

(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6月29日(29.06.2017)

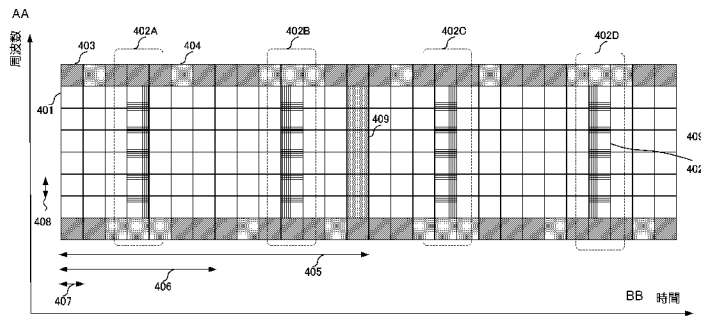


(10) 国際公開番号
WO 2017/110166 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 27/26 (2006.01) H04W 16/14 (2009.01)
H04B 7/04 (2017.01) H04W 16/28 (2009.01)
H04J 13/22 (2011.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04J 99/00 (2009.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/077218
 - (22) 国際出願日: 2016年9月15日(15.09.2016)
 - (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 2015-252981 2015年12月25日(25.12.2015) JP
 - (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
 - (72) 発明者: 留場 宏道(TOMEBA Hiromichi). 山田良太(YAMADA Ryota).
 - (74) 代理人: 福地 武雄(FUKUCHI Takeo); 〒1500031 東京都渋谷区桜丘町3番1号 Tokyo (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(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



AA Frequency
BB Time

(57) Abstract: The present invention provides a base station device, a terminal device, and a communication method, in which the number of the terminal devices for which the base station device can use spatial multiplexing in the uplink can be increased. The base station device according to one aspect of the present invention performs communication with a plurality of terminal devices, and comprises a transmitting unit that reports, to the terminal devices, DMRS setting information about a DMRS to be transmitted over a plurality of sub-frames. In addition, the terminal device according to one aspect of the present invention comprises: a receiving unit that obtains the DMRS setting information about the DMRS transmitted over the plurality of sub-frames, which has been reported by the base station device; an uplink reference signal generating unit that generates, on the basis of the DMRS setting information, a DMRS to be transmitted over a plurality of sub-frames; and a transmitting unit that transmits the DMRS.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/110166 A1



基地局装置が上りリンクで空間多重可能な端末装置数を増加可能とする、基地局装置、端末装置および通信方法を提供すること。本発明の一態様に係る基地局装置は、複数の端末装置と通信を行なう基地局装置であって、複数のサブフレームにわたって送信されるDMRSのDMRS設定情報を前記端末装置に通知する送信部を備える。また、本発明の一態様に係る端末装置は、基地局装置より通知される複数のサブフレームにわたって送信されるDMRSのDMRS設定情報を取得する受信部と、前記DMRS設定情報に基づいて、複数のサブフレームにわたって送信するDMRSを生成する上りリンク参照信号生成部と、前記DMRSを送信する送信部と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 基地局装置、端末装置および通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、基地局装置、端末装置および通信方法に関する。

背景技術

[0002] 3 G P P (Third Generation Partnership Project) による L T E (Long Term Evolution)、L T E - A (LTE-Advanced) のような通信システムでは、基地局装置（基地局、送信局、送信点、下りリンク送信装置、上りリンク受信装置、送信アンテナ群、送信アンテナポート群、コンポーネントキャリア、eNodeB、アクセスポイント、AP）或いは基地局装置に準じる送信局がカバーするエリアをセル（Cell）状に複数配置するセルラ構成とすることにより、通信エリアを拡大することができる。基地局装置には、端末装置（受信局、受信点、下りリンク受信装置、上りリンク送信装置、受信アンテナ群、受信アンテナポート群、UE、ステーション、STA）が接続する。このセルラ構成において、隣接するセルまたはセクタ間で同一周波数を利用することで、周波数利用効率を向上させることができる。

[0003] L T E および L T E - A では、上りリンク（端末装置→基地局装置）伝送方式にシングルキャリア周波数分割多重アクセス（SC-FDMA）方式が採用されている。SC-FDMAでは、各ユーザの伝搬路品質に応じて柔軟な信号スペクトル配置を行なうことで、高い周波数利用効率を実現している。また、同時アクセスする複数ユーザが仮想的な大規模アンテナアレーを形成し、各ユーザの送信信号を空間多重させることで、周波数利用効率の向上が望めるマルチユーザ多重入力多重出力（MU-MIMO）がL T E の上りリンクでもサポートされている。

[0004] 上りリンクMU-MIMOでは、基地局装置は、空間多重されている各端末装置との間のチャネル状態情報（CSI）を把握する必要がある。基地局装置は、各端末装置が送信する復調用参照信号（DMRS）に基づいてCSIを推定

することができる。よって、各端末装置が送信するDMRSは、お互いに直交関係である必要がある。

[0005] LTEの上りリンクMU-MIMOでは空間多重されている端末装置の信号スペクトルは、同じ帯域幅でかつ、同じ周波数に配置されることを前提としている。よって各端末装置が、DMRSに対して、それぞれ固有の巡回シフトを与えることで、各端末装置から送信されるDMRSの間で直交関係が達成される。LTE-Aの上りリンクMU-MIMOでは、端末装置が送信する信号スペクトルの一部のみ空間多重もサポートされている。この場合、各端末装置はそれぞれ固有の直交カバー符号(OCC)を用いてDMRSを時間方向に拡散することで、DMRSの直交関係を達成できる。LTE-Aでは、拡散率2のOCCがサポートされている。よって、LTE-Aの上りリンクMU-MIMOでは、2端末装置までの部分的な信号スペクトルの多重がサポートされる(非特許文献1参照)。

[0006] 最近、基地局装置が備えるアンテナ数を増加させることで、下りリンクの伝送速度を改善させるFull-dimensional MIMO(FD-MIMO)が検討されている。基地局装置が備えるアンテナ数を増加させることは、上りリンクMU-MIMOで空間多重される端末装置数も増加可能であることを示唆している(非特許文献2参照)。

先行技術文献

非特許文献

[0007] 非特許文献1: 3GPP R1-094911, Nov. 2009.

非特許文献2: 3GPP RP-151856, Dec. 2015.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、基地局装置が上りリンクMU-MIMOで空間多重可能な端末装置数は、自装置が備えるアンテナ数に加えて、直交関係を達成できるDMRS数にも依存する。しかし、LTE-AまでのDMRS送信方法では

、DMRSの直交関係のために、たとえ基地局装置が多くのアンテナを備えたとしても、部分的な信号スペクトルの多重を許容する上りリンクMU-MIMOでは、基地局装置が空間多重可能な端末装置数は2に制限されてしまう。

[0009] 本発明はこのような事情を鑑みてなされたものであり、その目的は、上りリンクで空間多重可能な端末装置数を増加可能とする、基地局装置、端末装置および通信方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上述した課題を解決するために本発明の一態様に係る基地局装置、端末装置および通信方法の構成は、次の通りである。

[0011] (1) すなわち、本発明の一態様に係る基地局装置は、複数の端末装置と通信を行なう基地局装置であって、複数のサブフレームにわたって送信されるDMRSのDMRS設定情報を前記端末装置に通知する送信部を備える。

[0012] (2) また、本発明の一態様に係る基地局装置は、上記(1)に記載の基地局装置であって、前記DMRS設定情報には、3以上の拡散率のOCC系列の1つを示す情報が含まれている。

[0013] (3) また、本発明の一態様に係る基地局装置は、上記(2)に記載の基地局装置であって、前記3以上の拡散率のOCC系列の1つを示す情報は、前記DMRSに適用される巡回シフト量に関連付けられている。

[0014] (4) また、本発明の一態様に係る基地局装置は、上記(1)に記載の基地局装置であって、前記DMRS設定情報には、前記端末装置が前記DMRSを送信するサブフレーム番号、またはスロット番号、またはSC-FDMAシンボル番号のいずれかの少なくとも1つを含む。

[0015] (5) また、本発明の一態様に係る基地局装置は、複数の端末装置と通信を行なう基地局装置であって、櫛の歯状の信号スペクトルを備えるDMRSに関連付けられたDMRS設定情報を前記端末装置に通知する送信部を備え、前記DMRS設定情報には、前記櫛の歯状の信号スペクトルを備えるDMRSの信号スペクトルの間隔もしくは前記櫛の歯状の信号スペクトルを備え

るDMRSの配置周波数位置の少なくともいずれかを示す第1の情報が含まれており、前記第1の情報は、前記DMRSに適用される巡回シフト量を示す情報に関連付けられている。

[0016] (6) また、本発明の一態様に係る基地局装置は、上記(5)に記載の基地局装置であって、前記DMRS設定情報には、OCC系列の1つを示す情報が含まれており、前記第1の情報と、前記OCC系列の1つを示す情報は、前記DMRSに適用される巡回シフト量を示す情報に関連付けられている。

[0017] (7) また、本発明の一態様に係る基地局装置は、複数の端末装置と通信を行なう基地局装置であって、前記端末装置がDMRS以外の信号を送信するリソースに、前記端末装置がDMRSを送信するリソースを設定するDMRS設定情報を前記端末装置に通知する送信部を備える。

[0018] (8) また、本発明の一態様に係る基地局装置は、上記(7)に記載の基地局装置であって、前記DMRS設定情報は、前記端末装置がSRSSを送信するリソースに設定されるリソースを、前記端末装置がDMRSを送信するリソースに設定する情報を含む。

[0019] (9) また、本発明の一態様に係る基地局装置は、上記(8)に記載の基地局装置であって、前記DMRS設定情報は、前記端末装置がSRSSを送信するリソースに設定されるリソースで、前記端末装置がSRSSを送信する場合、前記端末装置がSRSSを送信するリソースに設定されるリソースを、前記端末装置がDMRSを送信するリソースに設定しない情報を含む。

[0020] (10) また、本発明の一態様に係る基地局装置は、上記(7)に記載の基地局装置であって、前記DMRS設定情報は、前記端末装置がPUSCHを送信するリソースに設定されるリソースを、前記端末装置がDMRSを送信するリソースに設定する情報を含む。

[0021] (11) また、本発明の一態様に係る端末装置は、基地局装置と通信を行なう端末装置であって、前記基地局装置より通知される複数のサブフレームにわたって送信されるDMRSのDMRS設定情報を取得する受信部と、前

記DMRS設定情報に基づいて、複数のサブフレームにわたって送信するDMRSを生成する上りリンク参照信号生成部と、前記DMRSを送信する送信部と、を備える。

[0022] (12) また、本発明の一態様に係る端末装置は、基地局装置と通信を行なう端末装置であって、前記基地局装置が通知する、櫛の歯状の信号スペクトルを備えるDMRSに関連付けられたDMRS設定情報を取得する受信部と、前記DMRS設定情報に基づいて、前記櫛の歯状の信号スペクトルを備えるDMRSを生成する上りリンク参照信号生成部と、前記DMRSを送信する送信部と、を備え、前記DMRS設定情報には、前記櫛の歯状の信号スペクトルを備えるDMRSの信号スペクトルの間隔もしくは前記櫛の歯状の信号スペクトルを備えるDMRSの配置周波数位置の少なくともいずれかを示す第1の情報が含まれており、前記第1の情報は、前記DMRSに適用される巡回シフト量を示す情報に関連付けられている。

[0023] (13) また、本発明の一態様に係る端末装置は、基地局装置と通信を行なう端末装置であって、DMRSを生成する上りリンク参照信号生成部と、前記DMRSを送信する送信部と、前記基地局装置より通知される、前記送信部がDMRS以外の信号を送信するリソースに、前記送信部がDMRSを送信するリソースを設定するDMRS設定情報を取得する受信部と、を備える。

[0024] (14) また、本発明の一態様に係る通信方法は、複数の端末装置と通信を行なう基地局装置の通信方法であって、複数のサブフレームにわたって送信されるDMRSのDMRS設定情報を前記端末装置に通知するステップを備える。

発明の効果

[0025] 本発明の一態様によれば、後方互換性を維持しつつ、基地局装置が上りリンクで空間多重可能な端末装置数を増加可能とする、基地局装置、端末装置および通信方法が提供されるから、上りリンクの空間多重端末数が増加し、ひいては通信システムの周波数利用効率が改善される。

図面の簡単な説明

- [0026] [図1]本発明の一態様に係る通信システムの例を示す図である。
- [図2]本発明の一態様に係る基地局装置の1構成例を示すブロック図である。
- [図3]本発明の一態様に係る端末装置の1構成例を示すブロック図である。
- [図4]本発明の一態様に係るフレームフォーマットの1例を示す図である。
- [図5]本発明の一態様に係る無線パラメータの一例を示す表である。
- [図6]本発明の一態様に係るDMRSの送信方法の1例を示す図である。
- [図7]本発明の一態様に係るDMRSの送信方法の1例を示す図である。
- [図8]本発明の一態様に係るDMRSの送信方法の1例を示す図である。
- [図9]本発明の一態様に係るフレームフォーマットの1例を示す図である。
- [図10]本発明の一態様に係るフレームフォーマットの1例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0027] 本実施形態における通信システムは、基地局装置（送信装置、セル、送信点、送信アンテナ群、送信アンテナポート群、コンポーネントキャリア、eNodeB、アクセスポイント、AP、無線ルータ、中継、通信装置）および端末装置（端末、移動端末、受信点、受信端末、受信装置、受信アンテナ群、受信アンテナポート群、UE、ステーション、STA）を備える。

[0028] 本実施形態において、“X/Y”は、“XまたはY”の意味を含む。本実施形態において、“X/Y”は、“XおよびY”の意味を含む。本実施形態において、“X/Y”は、“Xおよび/またはY”の意味を含む。

[0029] [1. 第1の実施形態]

図1は、本実施形態に係る通信システムの例を示す図である。図1に示すように、本実施形態における通信システムは、基地局装置1A、端末装置2A、2Bを備える。また、カバレッジ1-1は、基地局装置1Aが端末装置と接続可能な範囲（通信エリア）である。なお、本実施形態に係る通信システムは、3以上の端末装置2を備えることができる。例えば、本実施形態に係る通信システムは、更に端末装置2C、2D、2Eを備えることができる。また、端末装置2A、2B、2C、2D、2Eを総称して端末装置2とも

称する。

[0030] 図1において、端末装置2から基地局装置1Aへの上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理チャネルが用いられる。上りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

- ・ 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)

[0031] P U C C Hは、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は、下りリンクデータ (下りリンクトランスポートブロック、Downlink-Shared Channel: DL-SCH) に対する A C K (a positive acknowledgement) または N A C K (a negative acknowledgement) (ACK/NACK) を含む。下りリンクデータに対する A C K / N A C K を、H A R Q - A C K、H A R Q フィードバックとも称する。

[0032] また、上りリンク制御情報は、下りリンクに対するチャネル状態情報 (Channel State Information: CSI) を含む。また、上りリンク制御情報は、上りリンク共用チャネル (Uplink-Shared Channel: UL-SCH) の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 (Scheduling Request: SR) を含む。前記チャネル状態情報は、好適な空間多重数を指定するランク指標 R I、好適なプレコードを指定するプレコーディング行列指標 P M I、好適な伝送レートを指定するチャネル品質指標 C Q I 等が該当する。

