

(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
2018年11月1日(01.11.2018)



(10) 国際公開番号

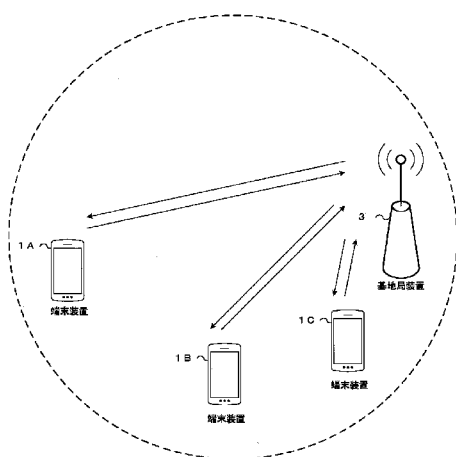
WO 2018/199100 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)
H04L 27/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/016626
- (22) 国際出願日: 2018年4月24日(24.04.2018)
- (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 2017-088200 2017年4月27日(27.04.2017) 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: 横枕 梢(YOKOMAKURA Kozue). 浜口 泰弘(HAMAGUCHI Yasuhiro).
- (74) 代理人: 西澤 和純, 外(NISHIZAWA Kazuyoshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

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

(54) 発明の名称: 基地局装置、端末装置、通信方法、および、集積回路



1A, 1B, 1C Terminal device
3 Base station device

(57) Abstract: This terminal device, which communicates with a base station device, is provided with: a multiplexing unit for mapping a PTRS signal, which is generated by a pseudo-random code, to a resource element; and a transmitting unit for transmitting PUSCH, wherein the multiplexing unit performs the mapping of the PTRS signal to a sub carrier on the basis of at least the offset of a frequency position, C-RNTI, the number of resource blocks to be scheduled, and the frequency density of the PTRS, and the transmitting unit transmits the PUSCH to which the PTRS is mapped.

(57) 要約: 基地局装置と通信する端末装置であって、疑似ランダム符号により生成されたPTRS信号をリソースエレメントへマッピングする多重部と、PUSCHを送信する送信部とを、備え、前記多重部は、前記PTRS信号を、少なくとも、周波数位置のオフセット、C-RNTI、スケジュールされるリソースブロック数、PTRSの周波数密度に基づいてサブキャリアにマッピングし、前記送信部は、PTRSがマッピングされたPUSCHを送信する。

SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：

基地局装置、端末装置、通信方法、および、集積回路

技術分野

[0001] 本発明は、基地局装置、端末装置、通信方法、および、集積回路に関する。

本願は、2017年4月27日に日本に出願された特願2017-088200号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

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

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

[0004] NRでは、高い周波数で通信するために、オシレータにより発生する位相雑音をトラックするための参照信号が検討されている。（非特許文献2）。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：RP-161214, NTT DOCOMO, “Revision of SI: Study on New Radio Access Technology”, 2016年6月

非特許文献2：R1-1706676, Ericsson, Panasonic, Huawei, HiSilicon, NTT Docomo, “Merged WF on PT-RS structure”, 2017年4月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明の目的は、上記のような無線通信システムにおいて、基地局装置と端末装置が、効率的に端末装置、基地局装置、通信方法、および、集積回路を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] (1) 上記の目的を達成するために、本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の一態様における端末装置は、基地局装置と通信する端末装置であって、疑似ランダム符号により生成されたPTRS (Phase Tracking Reference Signal) 信号をリソースエレメントへマッピングする多重部と、PUSCH (Physical Uplink Shared CHannel) を送信する送信部とを、備え、前記多重部は、前記PTRS信号を、少なくとも、周波数位置のオフセット、C-RNTI (Cell - Radio Network Temporary Identifier)、スケジュールされるリソースブロック数、PTRSの周波数密度に基づいてサブキャリアにマッピングし、前記送信部は、PTRSがマッピングされたPUSCHを送信する。

[0008] (2) また、本発明の一態様における端末装置において、前記PTRSの周波数密度には、1サブキャリアおきの場合が含まれている。

[0009] (3) また、本発明の一態様における端末装置において、RRC (Radio Resource Control) 信号を受信する受信部を備え、前記周波数位置のオフセット情報はRRCにより通知される。

[0010] (4) また、本発明の一態様における端末装置において、RRC信号を受信する受信部を備え、複数の前記PTRSを同一の前記リソースエレメントに、符号化またはスクランブルして配置する場合、符号化またはスクランブルされた系列を識別するためのインデックス番号は、前記RRCにより通知される。

[0011] (5) また、本発明の一態様における端末装置において、RRC信号を受信する受信部を備え、前記PTRSの一部のリソースエレメントにおける送信電力をゼロにする旨を示す情報が、前記RRCにより通知される。

[0012] (6) また、本発明の一態様における基地局装置は、端末装置と通信する

基地局装置であって、PTRS信号がマッピングされたPUSCHを受信する受信部と、前記PUSCHから前記PTRS信号を分離する多重分離部とを、備え、前記多重分離部は、少なくとも、周波数位置のオフセット、C-RNTI、スケジュールされるリソースブロック数、PTRSの周波数密度に基づいて、サブキャリアにマッピングされた前記PTRS信号を分離する。

[0013] (7) また、本発明の一態様における通信方法は、基地局装置と通信する端末装置の通信方法であって、疑似ランダム符号により生成されたPTRS信号を、少なくとも、周波数位置のオフセット、C-RNTI、スケジュールされるリソースブロック数、PTRSの周波数密度に基づいてサブキャリアにマッピングし、前記PTRS信号がマッピングされた前記PUSCHを送信する。

[0014] (8) また、本発明の一態様における通信方法は、端末装置と通信する基地局装置の通信方法であって、PTRS信号がマッピングされたPUSCHを受信し、前記PUSCHから、少なくとも、周波数位置のオフセット、C-RNTI、スケジュールされるリソースブロック数、PTRSの周波数密度に基づいて、サブキャリアにマッピングされた前記PTRS信号を分離する。

[0015] (9) また、本発明の一態様における集積回路は、基地局装置と通信する端末装置に実装される集積回路であって、疑似ランダム符号により生成されたPTRS信号をリソースエレメントへマッピングする多重手段と、PUSCHを送信する送信手段とを、備え、前記多重手段は、前記PTRS信号を、少なくとも、周波数位置のオフセット、C-RNTI、スケジュールされるリソースブロック数、PTRSの周波数密度に基づいてサブキャリアにマッピングし、前記送信手段は、PTRSがマッピングされたPUSCHを送信する。

[0016] (10) また、本発明の一態様における集積回路は、端末装置と通信する基地局装置に実装される集積回路であって、PTRS信号がマッピングされたPUSCHを受信する受信手段と、前記PUSCHから前記PTRS信号を分離する多重分離手段とを、備え前記多重分離手段は、少なくとも、周波数位置のオフセット、C-RNTI、スケジュールされるリソースブロック数、PTRSの周波数密度に基づいて、サブキャリアにマッピングされた前記PTRS信号を分離する。

発明の効果

[0017] この発明の一態様によれば、基地局装置と端末装置が、効率的に通信することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本実施形態における無線通信システムの概念を示す図である。

[図2]本実施形態における下りリンクスロットの概略構成の一例を示す図である。

[図3]サブフレーム、スロット、ミニスロットの時間領域における関係を示した図である。

[図4]スロットまたはサブフレームの一例を示す図である。

[図5]ビームフォーミングの一例を示した図である。

[図6]本実施形態における端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。

[図7]本実施形態における基地局装置3の構成を示す概略ブロック図である。

[図8]本実施形態における第一の方法によるPTRSの第一の構成例を示す図である。

[図9]本実施形態における第一の方法によるPTRSの第二の構成例を示す図である。

[図10]本実施形態における第一の方法によるPTRSの第三の構成例を示す図である。

[図11]本実施形態における第一の方法によるPTRSの第四の構成例を示す図である。

[図12]本実施形態における第二の方法によるPTRSの第一の構成例を示す図である。

[図13]本実施形態における第二の方法によるPTRSの第二の構成例を示す図である。

[図14]本実施形態における第三の方法によるPTRSの構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施形態について説明する。

[0020] 図1は、本実施形態における無線通信システムの概念図である。図1において、無線通信システムは、端末装置1A～1C、および基地局装置3を具備する。以下、端末装置1A～1Cを端末装置1とも称する。

[0021] 端末装置1は、ユーザ端末、移動局装置、通信端末、移動機、端末、UE (User Equipment)、MS (Mobile Station)とも称される。基地局装置3は、無線基地局装置、基地局、無線基地局、固定局、NB (Node B)、eNB (evolved Node B)、BTS (Base Transceiver Station)、BS (Base Station)、NR NB (NR Node B)、NNB、TRP (Transmission and Reception Point)、gNBとも称される。

[0022] 図1において、端末装置1と基地局装置3の間の無線通信では、サイクリックプレフィックス (CP: Cyclic Prefix) を含む直交周波数分割多重 (OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing)、シングルキャリア周波数多重 (SC-FDM: Single-Carrier Frequency Division Multiplexing)、離散フーリエ変換拡散OFDM (DFT-S-OFDM: Discrete Fourier Transform Spread OFDM)、マルチキャリア符号分割多重 (MC-CDM: Multi-Carrier Code Division Multiplexing) が用いられてもよい。

[0023] また、図1において、端末装置1と基地局装置3の間の無線通信では、ユニバーサルフィルタマルチキャリア (UFMC: Universal-Filtered Multi-Carrier)、フィルタOFDM (F-OFDM: Filtered OFDM)、窓関数が乗算されたOFDM (Windowed OFDM)、フィルタバンクマルチキャリア (FBMC: Filter-Bank Multi-Carrier) が用いられてもよい。

