータ信号を信号割当部105へ出力する。
- [0048] 信号割当部105は、変調部104から受け取る信号（データ信号を含む）、及び、MPDCCH生成部102から受け取る制御信号（MPDCCH）を、所定の下りリソースに割り当てる。例えば、信号割当部105は、MPDCCHのAggregation levelが1,2,4,8であれば、Narrowband内のPRB set0又はPRB set 1の何れかにMPDCCHを割り当て、MPDCCHのAggregation levelが16であれば、PRB数が4であるPRB setにMPDCCHを割り当てる。また、信号割当部105は、Aggregation levelが24（24ECCEs）の場合、Narrowband内のPRB set0及びPRB set 1に跨がって、Narrowband内の全てのECCEにMPDCCHを割り当てる。また、信号割当部105は、送信データ信号及び上位レイヤのシグナリングのうち、MTC端末向けの信号をNarrowbandに割り当てる。このようにして制御信号（MPDCCH）及びデータ信号（PDSCH）が所定のリソースに割り当てられることにより、送信信号が形成される。形成された送信信号は、送信部106へ出力される。また、信号割当部105は、MPDCCHが割り当てられたリソースを示す割当情報（例えば、MPDCCHが配置されていた、PRB set番号、最小ECCE番号、及び、DL割当情報に含まれるARO）をPUCCHリソース特定部108へ出力する。
- [0049] 送信部106は、信号割当部105から入力される送信信号に対してアップコンバート等の無線送信処理を施し、アンテナを介して端末200へ送信する。
- [0050] 受信部107は、端末200から送信された信号をアンテナを介して受信し、受信信号に対してダウンコンバート等の無線受信処理を施し、信号分離部109へ出力する。
- [0051] PUCCHリソース特定部108は、信号割当部105から入力される割当情報に示されるMPDCCHが割り当てられた下りリソースに基づいて、当該MPDCCHに

よって指示されたデータ信号（PDSCH）に対するACK/NACK信号が割り当てられるPUCCHリソースを特定する。PUCCHリソース特定部108は、特定したPUCCHリソースを示す情報を、信号分離部109へ出力する。なお、PUCCHリソース特定部108におけるPUCCHリソースの特定方法の詳細については後述する。

[0052] 信号分離部109は、MPDCCH生成部102から入力される情報に基づいて、受信信号からULデータ信号を分離し、復調部111へ出力する。また、信号分離部109は、PUCCHリソース特定部108から入力される情報に基づいて、受信信号から、PUCCHリソースに含まれる信号（ACK/NACK信号を含む）を分離し、PUCCH受信部110へ出力する。

[0053] PUCCH受信部110は、信号分離部109から入力される信号（PUCCH）からACK及びNACKを判定し、上位レイヤへ通知する。

[0054] 復調部111は、信号分離部109から入力される信号に対して復調処理を施し、得られた信号を誤り訂正復号部112へ出力する。

[0055] 誤り訂正復号部112は、復調部111から入力される信号を復号し、端末200からの受信データ信号を得る。

[0056] [端末の構成]

図7は、本実施の形態に係る端末200の構成を示すブロック図である。図7において、端末200は、受信部201と、信号分離部202と、復調部203と、誤り訂正復号部204と、誤り判定部205と、ACK/NACK生成部206と、MPDCCH受信部207と、PUCCHリソース特定部208と、誤り訂正符号化部209と、変調部210と、信号割当部211と、送信部212と、を有する。

[0057] 受信部201は、予め定められているパターン又は上位レイヤで通知される情報（図示せず）に基づいて、システム帯域内のどのNarrowbandに信号が割り当てられているかを特定し、特定したNarrowbandにretuningする。そして、受信部201は、受信信号をアンテナを介して受信し、受信信号に対してダウンコンバート等の受信処理を施した後に信号分離部202へ出力する。

- [0058] 信号分離部 202 は、MPDCCH が割り当てられる可能性のある PRB に配置された信号 (MPDCCH 信号) を MPDCCH 受信部 207 へ出力する。また、信号分離部 202 は、MPDCCH 受信部 207 から入力される DL 割当情報に基づいて、受信信号から DL データ信号及び上位レイヤシグナリングを分離し、復調部 203 へ出力する。
- [0059] 復調部 203 は、信号分離部 202 から受け取る信号を復調し、復調後の信号を誤り訂正復号部 204 へ出力する。
- [0060] 誤り訂正復号部 204 は、復調部 203 から受け取る復調信号を復号し、得られた受信データ信号を出力する。また、受信データ信号は、誤り判定部 205 へ出力される。
- [0061] 誤り判定部 205 は、受信データ信号の CRC で誤りを検出し、検出結果を ACK/NACK 生成部 206 へ出力する。
- [0062] ACK/NACK 生成部 206 は、誤り判定部 205 から入力される、受信データ信号の検出結果に基づいて、誤りが無ければ ACK を生成し、誤りが有れば NACK を生成し、生成した ACK/NACK 信号を上位レイヤ及び信号割当部 211 へ出力する。
- [0063] MPDCCH 受信部 207 は、信号分離部 202 から受け取る MPDCCH 信号を、PRB set0 及び PRB set1 毎のサーチスペース、及び、PRB set0 及び PRB set1 に跨がって Narrowband 内の全ての ECCE に割り当てられる「24ECCEs」に対して受信を試みて、DL 割当情報又は UL 割当情報を含む制御信号である MPDCCH を検出する。MPDCCH 受信部 207 は、自端末宛ての信号として検出された DL 割当情報を信号分離部 202 へ出力し、UL 割当情報を信号割当部 211 へ出力する。また、MPDCCH 受信部 207 は、MPDCCH が配置されていた、PRB set 番号、最小 ECCE 番号、及び、DL 割当情報に含まれる ARO を示す割当情報を PUCCH リソース特定部 208 へ出力する。
- [0064] PUCCH リソース特定部 208 は、MPDCCH 受信部 207 から入力される割り当て情報 (PRB set 番号、最小 ECCE 番号、ARO)、及び、上位レイヤで予め通知している N_{pucch} 情報に基づいて、受信データ信号に対する ACK/NACK が割り当

てられるPUCCHリソースを特定する。PUCCHリソース特定部208は、特定したPUCCHリソースを示す情報を信号割当部211へ出力する。なお、PUCCHリソース特定部208におけるPUCCHリソースの特定方法の詳細については後述する。

[0065] 誤り訂正符号化部209は、送信データ信号（ULデータ信号）を誤り訂正符号化し、符号化後のデータ信号を変調部210へ出力する。

[0066] 変調部210は、誤り訂正符号化部209から受け取るデータ信号を変調し、変調後のデータ信号を信号割当部211へ出力する。

[0067] 信号割当部211は、MPDCCH受信部207から受け取るUL割当情報に基づいて、変調部210から入力されたデータ信号をリソースに割り当て、送信部212へ出力する。また、信号割当部211は、PUCCHリソース特定部208から入力される、PUCCHリソースの割当情報に基づいて、ACK/NACK生成部206から入力されたACK/NACK信号をPUCCHリソースに割り当て、送信部212へ出力する。

[0068] 送信部212は、予め定められているパターンに基づいて、ULデータを割り当てるNarrowbandに対応するリソースを特定し、retuningする。そして、送信部212は、信号割当部211から入力される信号に対してアップコンバート等の送信処理を施し、アンテナを介して送信する。

[0069] [基地局100及び端末200の動作]

以上の構成を有する基地局100及び端末200における動作について詳細に説明する。

[0070] 本実施の形態では、基地局100（PUCCHリソース特定部108）及び端末200（PUCCHリソース特定部208）は、MPDCCHが複数のPRB set（4PRB set及び2PRB set）に跨がって配置される場合（つまり、24CCEsのMPDCCHの場合）、複数のPRB setの何れかに設定されたオフセット値（ N_{pucch} ）を用いて、PUCCHリソースを特定する。

[0071] 以下、本実施の形態に係る動作例1、2について説明する。

[0072] （動作例1）

動作例1では、端末200（MTC端末）は、Option 1, 2の何れにおいても、24ECCEsのMPDCCHを検出した場合、Narrowband内のPRB setのうち、PRB番号が最小のPRB pairに割り当てられたPRB setに設定されたオフセット値（MTC N_pucch）を用いてPUCCHリソースを特定する。

[0073] 例えば、Option 1の図2 A及びOption 2の図3 Aでは、端末200は、PRB #0に割り当てられている2PRB setに対応するN_pucchを用いてPUCCHリソースを特定する。一方、Option 1の図2 B及びOption 2の図3 Bでは、端末200は、PRB#0に割り当てられている4PRB setに対応するN_pucchを用いてPUCCHリソースを特定する。

[0074] また、基地局100は、端末200と同様にして、MPDCCHを割り当てたNarrowband内のPRB setのうち、PRB番号が最小のPRB pairに割り当てられたPRB setに設定されたオフセット値（MTC N_pucch）を用いて、ACK/NACK信号が割り当てられたPUCCHリソースを特定する。

[0075] このようにして24ECCEsのMPDCCHに対応するPUCCHリソースが特定される場合、MPDCCHのPRB setのPRB pairへの割当に応じて、24ECCEsのMPDCCHに設定されるオフセット値N_pucchは異なる。これより、MPDCCHのPRB setの割当によって、24ECCEsのMPDCCHに対応するPUCCHリソースを切り替えることができる。

[0076] 図8は、2つのNarrowband1,3が異なるMTC端末（端末200）に使用され、双方のNarrowbandにおいて24ECCEsのMPDCCHが検出された場合のPUCCHリソースの割当例を示す。

[0077] 図8では、2PRB setにはN_pucch,0が設定され、4PRB setにはN_pucch,1が設定されている。また、図8に示す2つのNarrowbandではPRB setの割当が異なる。具体的には、Narrowband 1では、図2 Aと同様、2PRB setがPRB pair #0, #1に割り当てられ、4PRB setがPRB pair #2~#5に割り当てられている。一方、Narrowband 3では、図2 Bと同様、2PRB setがPRB pair #14, #15に割り当てられ、4PRB set がPRB pair #12, #13, #16, #17に割り当てられている。

[0078] この場合、Narrowband 1を使用するMTC端末は、PRB番号が最小のPRB pair#

0に割り当てられた2PRB setに設定された $N_{\text{pucch},0}$ を用いてPUCCHリソースを特定する。一方、Narrowband 3を使用するMTC端末は、PRB番号が最小のPRB pair#12に割り当てられた4PRB setに設定された $N_{\text{pucch},1}$ を用いてPUCCHリソースを特定する。

[0079] これにより、図8に示すように、2つのNarrowband 1,3において24ECCEsのMPDCCHが同時に配置された場合でも、各MTC端末は、異なる N_{pucch} を使用してPUCCHリソースを特定するので、PUCCHリソースの衝突を防ぐことができる。

[0080] (動作例2)

動作例2では、端末200 (MTC端末) は、Option 1, 2の何れにおいても、24ECCEsのMPDCCHを検出した場合、Narrowband内のPRB setのうち、PRB set番号が最小のPRB setに設定されたオフセット値 ($N_{\text{pucch},0}$) を用いてPUCCHリソースを特定する。