[0033] 前記チャネル品質指標 C Q I は (以下、CQI値)、所定の帯域 (詳細は後述) における好適な変調方式 (例えば、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等)、符号化率 (code rate) とすることができる。C Q I 値は、前記変更方式や符号化率により定められたインデックス (CQI Index) とすることができる。前記 C Q I 値は、予め当該システムで定めたものとする事ができる。

[0034] なお、前記ランク指標、前記プレコーディング品質指標は、予めシステムで定めたものとする事ができる。前記ランク指標や前記プレコーディング

行列指標は、空間多重数やプレコーディング行列情報により定められたインデックスとすることができる。なお、前記ランク指標、前記プレコーディング行列指標、前記チャネル品質指標CQIの値をCSI値と総称する。

[0035] PUSCHは、上りリンクデータ（上りリンクトランスポートブロック、UL-SCH）を送信するために用いられる。また、PUSCHは、上りリンクデータと共に、ACK/NACKおよび/またはチャネル状態情報を送信するために用いられても良い。また、PUSCHは、上りリンク制御情報のみを送信するために用いられても良い。

[0036] また、PUSCHは、RRCメッセージを送信するために用いられる。RRCメッセージは、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層において処理される情報/信号である。また、PUSCHは、MAC CE（Control Element）を送信するために用いられる。ここで、MAC CEは、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層において処理（送信）される情報/信号である。

[0037] 例えば、パワーヘッドルームは、MAC CEに含まれ、PUSCHを経由して報告されても良い。すなわち、MAC CEのフィールドが、パワーヘッドルームのレベルを示すために用いられても良い。

[0038] PRACHは、ランダムアクセスプリアンプルを送信するために用いられる。

[0039] また、上りリンクの無線通信では、上りリンク物理信号として上りリンク参照信号（Uplink Reference Signal: UL RS）が用いられる。上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は使用されないが、物理層によって使用される。ここで、上りリンク参照信号には、DMRS（Demodulation Reference Signal）、SRS（Sounding Reference Signal）が含まれる。

[0040] DMRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連する。例えば、基地局装置1Aは、PUSCHまたはPUCCHの伝搬路補正を行なうためにDMRSを使用する。SRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連

しない。例えば、基地局装置1Aは、上りリンクのチャネル状態を測定するためにSRSを使用する。基地局装置1Aは、SRSの設定情報を、上位レイヤのシグナリングもしくは後述するDCIフォーマットで通知することができる。基地局装置1Aは、DMRSの設定情報を、上位レイヤのシグナリングもしくは後述するDCIフォーマットで通知することができる。

[0041] SRSは、複数のトリガのされ方が定義される。例えば、上位レイヤのシグナリングによりトリガされるトリガタイプ0と、後述する下りリンク制御情報によりトリガされるトリガタイプ1である。

[0042] SRSは、セル固有のSRS (Cell specific SRS, Common SRS) とUE固有のSRS (UE-specific SRS, Dedicated SRS) を含む。UE-specific SRSは周期的に送信されるSRS (UE-specific periodic SRS) と、トリガに基づいて非周期的に送信されるSRS (UE-specific aperiodic SRS) を含む。

[0043] Common SRSは、上位レイヤのシグナリング、もしくは後述する下りリンク制御情報により、送信帯域幅 (srs-BandwidthConfig) と、送信されるサブフレーム (srs-SubframeConfig) が指定される。また、Common SRSは所定のパラメータ (例えば、ackNackSRS-SimultaneousTransmission) がFalseであった場合、HARQ-ACKとSRの少なくとも1つを含むPUCCHが含まれるサブフレームでは送信されない。一方で、Common SRSは所定のパラメータ (例えば、ackNackSRS-SimultaneousTransmission) がTrueであった場合、HARQ-ACKとSRの少なくとも1つを含むPUCCHが含まれるサブフレームで送信されることができる。

[0044] Dedicated SRSは、上位レイヤのシグナリング、もしくは後述する下りリンク制御情報により、送信帯域幅と、ホッピング帯域幅 (srs-HoppingBandwidth) と、周波数割当開始位置 (freqDomainPosition) と、送信期間 (Duration) (Single transmissionもしくはindefinite transmission) と、送信周期 (srs-ConfigIndex) と、SRSの信号系列に与えられる巡回

シフト量 (cyclicShift) と、櫛の歯に形成される SRS の位置 (transmissionComb) が、それぞれ設定される。

[0045] SRS は、複数のアンテナポートより送信されることができる。送信アンテナポート数は上位レイヤのシグナリングにより設定される。複数のアンテナポートにおける SRS 送信が設定された UE は、サービングセルに対して、同じサブフレームの 1 つの SC-FDMA シンボルにより、設定された送信アンテナポートの全てから SRS を送信しなければならない。この場合、設定された送信アンテナポートから送信される SRS は、全て同じ送信帯域幅と、周波数割当開始位置が設定される。

[0046] 複数の Transmission advance groups (TAGs) が設定されない UE は、SRS と PUSCH が同じシンボル内でオーバーラップしない限り、SRS を送信してはならない。

[0047] TDD のサービングセルに対して、サービングセルの $U_p P T S$ に 1 つの SC-FDMA シンボルが含まれている場合、UE は該 SC-FDMA シンボルを SRS の送信に用いることができる。サービングセルの $U_p P T S$ に 2 つの SC-FDMA シンボルが含まれている場合、UE は該 2 つの SC-FDMA シンボルの両方を SRS の送信に用いることができる。また、トリガタイプ 0 の SRS は、同じ UE に対して、該 2 つの SC-FDMA シンボルの両方を SRS に設定されることができる。

[0048] 図 1 において、基地局装置 1A から端末装置 2A への下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理チャネルが用いられる。下りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

- ・ PBCH (Physical Broadcast Channel: 報知チャネル)
- ・ PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel: 制御フォーマット指示チャネル)
- ・ PHICH (Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel: HARQ 指示チャネル)
- ・ PDCCH (Physical Downlink Control Channel: 下りリンク制御チャネル)

ル)

・ E P D C C H (Enhanced Physical Downlink Control Channel: 拡張下りリンク制御チャネル)

・ P D S C H (Physical Downlink Shared Channel: 下りリンク共有チャネル)

[0049] P B C Hは、端末装置で共通に用いられるマスターインフォメーションブロック (Master Information Block: MIB, Broadcast Channel: BCH) を報知するために用いられる。P C F I C Hは、P D C C Hの送信に用いられる領域 (例えば、OFDMシンボルの数) を指示する情報を送信するために用いられる。

[0050] P H I C Hは、基地局装置 1 Aが受信した上りリンクデータ (トランスポートブロック、コードワード) に対する A C K / N A C Kを送信するために用いられる。すなわち、P H I C Hは、上りリンクデータに対する A C K / N A C Kを示す H A R Qインディケータ (HARQフィードバック) を送信するために用いられる。また、A C K / N A C Kは、H A R Q - A C Kとも呼称する。端末装置 2 Aは、受信した A C K / N A C Kを上位レイヤに通知する。A C K / N A C Kは、正しく受信されたことを示す A C K、正しく受信しなかったことを示す N A C K、対応するデータがなかったことを示す D T Xである。また、上りリンクデータに対する P H I C Hが存在しない場合、端末装置 2 Aは A C Kを上位レイヤに通知する。

[0051] P D C C Hおよび E P D C C Hは、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information: DCI) を送信するために用いられる。ここで、下りリンク制御情報の送信に対して、複数の D C Iフォーマットが定義される。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フォーマットに定義され、情報ビットへマップされる。

[0052] 例えば、下りリンクに対する D C Iフォーマットとして、1つのセルにおける1つの P D S C H (1つの下りリンクトランスポートブロックの送信) のスケジューリングに使用される D C Iフォーマット 1 Aが定義される。

- [0053] 例えば、下りリンクに対するDCIフォーマットには、PDSCHのリソース割り当てに関する情報、PDSCHに対するMCS (Modulation and Coding Scheme) に関する情報、PUCCHに対するTPCコマンド等の下りリンク制御情報が含まれる。ここで、下りリンクに対するDCIフォーマットを、下りリンクグラント（または、下りリンクアサインメント）とも称する。
- [0054] また、例えば、上りリンクに対するDCIフォーマットとして、1つのセルにおける1つのPUSCH（1つの上りリンクトランスポートブロックの送信）のスケジューリングに使用されるDCIフォーマット0が定義される。
- [0055] 例えば、上りリンクに対するDCIフォーマットには、PUSCHのリソース割り当てに関する情報、PUSCHに対するMCSに関する情報、PUSCHに対するTPCコマンド等、上りリンク制御情報が含まれる。上りリンクに対するDCIフォーマットを、上りリンクグラント（または、上りリンクアサインメント）とも称する。
- [0056] また、上りリンクに対するDCIフォーマットは、下りリンクのチャネル状態情報（CSI: Channel State Information。受信品質情報とも称する。）を要求（CSI request）するために用いることができる。チャネル状態情報は、好適な空間多重数を指定するランク指標RI (Rank Indicator)、好適なプリコーダを指定するプリコーディング行列指標PMI (Precoding Matrix Indicator)、好適な伝送レートを指定するチャネル品質指標CQI (Channel Quality Indicator)、プリコーディングタイプ指標PTI (Precoding type Indicator) 等が該当する。
- [0057] また、上りリンクに対するDCIフォーマットは、端末装置が基地局装置にフィードバックするチャネル状態情報報告（CSI feedback report）をマップする上りリンクリソースを示す設定のために用いることができる。例えば、チャネル状態情報報告は、定期的にチャネル状態情報（Periodic CSI）を報告する上りリンクリソースを示す設定のために用いることができる。チャ

ネル状態情報報告は、定期的にチャネル状態情報を報告するモード設定 (CSI report mode) のために用いることができる。

[0058] 例えば、チャネル状態情報報告は、不定期なチャネル状態情報 (Aperiodic CSI) を報告する上りリンクリソースを示す設定のために用いることができる。チャネル状態情報報告は、不定期的にチャネル状態情報を報告するモード設定 (CSI report mode) のために用いることができる。基地局装置は、前記定期的なチャネル状態情報報告または前記不定期なチャネル状態情報報告のいずれかを設定することができる。また、基地局装置は、前記定期的なチャネル状態情報報告および前記不定期なチャネル状態情報報告の両方を設定することもできる。

[0059] また、上りリンクに対するDCIフォーマットは、端末装置が基地局装置にフィードバックするチャネル状態情報報告の種類を示す設定のために用いることができる。チャネル状態情報報告の種類は、広帯域CSI (例えば、Wideband CQI) と狭帯域CSI (例えば、Subband CQI) 等がある。

[0060] 端末装置は、下りリンクアサインメントを用いてPDSCHのリソースがスケジュールされた場合、スケジュールされたPDSCHで下りリンクデータを受信する。また、端末装置は、上りリンクグラントを用いてPUSCHのリソースがスケジュールされた場合、スケジュールされたPUSCHで上りリンクデータおよび／または上りリンク制御情報を送信する。

[0061] PDSCHは、下りリンクデータ (下りリンクトランスポートブロック、DL-SCH) を送信するために用いられる。また、PDSCHは、システムインフォメーションブロックタイプ1メッセージを送信するために用いられる。システムインフォメーションブロックタイプ1メッセージは、セルスペシフィック (セル固有) な情報である。

[0062] また、PDSCHは、システムインフォメーションメッセージを送信するために用いられる。システムインフォメーションメッセージは、システムインフォメーションブロックタイプ1以外のシステムインフォメーションブロックXを含む。システムインフォメーションメッセージは、セルスペシフィ

ック（セル固有）な情報である。

[0063] また、PDSCHは、RRCメッセージを送信するために用いられる。ここで、基地局装置から送信されるRRCメッセージは、セル内における複数の端末装置に対して共通であっても良い。また、基地局装置1Aから送信されるRRCメッセージは、ある端末装置2に対して専用のメッセージ（dedicated signalingとも称する）であっても良い。すなわち、ユーザ装置スペシフィック（ユーザ装置固有）な情報は、ある端末装置に対して専用のメッセージを使用して送信される。また、PDSCHは、MAC CEを送信するために用いられる。

[0064] ここで、RRCメッセージおよび／またはMAC CEを、上位層の信号（higher layer signaling）とも称する。

[0065] また、PDSCHは、下りリンクのチャネル状態情報を要求するために用いることができる。また、PDSCHは、端末装置が基地局装置にフィードバックするチャネル状態情報報告（CSI feedback report）をマップする上りリンクリソースを送信するために用いることができる。例えば、チャネル状態情報報告は、定期的にチャネル状態情報（Periodic CSI）を報告する上りリンクリソースを示す設定のために用いることができる。チャネル状態情報報告は、定期的にチャネル状態情報を報告するモード設定（CSI report mode）のために用いることができる。

[0066] 下りリンクのチャネル状態情報報告の種類は広帯域CSI（例えば、Wideband CSI）と狭帯域CSI（例えば、Subband CSI）がある。広帯域CSIは、セルのシステム帯域に対して1つのチャネル状態情報を算出する。狭帯域CSIは、システム帯域を所定の単位に区分し、その区分に対して1つのチャネル状態情報を算出する。

[0067] また、下りリンクの無線通信では、下りリンク物理信号として同期信号（Synchronization signal: SS）、下りリンク参照信号（Downlink Reference Signal: DL RS）が用いられる。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は使用されないが、物理層によって使用される。

- [0068] 同期信号は、端末装置が、下りリンクの周波数領域および時間領域の同期を取るために用いられる。また、下りリンク参照信号は、端末装置が、下りリンク物理チャネルの伝搬路補正を行なうために用いられる。例えば、下りリンク参照信号は、端末装置が、下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。
- [0069] ここで、下りリンク参照信号には、CRS (Cell-specific Reference Signal: セル固有参照信号)、PDSCHに関連するURS (UE-specific Reference Signal: 端末固有参照信号)、EPDCCHに関連するDMRS (Demodulation Reference Signal)、NZP CSI-RS (Non-Zero Power Channel State Information - Reference Signal)、ZP CSI-RS (Zero Power Channel State Information - Reference Signal) が含まれる。
- [0070] CRSは、サブフレームの全帯域で送信され、PBCH/PDCCH/PHICH/PCFICH/PDSCHの復調を行なうために用いられる。PDSCHに関連するURSは、URSが関連するPDSCHの送信に用いられるサブフレームおよび帯域で送信され、URSが関連するPDSCHの復調を行なうために用いられる。
- [0071] EPDCCHに関連するDMRSは、DMRSが関連するEPDCCHの送信に用いられるサブフレームおよび帯域で送信される。DMRSは、DMRSが関連するEPDCCHの復調を行なうために用いられる。
- [0072] NZP CSI-RSのリソースは、基地局装置1Aによって設定される。例えば、端末装置2Aは、NZP CSI-RSを用いて信号の測定（チャネルの測定）を行なう。ZP CSI-RSのリソースは、基地局装置1Aによって設定される。基地局装置1Aは、ZP CSI-RSをゼロ出力で送信する。例えば、端末装置2Aは、NZP CSI-RSが対応するリソースにおいて干渉の測定を行なう。
- [0073] MBSFN (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) RSは、PMCHの送信に用いられるサブフレームの全帯域で送信される。MBSFN RSは、PMCHの復調を行なうために用いられ