[0024] なお、本実施形態ではOFDMを伝送方式としてOFDMシンボルで説明するが、上述の他の伝送方式の場合を用いた場合も本発明の一態様に含まれる。

[0025] また、図1において、端末装置1と基地局装置3の間の無線通信では、CPを用いない、あるいはCPの代わりにゼロパディングをした上述の伝送方式が用いられてもよい。また、CPやゼロパディングは前方と後方の両方に

付加されてもよい。

[0026] 図1において、端末装置1と基地局装置3の間の無線通信では、サイクリックプレフィックス (CP: Cyclic Prefix) を含む直交周波数分割多重 (OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing)、シングルキャリア周波数多重 (SC-FDM: Single-Carrier Frequency Division Multiplexing)、離散フーリエ変換拡散 OFDM (DFT-S-OFDM: Discrete Fourier Transform Spread OFDM)、マルチキャリア符号分割多重 (MC-CDM: Multi-Carrier Code Division Multiplexing) が用いられてもよい。

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

- ・ P B C H (Physical Broadcast CHannel)
- ・ P C C H (Physical Control CHannel)
- ・ P S C H (Physical Shared CHannel)

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

[0028] P C C Hは、上りリンクの無線通信 (端末装置1から基地局装置3の無線通信) の場合には、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には、下りリンクのチャネルの状態を示すために用いられるチャネル状態情報 (CSI: Channel State Information) が含まれてもよい。また、上りリンク制御情報には、U L - S C Hリソースを要求するために用いられるスケジューリング要求 (SR: Scheduling Request) が含まれてもよい。また、上りリンク制御情報には、H A R Q - A C K (Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement) が含まれてもよい。H A R Q - A C Kは、下りリンクデータ (Transport block, Medium Access Control Protocol Data Unit: MAC PDU, Downlink-Shared Channel: DL-SCH) に対するH A R Q - A C Kを示してもよい。

[0029] また、下りリンクの無線通信 (基地局装置3から端末装置1への無線通信

）の場合には、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、1つまたは複数のDCI（DCIフォーマットと称してもよい）が定義される。すなわち、下りリンク制御情報に対するフィールドがDCIとして定義され、情報ビットへマップされる。

[0030] 例えば、DCIとして、スケジューリングされたP SCHに含まれる信号が下りリンクの無線通信か上りリンクの無線通信か示す情報を含むDCIが定義されてもよい。

[0031] 例えば、DCIとして、スケジューリングされたP SCHに含まれる下りリンクの送信期間を示す情報を含むDCIが定義されてもよい。

[0032] 例えば、DCIとして、スケジューリングされたP SCHに含まれる上りリンクの送信期間を示す情報を含むDCIが定義されてもよい。

[0033] 例えば、DCIとして、スケジューリングされたP SCHに対するHARQ-ACKを送信するタイミング（例えば、P SCHに含まれる最後のシンボルからHARQ-ACK送信までのシンボル数）を示す情報を含むDCIが定義されてもよい。

[0034] 例えば、DCIとして、スケジューリングされたP SCHに含まれる下りリンクの送信期間、ギャップ、及び上りリンクの送信期間を示す情報を含むDCIが定義されてもよい。

[0035] 例えば、DCIとして、1つのセルにおける1つの下りリンクの無線通信P SCH（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のために用いられるDCIが定義されてもよい。

[0036] 例えば、DCIとして、1つのセルにおける1つの上りリンクの無線通信P SCH（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のために用いられるDCIが定義されてもよい。

[0037] ここで、DCIには、P SCHに上りリンクまたは下りリンクが含まれる場合にP SCHのスケジューリングに関する情報が含まれる。ここで、下りリンクに対するDCIを、下りリンクグラント（downlink grant）、または

、下りリンクアサインメント (downlink assignment) とも称する。ここで、上りリンクに対するDCIを、上りリンクグラント (uplink grant) 、または、上りリンクアサインメント (Uplink assignment) とも称する。

[0038] P-SCHは、媒介アクセス (MAC: Medium Access Control) からの上りリンクデータ (UL-SCH: Uplink Shared CHannel) または下りリンクデータ (DL-SCH: Downlink Shared CHannel) の送信に用いられる。また、下りリンクの場合にはシステム情報 (SI: System Information) やランダムアクセス応答 (RAR: Random Access Response) などの送信にも用いられる。上りリンクの場合には、上りリンクデータと共にHARQ-ACKおよび/またはCSIを送信するために用いられてもよい。また、CSIのみ、または、HARQ-ACKおよびCSIのみを送信するために用いられてもよい。すなわち、UCIのみを送信するために用いられてもよい。

[0039] ここで、基地局装置3と端末装置1は、上位層 (higher layer) において信号をやり取り (送受信) する。例えば、基地局装置3と端末装置1は、無線リソース制御 (RRC: Radio Resource Control) 層において、RRCシグナリング (RRC message: Radio Resource Control message、RRC information: Radio Resource Control informationとも称される) を送受信してもよい。また、基地局装置3と端末装置1は、MAC (Medium Access Control) 層において、MACコントロールエレメントを送受信してもよい。ここで、RRCシグナリング、および/または、MACコントロールエレメントを、上位層の信号 (higher layer signaling) とも称する。

[0040] P-SCHは、RRCシグナリング、および、MACコントロールエレメントを送信するために用いられてもよい。ここで、基地局装置3から送信されるRRCシグナリングは、セル内における複数の端末装置1に対して共通のシグナリングであってもよい。また、基地局装置3から送信されるRRCシグナリングは、ある端末装置1に対して専用のシグナリング (dedicated signalingとも称する) であってもよい。すなわち、端末装置固有 (UE specific) な情報は、ある端末装置1に対して専用のシグナリングを用いて

送信されてもよい。P S C Hは、上りリンクに置いてU Eの能力 (UE Capabi lity) の送信に用いられてもよい。

[0041] なお、P C C HおよびP S C Hは下りリンクと上りリンクで同一の呼称を用いているが、下りリンクと上りリンクで異なるチャネルが定義されてもよい。

[0042] 例えば、下りリンクの共有チャネルは、物理下りリンク共有チャネル (P D S C H : Physical Downlink Shared CHannel) と称されてよい。また、上りリンクの共有チャネルは物理上りリンク共有チャネル (P U S C H : Physi cal Uplink Shared CHannel) と称されてよい。また、下りリンクの制御チャネルは物理下りリンク制御チャネル (P D C C H : Physical Downlink Contr ol CHannel) と称されてよい。上りリンクの制御チャネルは物理上りリンク制御チャネル (P U C C H : Physical Uplink Control CHannel) と称されてよい。

[0043] 図1において、下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理信号が用いられる。ここで、下りリンク物理信号は、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

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

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

[0044] 同期信号は、端末装置1が下りリンクの周波数領域および時間領域の同期をとるために用いられる。ここで、同期信号は、端末装置1が基地局装置3によるプリコーディングまたはビームフォーミングにおけるプリコーディングまたはビームの選択に用いられて良い。なお、ビームは、送信または受信フィルタ設定と呼ばれてもよい。

[0045] 参照信号は、端末装置1が物理チャネルの伝搬路補償を行うために用いられる。ここで、参照信号は、端末装置1が下りリンクのC S Iを算出するた

めにも用いられてよい。また、参照信号は、無線パラメータやサブキャリア間隔などのヌメロロジーやFFTの窓同期などができる程度の細かい同期 (Fine synchronization) に用いられて良い。

[0046] 本実施形態において、以下の下りリンク参照信号のいずれか1つまたは複数が用いられる。

- [0047] ・DMRS (Demodulation Reference Signal)
 ・CSI-RS (Channel State Information Reference Signal)
 ・PTRS (Phase Tracking Reference Signal)
 ・MRS (Mobility Reference Signal)

DMRSは、変調信号を復調するために使用される。なお、DMRSには、PBCHを復調するための参照信号と、PSCCHを復調するための参照信号の2種類が定義されてもよいし、両方をDMRSと称してもよい。CSI-RSは、チャネル状態情報 (CSI: Channel State Information) の測定およびビームマネジメントに使用される。PTRSは、端末の移動等により位相をトラックするために使用される。MRSは、ハンドオーバーのための複数の基地局装置からの受信品質を測定するために使用されてよい。また、参照信号には、位相雑音を補償するための参照信号が定義されてもよい。

[0048] 下りリンク物理チャネルおよび／または下りリンク物理シグナルを総称して、下りリンク信号と称する。上りリンク物理チャネルおよび／または上りリンク物理シグナルを総称して、上りリンク信号と称する。下りリンク物理チャネルおよび／または上りリンク物理チャネルを総称して、物理チャネルと称する。下りリンク物理シグナルおよび／または上りリンク物理シグナルを総称して、物理シグナルと称する。

[0049] BCH、UL-SCHおよびDL-SCHは、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層で用いられるチャネルをトランスポートチャネルと称する。MAC層で用いられるトランスポートチャネルの単位を、トランスポートブロック (TB: transport block) および／またはMAC PDU (Protocol Data Unit) とも称する。M

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

[0050] また、参照信号は、無線リソース測定 (R R M : Radio Resource Measurement) に用いられてよい。また、参照信号は、ビームマネジメントに用いられてよい。

[0051] ビームマネジメントは、送信装置 (下りリンクの場合は基地局装置 3 であり、上りリンクの場合は端末装置 1 である) におけるアナログおよび／またはデジタルビームと、受信装置 (下りリンクの場合は端末装置 1、上りリンクの場合は基地局装置 3 である) におけるアナログおよび／またはデジタルビームの指向性を合わせ、ビーム利得を獲得するための基地局装置 3 および／または端末装置 1 の手続きであってよい。