[0081] ここで、 $N_{\text{pucch},0}$ は、PRB set 0 (first PRB set) に対して設定された N_{pucch} である。2PRB set及び4PRB setのうち、どのPRB setがPRB set 0又はPRB set 1であるかは、上位レイヤ (RRCシグナリング) で設定する際に指示される、又は、一方のPRB setをPRB set 0として予め定めてもよい。また、 $N_{\text{pucch},0}$ 及び $N_{\text{pucch},1}$ は、上位レイヤ (RRC signaling) で端末200に通知される。上位レイヤのシグナリングは、MTC端末が共通で受信できるMTC用SIB、又は、端末200個別のシグナリングが考えられる。

[0082] また、基地局100は、端末200と同様にして、MPDCCHを割り当てたNarrowband内のPRB setのうち、PRB set番号が最小のPRB setに設定されたオフセット値 ($N_{\text{pucch},0}$) を用いて、ACK/NACK信号が割り当てられたPUCCHリソースを特定する。

[0083] このようにして24ECCEsのMPDCCHに対応するPUCCHリソースが特定される場合、Narrowbandにおいて各PRB setがどのPRB pairに割り当てられているかに依存せずに、 $N_{\text{pucch},0}$ が常に使用される。

[0084] また、24ECCEsが使用され、MU-MIMOを想定しない場合、24ECCEsが配置され

たNarrowbandには、他のMPDCCHは配置されない。したがって、不要な空きリソースを作らないためには、リソース番号の低いPUCCHリソースを使うことが望ましい。そこで、24 ECCEsのMPDCCHに対応するPUCCHリソースを特定する際に $N_{\text{pucch},0}$ を使用することで、リソース番号の低いPUCCHリソースが設定されることが期待できる。これにより、PUCCHリソースの縮小を実現でき、PUSCHのリソースをより広く確保することができる。なお、ここでは、 $N_{\text{pucch},0}$ の値が $N_{\text{pucch},1}$ の値よりも小さいと仮定している。

[0085] また、MU-MIMOを想定し、他のNarrowbandにおいてMPDCCHが送信され、同一の $N_{\text{pucch},0}$ かつ $n_{\text{ECCE},0}=0$ が使用された場合には、PUCCHリソースが衝突してしまう。ただし、この場合には、AROによってPUCCHリソースの衝突を回避することができる。

[0086] (動作例2の変形例)

なお、動作例2において、MTC端末が24ECCEsのMPDCCHを検出した場合、 $N_{\text{pucch},1}$ を使用してPUCCHリソースを特定すると定めてもよい。この場合、 $N_{\text{pucch},1}$ を $N_{\text{pucch},0}$ よりも小さい値とすることで、PUCCHリソースの縮小を実現できる。

[0087] また、MTC端末が24ECCEsのMPDCCHを検出した場合、 $N_{\text{pucch},0}$ 及び $N_{\text{pucch},1}$ のうち、小さい値を使用してPUCCHリソースを特定すると定めてもよい。この場合、 $N_{\text{pucch},0}$ 、 $N_{\text{pucch},1}$ の大小関係にかかわらず、PUCCHリソースの縮小を実現できる。

[0088] また、MTC端末が24ECCEsのMPDCCHを検出した場合、4PRB setに対応する N_{pucch} 又は2PRB setに対する N_{pucch} を使用してPUCCHリソースを特定すると定めてもよい。この場合、4PRB setに対応する N_{pucch} 又は2PRB setに対する N_{pucch} を小さい値とすることで、PUCCHリソースの縮小を実現できる。

[0089] 以上、本実施の形態に係る動作例1、2について説明した。

[0090] このように、本実施の形態では、基地局100及び端末200は、MPDCCHが複数のPRB setに跨がって配置される場合、当該MPDCCHが配置された複数のPRB set q の何れかに対応する $N_{\text{pucch},q}$ を用いてPUCCHリソースを特定する。

[0091] こうすることで、基地局100及び端末200は、新たなシグナリングを追加することなく、24ECCEsのように複数のPRB setに跨がって配置されるMPDCCHに対応するPUCCHリソースを特定することができる。すなわち、本実施の形態によれば、Narrowband内の6PRB pairすべてに1つのMPDCCHを配置する場合のPUCCHリソースを効率良く特定することができる。

[0092] なお、Option2のMPDCCH配置において、上記動作例では、上位レイヤで通知されるPRB set 0 (first PRB set) が4PRB setであり、PRB set 1 (second PRB set) が2PRB setであると想定し、4PRB setにMPDCCHが先に配置される場合について例示したが、PRB set 1 (second PRB set) にMPDCCHが先に配置されてもよい。

[0093] (実施の形態2)

本実施の形態に係る基地局及び端末は、実施の形態1に係る基地局100及び端末200と基本構成が共通するので、図6及び図7を援用して説明する。

[0094] 実施の形態1では、複数のPRBsetに対して異なるオフセット値 N_{pucch} が設定されることを前提とした場合について説明した。これに対して、本実施の形態では、複数のPRB setに対して共通のオフセット値 N_{pucch} が設定されることを前提とする場合について説明する。

[0095] ここで、本実施の形態でのMPDCCHに対応するPUCCHリソースについて説明する。

[0096] 同一リピティションレベルのMTC端末のPUCCHについて、PRB setに共通の $N_{\text{pucch}}^{(e1)}$ (以下、「 N_{pucch} 」と省略して記載する) が設定され、PRB set毎に、ECCE番号からPUCCHのリソースが特定される。PUCCH format 1a/1bを送信するPUCCHリソース (リソース番号) は、以下の式で特定される。

[0097] [数2]

$$\text{distribute 割り当て: } n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)} = n_{\text{ECCE}, q} + \Delta_{\text{ARO}} + N_{\text{PUCCH}}^{(e1)} + K_q$$

$$\text{localized 割り当て: } n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE}, q}}{N_{\text{RB}}^{\text{ECCE}, q}} \right\rfloor \cdot N_{\text{RB}}^{\text{ECCE}, q} + n' + \Delta_{\text{ARO}} + N_{\text{PUCCH}}^{(e1)} + K_q$$

[0098] PRB set 0 ($q=0$) の場合、 $K_0 = 0$ であり、PRB set 1 ($q=1$) の場合、 K_1 は、PRB set 0に含まれるECCE数である。例えば、PRB set 0が4PRB set (16ECCE) の場合には $K_1=16$ となり、PRB set 1が2PRB set (8ECCE) の場合には $K_1=8$ となる。

[0099] 図9は、本実施の形態のPUCCHリソースの概念図を示す。

[0100] 図9に示すように、PRB set 0に対応するPUCCHリソース (PUCCH set(0)) は N_{pucch} 及びECCE番号を用いて特定され、PRB set 1に対応するPUCCHリソース (PUCCH set(1)) は $N_{\text{pucch}} + \text{ECCE番号} + K_1$ (ただし、 K_1 はPUCCH set(0)内のECCE数) を用いて特定される。これにより、PRB set 1に対応するPUCCHリソースと、PRB set 0に対応するPUCCHリソースとが連続するリソースに設定される。よって、全てのMPDCCHがAggregation level 1で送信された場合でも、AR 0を使用することなく、PRB set 0に対応するPUCCHリソースが確保された後、PRB set 1に対するPUCCHリソースを配置することができる。

[0101] 本実施の形態では、基地局100及び端末200は、複数のPRB setに跨がって配置されるMPDCCH (24ECCEsのMPDCCH) に対応するPUCCHリソースを、共通の N_{pucch} を用いて特定する。

[0102] 以下、本実施の形態に係る動作例3について説明する。

[0103] (動作例3)

動作例3では、基地局100及び端末200 (MTC端末) は、Option 1, 2の何れにおいても、24ECCEsのMPDCCHを検出した場合、Narrowband内の複数のPRB setに共通に設定された N_{pucch} を用いてPUCCHリソースを特定する。このとき、4PRB set及び2PRB setがどのPRB pairに割り当てられているかに依らず、 $K_q=0$ とする。また、24ECCEsのMPDCCHを用いる場合の最小ECCE番号を $n_{\text{ECCE},q}=0$ と仮定する場合、PUCCHリソース (リソース番号) は、以下の式で特定される。

[0104]

[数3]

distribute 割り当て: $n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)} = \Delta_{\text{ARO}} + N_{\text{PUCCH}}^{(e1)}$

localized 割り当て: $n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)} = n' + \Delta_{\text{ARO}} + N_{\text{PUCCH}}^{(e1)}$

[0105] このようにして基地局100及び端末200が共通の N_{pucch} に基づいて24 ECCEsのMPDCCHに対応するPUCCHリソースを特定することで、MPDCCH PRB setのPRB pairへの割当に依らず、24ECCEsのMPDCCHに対応するPUCCHリソースとして、リソース番号の低いPUCCHリソースを常に設定できる。

[0106] これにより、不要な空きPUCCHリソースが確保されることを避け、PUCCHリソースの縮小を実現でき、この結果、PUSCHのリソースをより広く確保することができる。

[0107] また、本実施の形態によれば、実施の形態1と同様、基地局100及び端末200は、新たなシグナリングを追加することなく、24ECCEsのように複数のPRB setに跨がって配置されるMPDCCHに対応するPUCCHリソースを特定することができる。すなわち、本実施の形態によれば、Narrowband内の6PRB pairすべてに1つのMPDCCHを配置する場合のPUCCHリソースを効率良く特定することができる。

[0108] なお、実施の形態1の動作例2と同様、MU-MIMOを想定し、他のNarrowbandにおいて、MPDCCHが送信され、同一の $N_{\text{pucch}, 0}$ かつ $n_{\text{ECCE}, 0}=0$ が使用された場合には、PUCCHリソースが衝突してしまう。ただし、この場合には、AROによってPUCCHリソースの衝突を回避することができる。

[0109] また、本実施の形態では、変数 K_q を用いてPRB set q 毎にPRB setに対応するPUCCHリソースを変化させる場合について説明したが、 K_q を用いずにPRB set q 間でPUCCHリソースを共有してもよい。その場合、PRB set q 間のPUCCHリソースの衝突はAROで回避すればよい。特に、24ECCEsのMPDCCHのようにAggregation levelが高いMPDCCHが使用される場合、PUCCHリソースは混雑していないことが予想されるので、AROのみでも衝突を回避できる。このように、PRB set

q間でPUCCHリソースを共有することでPUCCHリソース量を削減できる。また、この場合も、24ECCEs MPDCCHを検出した場合のPUCCHリソースは動作例3と同様の式で求めることができる。

[0110] また、本実施の形態では、 K_1 を、PRB set0に含まれるECCE数とする場合について説明したが、 K_1 の値は、これに限定されず、PRB set0に含まれるECCE数の1/2などの値でもよい。 K_1 をECCE数の1/2のように小さい値にすると、全体のPUCCHリソース量を縮小できる。これは、例えば、PUCCHリソースの衝突確率が低い場合に有効である。

[0111] (実施の形態3)

Option2で説明したように24ECCEsのMPDCCHをNarrowband内のMPDCCH PRB set先行で割り当てる場合、MTC端末が、MPDCCHが先に配置されたMPDCCH PRB setの最大Aggregation levelの信号を受信したと誤るケース（以下、「誤認識1」と呼ぶ）、及び、MPDCCHが2番目に配置されたMPDCCH PRB setの最大Aggregation levelの信号を受信したと誤るケース（以下、「誤認識2」と呼ぶ）がある。

[0112] 以下では、説明を簡単にするため、24ECCEsがPRB set 0から割り当てられると仮定する。以下、図10及び図11を用いて上述した誤認識とそれに伴う課題について具体的に説明する。