る。PMCHは、MBSFN RSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。

[0074] ここで、下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理信号を総称して、下りリンク信号とも称する。また、上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号を総称して、上りリンク信号とも称する。また、下りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理チャネルを総称して、物理チャネルとも称する。また、下りリンク物理信号および上りリンク物理信号を総称して、物理信号とも称する。

[0075] また、BCH、UL-SCHおよびDL-SCHは、トランスポートチャネルである。MAC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。また、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 (Transport Block: TB)、または、MAC PDU (Protocol Data Unit) とも称する。トランスポートブロックは、MAC層が物理層に渡す (deliverする) 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等が行なわれる。

[0076] 図2は、本実施形態における基地局装置1Aの構成を示す概略ブロック図である。図2に示すように、基地局装置1Aは、上位層処理部 (上位層処理ステップ) 101、制御部 (制御ステップ) 102、送信部 (送信ステップ) 103、受信部 (受信ステップ) 104とアンテナ105を含んで構成される。また、上位層処理部101は、無線リソース制御部 (無線リソース制御ステップ) 1011、スケジューリング部 (スケジューリングステップ) 1012を含んで構成される。また、送信部103は、符号化部 (符号化ステップ) 1031、変調部 (変調ステップ) 1032、下りリンク参照信号生成部 (下りリンク参照信号生成ステップ) 1033、多重部 (多重ステップ) 1034、無線送信部 (無線送信ステップ) 1035、を含んで構成される。また、受信部104は、無線受信部 (無線受信ステップ) 1041、多重分離部 (多重分離ステップ) 1042、復調部 (復調ステップ) 104

3、復号部（復号ステップ）1044を含んで構成される。

[0077] 上位層処理部101は、媒体アクセス制御（Medium Access Control: MAC）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）層の処理を行なう。また、上位層処理部101は、送信部103および受信部104の制御を行なうために必要な情報を生成し、制御部102に出力する。

[0078] 上位層処理部101は、端末装置の機能（UE capability）等、端末装置に関する情報を端末装置から受信する。言い換えると、端末装置は、自身の機能を基地局装置に上位層の信号で送信する。

[0079] なお、以下の説明において、端末装置に関する情報は、その端末装置が所定の機能をサポートするかどうかを示す情報、または、その端末装置が所定の機能に対する導入およびテストの完了を示す情報を含む。なお、以下の説明において、所定の機能をサポートするかどうかは、所定の機能に対する導入およびテストを完了しているかどうかを含む。

[0080] 例えば、端末装置が所定の機能をサポートする場合、その端末装置はその所定の機能をサポートするかどうかを示す情報（パラメータ）を送信する。端末装置が所定の機能をサポートしない場合、その端末装置はその所定の機能をサポートするかどうかを示す情報（パラメータ）を送信しない。すなわち、その所定の機能をサポートするかどうかは、その所定の機能をサポートするかどうかを示す情報（パラメータ）を送信するかどうかによって通知される。なお、所定の機能をサポートするかどうかを示す情報（パラメータ）は、1または0の1ビットを用いて通知しても良い。

[0081] 無線リソース制御部1011は、下りリンクのPDSCHに配置される下りリンクデータ（トランスポートブロック）、システムインフォメーション、RRCメッセージ、MAC CE等を生成、または上位ノードから取得する。無線リソース制御部1011は、下りリンクデータを送信部103に出力し、他の情報を制御部102に出力する。また、無線リソース制御部10

11は、端末装置の各種設定情報の管理をする。

[0082] スケジューリング部1012は、物理チャネル（PDSCHおよびPUSCH）を割り当てる周波数およびサブフレーム、物理チャネル（PDSCHおよびPUSCH）の符号化率および変調方式（あるいはMCS）および送信電力等を決定する。スケジューリング部1012は、決定した情報を制御部102に出力する。

[0083] スケジューリング部1012は、スケジューリング結果に基づき、物理チャネル（PDSCHおよびPUSCH）のスケジューリングに用いられる情報を生成する。スケジューリング部1012は、生成した情報を制御部102に出力する。

[0084] 制御部102は、上位層処理部101から入力された情報に基づいて、送信部103および受信部104の制御を行なう制御信号を生成する。制御部102は、上位層処理部101から入力された情報に基づいて、下りリンク制御情報を生成し、送信部103に出力する。

[0085] 送信部103は、制御部102から入力された制御信号に従って、下りリンク参照信号を生成し、上位層処理部101から入力されたHARQインディケータ、下りリンク制御情報、および、下りリンクデータを、符号化および変調し、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号を多重して、アンテナ105を介して端末装置2に信号を送信する。

[0086] 符号化部1031は、上位層処理部101から入力されたHARQインディケータ、下りリンク制御情報、および下りリンクデータを、ブロック符号化、畳み込み符号化、ターボ符号化等の予め定められた符号化方式を用いて符号化を行なう、または無線リソース制御部1011が決定した符号化方式を用いて符号化を行なう。変調部1032は、符号化部1031から入力された符号化ビットをBPSK（Binary Phase Shift Keying）、QPSK（quadrature Phase Shift Keying）、16QAM（quadrature amplitude modulation）、64QAM、256QAM等の予め定められた、または無線リソース制御部2011が決定した変調方式で変調する。

- [0087] 下りリンク参照信号生成部1033は、基地局装置1Aを識別するための物理セル識別子（PCI、セルID）等を基に予め定められた規則で求まる、端末装置2Aが既知の系列を下りリンク参照信号として生成する。
- [0088] 多重部1034は、変調された各チャネルの変調シンボルと生成された下りリンク参照信号と下りリンク制御情報とを多重する。つまり、多重部1034は、変調された各チャネルの変調シンボルと生成された下りリンク参照信号と下りリンク制御情報とをリソースエレメントに配置する。
- [0089] 無線送信部1035は、多重された変調シンボル等を逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform: IFFT）してOFDMシンボルを生成し、OFDMシンボルにサイクリックプレフィックス（cyclic prefix: CP）を付加して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し、フィルタリングにより余分な周波数成分を除去し、搬送周波数にアップコンバートし、電力増幅し、アンテナ105に出力して送信する。
- [0090] 受信部104は、制御部102から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ105を介して端末装置2Aから受信した受信信号を分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部101に出力する。
- [0091] 受信部104は、制御部102から入力された制御信号に従って、アンテナ105を介して端末装置2Aから受信した受信信号を分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部101に出力する。
- [0092] 無線受信部1041は、送受信アンテナ105を介して受信された上りリンクの信号を、ダウンコンバートによりベースバンド信号に変換し、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信された信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。
- [0093] 無線受信部1041は、変換したデジタル信号からCPに相当する部分を除去する。無線受信部1041は、CPを除去した信号に対して高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）を行ない、周波数領域の信号を抽

出し多重分離部1042に出力する。

[0094] 多重分離部1042は、無線受信部1041から入力された信号をPUCCH、PUSCH、上りリンク参照信号等の信号に分離する。なお、この分離は、予め基地局装置1Aが無線リソース制御部1011で決定し、各端末装置2に通知した上りリンクグラントに含まれる無線リソースの割り当て情報に基づいて行なわれる。

[0095] また、多重分離部1042は、PUCCHとPUSCHの伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部1042は、上りリンク参照信号を分離する。

[0096] 復調部1043は、PUSCHを逆離散フーリエ変換 (Inverse Discrete Fourier Transform: IDFT) し、変調シンボルを取得し、PUCCHとPUSCHの変調シンボルそれぞれに対して、BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の予め定められた、または自装置が端末装置2各々に上りリンクグラントで予め通知した変調方式を用いて受信信号の復調を行なう。

[0097] 復号部1044は、復調されたPUCCHとPUSCHの符号化ビットを、予め定められた符号化方式の、予め定められた、または自装置が端末装置2に上りリンクグラントで予め通知した符号化率で復号を行ない、復号した上りリンクデータと、上りリンク制御情報を上位層処理部101へ出力する。PUSCHが再送信の場合は、復号部1044は、上位層処理部101から入力されるHARQバッファに保持している符号化ビットと、復調された符号化ビットを用いて復号を行なう。

[0098] 図3は、本実施形態における端末装置2（端末装置2Aおよび端末装置2B）の構成を示す概略ブロック図である。図3に示すように、端末装置2Aは、上位層処理部（上位層処理ステップ）201、制御部（制御ステップ）202、送信部（送信ステップ）203、受信部（受信ステップ）204、チャネル状態情報生成部（チャネル状態情報生成ステップ）205とアンテナ206を含んで構成される。また、上位層処理部201は、無線リソース制御部（無線リソース制御ステップ）2011、スケジューリング情報解釈

部（スケジューリング情報解釈ステップ）2012を含んで構成される。また、送信部203は、符号化部（符号化ステップ）2031、変調部（変調ステップ）2032、上りリンク参照信号生成部（上りリンク参照信号生成ステップ）2033、多重部（多重ステップ）2034、無線送信部（無線送信ステップ）2035を含んで構成される。また、受信部204は、無線受信部（無線受信ステップ）2041、多重分離部（多重分離ステップ）2042、信号検出部（信号検出ステップ）2043、を含んで構成される。

[0099] 上位層処理部201は、ユーザの操作等によって生成された上りリンクデータ（トランスポートブロック）を、送信部203に出力する。また、上位層処理部201は、媒体アクセス制御（Medium Access Control: MAC）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）層の処理を行なう。

[0100] 上位層処理部201は、自端末装置がサポートしている端末装置の機能を示す情報を、送信部203に出力する。

[0101] 無線リソース制御部2011は、自端末装置の各種設定情報の管理をする。また、無線リソース制御部2011は、上りリンクの各チャンネルに配置される情報を生成し、送信部203に出力する。

[0102] 無線リソース制御部2011は、基地局装置から送信されたCSIフィードバックに関する設定情報を取得し、制御部202に出力する。

[0103] スケジューリング情報解釈部2012は、受信部204を介して受信した下りリンク制御情報を解釈し、スケジューリング情報を判定する。また、スケジューリング情報解釈部2012は、スケジューリング情報に基づき、受信部204、および送信部203の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部202に出力する。

[0104] 制御部202は、上位層処理部201から入力された情報に基づいて、受信部204、チャンネル状態情報生成部205および送信部203の制御を行なう制御信号を生成する。制御部202は、生成した制御信号を受信部20

4、チャネル状態情報生成部205および送信部203に出力して受信部204、および送信部203の制御を行なう。

[0105] 制御部202は、チャネル状態情報生成部205が生成したCSIを基地局装置に送信するように送信部203を制御する。

[0106] 受信部204は、制御部202から入力された制御信号に従って、アンテナ206を介して基地局装置1Aから受信した受信信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部201に出力する。

[0107] 無線受信部2041は、アンテナ206を介して受信した下りリンクの信号を、ダウンコンバートによりベースバンド信号に変換し、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信した信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。

[0108] また、無線受信部2041は、変換したデジタル信号からCPに相当する部分を除去し、CPを除去した信号に対して高速フーリエ変換を行ない、周波数領域の信号を抽出する。

[0109] 多重分離部2042は、抽出した信号をPHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号に、それぞれ分離する。また、多重分離部2042は、チャネル測定から得られた所望信号のチャネルの推定値に基づいて、PHICH、PDCCH、およびEPDCCHのチャネルの補償を行ない、下りリンク制御情報を検出し、制御部202に出力する。また、制御部202は、PDSCHおよび所望信号のチャネル推定値を信号検出部2043に出力する。

[0110] 信号検出部2043は、PDSCH、チャネル推定値を用いて、信号検出し、上位層処理部201に出力する。

[0111] 送信部203は、制御部202から入力された制御信号に従って、上りリンク参照信号を生成し、上位層処理部201から入力された上りリンクデータ（トランスポートブロック）を符号化および変調し、PUCCH、PUSCH、および生成した上りリンク参照信号を多重し、アンテナ206を介し

て基地局装置 1 A に送信する。

[0112] 符号化部 2031 は、上位層処理部 201 から入力された上りリンク制御情報を畳み込み符号化、ブロック符号化等の符号化を行なう。また、符号化部 2031 は、PUSCH のスケジューリングに用いられる情報に基づきターボ符号化を行なう。

[0113] 変調部 2032 は、符号化部 2031 から入力された符号化ビットを BPSK、QPSK、16QAM、64QAM 等の下りリンク制御情報で通知された変調方式または、チャネル毎に予め定められた変調方式で変調する。

[0114] 上りリンク参照信号生成部 2033 は、基地局装置 1 A を識別するための物理セル識別子 (physical cell identity: PCI、Cell ID 等と称される)、上りリンク参照信号を配置する帯域幅、上りリンクグラントで通知されたサイクリックシフト、DMRS シーケンスの生成に対するパラメータの値等を基に、予め定められた規則 (式) で求まる系列を生成する。

[0115] 多重部 2034 は、制御部 202 から入力された制御信号に従って、PUSCH の変調シンボルを並列に並び替えてから離散フーリエ変換 (Discrete Fourier Transform: DFT) する。また、多重部 2034 は、PUCCH と PUSCH の信号と生成した上りリンク参照信号を送信アンテナポート毎に多重する。つまり、多重部 2034 は、PUCCH と PUSCH の信号と生成した上りリンク参照信号を送信アンテナポート毎にリソースエレメントに配置する。

[0116] 無線送信部 2035 は、多重された信号を逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform: IFFT) して、SC-FDMA 方式の変調を行ない、SC-FDMA シンボルを生成し、生成された SC-FDMA シンボルに CP を付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換し、余分な周波数成分を除去し、アップコンバートにより搬送周波数に変換し、電力増幅し、送受信アンテナ 206 に出力して送信する。

[0117] 本実施形態に係る信号検出部 2043 は、自装置宛ての送信信号の多重状

態に関する情報と、自装置宛ての送信信号の再送状態に関する情報に基づいて、復調処理を行なうことが可能である。

[0118] 図4は、本実施形態に係る上りリンク伝送のフレームフォーマットの一例を示す概要図である。図4に示すように、本実施形態に係る上りリンク伝送のフレームフォーマットは、PUSCHリソース401と、PUSCHに関連付けられたDMRSリソース402と、PUCCHリソース403と、PUCCHに関連付けられたDMRSリソース404と、SRSリソース410と、を少なくとも含む。以下では、特に断りなくDMRSと記載されている場合、PUSCHに関連付けられたDMRSを指すものとする。また、フレームフォーマットは、サブフレーム長405（またはサブフレーム周期）、スロット長406（またはスロット周期）、シンボル長407（またはシンボル周期およびSC-FDMAシンボル長）およびRB帯域幅408（またはRBサブキャリア数）でそれぞれ管理されている。例えば、サブフレーム周期は1ms、スロット周期406は0.5msである。なお、1サブフレームは14個のSC-FDMAシンボルで構成され、1スロットは7個のSC-FDMAシンボルで構成される。RB帯域幅は180kHzである。図4の例では、システム帯域幅は8RBでおおよそ1.4MHzであるが、本実施形態に係る通信方法は、システム帯域幅に限定されない。なお、上記サブフレーム周期、スロット周期、1サブフレーム／スロット内のシンボル数、RB帯域幅の数値は一例であり、上記と異なる値であっても良い。また、各スロットに含まれるDMRSグループを、それぞれDMRSグループ402A、B、C、Dとも呼称する。