[0052] なお、ビームペアリンクを構成、設定または確立する手続きとして、下記の手続きを含んでよい。

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

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

[0053] ビームマネジメントには、ビーム選択、ビーム改善が含まれてよい。ビームリカバリには、下記の手続きを含んでよい。

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

例えば、端末装置 1 における基地局装置 3 の送信ビームを選択する際に C S I - R S または同期信号ブロック内の同期信号 (例えば、S S S) を用いてもよいし、擬似同位置 (Q C L : Quasi Co-Location) 想定を用いてもよい。

[0054] もしあるアンテナポートにおけるあるシンボルが搬送されるチャネルの長区間特性 (Long Term Property) が他方のアンテナポートにおけるあるシンボルが搬送されるチャネルから推論されうるなら、2つのアンテナポートは Q C L であるといわれる。チャネルの長区間特性は、遅延スプレッド、ドップラースプレッド、ドップラースhift、平均利得、及び平均遅延の1つまたは複数を含む。例えば、アンテナポート 1 とアンテナポート 2 が平均遅延に関して Q C L である場合、アンテナポート 1 の受信タイミングからアンテナポート 2 の受信タイミングが推論されうることを意味する。

[0055] この Q C L は、ビームマネジメントにも拡張されうる。そのために、空間に拡張した Q C L が新たに定義されてもよい。例えば、空間の Q C L 想定におけるチャネルの長区間特性 (Long term property) として、無線リンクあるいはチャネルにおける到来角 (AoA (Angle of Arrival) , ZoA (Zenith angle of Arrival) など) および／または角度広がり (Angle Spread、例えば A S A (Angle Spread of Arrival) や Z S A (Zenith angle Spread of Arrival))、送出角 (AoD, ZoD など) やその角度広がり (Angle Spread、例えば A S D (Angle Spread of Departure) や Z S S (Zenith angle Spread of Departure))、空間相関 (Spatial Correlation) であってもよい。

[0056] この方法により、ビームマネジメントとして、空間の Q C L 想定と無線リソース (時間および／または周波数) によりビームマネジメントと等価な基地局装置 3、端末装置 1 の動作が定義されてもよい。

[0057] 以下、サブフレームについて説明する。本実施形態ではサブフレームと称するが、リソースユニット、無線フレーム、時間区間、時間間隔などと称されてもよい。

[0058] 図2は、本発明の第1の実施形態に係る下りリンクスロットの概略構成の一例を示す図である。無線フレームのそれぞれは、10ms長である。また、無線フレームのそれぞれは10個のサブフレームおよびX個のスロットから構成される。つまり、1サブフレームの長さは1msである。スロットのそれぞれは、サブキャリア間隔によって時間長が定義される。例えば、OFDMシンボルのサブキャリア間隔が15kHz、NCP (Normal Cyclic Prefix) の場合、X=7あるいはX=14であり、それぞれ0.5msおよび1msである。また、サブキャリア間隔が60kHzの場合は、X=7あるいはX=14であり、それぞれ0.125msおよび0.25msである。図2は、X=7の場合を一例として示している。なお、X=14の場合にも同様に拡張できる。また、上りリンクスロットも同様に定義され、下りリンクスロットと上りリンクスロットは別々に定義されてもよい。

[0059] スロットのそれぞれにおいて送信される信号または物理チャネルは、リソースグリッドによって表現されてよい。リソースグリッドは、複数のサブキャリアと複数のOFDMシンボルによって定義される。1つのスロットを構成するサブキャリアの数は、セルの下りリンクおよび上りリンクの帯域幅にそれぞれ依存する。リソースグリッド内のエレメントのそれぞれをリソースエレメントと称する。リソースエレメントは、サブキャリアの番号とOFDMシンボルの番号とを用いて識別されてよい。

[0060] リソースブロックは、ある物理下りリンクチャネル (PDSCHなど) あるいは上りリンクチャネル (PUSCHなど) のリソースエレメントのマッピングを表現するために用いられる。リソースブロックは、仮想リソースブロックと物理リソースブロックが定義される。ある物理上りリンクチャネルは、まず仮想リソースブロックにマップされる。その後、仮想リソースブロックは、物理リソースブロックにマップされる。スロットに含まれるOFD

Mシンボル数 $X = 7$ で、NCPの場合には、1つの物理リソースブロックは、時間領域において7個の連続するOFDMシンボルと周波数領域において12個の連続するサブキャリアとから定義される。つまり、1つの物理リソースブロックは、 (7×12) 個のリソースエレメントから構成される。ECP (Extended CP) の場合、1つの物理リソースブロックは、例えば、時間領域において6個の連続するOFDMシンボルと、周波数領域において12個の連続するサブキャリアとにより定義される。つまり、1つの物理リソースブロックは、 (6×12) 個のリソースエレメントから構成される。このとき、1つの物理リソースブロックは、時間領域において1つのスロットに対応し、 15 kHz のサブキャリア間隔の場合、周波数領域において 180 kHz (60 kHz の場合には 720 kHz)に対応する。物理リソースブロックは、周波数領域において0から番号が付けられている。

[0061] 次に、サブフレーム、スロット、ミニスロットについて説明する。図3は、サブフレーム、スロット、ミニスロットの時間領域における関係を示した図である。同図のように、3種類の時間ユニットが定義される。サブフレームは、サブキャリア間隔によらず 1 ms であり、スロットに含まれるOFDMシンボル数は7または14であり、スロット長はサブキャリア間隔により異なる。ここで、サブキャリア間隔が 15 kHz の場合、1サブフレームには14OFDMシンボル含まれる。そのため、スロット長は、サブキャリア間隔を $\Delta f \text{ (kHz)}$ とすると、1スロットを構成するOFDMシンボル数が7の場合、スロット長は $0.5 / (\Delta f / 15) \text{ ms}$ で定義されてよい。ここで、 Δf はサブキャリア間隔(kHz)で定義されてよい。また、1スロットを構成するOFDMシンボル数が7の場合、スロット長は $1 / (\Delta f / 15) \text{ ms}$ で定義されてよい。ここで、 Δf はサブキャリア間隔(kHz)で定義されてよい。さらに、スロットに含まれるOFDMシンボル数を X としたときに、スロット長は $X / 14 / (\Delta f / 15) \text{ ms}$ で定義されてもよい。

[0062] ミニスロット (サブスロットと称されてもよい) は、スロットに含まれる

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

図4は、スロットまたはサブフレームの一例を示す図である。ここでは、サブキャリア間隔15 kHzにおいてスロット長が0.5 msの場合を例として示している。同図において、Dは下りリンク、Uは上りリンクを示している。同図に示されるように、ある時間区間内（例えば、システムにおいて1つのUEに対して割り当てなければならない最小の時間区間）においては、

- ・ 下りリンクパート（デュレーション）
- ・ ギャップ
- ・ 上りリンクパート（デュレーション）のうち1つまたは複数を含んでよい。

[0063] 図4（a）は、ある時間区間（例えば、1 UEに割り当て可能な時間リソースの最小単位、またはタイムユニットなどとも称されてよい。また、時間リソースの最小単位を複数束ねてタイムユニットと称されてもよい。）で、全て下りリンク送信に用いられている例であり、図4（b）は、最初の時間リソースで例えばP CCHを介して上りリンクのスケジューリングを行い、P CCHの処理遅延及び下りから上りの切り替え時間、送信信号の生成のためのギャップを介して上りリンク信号を送信する。図4（c）は、最初の時間リソースで下りリンクのP CCHおよび／または下りリンクのP S C Hの送信に用いられ、処理遅延及び下りから上りの切り替え時間、送信信号の生成のためのギャップを介してP S C HまたはP C C Hの送信に用いられる。ここで、一例としては、上りリンク信号はH A R Q - A C Kおよび／またはC S I、すなわちU C Iの送信に用いられてよい。図4（d）は、最初の時間リソースで下りリンクのP C C Hおよび／または下りリンクのP S C Hの送信に

用いられ、処理遅延及び下りから上りの切り替え時間、送信信号の生成のためのギャップを介して上りリンクのP S C Hおよび／またはP C C Hの送信に用いられる。ここで、一例としては、上りリンク信号は上りリンクデータ、すなわちU L - S C Hの送信に用いられてもよい。図4（e）は、全て上りリンク送信（上りリンクのP S C HまたはP C C H）に用いられている例である。

[0064] 上述の下りリンクパート、上りリンクパートは、L T Eと同様複数のO F D Mシンボルで構成されてよい。

[0065] 図5は、ビームフォーミングの一例を示した図である。複数のアンテナエレメントは1つの送信ユニット（TXRU: Transceiver unit）10に接続され、アンテナエレメント毎の位相シフタ11によって位相を制御し、アンテナエレメント12から送信することで送信信号に対して任意の方向にビームを向けることができる。典型的には、T X R Uがアンテナポートとして定義されてよく、端末装置1においてはアンテナポートのみが定義されてよい。位相シフタ11を制御することで任意の方向に指向性を向けることができるため、基地局装置3は端末装置1に対して利得の高いビームを用いて通信することができる。

[0066] 本実施形態では、複数の端末装置1が同じ無線リソースを用いて通信する場合において、各端末装置のリソースエレメントにP T R Sをマップする方法を示す。ここで、複数の端末装置1が同じ無線リソースを用いて通信する場合とは、例えば、複数の端末装置1を多重するM U - M I M O（Multiuser-MIMO）等が用いられる場合を含んでもよい。なお、複数の端末装置1の無線リソースは、全ての無線リソースが重複してもよいし、一部の無線リソースが重複してもよい。