[0113] 誤認識1は、PRB set 0においてMPDCCHに使用できるRE数から計算される送信可能ビット数が、MPDCCHの符号化後のビット数の整数倍となる場合に起こり得る。また、誤認識2は、誤認識1の上記条件に加えて、PRB set 1においてMPDCCHに使用できるRE数から計算される送信可能ビット数がMPDCCHの符号化後のビット数の整数倍となる場合に起こり得る。

[0114] 図10では、MPDCCHの符号化後のビット (After encoding bits) の数が、Aggregation level 8 (8ECCEs) において送信できるビット数と等しい場合を示している。したがって、24ECCEsの送信ビット列は、Rate matchingにより、符号化後のビットを2回コピーして3倍にしたビット列として生成される。図10に示すように、生成された送信ビット列は、PRB set 0である4PRB s

etの16ECCEに配置された後、PRB set 1である2PRB setの8ECCEに配置される。

- [0115] MPDCCHの符号化後のビット数が、他のAggregation levelにおいて送信できるビット数と等しい場合には、Rate matching時にビットを削減する必要がない。このため、図10に示す24ECCEsの送信ビット列の前半16ECCE及び後半8ECCEの送信ビット列は、MTC端末での受信品質が高ければ、MTC端末では16ECCE又は8ECCEとして受信できるビット列（つまり、16ECCE又は8ECCEとして誤認識されるビット列）となる。
- [0116] なお、Rate matching時にビットが削減されるか否かは、MPDCCH送信に使用できるRE数によって異なる。また、MPDCCH送信に使用できるRE数は、PDCCH長、CRSポート数、CSI-RSポート数、CP length長等によって可変である。したがって、MPDCCHに対して、どの条件の時に上記誤認識の問題が起こるのかについて全てのパターンを網羅するのは困難である。一方、PDCCHでは、同様の問題が発生した場合、情報ビットにpadding bitを追加する対策がとられている。これは、PDCCHはAggregation level毎に送信に使用されるRE数が固定されているためである。また、EPDCCHでは、EPDCCHのREへの配置を周波数先行とすることで、この問題を回避している。
- [0117] また、上記誤認識は、基地局で予想したMTC端末の受信品質よりもMTC端末での実際の受信品質が高く、MTC端末において、24ECCEsよりも低いAggregation levelである4PRB setのAggregation level 16、又は、2PRB setのAggregation level 8で、MPDCCHを受信できる場合に起こる。このAggregation levelの誤認識が起こると、PUCCHリソースを誤るという課題がある。
- [0118] 具体的には、基地局が24ECCEsでMPDCCHを送信したものの、MTC端末が4PRB setのAggregation level 16のMPDCCH、又は、2PRB setのAggregation level 8のMPDCCHを受信したと誤認識すると、MTC端末は、4PRB setのAggregation level 16又は2PRB setのAggregation level 8に対応するN_{pucch}から特定されるPUCCHリソースを用いてACK/NACKを送信する。
- [0119] 例えば、図11では、MTC端末は、4PRB setのAggregation level 16のMPDC

CHを受信したと認識した場合、4PRB setに設定された $N_{\text{pucch},0}$ を用いて特定されるPUCCHリソース (PUCCH set(0)) を用いてACK/NACKを送信し、2PRB setのAggregation level 8のMPDCCHを受信したと認識した場合、2PRB setに設定された $N_{\text{pucch},1}$ を用いて特定されるPUCCHリソース (PUCCH set(1)) を用いてACK/NACKを送信する。

[0120] すなわち、図11では、MTC端末は、基地局が本来予定していた24ECCEsに対応するPUCCHリソースにおいてACK/NACKを送信できない可能性がある。一方で、基地局は、予定していた24ECCEsに対応するPUCCHリソースでACK/NACKを受信しようと試みて、ACK/NACKを誤検出する可能性がある。また、MTC端末が、予定していないPUCCHリソースでACK/NACKを送信することで、他の端末が送信した信号に対して干渉を与える可能性もある。

[0121] なお、Option 1 (周波数先行) では、24ECCEsのMPDCCHが、OFDM シンボル単位で4PRB setと2PRB setとを跨いで配置されており、4PRB setのAggregation level 16のMPDCCH、又は、2PRB setのAggregation level 8のMPDCCHとは、MPDCCHのREへの配置が異なるので、上記の誤認識に関する問題は起こらない。

[0122] 本実施の形態では、上述した誤認識を回避することができるPUCCHリソースの特定方法について説明する。

[0123] なお、本実施の形態に係る基地局及び端末は、実施の形態1に係る基地局100及び端末200と基本構成が共通するので、図6及び図7を援用して説明する。

[0124] 以下、本実施の形態に係る動作例4～6について説明する。

[0125] (動作例4)

動作例4では、端末200 (MTC端末) が24ECCEsのMPDCCHを検出した場合、Narrowband内の複数のPRB setのうち、24ECCEsのMPDCCHが先に配置されるPRB set q に設定された $N_{\text{puuch},q}$ を用いてPUCCHリソースを特定する。例えば、24ECCEsのMPDCCHがPRB set 0に先に配置され、その後、PRB set 1に配置される場合、端末200は、24ECCEsのMPDCCHを検出した場合、PRB set 0に設

定された $N_{puuch,0}$ を用いてPUCCHリソースを特定する。

[0126] こうすることで、24ECCEsで基地局100から送信されたMPDCCHを、端末200がPRB set 0の最大Aggregation levelのMPDCCHとして誤認識した場合でも、端末200は、24ECCEsのMPDCCHに対して確保されたPUCCHリソースを用いてACK/NACKを送信できる。したがって、誤認識1が起きた場合に端末200がPUCCHリソースを誤ることを回避できる。

[0127] さらに、MPDCCHが先に配置されるPRB set 0が割り当てられるPRB pair数を、MPDCCHが後に配置されるPRB set 1が割り当てられるPRB pair数よりも多くしてもよい。例えば、PRB set 0を4PRB setとし、PRB set 1を2PRB setとしてもよい。こうすることで誤認識2の発生確率を下げるができる。これは、MTC端末において、24ECCEsのMPDCCHをAggregation level 8として受信するには、Aggregation level 16として受信するよりも高い受信品質が求められることより、24ECCEsをAggregation level 16と誤認識する確率よりも、Aggregation level 8と誤認識する確率の方が低いからである。このように、PRB set 0を4PRB setとし、PRB set 1を2PRB setとしたとき、端末200が24ECCEsのMPDCCHを検出した場合に、PRB set 0に設定された $N_{puuch,0}$ を用いてPUCCHリソースを特定することで、誤認識1によりPUCCHリソースを誤ることを回避しつつ、誤認識2の発生確率を下げるができる。

[0128] また、本実施の形態によれば、基地局100及び端末200は、MPDCCHが先に配置されるPRB setに設定されたオフセット値 N_{pucch} を用いてPUCCHリソースを特定する。これにより、実施の形態1と同様、基地局100及び端末200は、新たなシグナリングを追加することなく、24ECCEsのように複数のPRB setに跨がって配置されるMPDCCHに対応するPUCCHリソースを特定することができる。すなわち、Narrowband内の6PRB pairすべてに1つのMPDCCHを配置する場合のPUCCHリソースを効率良く特定することができる。

[0129] (動作例5)

動作例5では、動作例4の動作に加えて、誤認識2によってPUCCHリソースを誤ることを回避するために、端末200 (MTC端末) は、MPDCCHをPRB set

の最大Aggregation levelで検出した場合に、N_pucch,0を使用してPUCCHリソースを特定する。

[0130] 例えば、端末200は、PRB set 1の最大Aggregation levelでMPDCCHを検出した場合、N_pucch,0を用いてPUCCHリソースを特定し、PRB set 1の他のAggregation levelでMPDCCHを検出した場合、PRB set 1に設定されたN_pucch,1を用いてPUCCHリソースを特定する。

[0131] このようにすると、端末200が、MPDCCHを24ECCEsで検出した場合、MPDCCHをPRB set 0の最大Aggregation levelで検出した場合、及び、MPDCCHをPRB set 1の最大Aggregation levelで検出した場合の3つの全ての場合において、N_pucch,0を用いてPUCCHリソースを特定する。

[0132] よって、端末200が受信したMPDCCHのAggregation levelを誤検出しても、ACK/NACK信号の送信に使用するPUCCHリソースは、誤検出しない場合と同じリソースとなり、誤認識1及び誤認識2によってPUCCHリソースを誤ることを回避できる。

[0133] なお、基地局100が或るMTC端末向けのMPDCCHをPRB set 1の最大Aggregation levelで送信し、他のMTC端末向けのMPDCCHをPRB set 0のECCE#0を用いて送信した場合、これらのMPDCCHに対応するPUCCHリソースが衝突するという課題がある。ただし、この衝突は、AROで回避できる。

[0134] また、PRB set 1では、MTC端末が最大Aggregation levelでMPDCCHを検出した場合のみ、N_pucch,0を使用し、MTC端末が他のAggregation levelでMPDCCHを検出した場合、N_pucch,1を使用する。したがって、PRB set 1の最大Aggregation level以外の他のAggregation levelでは、基地局100がECCE#0を含むMPDCCHを送信しても、PRB set 0のPUCCHリソースとの衝突確率は、動作例5を適用しない場合と比較して変化しない。

[0135] (動作例6)

動作例6では、誤検出2を回避するために、基地局100は、24ECCEsのMPDCCHを配置する場合、REにマッピングする順番を、PRB set 1の最大Aggregation levelでのREのマッピングと異ならせる。MPDCCHのREへのマッピングの順

番を変えることで、24ECCEsのMPDCCHが送信された場合に、端末200（MTC端末）においてPRB set 1の最大Aggregation levelとして誤検出されることを回避できる。

[0136] 以下、MPDCCHのREへのマッピング方法の具体例について説明する。なお、以下の説明では、MPDCCHを24ECCEsを割り当てる場合、PRB set 0, PRB set 1の順に割り当てる。また、PRB set 0を4PRB setとし、PRB set 1を2PRB setとする。

[0137] また、PRB set 1（ここでは2PRB set）の最大Aggregation levelでMPDCCHが送信される場合、EPDCCHと同様に、PRB set 1（2PRB set）内では、MPDCCHは、OFDM symbol番号の低いOFDM symbolから、PRB pairを縦断して周波数の低い方から高い方へ配置された後、次のOFDM symbolに移り、同様にPRB pairを縦断して周波数の低い方から高い方へ配置される。

[0138] （例1：Mirroring）

Mirroringでは、図12Aに示すように、24ECCEsのMPDCCHが配置される際に、PRB set 1（2PRB set）内では、MPDCCHは、OFDM symbol番号の低いOFDM symbolから、PRB pairを縦断して周波数の高い方から低い方へ配置した後、次のOFDM symbolに移り、同様にPRB pairを縦断して周波数の高い方から低い方へ配置される。つまり、Mirroringでは、24ECCEsの場合と、PRB set 1の最大Aggregation levelの場合とで、各OFDM symbolにおける周波数方向のMPDCCHの配置順が反転している。

[0139] したがって、24ECCEsのMPDCCHを配置した場合と、PRB set 1の最大Aggregation levelのMPDCCHを配置した場合とでは、PRB set 1内でのMPDCCHの配置順が異なるので、MTC端末においてAggregation levelを誤検出することを回避できる。