[0119] 端末装置2は、基地局装置1Aから送信されるスケジューリング情報等に基づいて、自装置が基地局装置1Aに送信するデータ信号、制御信号およびDMRSを、それぞれ指定されたリソースに配置する。なお、PUCCHリソース403とPUCCHに関連付けられたDMRSリソース404は、システム帯域幅の両端に準備されるが、端末装置2がPUCCHおよびPUCCHに関連付けられたDMRSを送信する時間については、図4の例に限定

されない。PUCCHリソース403とPUCCHに関連付けられたDMRSリソース404が含まれるSC-FDMAシンボルの位置、および帯域幅は、基地局装置1Aが端末装置2に通知するPUCCHのフォーマットの種類に関連付けられている。また、端末装置2は、PUSCHとPUCCHを同時に送信することもできる。また、端末装置2は、PUSCHとPUCCHを同時に送信できないように設定されることもできる。

[0120] SRSリソース410は、各サブフレームの最後のSC-FDMAシンボルに含まれることができる。なお、SRSリソース410は、全てのサブフレームに含まれていなくても良い。なお、各端末装置2は、必ずしもSRSリソース410として準備された全てのリソースでSRSを送信する必要はなく、例えば、各端末装置2は、基地局装置1Aより個別に通知されたリソースでSRSを送信することもできる。SRSリソース410が含まれるサブフレーム番号等は、基地局装置1Aから端末装置2に対して、上位レイヤのシグナリングもしくはDCIによって通知される。端末装置2は、基地局装置1AよりSRSの送信を要求された場合、基地局装置1Aより通知されたサブフレームにおいて端末装置2はSRSを送信することができる。このとき、SRSを送信するサブフレームにおいてはPUSCHリソース401が他サブフレームより少なくなるから、端末装置2は該サブフレームにおいては、他サブフレームよりもPUSCH401リソースが少ないShortened PUSCHで上りリンク伝送を行なうことができる。

[0121] 本実施形態に係る端末装置2Aおよび2Bは、同じPUSCHリソースに上りリンクの送信データを配置することができる。同じPUSCHリソースに配置された端末装置2Aおよび2Bの送信データを分離・復調するために、基地局装置1Aは、端末装置2Aおよび2Bとの間の伝搬路状態情報(CSI)を推定する必要がある。そのため、従来のLTEでは、端末装置2Aおよび端末装置2Bは、DMRSグループを形成するDMRS信号系列に対して、それぞれ固有の巡回シフトを与えることができる。端末装置2Aおよび2Bの送信データが配置されたPUSCHリソースの周波数が一致している場

合 (Equal band allocationの場合)、端末装置 2 A および端末装置 2 B が送信する DMRS が配置される DMRS リソースの周波数も一致する。よって、端末装置 2 A および 2 B が DMRS 系列に対して、それぞれ固有の巡回シフトを与えることで、基地局装置 1 A は、端末装置 2 A および端末装置 2 B が送信した DMRS を分離し、それぞれチャネル推定を行なうことができる。しかし、上記方法では、端末装置 2 A および端末装置 2 B のデータ多重方法は、Equal band allocation に限定されてしまう。

[0122] そこで、従来の LTE-A では、端末装置 2 A および端末装置 2 B は、DMRS を時間方向に、直交カバー符号 (Orthogonal cover code: OCC) を用いて拡散することができる。図 4 を例にとれば、端末装置 2 A は DMRS グループ 402 A と DMRS グループ 402 B として、固有の巡回シフトを与えた DMRS 系列を拡散率 2 の OCC で拡散した系列を送信することができる。基地局装置は、DMRS グループ 402 A と、DMRS グループ 402 B に対して、端末装置 2 A および端末装置 2 B に割り当てた OCC を用いて逆拡散を施すことで、端末装置 2 A および 2 B の送信データの一部だけが同じ PUSCH リソースに配置された場合 (Unequal band allocation の場合) でも、DMRS を分離することができる。

[0123] 図 5 は、DMRS に与える巡回シフト量と、時間方向拡散に用いられる OCC 符号の割り当て例を示す表である。図 5 において、第 1 列が対応する DCI フォーマットの巡回シフトフィールドの値、第 2 列から第 5 列が、各レイヤーで送信される DMRS に適用される巡回シフト量を示す値、第 6 列から第 9 列が、各レイヤーで送信される DMRS に提供される OCC 系列を示す値である。端末装置 2 A および端末装置 2 B は、対応する DCI フォーマットの巡回シフトフィールドの値に基づいて、自装置が DMRS 系列に適用する巡回シフト量と OCC 系列を把握することができる。以下では、端末装置 2 が DMRS に適用する巡回シフト量を表す情報と、端末装置 2 が DMRS に提供する OCC 系列を表す情報の少なくとも 1 つを含む情報を DMRS 設定情報とも呼ぶ。なお、DMRS 設定情報には、他の情報が含まれていて

も良い。DMRS設定情報は、基地局装置1Aから各端末装置2に対して、上位レイヤのシグナリングやDCIで通知することができる。また、DMRS設定情報に関する情報の一部（例えば、DCIに記載の情報ビットとOCC系列とを関連付けるテーブル等）は、予め、端末装置2に設定されておくこともできる。しかし、図5の例によれば、OCCの拡散率は2であるから、Unequal band allocationで多重される端末装置数は2に限定される。

[0124] そこで、本実施形態に係る端末装置2は拡散率4のOCCを用いて、DMRSを時間方向に拡散することができる。端末装置2は、DMRSグループ402A、B、C、Dとして、固有の巡回シフトを与えたDMRS系列を拡散率4のOCCで拡散した系列を送信することができる。本実施形態に係る端末装置2が用いるOCCの種類は何かに限定されるものではない。例えば、端末装置2はOCCとして、Walsh符号やOVSF符号を用いることができる。例えば、端末装置2AはOCCとして[1、1、1、1]を用いることができる。端末装置2BはOCCとして[1、-1、1、-1]を用いることができる。端末装置2CはOCCとして[1、1、-1、-1]を用いることができる。端末装置2DはOCCとして[1、-1、-1、1]を用いることができる。このように端末装置2がDMRSを時間方向に拡散して送信することで、本実施形態に係る基地局装置1Aは、Unequal band allocationで多重された3以上の端末装置2から送信されたDMRSを分離することができる。なお、拡散率8のOCCを用いて、各端末装置2がDMRSを4サブフレームにわたって、時間方向に拡散することで、基地局装置1Aは、最大で8の端末装置2が送信したDMRSを分離することができる。

[0125] 基地局装置1Aは、図5と同様に、各端末装置2に対して、DMRSに与える巡回シフト量に関連付けて、DMRSの時間拡散に用いるOCC系列を通知または指示することができる。また、基地局装置1Aは、既存のDCIフォーマットに基づいて、DMRSに与える巡回シフト量に関連付けて、D

MRSの時間拡散に用いるOCC系列を端末装置2に通知することができる。例えば、基地局装置1Aと端末装置2は、端末装置2がDMRSに与える巡回シフト量を示す情報が、端末装置2がDMRSの時間拡散に用いるOCC系列のどれを示すかを、予め決めておくことができる。このように制御されることで、端末装置2は、基地局装置1Aより通知される、上りリンク参照信号生成部2033がDMRSに与える巡回シフト量を示す情報を取得することで、上りリンク参照信号生成部2033がDMRSの時間拡散に用いるOCC系列を把握することができる。また、基地局装置1Aは、新しいDCIフォーマットに基づいて、DMRSに与える巡回シフト量に関連付けて、DMRSの時間拡散に用いるOCC系列を端末装置2に通知することができる。例えば、新しいDCIフォーマットでは、従来のDCIフォーマットと同様に、DMRSに与えられる巡回シフト量を示す情報が記載されるフィールドを備えるが、既存のDCIフォーマットには存在しない新しいフィールド（例えば、スケジューリング情報が継続するサブフレーム数等）を更に備えることができる。また、新しいDCIフォーマットでは、既存のDCIフォーマットが備えるフィールドを異なるビットサイズで備えることができる。

[0126] また、基地局装置1AがDCIで端末装置2にOCC系列を通知する場合、該DCIでは、拡散率の異なるOCC系列を通知することができる。図5の例によれば、DCIフォーマットに記載の位相回転量を通知する情報で、各端末装置2に通知されるOCC系列は拡散率2のものに限定される。本実施形態に係る基地局装置1Aは、例えば、XビットのDCIフォーマットに記載の位相回転量を通知できるY個の情報のうち、y個は拡散率2のOCC系列を通知し、残りの(Y-y)個は拡散率4のOCC系列を通知することができる。

[0127] また、基地局装置1Aは、新しいDCIフォーマットに基づいて、DMRSに与える巡回シフト量と、DMRSの時間拡散に用いるOCC系列を、それぞれ端末装置2に通知することができる。この場合、新しいDCIフォー

マットは、DMRSに与えられる巡回シフト量を示す情報が記載されるフィールドと、DMRSの時間拡散に用いられるOCC系列を示す情報が記載されるフィールドを備えることができる。また、端末装置2は、OCC系列長が4の場合（基地局装置からOCC系列長が4であると指示された場合）、OCC系列長が2の場合とは別のテーブルを参照して、巡回シフト量とOCC系列を得ることができる。例えば、基地局装置1Aは、端末装置2にOCC系列長が2であるか4であるかを上位層または物理層のシグナリングで指示することができる。

[0128] 本実施形態に係る端末装置2は、基地局装置1Aより通知されるDMRS設定情報に基づいて、複数のサブフレームにわたって送信するDMRSの送信方法を決定する。よって、基地局装置1Aは複数のサブフレームで送信されるDMRSのDMRS設定情報を端末装置2に通知しているともいえる。なお複数のサブフレームは、連続するサブフレームであることが望ましい。端末装置2の上りリンク参照信号生成部2033は、受信部204が取得したDMRS設定情報に基づいて、DMRSを生成し、送信部203が、生成したDMRSを含む上りリンク信号を送信する。また、複数のサブフレームでDMRSを送信する場合、端末装置2は、一部のサブフレームではPUSCHを送信せずにDMRSを送信することもできる。

[0129] 本実施形態に係る通信システムが備える端末装置2には、LTEの異なるリリースの規格に対応している端末装置が混在することができる。例えば、本実施形態に係る端末装置2には、DMRSを拡散率4のOCCで時間方向に拡散できる第1の端末装置と、DMRSを拡散率2のOCCで時間方向に拡散できる第2の端末装置と、DMRSを時間方向に拡散できない第3の端末装置と、が含まれる。

[0130] 本実施形態に係る基地局装置1Aは、第1の端末装置と、第3の端末装置をUnequal band allocationで多重する場合、基地局装置1Aは、OCCによる拡散ができない第3の端末装置にはOCCとして[1、1、1、1]を割り当てているものとして、第1の端末装置に、O

CCとして $[1, -1, 1, -1]$ 、 $[1, 1, -1, -1]$ 、 $[1, -1, -1, 1]$ のいずれかを割り当てることができる。基地局装置1Aは、DMRSグループ402A~Dに対して、第1の端末装置に割り当てたOCCを用いて逆拡散処理を施すことで、第1の端末装置が送信したDMRSを分離することができる。基地局装置1Aは、DMRSグループ402A~Dに対して、時間方向への平均化処理を施すことで、第3の端末装置が送信したDMRSを分離することができる。つまり後方互換性を維持することができる。

[0131] 本実施形態に係る基地局装置1Aは、第1の端末装置と、第2の端末装置をUnequal band allocationで多重する場合、基地局装置1Aは、第2の端末装置にOCCとして $[1, 1]$ を割り当てた場合、第1の端末装置にOCCとして、 $[1, -1, 1, -1]$ および $[1, -1, -1, 1]$ のいずれかを割り当てることができる。一方、基地局装置1Aは、第2の端末装置にOCCとして $[1, -1]$ を割り当てた場合、第1の端末装置にOCCとして、 $[1, 1, 1, 1]$ および $[1, 1, -1, -1]$ のいずれかを割り当てることができる。なお、基地局装置1Aは、第2の端末装置に割り当てたOCCを2サブフレームの間は変更しないことができる。基地局装置1Aは、DMRSグループ402A~Dに対して、第1の端末装置に割り当てたOCCを用いて逆拡散処理を施すことで、第1の端末装置が送信したDMRSを分離することができる。基地局装置1Aは、DMRSグループ402A~BおよびDMRSグループ402C~Dそれぞれに対して、第2の端末装置に割り当てたOCCを用いて逆拡散処理を施すことで、第2の端末装置が送信したDMRSを分離することができる。

[0132] 本実施形態に係る基地局装置1Aは、第1の端末装置と、第2の端末装置と、第3の端末装置をUnequal band allocationで多重する場合、基地局装置1Aは、第2の端末装置にOCCとして $[1, -1]$ を割り当てることができる。そして、基地局装置1Aは、第1の端末装置にOCCとして、 $[1, 1, -1, -1]$ を割り当てることができる。基

地局装置 1 A は、DMRS グループ 4 0 2 A ~ D に対して、第 1 の端末装置に割り当てた OCC を用いて逆拡散処理を施すことで、第 1 の端末装置が送信した DMRS を分離することができる。基地局装置 1 A は、DMRS グループ 4 0 2 A ~ B および DMRS グループ 4 0 2 C ~ D それぞれに対して、第 2 の端末装置に割り当てた OCC を用いて逆拡散処理を施すことで、第 2 の端末装置が送信した DMRS を分離することができる。基地局装置 1 A は、DMRS グループ 4 0 2 A ~ D に対して、時間方向への平均化処理を施すことで、第 3 の端末装置が送信した DMRS を分離することができる。

[0133] なお、上記説明では、端末装置 2 が、DMRS を時間方向に OCC で拡散することにより、複数の端末装置 2 がそれぞれ送信する DMRS を直交状態にしている。本実施形態に係る基地局装置 1 A は、端末装置 2 がそれぞれ送信する DMRS を時間分割多重することができる。基地局装置 1 A は、各端末装置 2 に対して、DMRS を送信できるサブフレーム位置およびスロット位置を通知することができる。図 4 を例にとれば、基地局装置 1 A は、端末装置 2 A に対して、DMRS グループ 4 0 2 A で示されるリソースにおいて DMRS を送信することを指示することができる。同様に、基地局装置 1 A は、端末装置 2 B に対して DMRS グループ 4 0 2 B で示されるリソース、端末装置 2 C に対して DMRS グループ 4 0 2 C で示されるリソース、端末装置 2 D に対して DMRS グループ 4 0 2 D で示されるリソースにおいて、それぞれ DMRS を送信することを指示することができる。このように制御することで、基地局装置 1 A は、複数の端末装置 2 がそれぞれ送信する DMRS を直交状態にすることができる。この場合、基地局装置 1 A は、DMRS 設定情報として、少なくとも 2 以上のサブフレームで送信される DMRS の位置を示す情報を含むことになる。該 DMRS の位置を示す情報には、該 DMRS が含まれるサブフレーム番号、スロット番号および SC-FDMA シンボル番号のいずれかの少なくとも 1 つを含む。

[0134] 以上説明してきた方法によれば、基地局装置 1 A は、後方互換性を維持しつつ、3 以上の端末装置を Unequal band allocation

nで空間多重することが可能となるから、通信システムの周波数利用効率を改善することができる。

[0135] [2. 第2の実施形態]