[0067] 図8は、本実施形態における第一の方法によるP T R Sの第一の構成例を示す図である。図8-1および図8-2は、2台の端末装置1が同じ無線リソースを用いて通信する場合における各端末装置1のP T R Sの構成例である。図8-3は、3台の端末装置1が同じ無線リソースを用いて通信する場

合における各端末装置 1 の P T R S の構成例である。また、図 8-1、図 8-2 および図 8-3 に含まれる各図（図 8-1 a から図 8-3 c）は、1 リソースブロック内に P T R S がマップされる位置を示す図であり、斜線で塗りつぶされた箇所は P T R S がマップされるリソースエレメントであり、それ以外の箇所は P T R S 以外（データ、DMRS、または SRS）がマップされるリソースエレメントである。なお、図 8 は、1 つの周波数位置に複数の端末装置 1 の P T R S が配置される例であり、周波数位置は、一例として下から 3 番目の周波数位置とする。ここで、第一の方法は、同じリソースを用いて通信する複数の端末装置 1 の P T R S の配置位置を、異なる時間位置に設定する方法である。つまり、第一の方法は、複数の端末装置 1 の P T R S を時間領域で直交させる方法である。

[0068] 例えば、端末装置 1 A と端末装置 1 B が同じ無線リソースを用いて通信する場合に、端末装置 1 A の P T R S の配置を図 8-1 a とし、端末装置 1 B の P T R S の配置を図 8-1 b としてもよい。また、例えば、端末装置 1 A と端末装置 1 B が同じ無線リソースを用いて通信する場合に、端末装置 1 A の P T R S の配置を図 8-2 a とし、端末装置 1 B の P T R S の配置を図 8-2 b としてもよい。このように、図 8-1 および図 8-2 において、端末装置 1 A の P T R S と端末装置 1 B の P T R S は、同じ周波数位置において、互いに異なる時間位置のリソースエレメントに配置される。また、例えば、端末装置 1 A、端末装置 1 B および端末装置 1 C が同じ無線リソースを用いて通信する場合に、端末装置 1 A の P T R S の配置を図 8-3 a とし、端末装置 1 B の P T R S の配置を図 8-3 b とし、端末装置 1 C の P T R S の配置を図 8-3 c としてもよい。このように、図 8-3 において、端末装置 1 A と端末装置 1 B と端末装置 1 C の P T R S は、同じ周波数位置において、互いに異なる時間位置のリソースエレメントに配置される。

[0069] なお、図 8 において、同じ無線リソースを用いて通信する端末装置 1 の数は 4 台以上でもよいし、各端末装置 1 にマップされる P T R S の時間位置は、図 8 に限定されない。また、図 8 では、P T R S がマップされる周波数位

置は、一例として下から3番目のサブキャリアとしているが、リソースブロック内の1つのサブキャリアであればよい。

[0070] 以下の図面（図9、図10、図11、図12、図13および図14）における各図は、図8と同様に、1リソースブロック内にPTRSがマップされる位置を示す図であり、斜線で塗りつぶされた箇所はPTRSがマップされるリソースエレメントであり、それ以外の箇所はPTRS以外（データ、DMRS、またはSSRS）がマップされるリソースエレメントである。

[0071] なお、PTRSは、下りリンクの場合、PSS、SSS、PBCH、DMRS、またはCSI-RSがマップされるリソースエレメント以外のリソースエレメントにのみマップされてもよい。また、PTRSは、下りリンクの場合、PSS、SSS、PBCH、DMRS、またはCSI-RSがマップされるリソースエレメント以外のリソースエレメントにのみマップされるようにパターンが定義されてよい。

[0072] なお、PTRSは、上りリンクの場合、DMRS、またはSSRSがマップされるリソースエレメント以外のリソースエレメントにのみマップされてもよい。また、PTRSは、上りリンクの場合、DMRS、またはSSRSがマップされるリソースエレメント以外のリソースエレメントにのみマップされるようにパターンが定義されてよい。

[0073] 図9は、本実施形態における第一の方法によるPTRSの第二の構成例を示す図である。図9は、2つの周波数位置に複数の端末装置1のPTRSが配置される例である。図9-1および図9-2は、2台の端末装置1が同じ無線リソースを用いて通信する場合における各端末装置1のPTRSの構成例である。

[0074] 例えば、端末装置1Aと端末装置1Bが同じ無線リソースを用いて通信する場合に、端末装置1AのPTRSの配置を図9-1aとし、端末装置1BのPTRSの配置を図9-1bとしてもよい。また、例えば、端末装置1Aと端末装置1Bが同じ無線リソースを用いて通信する場合に、端末装置1AのPTRSの配置を図9-2aとし、端末装置1BのPTRSの配置を図9

ー 2 b としてもよい。このように、図 9-1 および図 9-2 において、端末装置 1 A の P T R S と端末装置 1 B の P T R S は、同じ周波数位置において、互いに異なる時間位置のリソースエレメントに配置される。

[0075] なお、図 9 において、同じ無線リソースを用いて通信する端末装置 1 の数は 2 台以上でもよいし、各端末装置 1 にマップされる P T R S の時間位置は図 9 に限定されない。また、P T R S がマップされる周波数位置は図 9 に限定されず、リソースブロック内の 2 つのサブキャリアであればよい。なお、図 9 では、複数の端末装置における 2 つのサブキャリア上の P T R S を時間的に直交させる方法の例を示したが、サブキャリア数は 3 つ以上でもよい。

[0076] 図 10 は、本実施形態における第一の方法による P T R S の第三の構成例を示す図である。図 10 は、1 つの周波数位置に、一定の時間間隔で、複数の端末装置 1 の P T R S が配置される例である。図 10-1 および図 10-2 は、2 台の端末装置 1 が同じ無線リソースを用いて通信する場合における各端末装置 1 の P T R S の構成例である。図 10-3 は、3 台の端末装置 1 が同じ無線リソースを用いて通信する場合における各端末装置 1 の P T R S の構成例である。

[0077] 例えば、端末装置 1 A と端末装置 1 B が同じ無線リソースを用いて通信する場合に、端末装置 1 A の P T R S の配置を図 10-1 a とし、端末装置 1 B の P T R S の配置を図 10-1 b としてもよい。また、例えば、端末装置 1 A と端末装置 1 B が同じ無線リソースを用いて通信する場合に、端末装置 1 A の P T R S の配置を図 10-2 a とし、端末装置 1 B の P T R S の配置を図 10-2 b としてもよい。このように、図 10-1 および図 10-2 において、端末装置 1 A の P T R S と端末装置 1 B の P T R S は、同じ周波数位置において、互いに異なる時間位置のリソースエレメントに配置される。また、例えば、端末装置 1 A、端末装置 1 B および端末装置 1 C が同じ無線リソースを用いて通信する場合に、端末装置 1 A の P T R S の配置を図 10-3 a とし、端末装置 1 B の P T R S の配置を図 10-3 b とし、端末装置 1 C の P T R S の配置を図 10-3 c としてもよい。このように、図 10-

3において、端末装置1 Aと端末装置1 Bと端末装置1 CのP T R Sは、同じ周波数位置において、互いに異なる時間位置のリソースエレメントに配置される。

[0078] なお、図1 0において、同じ無線リソースを用いて通信する端末装置1 の数は4 台以上でもよいし、各端末装置1 にマップされるP T R Sの時間位置は図1 0に限定されない。なお、P T R Sが配置される間隔は図1 0に限定されない。例えば、図1 0－2において、2つのリソースエレメント毎にP T R Sが配置されているが、P T R Sが配置される間隔は3つ以上でもよい。また、例えば、P T R Sが配置される間隔は一定の同じ間隔でなくてもよく、複数の間隔を組み合わせるP T R Sが配置されてもよい。また、図1 0では、P T R Sがマップされる周波数位置は一例として下から3 番目のサブキャリアとしているが、リソースブロック内の1つのサブキャリアであればよい。

[0079] 図1 1は、本実施形態における第一の方法によるP T R Sの第四の構成例を示す図である。図1 1は、2つの周波数位置に一定の時間間隔で、複数の端末装置1 のP T R Sが配置される例である。図1 1－1、図1 1－2および図1 1－3は、2 台の端末装置1 が同じ無線リソースを用いて通信する場合における各端末装置1 のP T R Sの構成例である。

[0080] 例えば、端末装置1 Aと端末装置1 Bが同じ無線リソースを用いて通信する場合に、端末装置1 AのP T R Sの配置を図1 1－1 aとし、端末装置1 BのP T R Sの配置を図1 1－1 bとしてもよい。また、例えば、端末装置1 Aと端末装置1 Bが同じ無線リソースを用いて通信する場合に、端末装置1 AのP T R Sの配置を図1 1－2 aとし、端末装置1 BのP T R Sの配置を図1 1－2 bとしてもよい。また、例えば、端末装置1 Aと端末装置1 Bが同じ無線リソースを用いて通信する場合に、端末装置1 AのP T R Sの配置を図1 1－3 aとし、端末装置1 BのP T R Sの配置を図1 1－3 bとしてもよい。このように、図1 1－1、図1 1－2および図1 1－3において、端末装置1 AのP T R Sと端末装置1 BのP T R Sは、同じ周波数位置に

において、互いに異なる時間位置のリソースエレメントに配置される。

[0081] なお、図 1 1 において、同じ無線リソースを用いて通信する端末装置 1 の数は 2 台以上でもよいし、各端末装置 1 にマップされる P T R S の時間位置は図 1 1 に限定されない。なお、P T R S が配置される時間方向の間隔は、図 1 1 に限定されない。例えば、図 1 1 - 3 において、2 つの時間シンボル毎に P T R S が配置されているが、P T R S が配置される間隔は 3 以上でもよい。また、例えば、P T R S が配置される間隔は一定の同じ間隔でなくともよく、複数の間隔を組み合わせて P T R S が配置されてもよい。また、P T R S がマップされる周波数位置は図 1 1 に限定されず、リソースブロック内の 2 つのサブキャリアであればよい。なお、図 1 1 では、複数の端末装置における 2 つのサブキャリア上の P T R S を時間的に直交させる方法の例を示したが、サブキャリア数は 3 つ以上でもよい。