[0140] （例2：PRB pair shifting）

PRB pair shiftingでは、24ECCEsのMPDCCHが配置される際に、PRB set 1（2PRB set）内において、MPDCCHは、PRB pair番号をシフトして配置される。例えば、図12Bでは、PRB pair#0とPRB pair#1とに2PRB setが割り当てら

れているので、24ECCEsのMPDCCHに対しては、PRB set 1の最大Aggregation levelの場合に対して、PRB pair#0とPRB pair#1とでMPDCCHの配置が入れ替わる。

[0141] したがって、24ECCEsのMPDCCHを配置した場合と、PRB set 1の最大Aggregation levelのMPDCCHを配置した場合とでは、PRB set 1内でのMPDCCHの配置順が異なるので、MTC端末においてAggregation levelを誤検出することを回避できる。

[0142] (例3: OFDM symbol shifting)

OFDM symbol shiftingでは、24ECCEsのMPDCCHが配置される際に、PRB set 1 (2PRB set)内において、MPDCCHは、OFDMシンボル番号をシフトして配置される。例えば、図12Cでは、OFDM symbol番号を3つシフトする例を示す。つまり、PRB set 1 (2PRB set)内では、MPDCCHは、OFDM symbol#3から、PRB pairを縦断して周波数の低い方から高い方へ配置した後、次のOFDM symbolに移り、同様にPRB pairを縦断して周波数の低い方から高い方へ配置される。そして、MPDCCHが配置されるOFDM symbolが最終OFDMシンボルになると、先頭のOFDMシンボル#0へ移り、OFDM symbol#2まで移る。

[0143] したがって、24ECCEsのMPDCCHを配置した場合と、PRB set 1の最大Aggregation levelのMPDCCHを配置した場合とでは、PRB set 1内でのMPDCCHの配置順が異なるので、MTC端末においてAggregation levelを誤検出することを回避できる。

[0144] 以上、MPDCCHのREへのマッピング方法の具体例について説明した。

[0145] このようにして、本実施の形態によれば、端末200がMPDCCHのAggregation levelを誤検出した場合でも誤検出しない場合と同様のPUCCHリソースを特定すること、又は、端末200がMPDCCHのAggregation levelを誤検出することを防止することができる。こうすることで、基地局100でのACK/NACK信号の誤検出を回避できる。また、端末200が正しいPUCCHリソースでACK/NACKを送信することで、他の端末が送信した信号に干渉を与えることを回避できる。

- [0146] なお、上記動作例では、24ECCEsのMPDCCHがPRB set 0, PRB set,1の順に割り当てられる場合について説明したが、24ECCEsのMPDCCHは、PRB set ,1 PRB set 0の順に割り当てられてもよい。
- [0147] 以上、本開示の各実施の形態について説明した。
- [0148] なお、上記の実施の形態1及び2では、Narrowband内において4PRB setと2 PRB setとが重複しないPRB pairに割り当てられる例を示した。しかし、Narrowband内において4PRB setと2PRB setとが重複するPRB pairに割り当てられる場合も考えられる。図13A及び図13Bは、4 PRB setがPRB pair #2,3,4,5に割り当てられ、2PRB setが重複するPRB pair #2,#3に割り当てられる例を示す。なお、図13A及び図13Bでは、24ECCEsのMPDCCH配置はOption 1（周波数先行）を前提とする。すなわち、4PRB set及び2PRB setの配置に影響を受けず、Narrowbandにおいて24ECCEsのMPDCCHのシンボル列は、OFDM symbol番号の低いOFDM symbolから、PRB pairを縦断して周波数の低い方から高い方へ配置された後、次のOFDM symbolに移り、同様にPRB pairを縦断して周波数の低い方から高い方へ配置される。4PRB setと2PRB setとが重複する配置であっても、実施の形態1の動作例2及び実施の形態2の動作例3を適用できる。例えば、動作例2では、MTC端末が24ECCEsのMPDCCHを検出した場合、 $N_{pucch,0}$ を使用してPUCCHリソースを特定すればよい。また、動作例3では、MTC端末が24ECCEsのMPDCCHを検出した場合、複数のPRB setに共通に設定される N_{pucch} を使用してPUCCHリソースを特定すればよい。
- [0149] また、上記実施の形態では、本開示の一態様をハードウェアで構成する場合を例にとって説明したが、本開示はハードウェアとの連携においてソフトウェアで実現することも可能である。
- [0150] また、上記実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、典型的には集積回路であるLSIとして実現される。集積回路は、上記実施の形態の説明に用いた各機能ブロックを制御し、入力と出力を備えてもよい。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部または全てを含むように1チップ化されてもよい。ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システ

ムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

[0151] また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリCONFIGURABLE・プロセッサを利用してもよい。

[0152] さらに、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。

[0153] 本開示の基地局は、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) のリソース割当情報を含む下り制御信号を、下りリソースに割り当てる信号割当部と、下り制御信号が割り当てられた下りリソースに基づいて、PDSCHに対するACK/NACK信号が割り当てられるPUCCH (Physical Uplink Control Channel) リソースを特定する特定部と、下り制御信号を送信した端末からの受信信号から、特定されたPUCCHリソースに含まれるACK/NACK信号を分離する信号分離部と、を具備し、下りリソースは複数のPRB pairで構成され、複数のPRB pairの各々には、第1 PRB set及び第2 PRB setの何れかが割り当てられ、特定部は、下り制御信号が第1 PRB set及び第2 PRB setに跨がって配置される場合、第1 PRB set及び第2 PRB setの何れかに設定されたオフセット値を用いて、PUCCHリソースを特定する、構成を採る。

[0154] 本開示の基地局において、第1 PRB set及び第2 PRB setには、互いに異なるオフセット値がそれぞれ設定され、特定部は、下り制御信号が第1 PRB set及び第2 PRB setに跨がって配置される場合、第1 PRB set及び第2 PRB setのうち、PRB番号が最小のPRB pairに割り当てられたPRB setに設定されたオフセット値を用いて、PUCCHリソースを特定する。

[0155] 本開示の基地局において、第1 PRB set及び第2 PRB setには、互いに異なるオフセット値がそれぞれ設定され、特定部は、下り制御信号が第1 PRB set及び第2 PRB setに跨がって配置される場合、第1 PRB set及び第2 PRB setの

うち、PRB set番号が小さいPRB setに設定されたオフセット値を用いて、PUCCHリソースを特定する。

[0156] 本開示の基地局において、第1 PRB set及び第2 PRB setには、互いに異なるオフセット値がそれぞれ設定され、特定部は、下り制御信号が第1 PRB set及び第2 PRB setに跨がって配置される場合、第1 PRB setに設定されたオフセット値及び第2 PRB setに設定されたオフセット値のうち、値が小さいオフセット値を用いて、PUCCHリソースを特定する。

[0157] 本開示の基地局において、第1 PRB set及び第2 PRB setには、共通のオフセット値が設定され、特定部は、共通のオフセット値を用いてPUCCHリソースを特定する。

[0158] 本開示の基地局において、第1 PRB set及び第2 PRB setには、互いに異なるオフセット値がそれぞれ設定され、特定部は、下り制御信号が第1 PRB set及び第2 PRB setに跨がって配置される場合、第1 PRB set及び第2 PRB setのうち、下り制御信号が先に配置されるPRB setに設定されたオフセット値を用いて、PUCCHリソースを特定する。

[0159] 本開示の基地局において、下り制御信号が先に配置されるPRB setが割り当てられるPRB pair数は、下り制御信号が後に配置されるPRB setが割り当てられるPRB pair数よりも多い。

[0160] 本開示の端末は、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) のリソース割当情報を含む下り制御信号を受信する受信部と、下り制御信号が割り当てられた下りリソースに基づいて、PDSCHに対するACK/NACK信号が割り当てられるPUCCH (Physical Uplink Control Channel) リソースを特定する特定部と、特定されたPUCCHリソースに、ACK/NACK信号を割り当てる信号割当部と、を具備し、下りリソースは複数のPRB pairで構成され、複数のPRB pairの各々には第1 PRB set及び第2 PRB setの何れかが割り当てられ、特定部は、下り制御信号が第1 PRB set及び第2 PRB setに跨がって配置される場合、第1 PRB set及び第2 PRB setの何れかに設定されたオフセット値を用いて、PUCCHリソースを特定する、構成を採る。

[0161] 本開示の通信方法は、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) のリソース割当情報を含む下り制御信号を、下りリソースに割り当て、下り制御信号が割り当てられた下りリソースに基づいて、PDSCHに対するACK/NACK信号が割り当てられるPUCCH (Physical Uplink Control Channel) リソースを特定し、下り制御信号を送信した端末からの受信信号から、特定されたPUCCHリソースに含まれるACK/NACK信号を分離し、下りリソースは複数のPRB pairで構成され、複数のPRB pairの各々には、第1 PRB set及び第2 PRB setの何れかが割り当てられ、下り制御信号が第1 PRB set及び第2 PRB setに跨がって配置される場合、PUCCHリソースは、第1 PRB set及び第2 PRB setの何れかに設定されたオフセット値を用いて特定される。

[0162] 本開示の通信方法は、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) のリソース割当情報を含む下り制御信号を受信し、下り制御信号が割り当てられた下りリソースに基づいて、PDSCHに対するACK/NACK信号が割り当てられるPUCCH (Physical Uplink Control Channel) リソースを特定し、特定されたPUCCHリソースに、ACK/NACK信号を割り当て、下りリソースは複数のPRB pairで構成され、複数のPRB pairの各々には第1 PRB set及び第2 PRB setの何れかが割り当てられ、下り制御信号が第1 PRB set及び第2 PRB setに跨がって配置される場合、PUCCHリソースは、第1 PRB set及び第2 PRB setの何れかに設定されたオフセット値を用いて特定される。

産業上の利用可能性

[0163] 本開示の一態様は、移動通信システムに有用である。

符号の説明

- [0164] 100 基地局
101 Aggregation level設定部
102 MPDCCH生成部
103, 209 誤り訂正符号化部
104, 210 変調部
105, 211 信号割当部

- 106, 212 送信部
- 107, 201 受信部
- 108, 208 PUCCHリソース特定部
- 109, 202 信号分離部
- 110 PUCCH受信部
- 111, 203 復調部
- 112, 204 誤り訂正復号部
- 200 端末
- 205 誤り判定部
- 206 ACK/NACK生成部
- 207 MPDCCH受信部

請求の範囲

- [請求項1] PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) のリソース割当情報を含む下り制御信号を、下りリソースに割り当てる信号割当部と、
前記下り制御信号が割り当てられた下りリソースに基づいて、前記PDSCHに対するACK/NACK信号が割り当てられるPUCCH (Physical Uplink Control Channel) リソースを特定する特定部と、
前記下り制御信号を送信した端末からの受信信号から、前記特定されたPUCCHリソースに含まれる前記ACK/NACK信号を分離する信号分離部と、
を具備し、
前記下りリソースは複数のPRB pairで構成され、前記複数のPRB pairの各々には、第1 PRB set及び第2 PRB setの何れかが割り当てられ、
前記特定部は、前記下り制御信号が前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setに跨がって配置される場合、前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setの何れかに設定されたオフセット値を用いて、前記PUCCHリソースを特定する、
基地局。
- [請求項2] 前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setには、互いに異なるオフセット値がそれぞれ設定され、
前記特定部は、前記下り制御信号が前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setに跨がって配置される場合、前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setのうち、PRB番号が最小のPRB pairに割り当てられたPRB setに設定されたオフセット値を用いて、前記PUCCHリソースを特定する、
請求項1に記載の基地局。
- [請求項3] 前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setには、互いに異なるオフセット値がそれぞれ設定され、
前記特定部は、前記下り制御信号が前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setに跨がって配置される場合、前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setのうち、PRB番号が最小のPRB pairに割り当てられたPRB setに設定されたオフセット値を用いて、前記PUCCHリソースを特定する、
請求項1に記載の基地局。