第1の実施形態の方法では、端末装置2が複数のサブフレームに渡って、時間分割多重もしくはOCCによる符号分割多重によってDMRSを送信することで、基地局装置1Aは、各端末装置2が送信したDMRSを分離している。本実施形態では、上りリンクMU-MIMOで多重されているPUSCHに関連付けられているDMRSは、1サブフレームですべて送信される場合について説明する。なお、本実施形態に係る基地局装置1Aおよび端末装置2の装置構成は第1の実施形態と同様であるから、説明は割愛する。

[0136] 本実施形態に係る端末装置2は、櫛の歯状の信号スペクトルをもったDMRSを送信することができる。端末装置2の上りリンク参照信号生成部2033が所定の系列を時間方向に複数回繰り返すことで櫛の歯状の信号スペクトルをもったDMRSを生成することができる。例えば、上りリンク参照信号生成部2033が長さMの所定の系列を時間方向にN回（Nは2のべき乗で表される自然数）繰り返すことで生成するシンボル長がT（秒）のDMRSは、櫛の歯の間隔（信号スペクトルの間隔）が N/T （Hz）の櫛の歯状の信号スペクトルとなる。なお、以下の説明では、上記方法によって生成した信号のスペクトルを櫛の歯状のスペクトルと呼称するが、このことは必ずしも信号スペクトルの形が櫛の歯状であることを示すわけではない。本実施形態において、櫛の歯状の信号スペクトルをもつ信号には、該信号の信号スペクトルが周波数軸状において、 $N(>1)$ サブキャリア毎に配置されている信号を含む。また、本実施形態において、櫛の歯状の信号スペクトルを生成する手段は、上記方法には限定されない。

[0137] 図6の本実施形態に係るDMRSの送信方法の1例を示す概要図である。簡単のため、図4に対して、PUSCHに関連付けられたDMRSリソースのうちの1RBだけを取り出して記載している。スペクトル601A~Dは、それぞれ端末装置2A~2Dが送信しているDMRSを示している。また

、同一シンボル時間において送信されているとみなされるDMRSを、DMRSグループ602AおよびDMRSグループ602Bと呼称する。DMRSグループ602Aが送信されている時間は、図4のDMRSグループ402Aと同じとみなされ、DMRSグループ602Bが送信されている時間は、図4のDMRSグループ402Bと同じとみなされるから、DMRSグループ602Aおよび602Bは、同じサブフレームで送信されている。

[0138] 図6においては、端末装置2の上りリンク参照信号生成部2033が所定の系列を時間方向に4回繰り返している。よって、基地局装置1Aは、各端末装置2に対して、それぞれが生成した櫛の歯状の信号スペクトルが重ならないように、スペクトルの位置を指定することで、最大4の端末装置2が送信するDMRSを分離することができる。すなわち、本実施形態に係る端末装置2は、それぞれが送信するDMRSを周波数分割多重で送信しているということもできる。

[0139] なお、図6の例では、端末装置2は、1サブフレーム内で2回DMRSを送信するが、各DMRSの周波数配置は、サブフレーム内では同一としている。図7は、本実施形態に係るDMRSの送信方法の1例を示す概要図である。図7に示すように、本実施形態に係る端末装置2は、サブフレーム内で、異なる周波数配置でDMRSを送信することもできる。

[0140] 基地局装置1Aは、端末装置2に通知するDMRS設定情報に、端末装置2の上りリンク参照信号生成部2033が生成する櫛の歯状の信号スペクトルを備えるDMRSを生成するための情報（第1の情報）として、所定の系列の繰り返し数（該DMRSの信号スペクトルの周波数間隔）を示す情報と、該DMRSを配置する周波数を示す情報を含めることができる。なお、本実施形態に係る端末装置2の上りリンク参照信号生成部2033は、生成する櫛の歯状の信号スペクトルを備えるDMRSに、巡回シフトを与えることもできる。この場合、基地局装置1Aは、該DMRSに与える巡回シフト量に関連付けて、該櫛の歯状の信号スペクトルを備えるDMRSを生成するための情報を端末装置2に通知することができる。

[0141] また、本実施形態に係る端末装置 2 は、符号分割多重を合わせて用いても良い。符号分割多重を用いることで、本実施形態に係る基地局装置 1 A は、櫛の歯状の信号スペクトルをもった DMRS を送信可能な第 4 の端末装置と、櫛の歯状の信号スペクトルをもつ DMRS は送信できないものの、拡散率 2 の OCC を用いて DMRS を時間方向に拡散して送信可能な第 5 の端末装置と、櫛の歯状の信号スペクトルをもつ DMRS は送信できず、さらに OCC を用いて DMRS を時間方向に拡散して送信することもできない第 6 の端末装置を、Unequal band allocation で空間多重することができる。

[0142] 図 8 は、本実施形態に係る DMRS の送信方法の 1 例を示す概要図である。図 8 においては、第 4 の端末装置である端末装置 2 A ~ 2 D と、第 5 の端末装置である端末装置 2 E が DMRS を送信している場合を示している。基地局装置 1 A は、端末装置 2 E に対して、OCC として [1, 1] を割り当てた場合、端末装置 2 A ~ 2 D に対しては、OCC として [1, -1] を割り当てることができる。つまり、端末装置 2 A ~ 2 D はそれぞれ共通の OCC を使うということである。なお、端末装置 2 A ~ 2 D の上りリンク参照信号生成部 2033 は、所定の系列に対して OCC を用いて時間拡散を施したあとに、時間拡散後の所定の系列を複数回繰り返すことで、櫛の歯状の信号スペクトルをもった DMRS を生成しても良いし、先に所定の系列を複数回繰り返すことで、櫛の歯状の信号スペクトルをもった DMRS を生成した後に、生成した DMRS を OCC によって時間拡散しても良い。なお、基地局装置 1 A は、端末装置 2 E に対して、OCC として [1, -1] を割り当てた場合、端末装置 2 A ~ 2 D に対して、OCC として [1, 1] を割り当てることができる。

[0143] 基地局装置 1 A は、上記方法によって、1 サブフレーム内で 2 回送信される DMRS に対して、OCC を用いて逆拡散処理を施すことで、端末装置 2 A ~ 2 D と、端末装置 2 E が送信している DMRS を分離することができる。更に、基地局装置 1 A は、OCC による逆拡散によって分離した端末装置

2 A ~ 2 D が送信した DMRS について、各端末装置 2 に対して指定した周波数位置の DMRS を取得することで、端末装置 2 A ~ 2 D が送信した DMRS を分離することができる。以上の方法を簡単にまとめると、本実施形態に係る基地局装置 1 A は、楕の歯状の信号スペクトルをもった DMRS を生成可能な第 4 の端末装置と、楕の歯状の信号スペクトルをもった DMRS を生成できない第 5 の端末装置との間の DMRS の直交性を、OCC による符号分割多重で実現する一方で、第 4 の端末装置同士の DMRS の直交性を、周波数分割多重で実現していると言える。なお、基地局装置 1 A が第 4 の端末装置と、第 6 の端末装置を Unequal band allocation で空間多重する場合、基地局装置 1 A は、第 6 の端末装置には OCC として [1, 1] を割り当てたものとして、第 4 の端末装置には、OCC として [1, -1] を割り当てることができる。

[0144] なお、周波数分割多重と符号分割多重を同時に用いる場合、基地局装置 1 A は、端末装置 2 に対して、図 8 に示すように、同じサブフレーム内では、端末装置 2 が送信する DMRS の信号スペクトルの位置を同じ位置にするように指示することが好適である。しかし、RB 内でのチャネルの周波数選択性が十分に小さい場合等においては、基地局装置 1 A は、端末装置 2 に対して、必ずしも、同じサブフレーム内で、DMRS の信号スペクトルの位置を同じ位置にするように指示する必要はない。

[0145] 基地局装置 1 A は、端末装置 2 に通知する DMRS 設定情報に、端末装置 2 の上りリンク参照信号生成部 2033 が生成する楕の歯状の信号スペクトルを備える DMRS を生成するための情報として、上りリンク参照信号生成部 2033 が DMRS の時間拡散に用いる OCC 系列を示す情報を含めることができる。また、基地局装置 1 A は、該 DMRS に与える巡回シフト量に関連付けて、該楕の歯状の信号スペクトルを備える DMRS を生成するための情報を端末装置 2 に通知することができる。

[0146] 図 4 の例では、端末装置 2 が DMRS を送信するリソースは、必ずタイムスロットの中央である。例えば、タイムスロットが 7 個の SC-FDMA シ

ンボルで構成されている場合、1つのサブフレームで送信される14個のSC-FDMAシンボルのうち、DMRSが含まれるのは4番目と11番目のSC-FDMAシンボルである(図4参照)。本実施形態に係る端末装置2は、4番目と11番目のSC-FDMAシンボル以外のSC-FDMAシンボルにも、DMRSを含めることができる。

[0147] 図9は、本実施形態に係る上りリンク伝送のフレームフォーマットの一例を示す概要図である。図9に示すように、本実施形態においては、図4においてPUSCHリソース401であったリソースの一部を、DMRSリソース409としている。なお、図9の例においては、DMRSリソース409は、サブフレーム内の2番目と9番目のSC-FDMAシンボルに含まれているが、基地局装置1Aは、端末装置2に対して、DMRSリソース409が含まれるサブフレーム番号、DMRSリソース409が含まれるスロット番号、DMRSリソース409が含まれるSC-FDMAシンボルの位置、DMRSリソース409が含まれる周期、DMRSリソース409で送信されるDMRSに適用される巡回シフト量、DMRSリソース409で送信されるDMRSに適用されるOCC、DMRSリソース409で送信されるDMRSの信号スペクトルの櫛の歯の数と位置等を、上位レイヤのシグナリングもしくはDCIによって通知することができる。

[0148] 図9のフレームフォーマットによれば、1サブフレームは、DMRSを含むSC-FDMAシンボルを4つ備えることができる。例えば、基地局装置1Aは、拡散率4のOCCのいずれか1つを各端末装置2に通知することができるから、端末装置2は、自装置が送信するDMRSを、1サブフレーム内の4つのSC-FDMAシンボルに渡って、基地局装置1Aより通知されたOCCを用いて時間方向に拡散して送信することができる。基地局装置1Aは、1サブフレーム内の4つのSC-FDMAシンボルに渡って、各端末装置2に通知したOCCに基づいて逆拡散処理を施すことで、各端末装置2が送信したDMRSを分離することができる。なお、端末装置2は、DMRSリソース409が配置されるサブフレームにおいては、PUSCHリソー

ス401が、他サブフレームより少なくなるから、端末装置2は、該サブフレームにおいては、Shortened PUSCHにて上りリンク信号を伝送することができる。

[0149] また、端末装置2は、DMRSリソース409において、櫛の歯状の信号スペクトルをもったDMRSを送信することができる。例えば、各端末装置2の上りリンク参照信号生成部2033が、Nサブキャリア毎に信号スペクトルが配置されるDMRSを生成し、基地局装置1Aより通知される周波数配置により、他端末装置2がDMRSリソース409において送信するDMRSの信号スペクトルと重ならないように送信することで、基地局装置1Aは、最大でN個の端末装置2がDMRSリソース409で送信するDMRSを分離することができる。

[0150] なお、DMRSリソース409が配置される可能性のあるリソースは、PUSCH以外の他のチャンネルのリソース（例えば、DMRSリソース402や、PRACHリソース等）である場合もある。基地局装置1Aは、DMRSリソース409は、PUSCH以外のチャンネルのリソースとは重ならないように、DMRSリソース409に関する情報を、端末装置2に通知することができる。なお、基地局装置1Aは、DMRSリソース409とPUSCH以外の他のチャンネルのリソースが重なる場合、当該リソースの解釈の仕方を示す情報を、端末装置2に上位もしくは物理層のシグナリングによって通知することができる。例えば、基地局装置1Aは、DMRSリソース409とPUSCH以外の他のチャンネルのリソースが重なる場合、当該リソースは、DMRSリソース409と解釈するように、端末装置2に通知することができる。なお、上記解釈の方法は、端末装置2に予め設定しておくことができる。

[0151] 図10は、本実施形態に係る本実施形態に係る上りリンク伝送のフレームフォーマットの一例を示す概要図である。図10においては、図4においてSRSリソースであったリソース（例えば、サブフレームの最後のSC-FDMAシンボル）を、DMRSリソース409としている。端末装置2は、DMRSリソース409でDMRSを送信することができる。また、端末装置2は、

DMRSリソース409において、櫛の歯状の信号スペクトルをもったDMRSを送信することができる。例えば、各端末装置2の上りリンク参照信号生成部2033が、Nサブキャリア毎に信号スペクトルが配置されるDMRSを生成し、基地局装置1Aより通知される周波数配置により、他端末装置2がDMRSリソース409において送信するDMRSの信号スペクトルと重ならないように送信することで、基地局装置1Aは、最大でN個の端末装置2がDMRSリソース409で送信するDMRSを分離することができる。また、基地局装置1Aは、櫛の歯状の信号スペクトルを持つDMRSを送信するように端末装置2に指示することができる。このとき、基地局装置1Aは、DMRSの櫛の歯数およびDMRSを配置するリソースを指示することができる。端末装置2は、基地局装置1Aから櫛の歯状のDMRSを送信するように指示された場合、櫛の歯状のDMRSを送信する。基地局装置1AからDMRSを配置するリソースの指示がある場合、端末装置2は、所定の櫛の歯数および指示されたリソースでDMRSを送信する。また、基地局装置1Aは、OCCで分離するDMRSと櫛の歯状の信号スペクトルを持つDMRSは同時または独立に設定することができる。

[0152] 基地局装置1Aは、DMRSリソース409が配置されるサブフレーム番号を示す情報を端末装置2に通知することができる。なお、本実施形態に係る端末装置2は、図10において、DMRSリソース409が配置されているリソースにおいて、SRSを送信することもできる。基地局装置1Aは、端末装置2に対して、端末装置2がSRSを送信するリソースを示す情報を通知することができる。よって、基地局装置1Aは、当該リソースが、端末装置2がSRSを送信するリソースであった場合、当該リソースからDMRSを送信しないように、上位レイヤのシグナリングおよびDCIによって端末装置2を設定することができる。当然、端末装置2は、当該リソースが、端末装置2がSRSを送信するリソースであった場合、当該リソースからDMRSを送信しないように、予め設定しておくこともできる。

[0153] 端末装置2は、図10において、DMRSリソース409が配置されてい

るリソースにおいて、基地局装置1 Aより、SRSの送信と、DMRSの送信の両方が設定されている場合、どちらの送信を優先するか決定することができる。端末装置2は、図10において、DMRSリソース409が配置されているリソースにおいて、基地局装置1 Aより、SRSの送信と、DMRSの送信の両方が設定されている場合、どちらの送信を優先するかを、基地局装置1 Aより設定されることができる。また、どちらの送信を優先するかは予め仕様等で決められていても良い。例えば、SRSの送信とDMRSの送信が衝突した場合、端末装置2は、DMRSの送信を優先することができる。