[0082] このように、第一の方法によって、同時に通信する複数の端末装置 1 における P T R S は、同じ周波数位置において、互いに異なる時間位置のリソースエレメントに配置される。なお、時間位置は、基地局装置 3 によって設定され、R R C や M A C 、 D C I により設定または活性化または指示されてもよい。また、時間位置は、端末装置 1 の固有の I D を示す情報に基づいて決定されてもよく、例えば、端末装置 1 の固有の I D を示す情報として、C - R N T I (Cell - Radio Network Temporary Identifier)、スクランブル I D、ユーザ固有の I D、P T R S I D などが用いられてもよい。例えば、C - R N T I により初期化された疑似ランダム符号（例えば、M 系列、G o I d 系列、P N 系列など）を用いて生成された出力により P T R S がマップされるリソースエレメントの時間位置が定義されてよい。これにより、時間位置は C - R N T I に基づいて一意に決定されるため、基地局装置 3 および端末装置 1 は、C - R N T I に基づき、P T R S の時間位置を決定する。このように、P T R S がマップされるリソースエレメントの時間位置は、端末装置 1 の固有の I D を用いて決定されてよい。

[0083] 端末装置 1 の固有の I D を示す情報は、端末装置 1 を固有に識別する情報

でもよい。なお、端末装置 1 の固有の ID を示す情報は、基地局装置 3 によって設定されてもよいし、RRC や MAC、DCI などにより設定または活性化または指示されてもよい。また、C-RNTI は、ユニキャストデータ通信を行うためのユーザ ID として定義されてよい。また、C-RNTI は、ランダムアクセス手続き中に基地局装置 3 から割り当てられてもよい。また、端末装置 1 の固有の ID として、Temporarily C-RNTI や RA-RNTI (Random Access - Radio Network Temporary Identifier) でもよい。

[0084] また、ランダムアクセス手続き中に、端末装置 1 の固有の ID は、Temporarily C-RNTI や RA-RNTI が用いられてもよい。なお、端末装置 1 は、ランダムアクセス手続き中に、固定の PTRS パターンを想定してもよい。ここで、固定の PTRS パターンは、例えば、MCS および／またはスケジューリング帯域幅などに基づいて、予め決定されるパターンでもよい。なお、上述した端末装置 1 の固有の ID を示す情報は、第一の方法以外の方法においても同様に適用されてよい。

[0085] また、上述のスクランブル ID、ユーザ固有の ID、PTRS ID は、DMRS の ID と紐づいてもよい。例えば、DMRS を生成するためにスクランブル ID が通知された場合に、そのスクランブル ID を用いて PTRS のリソース（時間・周波数・符号など）が決まることが定義されてもよい。

[0086] ここで、図 11-1a と図 11-1b を異なる PTRS パターンとして定義してもよいし、図 11-1a を 1 つのパターンとして定義し、図 11-1b を、図 11-1a を C-RNTI やユーザ固有の ID などにより時間でリソースエレメントの位置をシフトさせたものとして定義してもよい。すなわち、この場合は、図 11-1a と図 11-1b は同じパターンとして定義されてよい。また、図 11-2、図 11-3 でも同様であってよいし、図 8、図 9 および図 10 の各図においても同様であってよい。

[0087] また、ゼロ電力 (zero power) 指示情報が設定されてもよく、RRC や MAC、DCI により設定または活性化または指示されてもよい。ゼロ電力指

示情報とは、送信電力を0に設定して送信することを指示されるリソースエレメントの位置を示す情報である。例えば、図8-1の場合、端末装置1Aのゼロ電力指示情報は、端末装置1BのPTRSの位置を示す情報であり、端末装置1Bのゼロ電力指示情報は、端末装置1AのPTRSの位置を示す情報である。また、例えば、図8-3の場合、端末装置1Aのゼロ電力指示情報は、端末装置1BのPTRSの位置および端末装置1CのPTRSの位置を示す情報であり、端末装置1Bのゼロ電力指示情報は、端末装置1AのPTRSの位置および端末装置1CのPTRSの位置を示す情報であり、端末装置1Cのゼロ電力指示情報は、端末装置1AのPTRSの位置および端末装置1BのPTRSの位置を示す情報である。なお、ゼロ電力指示情報は、PTRSが配置される位置（例えば、サブキャリア番号（インデックス）および／または時間シンボル番号（インデックス）など）であってもよいし、PTRSが配置される密度（例えば、連続、1サブキャリアおき、複数のサブキャリアおき、1つの時間シンボルおき、複数の時間シンボルおき、1リソースブロック内のサブキャリア数に対するPTRSの割合、1リソースブロック内の時間シンボル数に対するPTRSの割合など）であってもよいし、PTRSが配置される位置とPTRSが配置される密度の組み合わせ（例えば、サブキャリア番号と時間領域の密度の組み合わせなど）でもよい。なお、上述したゼロ電力指示情報は、第一の方法以外の方法においても同様に適用されてよい。

[0088] 図12は、本実施形態における第二の方法による第一のPTRSの配置例を示す図である。図12-1および図12-2は、2台の端末装置1が同じ無線リソースを用いて通信する場合における各端末装置1のPTRSの構成例である。図12-3は、3台の端末装置1が同じ無線リソースを用いて通信する場合における各端末装置1のPTRSの構成例である。なお、図12は、複数の端末装置1のPTRSをそれぞれ異なる1つの周波数位置に配置する例である。ここで、第二の方法は、同じリソースを用いて通信する複数の端末装置1のPTRSの配置位置を、異なる周波数位置に設定する方法で

ある。つまり、第二の方法は、複数の端末装置 1 の P T R S を周波数領域で直交させる方法である。

[0089] 例えば、端末装置 1 A と端末装置 1 B が同じ無線リソースを用いて通信する場合に、端末装置 1 A の P T R S の配置を図 1 2 - 1 a とし、端末装置 1 B の P T R S の配置を図 1 2 - 1 b としてもよい。また、例えば、端末装置 1 A と端末装置 1 B が同じ無線リソースを用いて通信する場合に、端末装置 1 A の P T R S の配置を図 1 2 - 2 a とし、端末装置 1 B の P T R S の配置を図 1 2 - 2 b としてもよい。このように、図 1 2 - 1 および図 1 2 - 2 において、端末装置 1 A の P T R S と端末装置 1 B の P T R S は、互いに異なる 1 つの周波数位置のリソースエレメントに配置される。また、例えば、端末装置 1 A、端末装置 1 B および端末装置 1 C が同じ無線リソースを用いて通信する場合に、端末装置 1 A の P T R S の配置を図 1 2 - 3 a とし、端末装置 1 B の P T R S の配置を図 1 2 - 3 b とし、端末装置 1 C の P T R S の配置を図 1 2 - 3 c としてもよい。このように、図 1 2 - 3 において、端末装置 1 A と端末装置 1 B と端末装置 1 C の P T R S は、互いに異なる 1 つの周波数位置のリソースエレメントに配置される。

[0090] なお、図 1 2 において、同じ無線リソースを用いて通信する端末装置 1 の数は 4 台以上でもよいし、各端末装置 1 にマップされる P T R S の周波数位置は図 1 2 に限定されない。また、図 1 2 では、P T R S がマップされる時間位置は時間方向に連続であるが、1 つおきにマップされてもよいし、複数の時間シンボルおきにマップされてもよい。

[0091] 図 1 3 は、本実施形態における第二の方法による P T R S の第二の構成例を示す図である。図 1 3 は、複数の端末装置 1 の P T R S をそれぞれ異なる 2 つの周波数位置に配置する例である。図 1 3 - 1 および図 1 3 - 2 は、2 台の端末装置 1 が同じ無線リソースを用いて通信する場合における各端末装置 1 の P T R S の構成例である。

[0092] 例えば、端末装置 1 A と端末装置 1 B が同じ無線リソースを用いて通信する場合に、端末装置 1 A の P T R S の配置を図 1 3 - 1 a とし、端末装置 1

BのP T R Sの配置を図13-1bとしてもよい。また、例えば、端末装置1Aと端末装置1Bが同じ無線リソースを用いて通信する場合に、端末装置1AのP T R Sの配置を図13-2aとし、端末装置1BのP T R Sの配置を図13-2bとしてもよい。このように、図13-1および図13-2において、端末装置1AのP T R Sと端末装置1BのP T R Sは、互いに異なる1つの周波数位置のリソースエレメントに配置される。

[0093] なお、図13において、同じ無線リソースを用いて通信する端末装置1の数は2台以上でもよいし、各端末装置1にマップされるP T R Sの周波数位置は図13に限定されない。また、図13では、P T R Sがマップされる時間位置は時間方向に連続であるが、1つおきにマップされてもよいし、複数の時間シンボルおきにマップされてもよい。また、P T R Sが配置される時間方向の間隔は一定の同じ間隔でなくてもよく、複数の間隔を組み合わせるP T R Sが配置されてもよい。