RB setに跨がって配置される場合、前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setのうち、PRB set番号が小さいPRB setに設定されたオフセット値を用いて、前記PUCCHリソースを特定する、

請求項1に記載の基地局。

[請求項4] 前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setには、互いに異なるオフセット値がそれぞれ設定され、

前記特定部は、前記下り制御信号が前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setに跨がって配置される場合、前記第1 PRB setに設定されたオフセット値及び前記第2 PRB setに設定されたオフセット値のうち、値が小さいオフセット値を用いて、前記PUCCHリソースを特定する、

請求項1に記載の基地局。

[請求項5] 前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setには、共通のオフセット値が設定され、

前記特定部は、前記共通のオフセット値を用いて前記PUCCHリソースを特定する、

請求項1に記載の基地局。

[請求項6] 前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setには、互いに異なるオフセット値がそれぞれ設定され、

前記特定部は、前記下り制御信号が前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setに跨がって配置される場合、前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setのうち、前記下り制御信号が先に配置されるPRB setに設定されたオフセット値を用いて、前記PUCCHリソースを特定する、

請求項1に記載の基地局。

[請求項7] 前記下り制御信号が先に配置されるPRB setが割り当てられるPRB pair数は、前記下り制御信号が後に配置されるPRB setが割り当てられるPRB pair数よりも多い、

請求項6に記載の基地局。

[請求項8] PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) のリソース割当情報

を含む下り制御信号を受信する受信部と、

前記下り制御信号が割り当てられた下りリソースに基づいて、前記 PDSCH に対する ACK/NACK 信号が割り当てられる PUCCH (Physical Uplink Control Channel) リソースを特定する特定部と、

前記特定された PUCCH リソースに、前記 ACK/NACK 信号を割り当てる信号割当部と、

を具備し、

前記下りリソースは複数の PRB pair で構成され、前記複数の PRB pair の各々には第 1 PRB set 及び第 2 PRB set の何れかが割り当てられ、

前記特定部は、前記下り制御信号が前記第 1 PRB set 及び前記第 2 PRB set に跨がって配置される場合、前記第 1 PRB set 及び前記第 2 PRB set の何れかに設定されたオフセット値を用いて、前記 PUCCH リソースを特定する、

端末。

[請求項9]

PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) のリソース割当情報を含む下り制御信号を、下りリソースに割り当て、

前記下り制御信号が割り当てられた下りリソースに基づいて、前記 PDSCH に対する ACK/NACK 信号が割り当てられる PUCCH (Physical Uplink Control Channel) リソースを特定し、

前記下り制御信号を送信した端末からの受信信号から、前記特定された PUCCH リソースに含まれる前記 ACK/NACK 信号を分離し、

前記下りリソースは複数の PRB pair で構成され、前記複数の PRB pair の各々には、第 1 PRB set 及び第 2 PRB set の何れかが割り当てられ、

前記下り制御信号が前記第 1 PRB set 及び前記第 2 PRB set に跨がって配置される場合、前記 PUCCH リソースは、前記第 1 PRB set 及び前記第 2 PRB set の何れかに設定されたオフセット値を用いて特定される

通信方法。

[請求項10]

PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) のリソース割当情報を含む下り制御信号を受信し、

前記下り制御信号が割り当てられた下りリソースに基づいて、前記PDSCHに対するACK/NACK信号が割り当てられるPUCCH (Physical Uplink Control Channel) リソースを特定し、

前記特定されたPUCCHリソースに、前記ACK/NACK信号を割り当て、

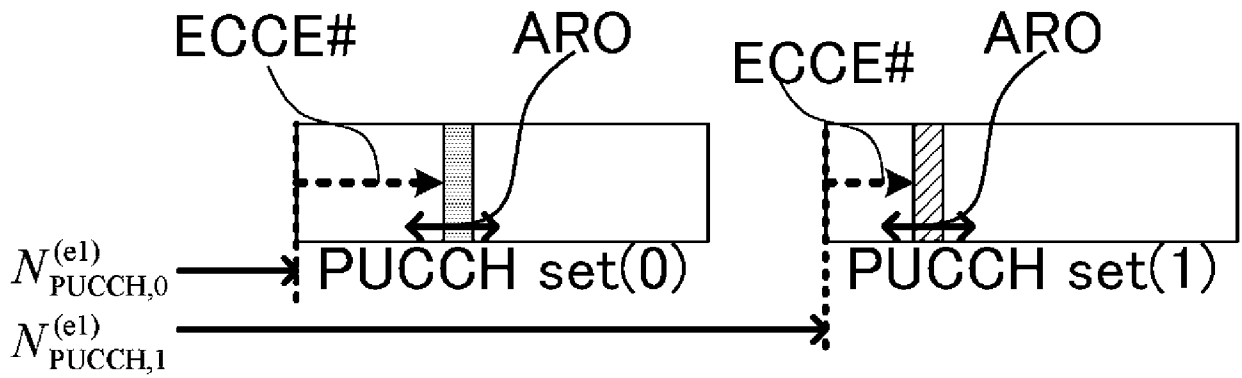
前記下りリソースは複数のPRB pairで構成され、前記複数のPRB pairの各々には第1 PRB set及び第2 PRB setの何れかが割り当てられ、

前記下り制御信号が前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setに跨がって配置される場合、前記PUCCHリソースは、前記第1 PRB set及び前記第2 PRB setの何れかに設定されたオフセット値を用いて特定される

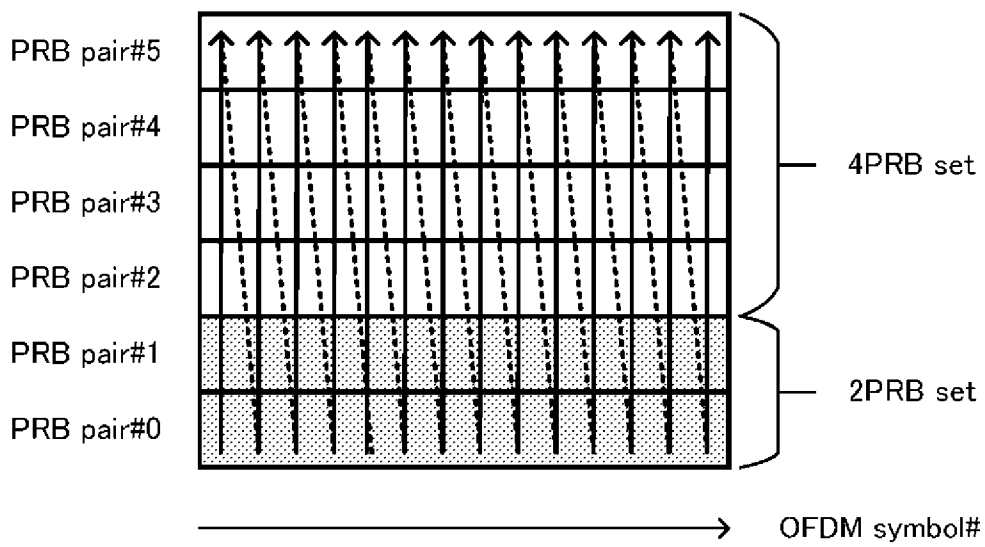
、

通信方法。

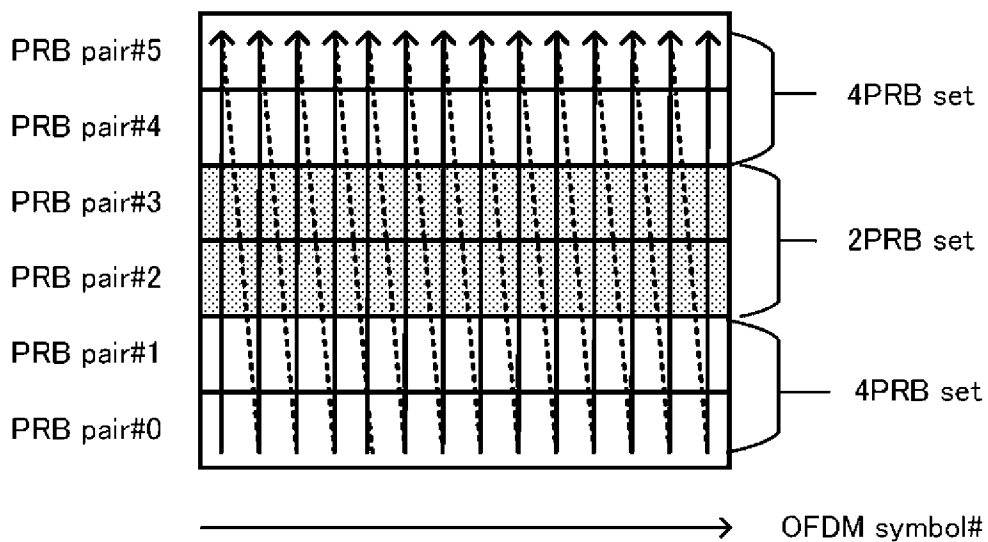
[図1]



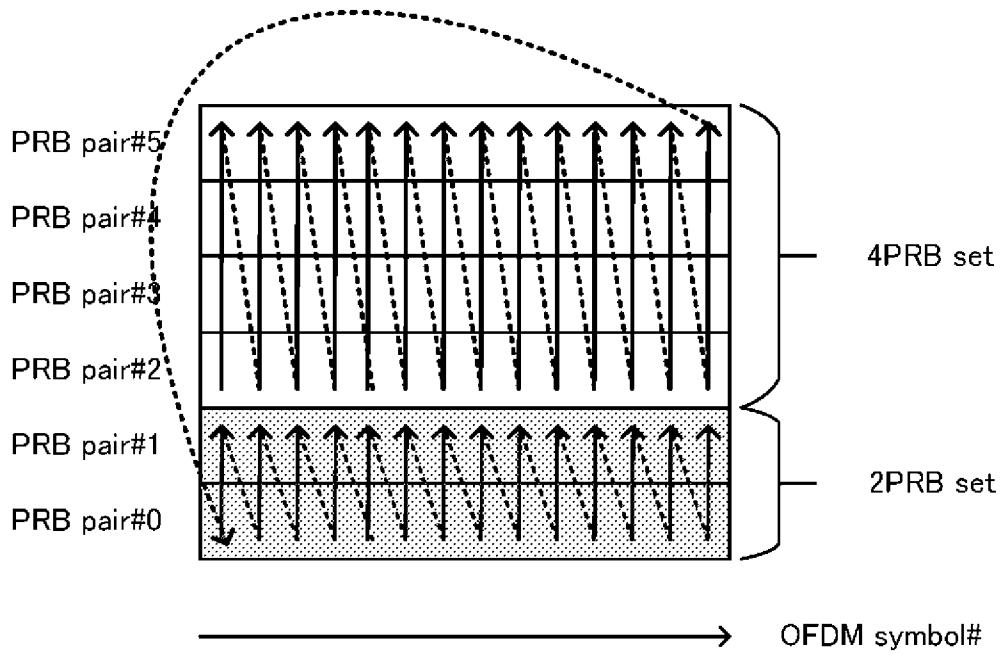
[図2A]