[0154] 端末装置2は、SRSリソース410が配置されるサブフレームの周期と、DMRSリソース409が配置されるサブフレームの周期を、基地局装置1 Aより独立に設定されることができる。例えば、端末装置2は、SRSは、基地局装置1 Aより設定された周期により周期的に送信する一方で、DMRSについては、自装置がPUSCHリソース401にデータを配置する場合のみ送信することができる。SRSリソース410が配置されるサブフレームとDMRSリソース409が配置されるサブフレームが一致した場合、端末装置2は、どちらのリソース配置を優先するかを基地局装置1 Aに設定されることができる。SRSリソース410が配置されるサブフレームとDMRSリソース409が配置されるサブフレームが一致した場合、端末装置2は、どちらのリソース配置を優先するかを仕様等で予め設定しておくことができる。また、端末装置2は、それぞれ楕の歯状の信号スペクトルをもつSRSとDMRSの信号スペクトルが重ならないように送信することで、SRSとDMRSを同時に同じリソースで送信することができる。この場合、基地局装置1 Aは、SRSとDMRSを、同じ楕の歯状で異なる配置リソースとして設定する。また、端末装置2は、楕の歯状の信号スペクトルをもつSRSとDMRSを同じリソースおよびタイミングで送信しないとすることができる。つまり基地局装置1 Aは、SRSが送信されるリソースにはDMRSの送信を設定しない。言い換えると、基地局装置1 Aは、SRSの送

信が設定されていない場合に、櫛の歯状の信号スペクトルを持つDMRSを設定することができる。

[0155] また、端末装置2は、SRSリソース410が配置される周期と、DMRSリソース409が配置される周期を、同じ値に設定されることができる。また、端末装置2は、基地局装置1Aよりトリガされた場合にDMRSリソース409でDMRSを送信することができる。

[0156] 以上説明してきた方法によれば、基地局装置1Aは、後方互換性を維持しつつ、3以上の端末装置をUnequal band allocationで空間多重することを、自装置が行なうスケジューリングに制限を与えることなく可能となるから、通信システムの周波数利用効率を改善することができる。

[0157] [3. 全実施形態共通]

なお、本発明の一態様に係る基地局装置および端末装置は、ライセンスバンドに限定されずアンライセンスバンドで運用される無線アクセス技術(Radio access technology: RAT)に用いられることが可能である。また、アンライセンスバンドで運用されるRATは、ライセンスバンドの補助を受けることができるライセンス補助アクセスであることができる。

[0158] また、本発明の一態様に係る基地局装置および端末装置は、複数の送信ポイント(もしくは複数の受信ポイント)から信号が送信(もしくは受信)されるDual connectivity(DC)で用いられることが可能である。基地局装置および端末装置は、DCで接続される複数の送信ポイント(もしくは受信ポイント)のいずれかの少なくとも1つとの通信に用いられることができる。また、本発明の一態様に係る基地局装置および端末装置は、複数のCCが用いられるキャリアアグリゲーション(CA)で用いられることが可能である。基地局装置および端末装置は、CAされる複数のCCのうち、プライマリセルに対してのみ用いられることができるし、セカンダリセルに対してのみ用いられることができるし、プライマリセルとセカンダリセルの両方に用いられることもできる。

[0159] なお、本発明に係る基地局装置および端末装置で動作するプログラムは、本発明の一態様に関わる上記実施形態の機能を実現するように、CPU等を制御するプログラム（コンピュータを機能させるプログラム）である。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的にRAMに蓄積され、その後、各種ROMやHDDに格納され、必要に応じてCPUによって読み出し、修正・書き込みが行なわれる。プログラムを格納する記録媒体としては、半導体媒体（例えば、ROM、不揮発性メモリカード等）、光記録媒体（例えば、DVD、MO、MD、CD、BD等）、磁気記録媒体（例えば、磁気テープ、フレキシブルディスク等）等のいずれであっても良い。また、ロードしたプログラムを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムの指示に基づき、オペレーティングシステムあるいは他のアプリケーションプログラム等と共同して処理することにより、本発明の一態様に係る機能が実現される場合もある。

[0160] また、市場に流通させる場合には、可搬型の記録媒体にプログラムを格納して流通させたり、インターネット等のネットワークを介して接続されたサーバコンピュータに転送したりすることができる。この場合、サーバコンピュータの記憶装置も本発明の一態様に含まれる。また、上述した実施形態における端末装置および基地局装置の一部、または全部を典型的には集積回路であるLSIとして実現しても良い。受信装置の各機能ブロックは個別にチップ化しても良いし、一部、または全部を集積してチップ化しても良い。各機能ブロックを集積回路化した場合に、それらを制御する集積回路制御部が付加される。

[0161] また、集積回路化の手法はLSIに限らず専用回路、または汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩によりLSIに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

[0162] 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。本願発明の端末装置は、移動局装置への適用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、例えば、A V機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器等に適用出来ることは言うまでもない。

[0163] 以上、この発明の実施形態を、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等も請求の範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0164] 本発明は、基地局装置、端末装置および通信方法に用いて好適である。

[0165] なお、本国際出願は、2015年12月25日に出願した日本国特許出願第2015-252981号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第2015-252981号の全内容を本国際出願に援用する。

符号の説明

- [0166] 1 A 基地局装置
- 2、2 A、2 B、2 C、2 D、2 E 端末装置
 - 1 0 1 上位層処理部
 - 1 0 1 1 無線リソース制御部
 - 1 0 1 2 スケジューリング部
 - 1 0 2 制御部
 - 1 0 3 送信部
 - 1 0 3 1 符号化部
 - 1 0 3 2 変調部
 - 1 0 3 3 下りリンク参照信号生成部
 - 1 0 3 4 多重部
 - 1 0 3 5 無線送信部
 - 1 0 4 受信部
 - 1 0 4 1 無線受信部
 - 1 0 4 2 多重分離部
 - 1 0 4 3 復調部

- 1 0 4 4 復号部
- 1 0 5 アンテナ
- 2 0 1 上位層処理部
- 2 0 2 制御部
- 2 0 3 送信部
- 2 0 4 受信部
- 2 0 5 チャネル状態情報生成部
- 2 0 6 アンテナ
- 2 0 1 1 無線リソース制御部
- 2 0 1 2 スケジューリング情報解釈部
- 2 0 3 1 符号化部
- 2 0 3 2 変調部
- 2 0 3 3 上りリンク参照信号生成部
- 2 0 3 4 多重部
- 2 0 3 5 無線送信部
- 2 0 4 1 無線受信部
- 2 0 4 2 多重分離部
- 2 0 4 3 信号検出部
- 4 0 1 PUSCHリソース
- 4 0 2、4 0 4、4 0 9 DMRSリソース
- 4 0 2 A～D、6 0 2 A～B DMRSグループ
- 4 0 3 PUCCHリソース
- 4 0 5 サブフレーム長
- 4 0 6 スロット長
- 4 0 7 シンボル長
- 4 0 8 RB帯域幅
- 4 1 0 SRSリソース
- 6 0 1 A～E 信号スペクトル

請求の範囲

- [請求項1] 複数の端末装置と通信を行なう基地局装置であって、
複数のサブフレームにわたって送信されるDMRSのDMRS設定情報を前記端末装置に通知する送信部を備える基地局装置。
- [請求項2] 前記DMRS設定情報には、3以上の拡散率のOCC系列の1つを示す情報が含まれている、請求項1に記載の基地局装置。
- [請求項3] 前記3以上の拡散率のOCC系列の1つを示す情報は、前記DMRSに適用される巡回シフト量に関連付けられている、請求項2に記載の基地局装置。
- [請求項4] 前記DMRS設定情報には、前記端末装置が前記DMRSを送信するサブフレーム番号、またはスロット番号、またはSC-FDMAシンボル番号のいずれかの少なくとも1つを含む、請求項1に記載の基地局装置。
- [請求項5] 複数の端末装置と通信を行なう基地局装置であって、
櫛の歯状の信号スペクトルを備えるDMRSに関連付けられたDMRS設定情報を前記端末装置に通知する送信部を備え、
前記DMRS設定情報には、前記櫛の歯状の信号スペクトルを備えるDMRSの信号スペクトルの間隔もしくは前記櫛の歯状の信号スペクトルを備えるDMRSの配置周波数位置の少なくともいずれかを示す第1の情報が含まれており、
前記第1の情報は、前記DMRSに適用される巡回シフト量を示す情報に関連付けられている、基地局装置。
- [請求項6] 前記DMRS設定情報には、OCC系列の1つを示す情報が含まれており、
前記第1の情報と、前記OCC系列の1つを示す情報は、前記DMRSに適用される巡回シフト量を示す情報に関連付けられている、請求項5に記載の基地局装置。
- [請求項7] 複数の端末装置と通信を行なう基地局装置であって、

前記端末装置がDMRS以外の信号を送信するリソースに、前記端末装置がDMRSを送信するリソースを設定するDMRS設定情報を前記端末装置に通知する送信部を備える基地局装置。

[請求項8] 前記DMRS設定情報は、前記端末装置がSRSSを送信するリソースに設定されるリソースを、前記端末装置がDMRSを送信するリソースに設定する情報を含む、請求項7に記載の基地局装置。

[請求項9] 前記DMRS設定情報は、前記端末装置がSRSSを送信するリソースに設定されるリソースで、前記端末装置がSRSSを送信する場合、前記端末装置がSRSSを送信するリソースに設定されるリソースを、前記端末装置がDMRSを送信するリソースに設定しない情報を含む、請求項8に記載の基地局装置。

[請求項10] 前記DMRS設定情報は、前記端末装置がPUSCHを送信するリソースに設定されるリソースを、前記端末装置がDMRSを送信するリソースに設定する情報を含む、請求項7に記載の基地局装置。

[請求項11] 基地局装置と通信を行なう端末装置であって、
前記基地局装置より通知される複数のサブフレームにわたって送信されるDMRSのDMRS設定情報を取得する受信部と、
前記DMRS設定情報に基づいて、複数のサブフレームにわたって送信するDMRSを生成する上りリンク参照信号生成部と、
前記DMRSを送信する送信部と、を備える端末装置。

[請求項12] 基地局装置と通信を行なう端末装置であって、
前記基地局装置が通知する、櫛の歯状の信号スペクトルを備えるDMRSに関連付けられたDMRS設定情報を取得する受信部と、
前記DMRS設定情報に基づいて、前記櫛の歯状の信号スペクトルを備えるDMRSを生成する上りリンク参照信号生成部と、
前記DMRSを送信する送信部と、を備え、
前記DMRS設定情報には、前記櫛の歯状の信号スペクトルを備えるDMRSの信号スペクトルの間隔もしくは前記櫛の歯状の信号スペ

クトルを備えるDMRSの配置周波数位置の少なくともいずれかを示す第1の情報が含まれており、

前記第1の情報は、前記DMRSに適用される巡回シフト量を示す情報に関連付けられている、端末装置。

[請求項13]

基地局装置と通信を行なう端末装置であって、

DMRSを生成する上りリンク参照信号生成部と、

前記DMRSを送信する送信部と、

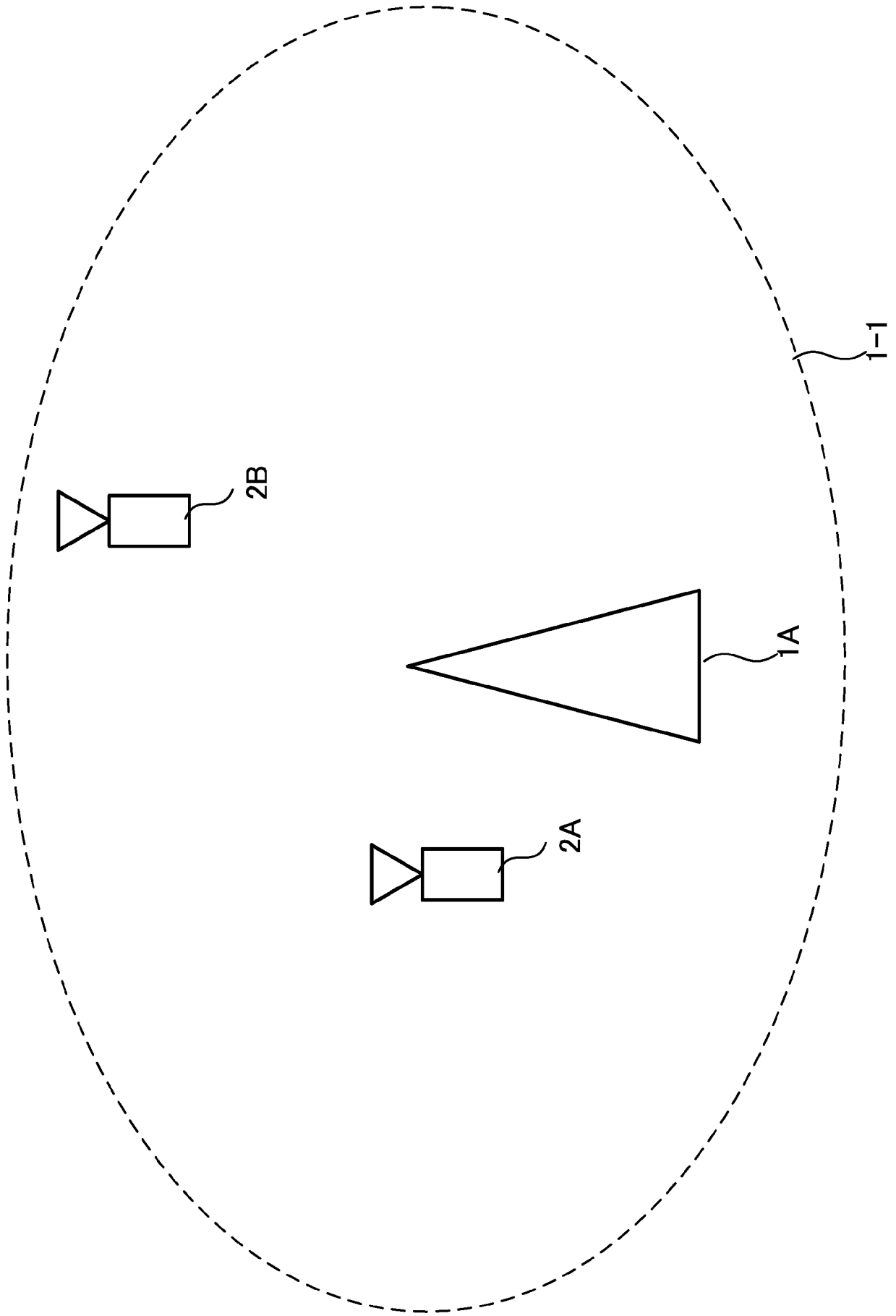
前記基地局装置より通知される、前記送信部がDMRS以外の信号を送信するリソースに、前記送信部がDMRSを送信するリソースを設定するDMRS設定情報を取得する受信部と、を備える端末装置。

[請求項14]