[0094] このように、第二の方法によって、同時に通信する複数の端末装置1におけるP T R Sは、互いに異なる周波数位置のリソースエレメントに配置される。なお、周波数位置は、基地局装置3によって設定され、R R CやM A C、D C Iにより設定または活性化または指示されてもよい。また、周波数位置は、端末装置1の固有のI Dを示す情報に基づいて決定されてもよく、例えば、端末装置1の固有のI Dを示す情報として、C-R N T I、スクランブルI D、ユーザ固有のI D、P T R S I Dなどが用いられてもよい。例えば、C-R N T Iにより初期化された疑似ランダム符号（例えば、M系列、G o l d系列、P N系列など）を用いて生成された出力によりP T R Sがマップされるリソースエレメントの周波数位置が定義されてよい。これにより、周波数位置はC-R N T Iに基づいて一意に決定されるため、基地局装置3および端末装置1は、C-R N T Iに基づき、P T R Sの周波数位置を決定する。このように、P T R Sがマップされるリソースエレメントの周波数位置は、端末装置1の固有のI Dを用いて決定されてよい。また、ゼロ電力指示情報が設定されてもよく、R R CやM A C、D C Iにより設定または

活性化または指示されてもよい。

[0095] また、上述のスクランブルID、ユーザ固有のID、PTRS IDはDMRSのIDと紐づいてもよい。例えば、DMRSを生成するためにスクランブルIDが通知された場合に、そのスクランブルIDを用いてPTRSのリソース（時間・周波数・符号など）が決まることが定義されてもよい。

[0096] ここで、図12-1aと図12-1bを異なるPTRSパターンとして定義してもよいし、図12-1aを1つのパターンとして定義し、図12-1bを図12-1aをC-RNTIやユーザ固有のIDなどにより周波数でリソースエレメントをシフトさせたものとして定義してもよい。すなわち、この場合は、図12-1aと図12-1bは同じパターンとして定義されてよい。図12-2、図12-3、図13-1、図13-2でも同様であってよい。

[0097] 図14は、本実施形態における第三の方法によるPTRSの構成例を示す図である。図14-1、図14-2および図14-3は、3台の端末装置1が同じ無線リソースを用いて通信する場合における各端末装置1のPTRSの構成例である。ここで、第三の方法は、同じリソースを用いて通信する複数の端末装置1のPTRSの配置位置を、異なる周波数位置かつ時間位置に設定する方法である。つまり、第三の方法は、複数の端末装置1のPTRSの配置位置を周波数方向かつ時間方法で直交させる方法である。

[0098] 例えば、端末装置1A、端末装置1Bおよび端末装置1Cが同じ無線リソースを用いて通信する場合に、端末装置1AのPTRSの配置を図14-1aとし、端末装置1BのPTRSの配置を図14-1bとし、端末装置1CのPTRSの配置を図12-1cとしてもよい。また、例えば、端末装置1AのPTRSの配置を図14-2aとし、端末装置1BのPTRSの配置を図14-2bとし、端末装置1CのPTRSの配置を図12-2cとしてもよい。また、例えば、端末装置1AのPTRSの配置を図14-3aとし、端末装置1BのPTRSの配置を図14-23とし、端末装置1CのPTRSの配置を図12-3cとしてもよい。このように、図14において、端末

装置 1 A と端末装置 1 B と端末装置 1 C の P T R S は、互いに異なる周波数位置かつ時間位置のリソースエレメントに配置される。

[0099] このように、第三の方法によって、同時に通信する複数の端末装置 1 における P T R S は、互いに異なる周波数位置かつ時間位置のリソースエレメントに配置される。なお、図 1 4 において、同じ無線リソースを用いて通信する端末装置 1 の数は 4 台以上でもよいし、各端末装置 1 にマップされる P T R S の周波数位置および時間位置は図 1 4 に限定されない。また、P T R S がマップされる時間位置は時間方向に連続であってもよいし、1 つおきにマップされてもよいし、任意の間隔、または複数おきにマップされてもよく、各端末装置 1 の P T R S の位置が互いに直交していればよい。また、周波数位置および時間位置は、端末装置 1 の固有の I D を示す情報に基づいて決定されてもよく、例えば、端末装置 1 の固有の I D を示す情報として、C - R N T I 、スクランブル I D 、ユーザ固有の I D 、P T R S I D などが用いられてもよい。例えば、C - R N T I により初期化された疑似ランダム符号（例えば、M 系列、G o l d 系列、P N 系列など）を用いて生成された出力により P T R S がマップされるリソースエレメントの周波数位置および時間位置が定義されてよい。これにより、周波数位置および時間位置は C - R N T I に基づいて一意に決定されるため、基地局装置 3 および端末装置 1 は、C - R N T I に基づき、P T R S の周波数位置および時間位置を決定する。このように、P T R S がマップされるリソースエレメントの周波数位置および時間位置は、端末装置 1 の固有の I D を用いて決定されてよい。また、ゼロ電力指示情報が設定されてもよく、R R C や M A C 、D C I により設定または活性化または指示されてもよい。

[0100] また、上述のスクランブル I D 、ユーザ固有の I D 、P T R S I D は D M R S の I D と紐づいてもよい。例えば、D M R S を生成するためにスクランブル I D が通知された場合に、そのスクランブル I D を用いて P T R S のリソース（時間・周波数・符号など）が決まることが定義されてもよい。

[0101] また、第四の方法によって、同時に通信する複数の端末装置 1 における P

TRSを直交させてもよい。ここで、第四の方法は、同じ無線リソースで通信する複数の端末装置1のPTRSを同じ位置に配置し、PTRSを符号化またはスクランブルすることによって、PTRSを直交または疑似直交、スクランブルさせる方法である。このとき、例えば、直交符号、疑似ランダム符号（M系列、Gold系列、PN系列など）の符号を用いてもよい。なお、符号化またはスクランブルされた系列は、RRCやMAC、DCIにより設定または活性化または指示されてもよい。また、予め、符号化またはスクランブルされた系列にインデックス番号を対応づけておき、そのインデックス番号は、RRCやMAC、DCIにより設定または活性化または指示されてもよい。

[0102] なお、PTRSのパターンは、PTRSが配置される位置（例えば、サブキャリア番号（インデックス）および／または時間シンボル番号（インデックス））であってもよいし、PTRSが配置される密度（例えば、連続、1サブキャリアおき、複数のサブキャリアおき、1つの時間シンボルおき、複数の時間シンボルおき、1リソースブロック内のサブキャリア数に対するPTRSの割合、1リソースブロック内の時間シンボル数に対するPTRSの割合など）で定義されてもよいし、PTRSが配置される位置とPTRSが配置される密度の組み合わせ（例えば、サブキャリア番号と時間領域の密度の組み合わせ）で定義されてもよい。時間領域および／または周波数領域の密度は、MCSによって設定されてもよい。また、時間領域および／または周波数領域の密度は、スケジューリング帯域幅（scheduled BW）によって設定されてもよいし、スケジューリング帯域幅およびMCSによって設定されてもよい。

[0103] また、時間領域の密度および周波数領域の密度は、複数の条件によって設定されてもよい。複数の条件とは、周波数バンド、スケジューリング帯域幅、MCSや変調方式、無線伝送方式および／または端末装置の移動速度等から1つまたは複数選択されてもよい。また、周波数方向のパターンは、1つのサブキャリア上に配置されてもよいし、複数のサブキャリアを用いて不連

続に分散配置されてもよいし、複数のサブキャリア上に連続に配置されてもよい。また、P T R Sが設定されない場合があってもよいし、P T R Sが設定されない場合は、P T R Sの有無を示す情報で示されてもよいし、P T R Sを含まない旨を示すパターンとして定義されてもよい。P T R Sの有無および／またはP T R Sのパターンは、R R CやM A C、D C Iにより設定または活性化または指示されてもよい。また、無線伝送方式によって、P T R Sのパターンが異なってもよいし、同じでもよい。

[0104] なお、無線伝送方式は、R R CやM A C、D C Iにより設定または活性化または指示されてもよい。これにより、端末装置1は、基地局装置3から通知された無線伝送方式を考慮してP T R Sをマップしてもよい。

[0105] 複数のアンテナを用いて送信する場合に、アンテナポート間でP T R Sを直交させてもよい。また、端末装置1は、D M R Sの少なくともいずれか1つのポートとP T R Sを送信するアンテナポートは同じであってよい。例えば、D M R Sのアンテナポート数が2、P T R Sのアンテナポート数が1の場合、D M R Sのアンテナポートのうち、いずれか一方のアンテナポートとP T R Sのアンテナポートが同じであってもよいし、両方同じであってもよい。また、D M R SとP T R Sのアンテナポートは、Q C Lが想定されてもよい。例えば、D M R Sの位相雑音による周波数オフセットは、P T R Sで補償される周波数オフセットから推論される。また、P T R Sがマップされるかどうかに関わらず、常にD M R Sは送信されてよい。

[0106] 端末装置1は、P T R SがマップされたリソースエレメントにP U S C Hの信号がマップされなくてもよい。つまり、P U S C Hの信号がマップされない場合には、P T R SがマップされたリソースエレメントがP U S C Hの信号を配置できるリソースエレメントとしないレートマッチが適用されてもよい。また、P T R SがマップされたリソースエレメントにP U S C Hの信号を配置するが、P T R Sで上書きしてもよい。この場合、基地局装置3は、P T R Sが配置されたリソースエレメントにデータが配置されているとみなして復調処理をしてもよい。