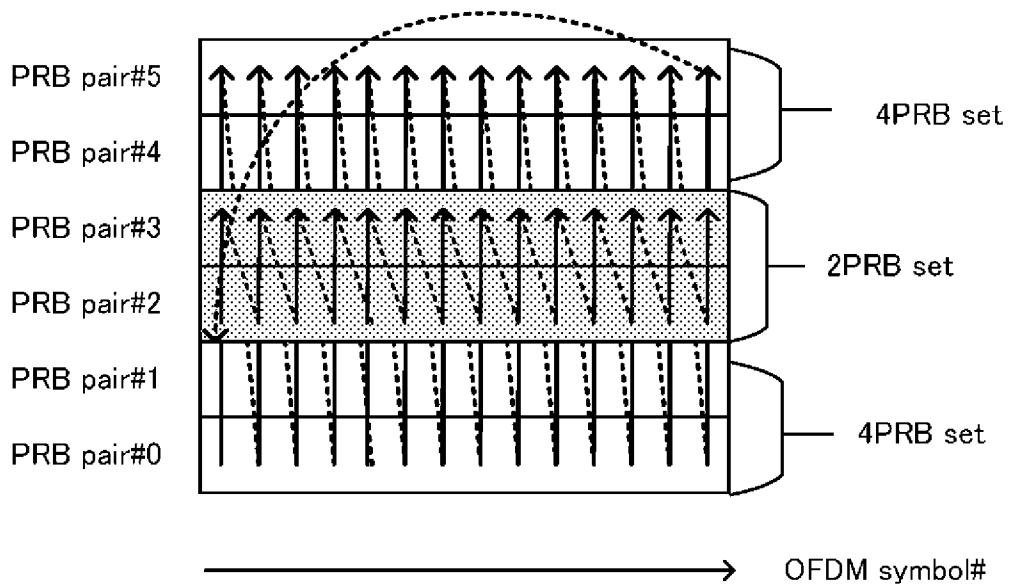
[図2B]



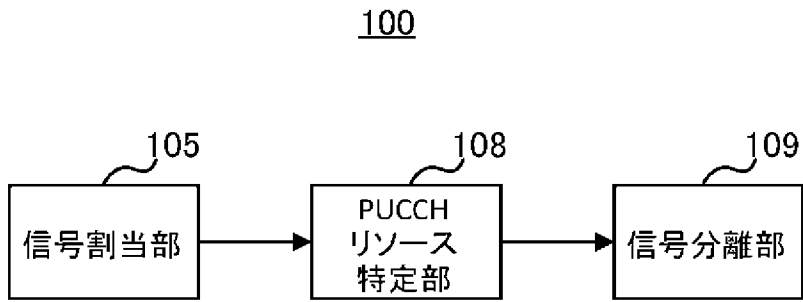
[図3A]



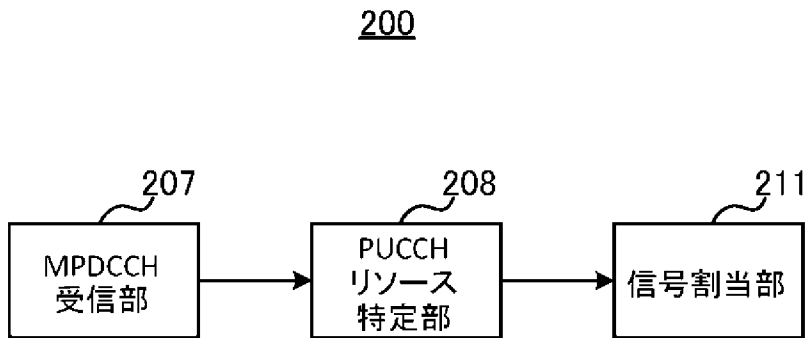
[図3B]



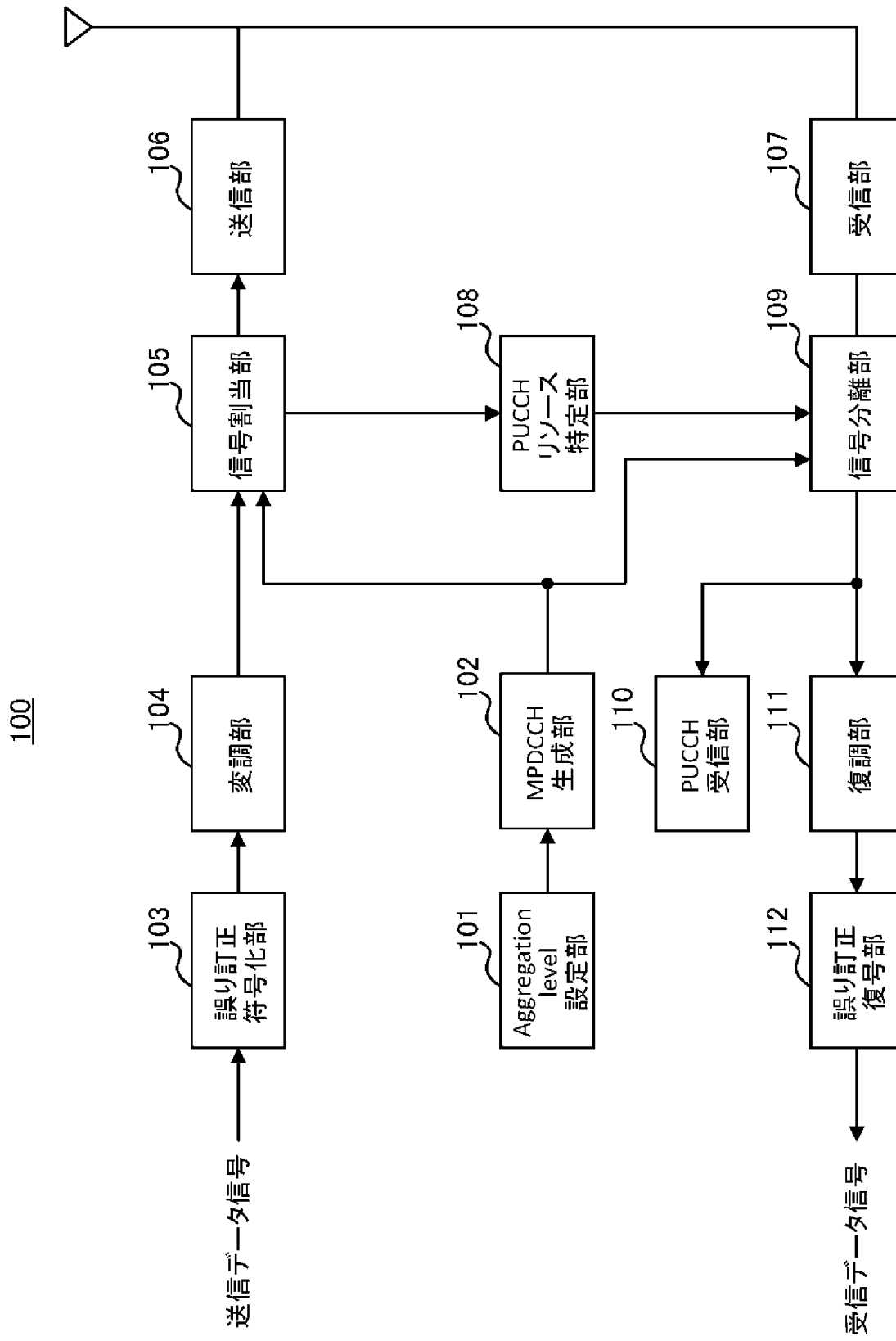
[図4]



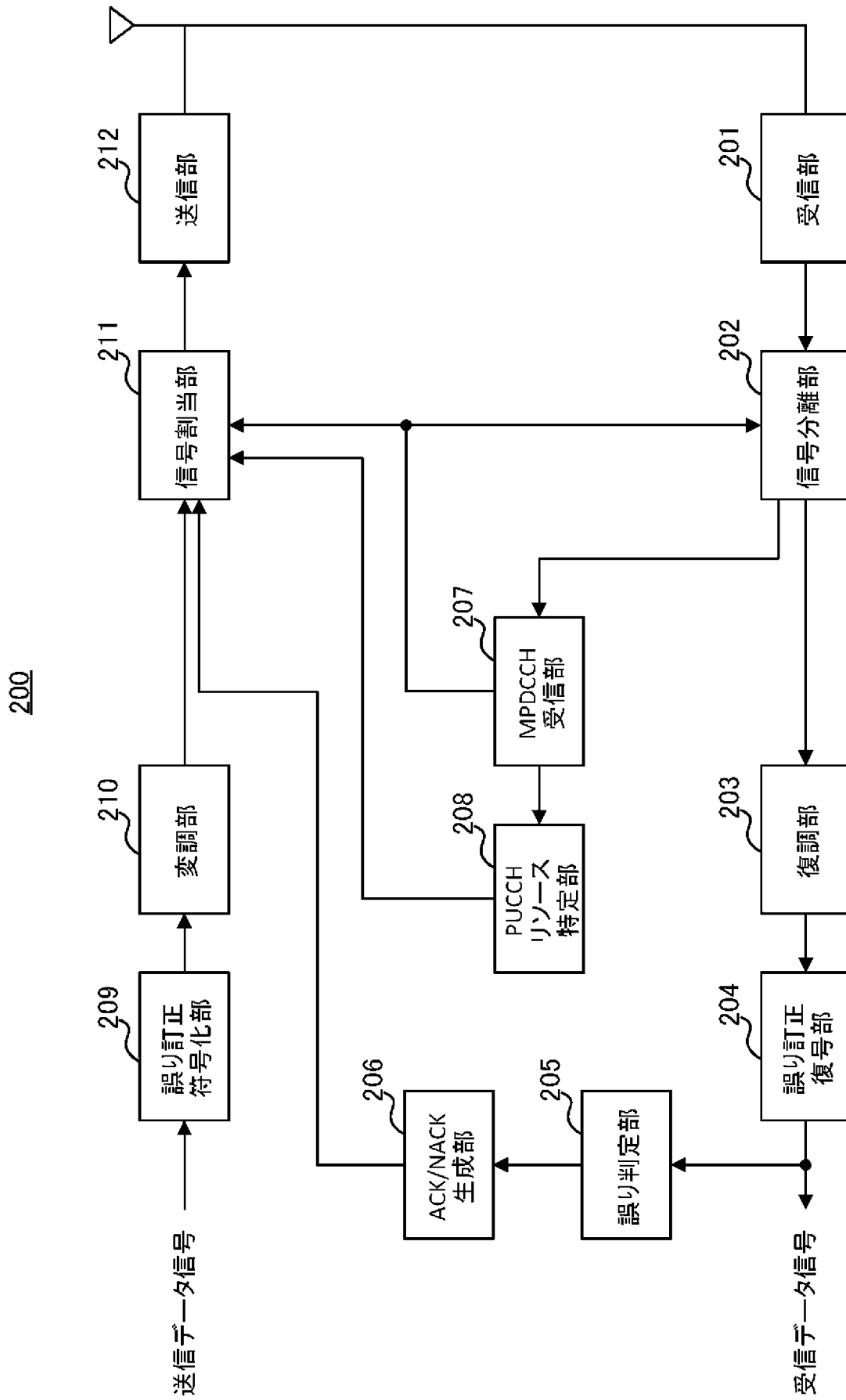
[図5]