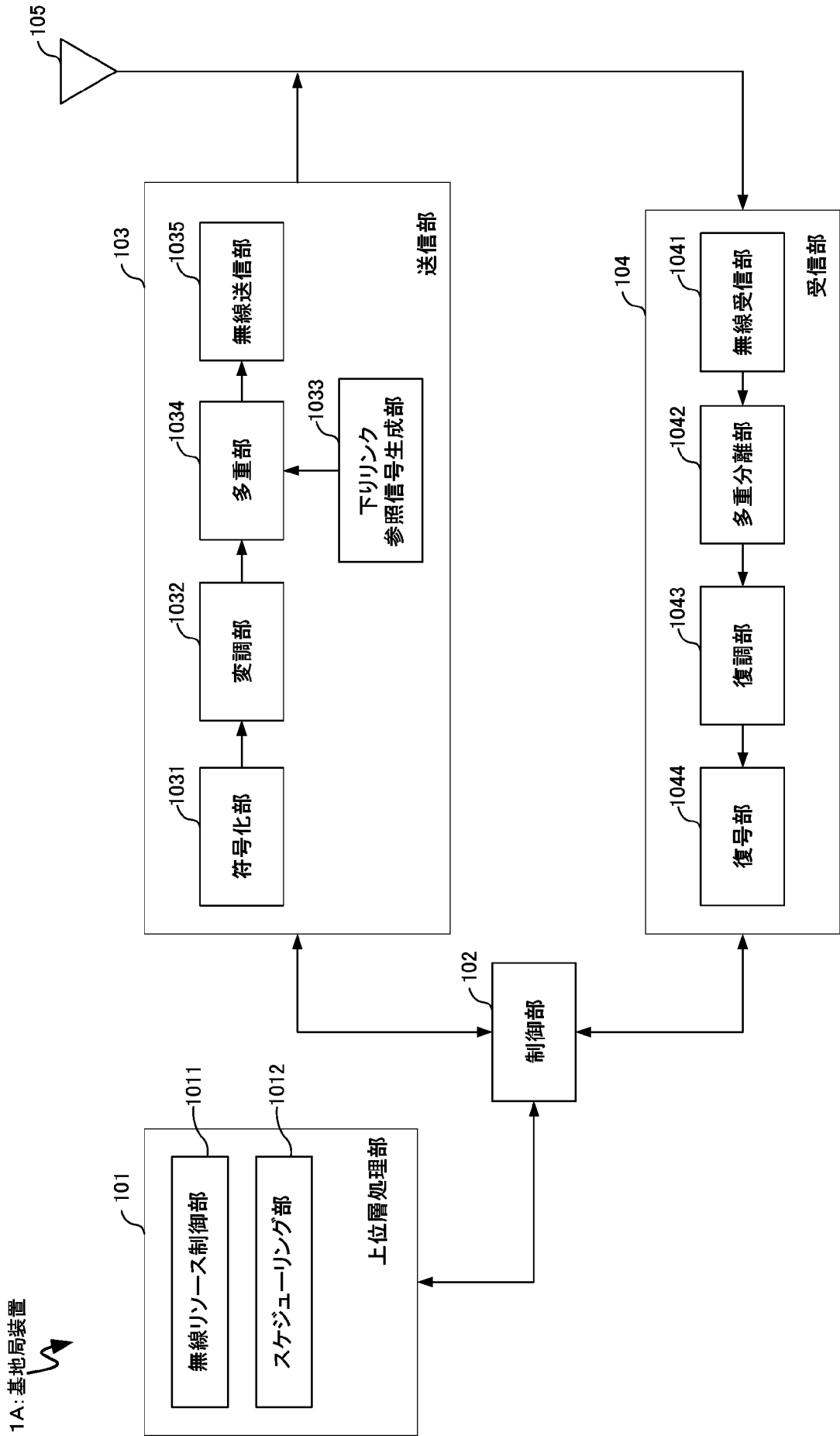
複数の端末装置と通信を行なう基地局装置の通信方法であって、

複数のサブフレームにわたって送信されるDMRSのDMRS設定情報を前記端末装置に通知するステップを備える通信方法。

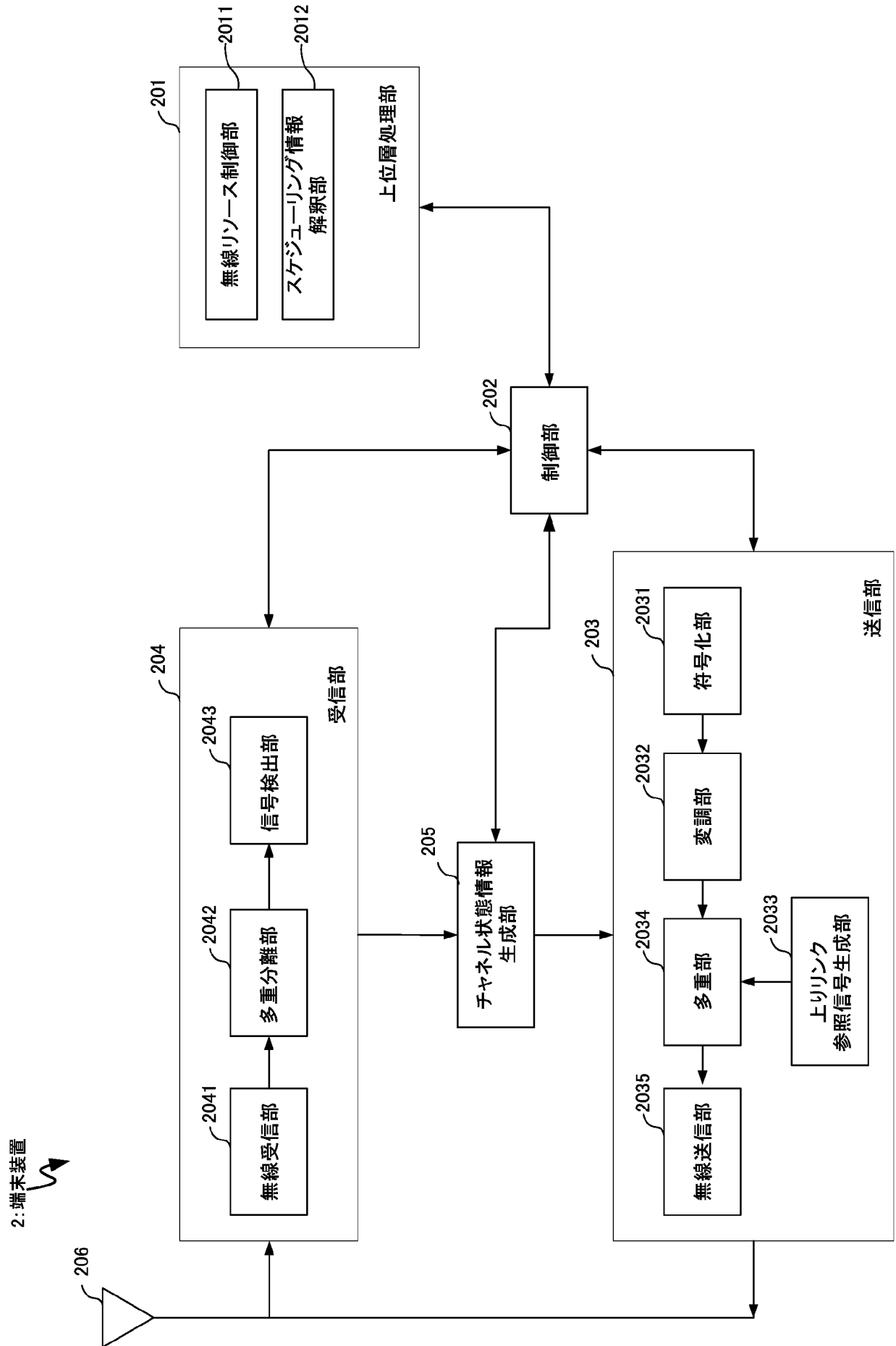
[図1]



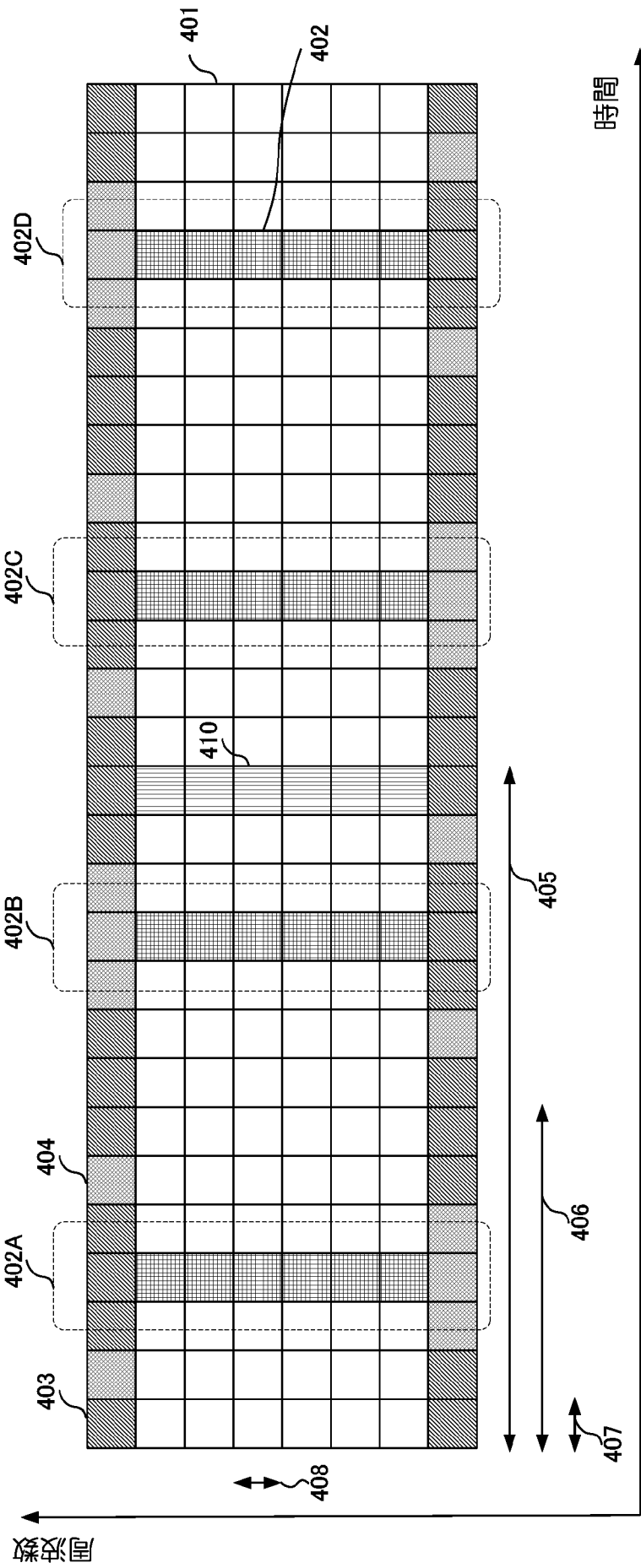
[図2]



[図3]



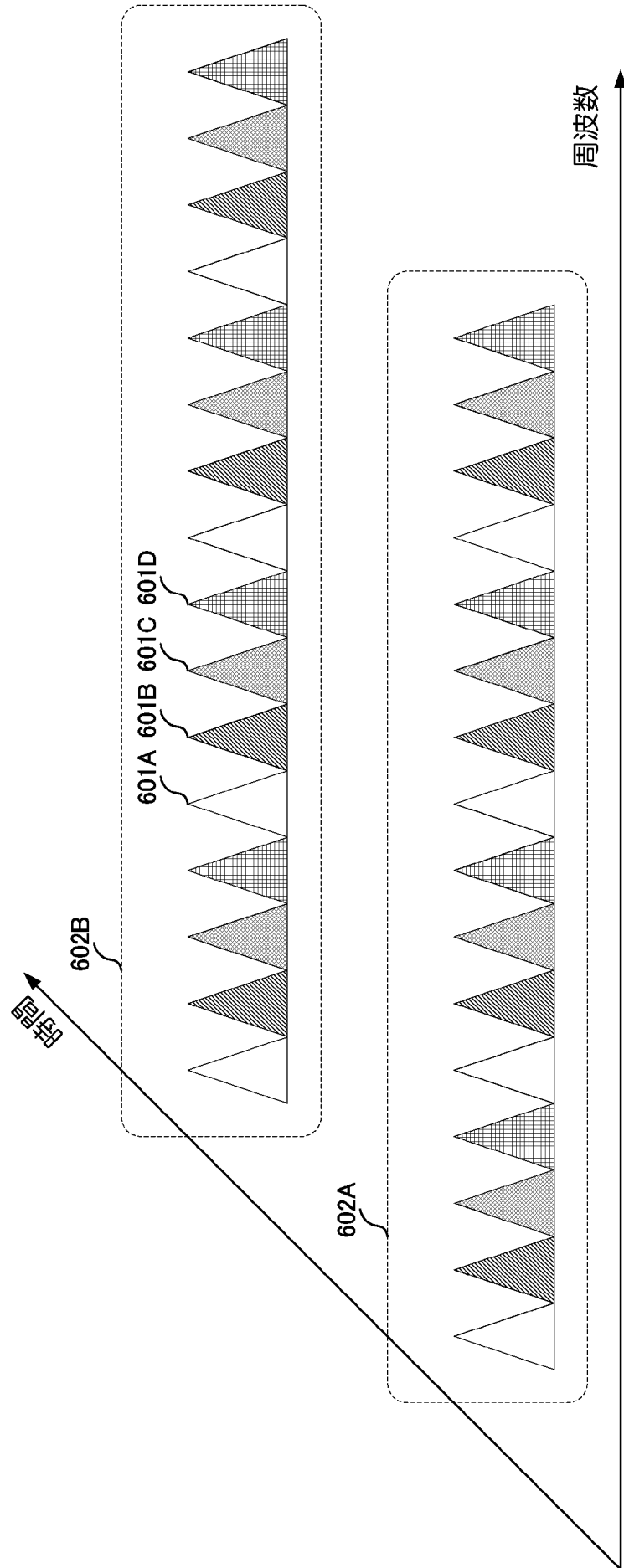
[図4]



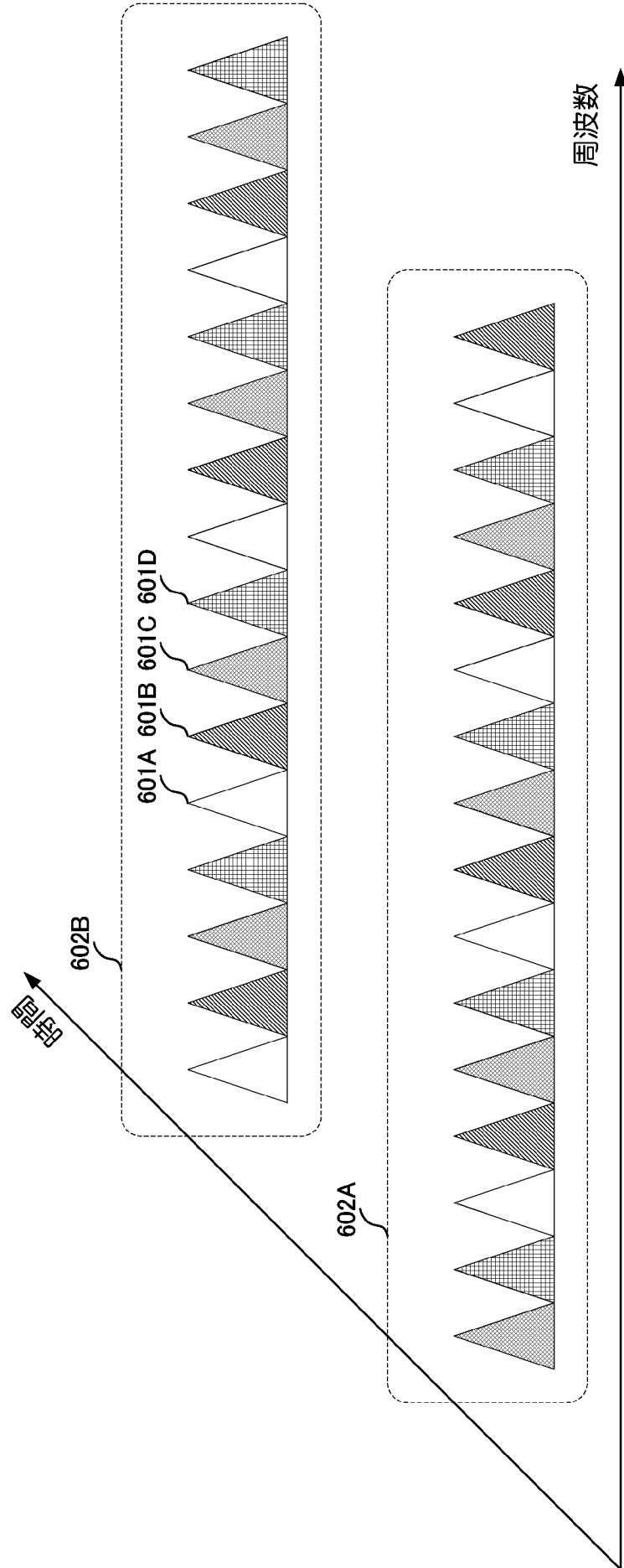
[図5]