- [0107] 以下に、本実施形態における基地局装置 3 と端末装置 1 の処理を示す。なお、ここでは、主に P T R S の設定に関連する内容について説明する。なお、説明を省略するが、3 つ以上の端末装置 1 が同じリソースに割り当てられた場合も同様に本実施形態が適用される。
- [0108] 下りリンクの伝送において、C P - O F D M の無線伝送方式を適用する場合における基地局装置 3 の動作の例を示す。基地局装置 3 は、スケジューリングを行い、スケジューリングされた端末装置 1 の P T R S のパターンを設定する。複数の端末装置 1 が同じリソースに割り当てられる場合、基地局装置 3 は、それぞれの端末装置 1 の P T R S のパターンを設定する。ここでは一例として、2 つの端末装置 1（端末装置 1 A および端末装置 1 B）が同じリソースに割り当てられることとする。基地局装置 3 は P T R S の密度を設定し、設定された密度および／または対応する予め定義されたパターンに基づいて P T R S のパターンを設定してもよい。また、端末装置 1 の固有の I D を示す情報は、基地局装置 3 によって設定されてもよいし、R R C や M A C、D C I 等により設定または活性化または指示されてもよい。
- [0109] 一例として、2 つの端末装置 1 の周波数領域の密度がリソースブロック内に 1 つ、時間領域の密度が 1 リソースブロック内の時間シンボル数の $1/2$ に設定されている場合を想定する。基地局装置 3 は、第一の方法を用いて、例えば、端末装置 1 A の P T R S を図 8 - 1 a、端末装置 1 B の P T R S を図 8 - 1 b に設定してもよいし、端末装置 1 A の P T R S を図 10 - 1 a、端末装置 1 B の P T R S を図 10 - 1 b に設定してもよい。また、基地局装置 3 は、端末装置 1 A および端末装置 1 B の P T R S を図 8 - 1 a または図 10 - 1 a に設定し、端末装置 1 の固有の I D を示す情報に基づいて、それぞれの端末装置 1 における P T R S の時間位置（または、図 8 - 1 a または図 10 - 1 a に対する時間位置のシフトまたはオフセット）を決定してもよい。例えば、C - R N T I を疑似ランダム符号によって初期化し、初期化された疑似ランダム系列の値と時間位置とを対応づけてもよい。このとき、疑似ランダム系列のパターンが時間領域の密度と一致するよう、疑似ランダム

符号が設計されてもよい。

[0110] また、一例として、2つの端末装置1の周波数領域の密度がリソースブロック内に1つ、時間領域の密度が連続と設定されている場合を想定する。基地局装置3は、第二の方法を用いて、端末装置1AのPTRSを図12-1a、端末装置1BのPTRSを図12-1bに設定してもよい。また、基地局装置3は、端末装置1Aおよび端末装置1BのPTRSを図12-1aに設定し、端末装置1の固有のIDを示す情報に基づいて、それぞれの端末装置1におけるPTRSの周波数位置（または、図12-1aに対する周波数位置のシフトまたはオフセット）を決定してもよい。例えば、C-RNTIを疑似ランダム符号によって初期化し、初期化された疑似ランダム系列の値と周波数位置とを対応づけてもよい。

[0111] また、一例として、3つの端末装置1の周波数領域の密度がリソースブロック内に1つと設定されている場合を想定する。基地局装置3は、第三の方法を用いて、端末装置1AのPTRSを図14-1a、端末装置1BのPTRSを図14-1b、端末装置1CのPTRSを図14-1cに設定してもよい。また、基地局装置3は、端末装置1A、端末装置1Bおよび端末装置1CのPTRSを図14-1aに設定し、端末装置1の固有のIDを示す情報に基づいて、それぞれの端末装置1におけるPTRSの周波数位置（または、図14-1aに対する周波数位置のシフトまたはオフセット）および時間位置（または、図14-1aに対する時間位置のシフトまたはオフセット）を決定してもよい。

[0112] なお、第一の方法、第二の方法および第三の方法において、端末装置1の固有のIDを示す情報に基づいてPTRSの位置が決定される場合、多重する端末装置1のPTRSが直交しない箇所があってもよい。基地局装置3は、ゼロ電力指示情報に基づいて、指定されたリソースブロックの送信電力を0に設定してもよい。

[0113] また、基地局装置3は、第四の方法を用いて、端末装置1Aおよび端末装置1BのPTRSを同じパターンに設定し、PTRSを符号化またはスクラ

ンブルことによって、P T R Sを直交または疑似直交、スクランブルしてもよい。例えば、このとき、符号化またはスクランブルされた系列に対応づけられたインデックス番号は、符号化インデックス番号として、R R CやM A C、D C Iにより設定または活性化または指示されてもよい。

[0114] また、P T R Sの設定方法（第一の方法、第二の方法、第三の方法または第四の方法）は、R R CやM A C、D C Iにより設定または活性化または指示されてもよい。このとき、それぞれの端末装置1に設定されたパターンは、R R CやM A C、D C Iにより設定または活性化または指示されてもよい。

[0115] 下りリンクの伝送において、C P - O F D Mの無線伝送方式を適用する場合の端末装置1の動作の例を示す。端末装置1は、基地局装置3から送信された信号を受信し、P T R Sのパターンを判定し、P T R Sを用いて位相雑音をトラックする。例えば、端末装置1は、基地局装置3におけるP T R Sの設定ルールと同様な手順でP T R Sのパターンを判定してもよいし、D C Iで通知された情報を用いてP T R Sのパターンを判定してもよい。例えば、M C Sおよび／またはスケジューリング帯域幅などを用いて、P T R Sの密度を判定してもよい。

[0116] また、端末装置1は、端末装置1の固有のI Dを示す情報および／または符号化インデックス番号および／またはP T R Sの設定方法などを用いてP T R Sの位置を判定してもよい。例えば、第一の方法の場合、端末装置1は、C - R N T Iを疑似ランダム符号によって初期化し、初期化された疑似ランダム系列の値に対応づけられた時間位置（または時間位置のシフト）をP T R Sの時間位置としてもよい。また、例えば、第二の方法の場合、端末装置1は、C - R N T Iを疑似ランダム符号によって初期化し、初期化された疑似ランダム系列の値に対応づけられた周波数位置（または、周波数位置のシフトまたはオフセット）をP T R Sの周波数位置としてもよい。また、例えば、第三の方法の場合、端末装置1は、C - R N T Iを疑似ランダム符号によって初期化し、初期化された疑似ランダム系列の値に対応づけられた周

波数位置（または、周波数位置のシフトまたはオフセット）および時間位置（または、時間位置のシフトまたはオフセット）をP T R Sの周波数位置および時間位置としてもよい。また、例えば、第四の方法の場合、端末装置1は、符号化インデックス番号に基づき、符号化インデックス番号に対応づけられたP T R Sを判定してもよい。なお、通信システムに複数のP T R Sの設定方法が導入される場合、端末装置1は、基地局装置3において設定または活性化されたP T R Sの設定方法を判定し、判定されたP T R Sの設定方法に基づいて上記の処理が行われてもよい。

[0117] 上りリンクの伝送において、C P - O F D Mの無線伝送方式を適用する場合における基地局装置3の動作の例を示す。基地局装置3は、端末装置1から送信された信号を受信し、P T R Sを用いて位相雑音をトラックする。また、基地局装置3は、スケジューリングを行い、端末装置1が上りリンクで伝送する際のP T R Sの設定に必要な情報を設定する。P T R Sの設定に必要な情報とは、例えば、P T R Sの時間位置（または、時間位置のシフトまたはオフセット）および／または周波数位置（または、周波数位置のシフトまたはオフセット）および／またはゼロ電力指示情報および／またはP T R Sの設定方法などを含んでもよい。また、複数の端末装置1が同じリソースに割り当てられ、第四の方法が適用される場合、符号化またはスクランブルされた系列に対応づけられたインデックス番号は、符号化インデックス番号として、R R CやM A C、D C Iにより設定または活性化または指示されてもよい。また、ゼロ電力指示情報は、R R CやM A C、D C Iにより設定または活性化または指示されてもよい。また、端末装置1の固有のI Dを示す情報は、基地局装置3によって設定されてもよいし、R R CやM A C、D C I等により設定または活性化または指示されてもよい。

[0118] 上りリンクの伝送において、C P - O F D Mの無線伝送方式を適用する場合における端末装置1の動作の例を示す。端末装置1は、基地局装置3において設定された情報に基づいて、端末装置1が上りリンクで伝送する際のP T R Sのパターンを設定する。端末装置1は、D C Iで通知された情報を用

いてP T R Sのパターンを設定してもよい。例えば、端末装置1は、M C Sおよび／またはスケジューリング帯域幅などを用いて、P T R Sの密度を設定してもよい。

[0119] また、端末装置1は、端末装置1の固有のI Dを示す情報および／またはゼロ電力指示情報および／または符号化インデックス番号および／またはP T R Sの設定方法などを用いて、P T R Sの位置（または、位置のシフトまたはオフセット）を設定してもよい。例えば、第一の方法の場合、端末装置1は、C - R N T Iを疑似ランダム符号によって初期化し、初期化された疑似ランダム系列の値に対応づけられた時間位置（または、時間位置のシフトまたはオフセット）をP T R Sの時間位置としてもよい。また、例えば、第二の方法の場合、端末装置1は、C - R N T Iを疑似ランダム符号によって初期化し、初期化された疑似ランダム系列の値に対応づけられた周波数位置（または、周波数位置のシフトまたはオフセット）をP T R Sの周波数位置としてもよい。また、例えば、第三の方法の場合、端末装置1は、C - R N T Iを疑似ランダム符号によって初期化し、初期化された疑似ランダム系列の値に対応づけられた周波数位置（または、周波数位置のシフトまたはオフセット）および時間位置（または、時間位置のシフトまたはオフセット）をP T R Sの周波数位置および時間位置としてもよい。また、例えば、第四の方法の場合、端末装置1は、符号化インデックス番号に基づき、符号化インデックス番号に対応づけられたP T R Sを設定する。