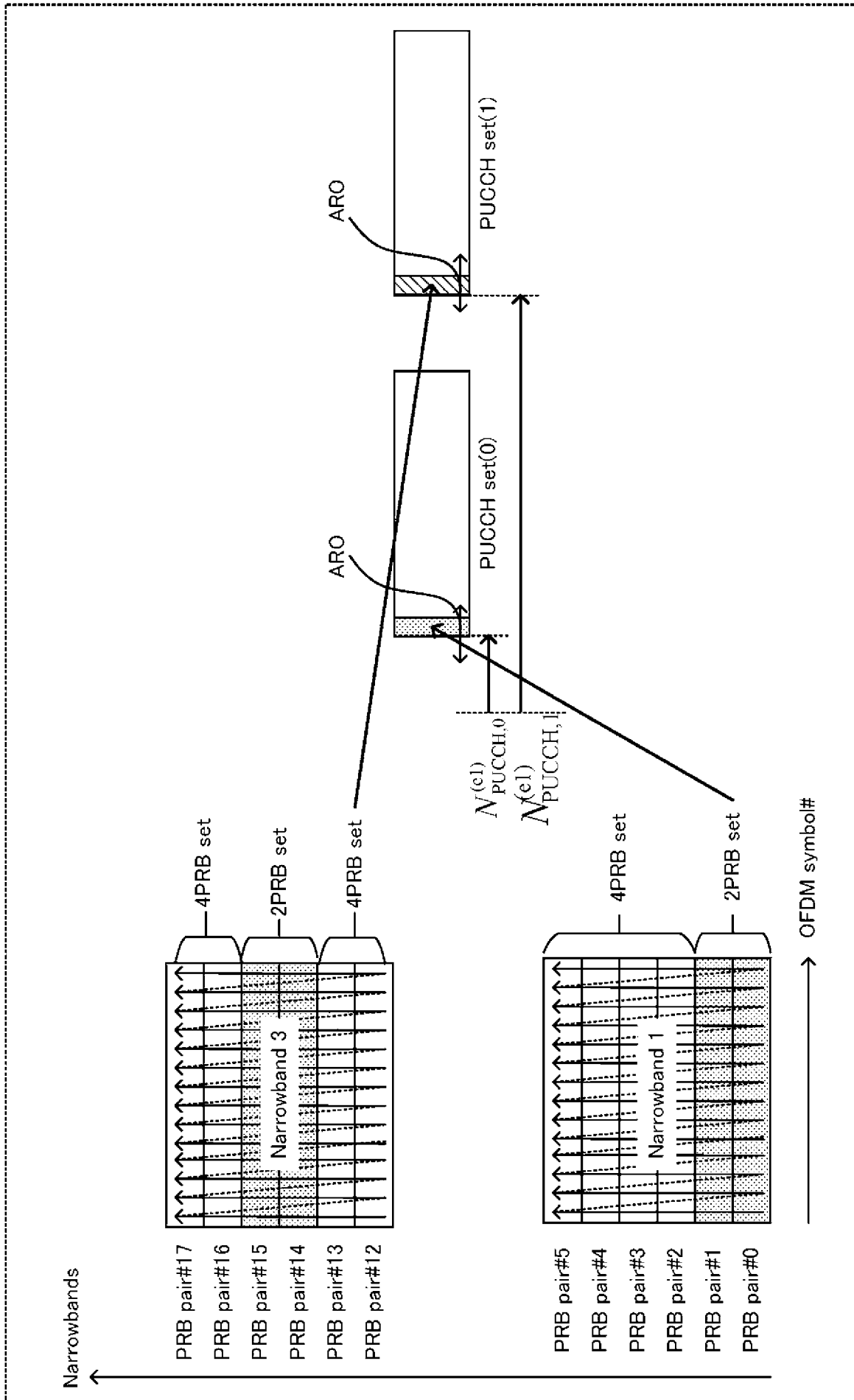
[図6]



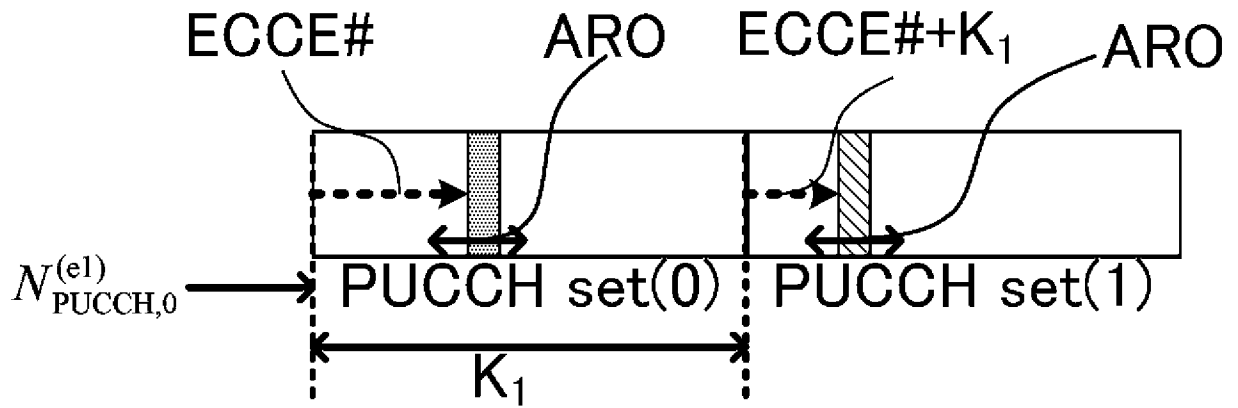
[図7]



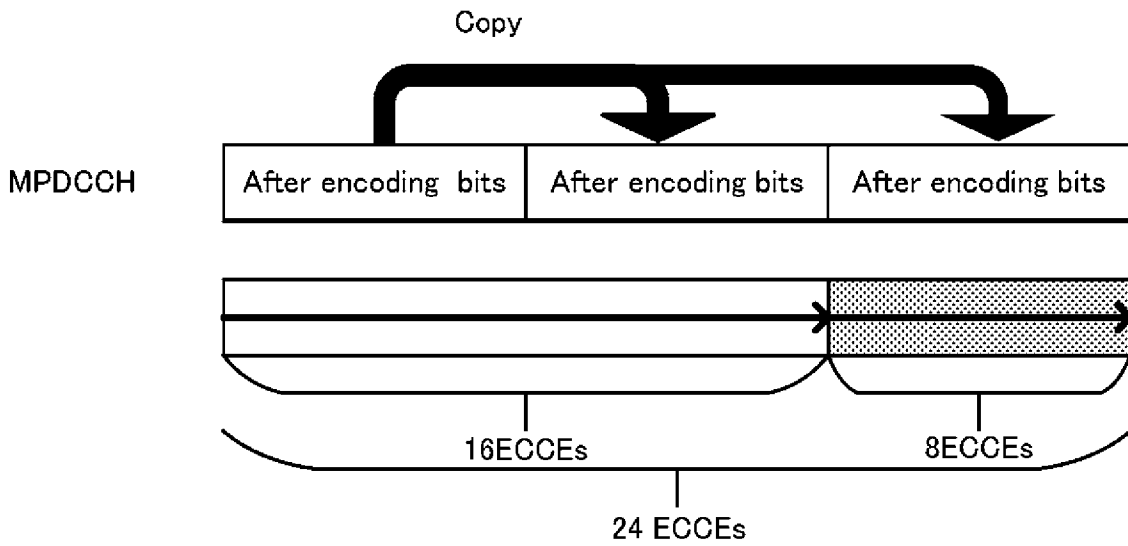
[圖8]



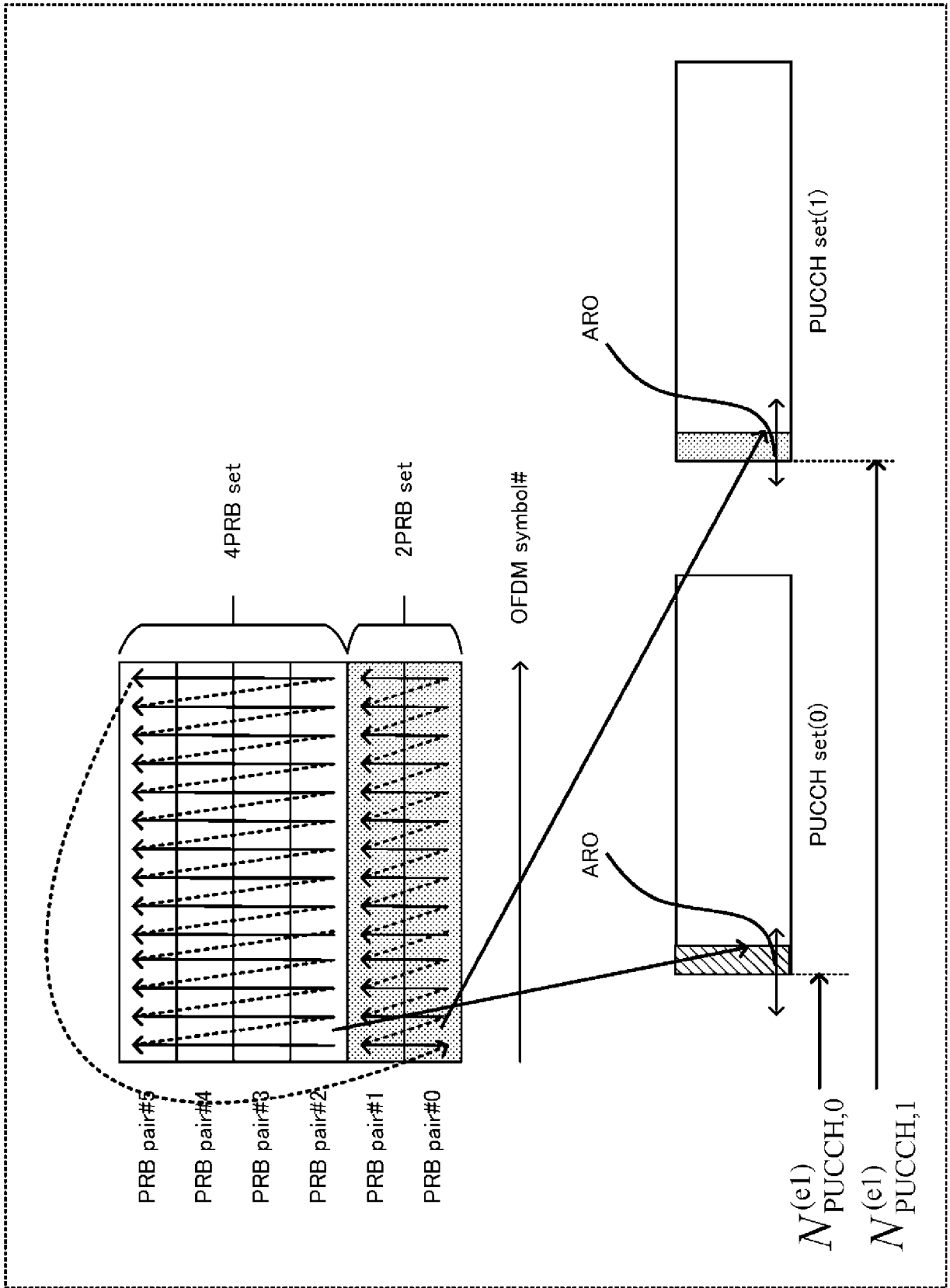
[図9]