Cyclic Shift Field in uplink-related DCI format [3]	$n_{\text{DMRS},\lambda}^{(2)}$				$[w^{(\lambda)}(0) \quad w^{(\lambda)}(1)]$			
	$\lambda=0$	$\lambda=1$	$\lambda=2$	$\lambda=3$	$\lambda=0$	$\lambda=1$	$\lambda=2$	$\lambda=3$
	000	0	6	3	9	[1 1]	[1 1]	[1 -1]
001	6	0	9	3	[1 -1]	[1 -1]	[1 1]	[1 1]
010	3	9	6	0	[1 -1]	[1 -1]	[1 1]	[1 1]
011	4	10	7	1	[1 1]	[1 1]	[1 1]	[1 1]
100	2	8	5	11	[1 1]	[1 1]	[1 1]	[1 1]
101	8	2	11	5	[1 -1]	[1 -1]	[1 -1]	[1 -1]
110	10	4	1	7	[1 -1]	[1 -1]	[1 -1]	[1 -1]
111	9	3	0	6	[1 1]	[1 1]	[1 -1]	[1 -1]

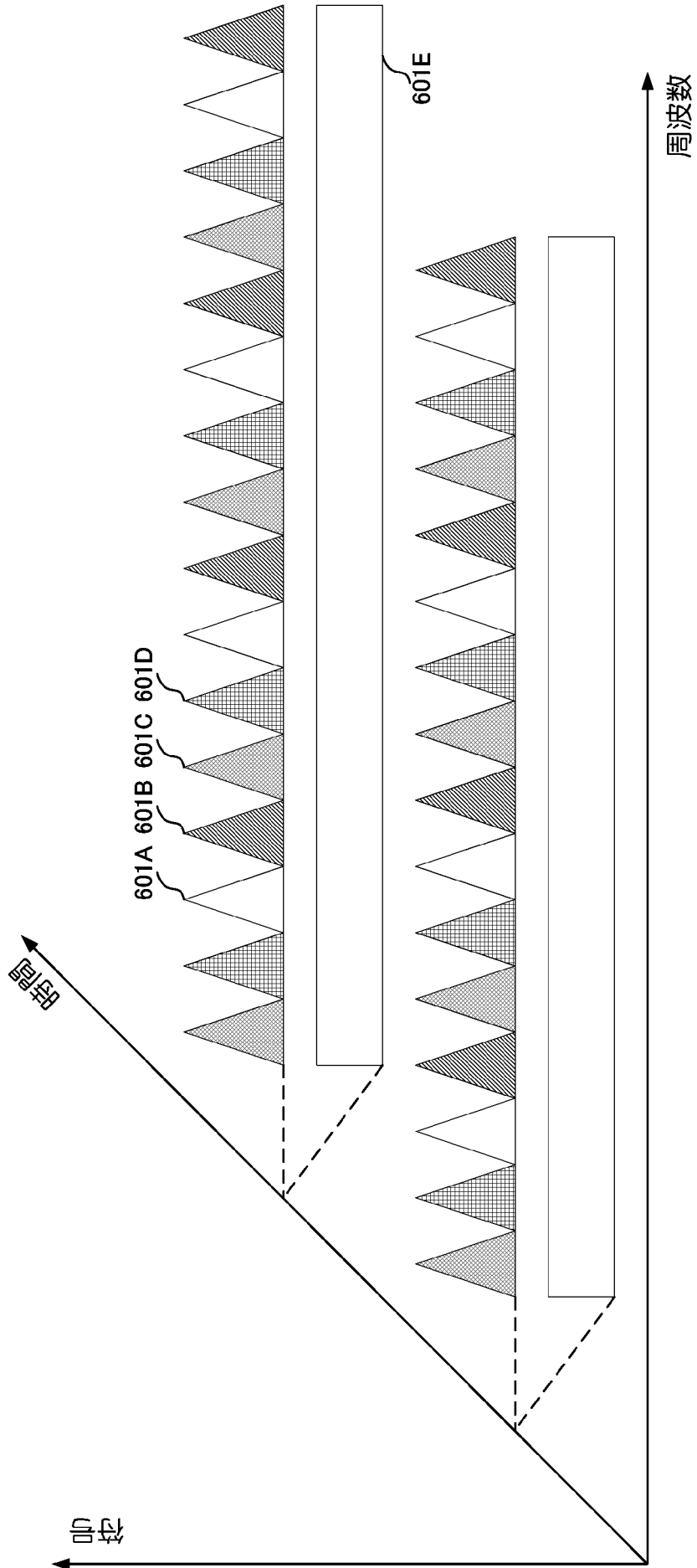
[図6]



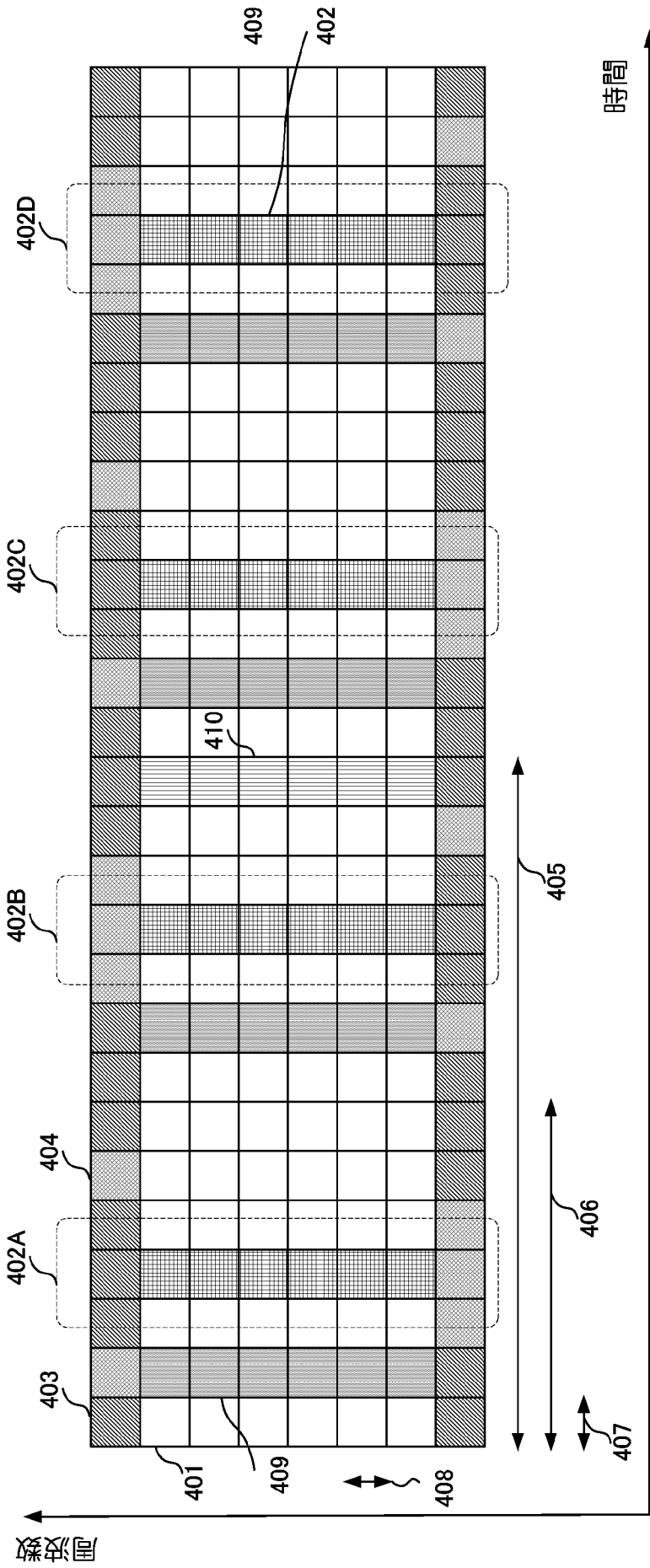
[図7]



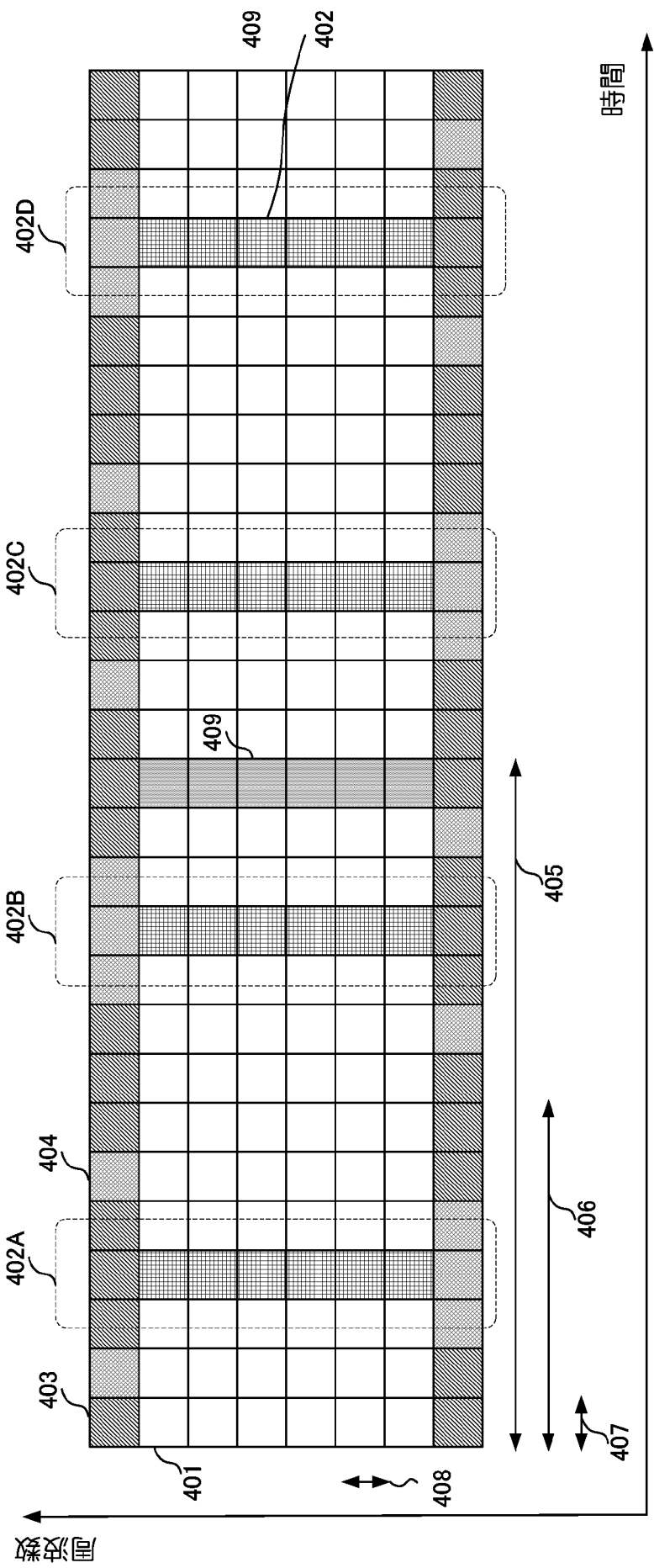
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/077218

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04L27/26(2006.01)i, H04B7/04(2017.01)i, H04J13/22(2011.01)i, H04J99/00(2009.01)i, H04W16/14(2009.01)i, H04W16/28(2009.01)i, H04W72/04(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)
H04L27/26, H04B7/04, H04J13/22, H04J99/00, H04W16/14, H04W16/28, H04W72/04

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2012-186736 A (Sharp Corp.), 27 September 2012 (27.09.2012), paragraphs [0029] to [0037], [0079] to [0082]; fig. 2 to 4, 16 to 17 & US 2013/0343320 A1 paragraphs [0059] to [0065], [0114] to [0121]; fig. 2 to 4, 16 to 17	1-4, 11, 14 5, 7-10, 12-13 6
Y A	JP 2011-234105 A (Sharp Corp.), 17 November 2011 (17.11.2011), paragraphs [0010], [0035]; fig. 2 (Family: none)	5, 12 1-4, 6-11, 13-14
Y A	JP 2011-77647 A (Sharp Corp.), 14 April 2011 (14.04.2011), paragraphs [0059] to [0063]; fig. 5 to 6 (Family: none)	7-10, 13 1-6, 11-12, 14

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 12 January 2017 (12.01.17)	Date of mailing of the international search report 24 January 2017 (24.01.17)
---	--

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/JP2016/077218

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2011-35785 A (Sharp Corp.), 17 February 2011 (17.02.2011), paragraphs [0058] to [0062]; fig. 3 to 4 & US 2012/0163320 A1 paragraphs [0070] to [0074]; fig. 3 to 4 & EP 2464184 A1 & CN 102474857 A	8-9 1-7, 10-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04L27/26 (2006.01)i, H04B7/04 (2017.01)i, H04J13/22 (2011.01)i, H04J99/00 (2009.01)i, H04W16/14 (2009.01)i, H04W16/28 (2009.01)i, H04W72/04 (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. H04L27/26, H04B7/04, H04J13/22, H04J99/00, H04W16/14, H04W16/28, H04W72/04

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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)

IEEE Xplore

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
X Y A	JP 2012-186736 A (シャープ株式会社) 2012.09.27, 段落 [0029]-[0037], [0079]-[0082], 図 2-4, 16-17 & US 2013/0343320 A1, 段落[0059]-[0065], [0114]-[0121], FIG. 2-4, 16-17	1-4, 11, 14 5, 7-10, 12-13 6
Y A	JP 2011-234105 A (シャープ株式会社) 2011.11.17, 段落 [0010], [0035], 図 2 (ファミリーなし)	5, 12 1-4, 6-11, 13- 14
Y A	JP 2011-77647 A (シャープ株式会社) 2011.04.14, 段落 [0059]-[0063], 図 5-6 (ファミリーなし)	7-10, 13 1-6, 11-12, 14

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「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
「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

12.01.2017

国際調査報告の発送日

24.01.2017

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)
吉江 一明

5 K 5887

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

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	JP 2011-35785 A (シャープ株式会社) 2011.02.17, 段落 [0058]-[0062], 図 3-4 & US 2012/0163320 A1, 段落 [0070]-[0074], FIG. 3-4 & EP 2464184 A1 & CN 102474857 A	8-9 1-7, 10-14