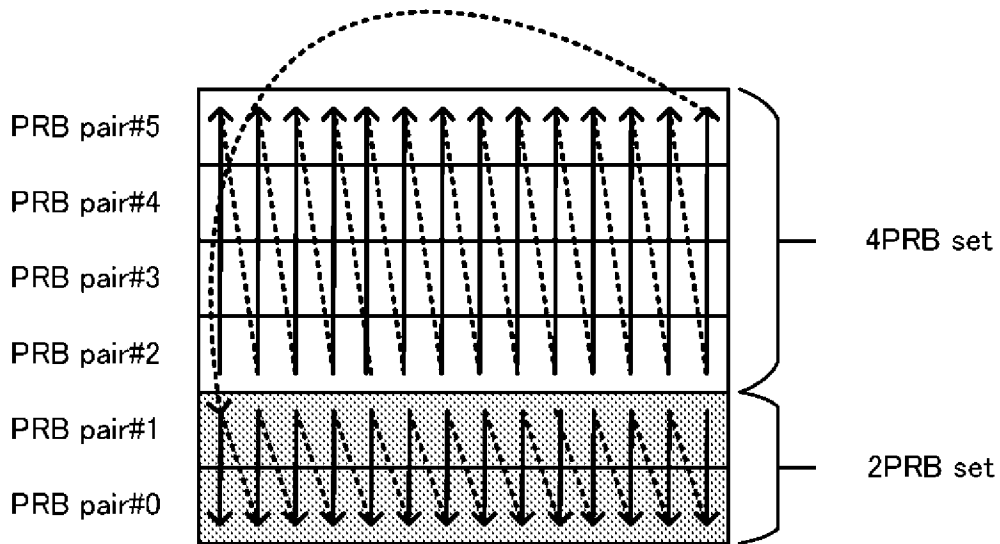
[図10]



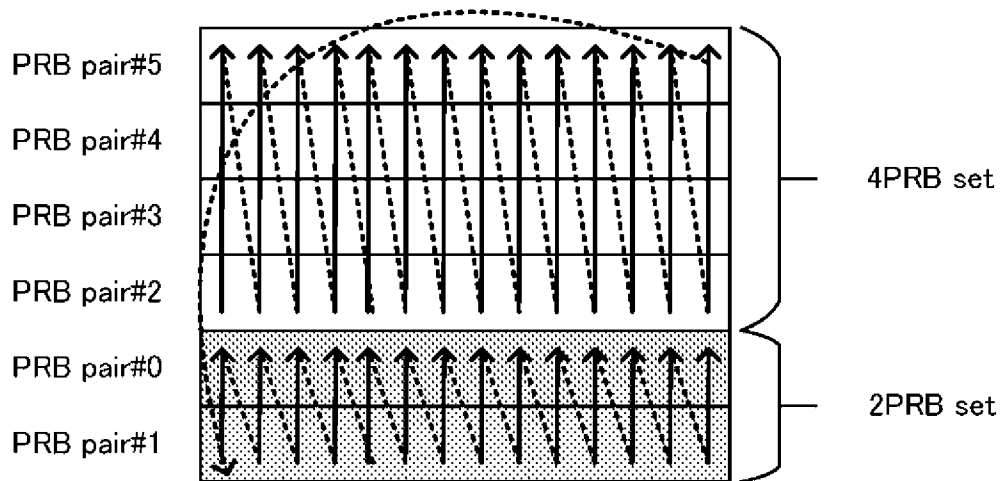
[図11]



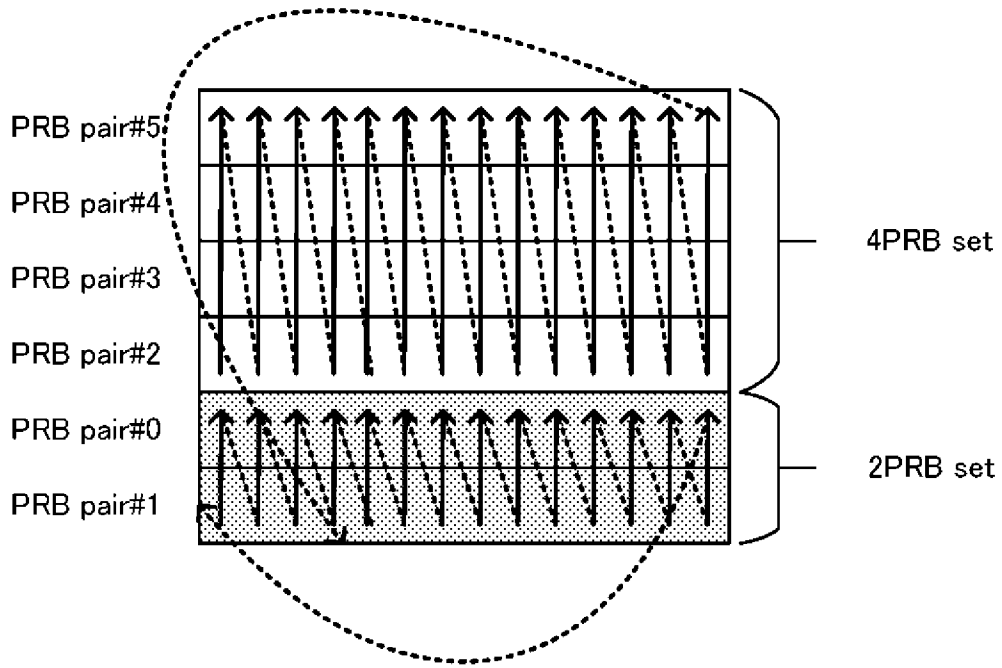
[図12A]



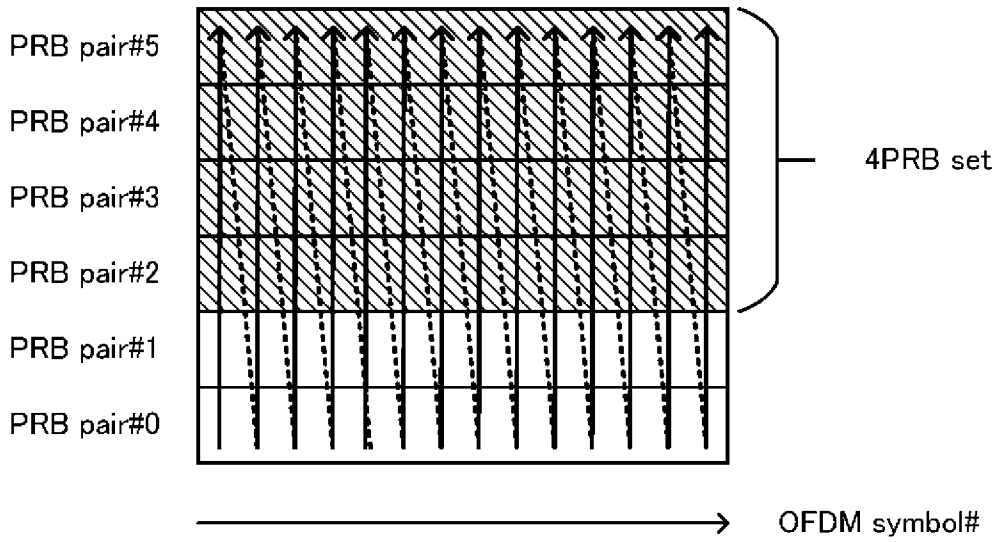
[図12B]



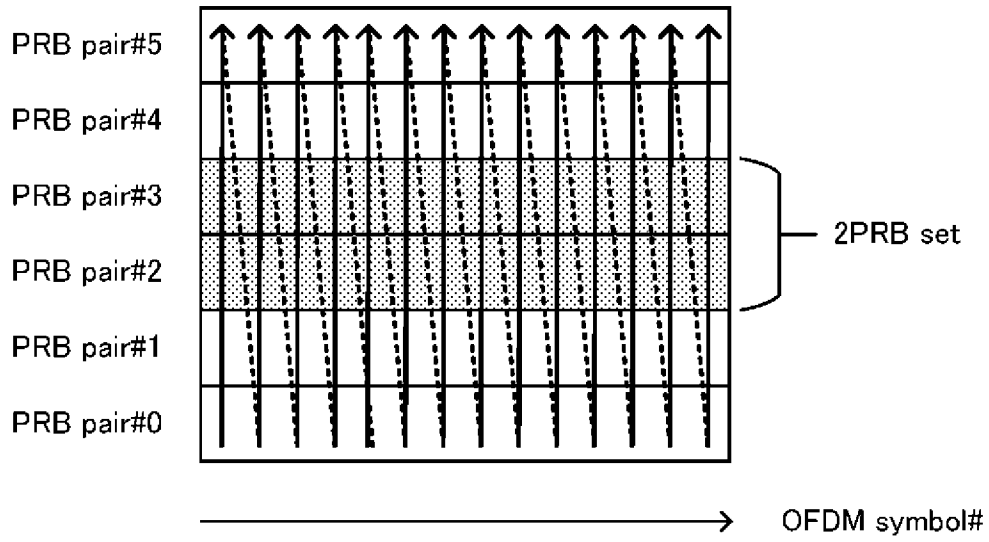
[図12C]



[図13A]



[図13B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/004130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W72/04(2009.01) i, H04W72/12(2009.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	Samsung, UCI Transmission Aspects[online], 3GPP TSG-RAN WG1#82b R1-155433, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_82b/Docs/R1-155433.zip>, 2015.10.09, Pages 1-3 3 PUCCH Transmisson	1,8-10 2-7
Y A	Panasonic, Email discussion [82b-02] on Search space design for eMTC[online], 3GPP TSG-RAN WG1#83 R1-157476, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_83/Docs/R1-157476.zip>, 2015.10.09, Pages 1-38 2 Proposals based on discussion, 4 Discussion related to the proposals Q10	1,8-10 2-7

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

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 18 October 2016 (18.10.16)	Date of mailing of the international search report 25 October 2016 (25.10.16)
-----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/004130

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	Panasonic, PUCCH resource determination for MTC[online], 3GPP TSG-RAN WG1#83 R1-156952, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_83/Docs/R1-156952.zip>, 2015.11.06, Pages 1-4	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04W72/04(2009.01)i, H04W72/12(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 A	Samsung, UCI Transmission Aspects[online], 3GPP TSG-RAN WG1#82b R1-155433, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/ WG1_RL1/TSGR1_82b/Docs/R1-155433.zip>, 2015.10.09, Pages 1-3 3 PUCCH Transmisson	1,8-10 2-7

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	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
18.10.2016

国際調査報告の発送日
25.10.2016

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）	5 J	5884
▲高▼木 裕子		
電話番号 03-3581-1101 内線 3534		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	Panasonic, Email discussion [82b-02] on Search space design for eMTC[online], 3GPP TSG-RAN WG1#83 R1-157476, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_83/Docs/R1-157476.zip>, 2015.10.09, Pages 1-38 2 Proposals based on discussion, 4 Discussion related to the proposals Q10	1, 8-10 2-7
P, A	Panasonic, PUCCH resource determination for MTC[online], 3GPP TSG-RAN WG1#83 R1-156952, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_83/Docs/R1-156952.zip>, 2015.11.06, Pages 1-4	1-10