[0120] なお、通信システムに複数のP T R Sの設定方法が導入される場合、端末装置1は、基地局装置3において設定または活性化されたP T R Sの設定方法を判定し、判定されたP T R Sの設定方法に基づいて上記の処理が行われてもよい。端末装置1は、ゼロ電力指示情報に基づいて、指定されたリソースブロックの送信電力を0に設定してもよい。

[0121] 上りリンクの伝送において、D F T S - O F D M (S C - F D M) の無線伝送方式を適用する場合における基地局装置3および端末装置1の動作の例を示す。なお、ここでは、主に、上りリンクの伝送においてC P - O F D M

を適用する場合と異なる点を中心に説明する。

- [0122] DFTS-OFDMの場合、端末装置1は、PTRSシンボルをDFTに入力する前の特定の時間位置に挿入してもよい。例えば、周波数ファーストでリソースエレメントにマッピングされ、スケジューリングされたPRB数が4（＝60変調シンボル）の場合、各DFTS-OFDMシンボルを生成する際のDFTに入力する時間シンボルの6、18（＝12＋6）、30（12×2＋6）、42（12×3＋6）番目のシンボルにPTRSとしてDFT拡散してよい。また、時間ファーストでリソースエレメントにマッピングされ、最初のXシンボルにPTRSを挿入してDFT拡散してよい。スロット内の特定のDFTS-OFDMシンボル内のXシンボルにPTRSを挿入してDFT拡散してよい。Xはスロット内に含まれるDFTS-OFDMシンボル数でもよい。また、DFTの前の特定のパターンでPTRSシンボルがマップされてもよい。また、DFT拡散の後に、PTRSを時間および／または周波数に配置してもよい。また、DFTの前に入力するPTRSパターンは、C-RNTIやDCIにより指示されたID等によって決定されてもよい。
- [0123] 本実施形態の一態様は、LTEやLTE-A／LTE-A Proといった無線アクセス技術（RAT: Radio Access Technology）とのキャリアアグリゲーションまたはデュアルコネクティビティにおいてオペレーションされてもよい。このとき、一部またはすべてのセルまたはセルグループ、キャリアまたはキャリアグループ（例えば、プライマリセル（PCell: Primary Cell）、セカンダリセル（SCell: Secondary Cell）、プライマリセカンダリセル（PSCell）、MCG（Master Cell Group）、SCG（Secondary Cell Group）など）で用いられてもよい。また、単独でオペレーションするスタンドアローンで用いられてもよい。
- [0124] 以下、本実施形態における装置の構成について説明する。ここでは、下りリンクの無線伝送方式として、CP-OFDM、上りリンクの無線伝送方式としてCP-OFDMまたはDFTS-OFDM（SC-FDM）を適用す

る場合の例を示している。

- [0125] 図6は、本実施形態の端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置1は、上位層処理部101、制御部103、受信部105、送信部107と送受信アンテナ109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1011、スケジューリング情報解釈部1013、および、チャネル状態情報(CSI)報告制御部1015を含んで構成される。また、受信部105は、復号化部1051、復調部1053、多重分離部1055、無線受信部1057と測定部1059を含んで構成される。また、送信部107は、符号化部1071、変調部1073、多重部1075、無線送信部1077と上りリンク参照信号生成部1079を含んで構成される。
- [0126] 上位層処理部101は、ユーザの操作等により生成された上りリンクデータ(トランスポートブロック)を、送信部107に出力する。また、上位層処理部101は、媒体アクセス制御(MAC: Medium Access Control)層、パケットデータ統合プロトコル(Packet Data Convergence Protocol: PDCP)層、無線リンク制御(Radio Link Control: RLC)層、無線リソース制御(Radio Resource Control: RRC)層の処理を行う。
- [0127] 上位層処理部101が備える無線リソース制御部1011は、自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1011は、上りリンクの各チャネルに配置される情報を生成し、送信部107に出力する。
- [0128] 上位層処理部101が備えるスケジューリング情報解釈部1013は、受信部105を介して受信したDCI(スケジューリング情報)の解釈をし、前記DCIを解釈した結果に基づき、受信部105、および送信部107の制御を行うために制御情報を生成し、制御部103に出力する。
- [0129] CSI報告制御部1015は、測定部1059に、CSI参照リソースに関連するチャネル状態情報(RI/PMI/CQI/CRI)を導き出すよう指示する。CSI報告制御部1015は、送信部107に、RI/PMI/CQI/CRIを送信するよう指示をする。CSI報告制御部1015は

、測定部 1059 が CQI を算出する際に用いる設定をセットする。

[0130] 制御部 103 は、上位層処理部 101 からの制御情報に基づいて、受信部 105、および送信部 107 の制御を行う制御信号を生成する。制御部 103 は、生成した制御信号を受信部 105、および送信部 107 に出力して受信部 105、および送信部 107 の制御を行う。

[0131] 受信部 105 は、制御部 103 から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ 109 を介して基地局装置 3 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。

[0132] 無線受信部 1057 は、送受信アンテナ 109 を介して受信した下りリンクの信号を、中間周波数に変換し（ダウンコンバート：down covert）、不要な周波数成分を除去し、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。無線受信部 1057 は、変換したデジタル信号からガードインターバル（Guard Interval: GI）に相当する部分を除去し、ガードインターバルを除去した信号に対して高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）を行い、周波数領域の信号を抽出する。

[0133] 多重分離部 1055 は、抽出した信号を下りリンクの PCCH、PSCCH、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 1055 は、測定部 1059 から入力された伝搬路の推定値から、PCCH および PSCCH の伝搬路の補償を行う。また、多重分離部 1055 は、分離した下りリンク参照信号を測定部 1059 に出力する。

[0134] 復調部 1053 は、下りリンクの PCCH に対して、復調を行い、復号化部 1051 へ出力する。復号化部 1051 は、PCCH の復号を試み、復号に成功した場合、復号した下りリンク制御情報と下りリンク制御情報が対応する RNTI とを上位層処理部 101 に出力する。

[0135] 復調部 1053 は、PSCCH に対して、QPSK（Quadrature Phase Shift Keying）、16QAM（Quadrature Amplitude Modulation）、64QAM

、256QAM等の下りリンクグラントで通知された変調方式の復調を行い、復号化部1051へ出力する。復号化部1051は、下りリンク制御情報で通知された伝送または原符号化率に関する情報に基づいて復号を行い、復号した下りリンクデータ（トランスポートブロック）を上位層処理部101へ出力する。

[0136] 測定部1059は、多重分離部1055から入力された下りリンク参照信号から、下りリンクのパスロスの測定、チャネル測定、および／または、干渉測定を行う。測定部1059は、測定結果に基づいて算出したCSI、および、測定結果を上位層処理部101へ出力する。また、測定部1059は、下りリンク参照信号から下りリンクの伝搬路の推定値を算出し、多重分離部1055へ出力する。

[0137] 送信部107は、制御部103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101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、送受信アンテナ109を介して基地局装置3に送信する。

[0138] 符号化部1071は、上位層処理部101から入力された上りリンク制御情報、および、上りリンクデータを符号化する。変調部1073は、符号化部1071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の変調方式で変調する。

[0139] 上りリンク参照信号生成部1079は、基地局装置3を識別するための物理セル識別子（physical cell identity: PCI、Cell IDなどと称する。）、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などを基に、予め定められた規則（式）で求まる系列を生成する。

[0140] 多重部1075は、PUSCHのスケジューリングに用いられる情報に基づき、空間多重されるPUSCHのレイヤーの数を決定し、MIMO空間多重（MIMO SM: Multiple Input Multiple Output Spatial Multiplexing）を

用いることにより同一のPUSCHで送信される複数の上りリンクデータを、複数のレイヤーにマッピングし、このレイヤーに対してプレコーディング (precoding) を行う。

[0141] 多重部1075は、制御部103から入力された制御信号に従って、PSCCHの変調シンボルを離散フーリエ変換 (Discrete Fourier Transform: DFT) する。また、多重部1075は、PCCHとPSCCH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1075は、PCCHとPSCCH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。

[0142] 無線送信部1077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-FDM方式の変調を行い、SC-FDM変調されたSC-FDMシンボルにガードインターバルを付加し、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、アナログ信号から中間周波数の同相成分および直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換 (アップコンバート: up convert) し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送受信アンテナ109に出力して送信する。

[0143] 図7は、本実施形態の基地局装置3の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置3は、上位層処理部301、制御部303、受信部305、送信部307、および、送受信アンテナ309、を含んで構成される。また、上位層処理部301は、無線リソース制御部3011、スケジューリング部3013、および、CSI報告制御部3015を含んで構成される。また、受信部305は、復号化部3051、復調部3053、多重分離部3055、無線受信部3057と測定部3059を含んで構成される。また、送信部307は、符号化部3071、変調部3073、多重部3075、無線送信部3077と下りリンク参照信号生成部3079を含んで構成される。

- [0144] 上位層処理部301は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol: PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の処理を行う。また、上位層処理部301は、受信部305、および送信部307の制御を行うために制御情報を生成し、制御部303に出力する。
- [0145] 上位層処理部301が備える無線リソース制御部3011は、下りリンクのPSCCH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（Control Element）などを生成し、又は上位ノードから取得し、送信部307に出力する。また、無線リソース制御部3011は、端末装置1各々の各種設定情報の管理をする。
- [0146] 上位層処理部301が備えるスケジューリング部3013は、受信したCSIおよび測定部3059から入力された伝搬路の推定値やチャネルの品質などから、物理チャネル（PSCCH）を割り当てる周波数およびサブフレーム、物理チャネル（PSCCH）の伝送符号化率および変調方式および送信電力などを決定する。スケジューリング部3013は、スケジューリング結果に基づき、受信部305、および送信部307の制御を行うために制御情報を生成し、制御部303に出力する。スケジューリング部3013は、スケジューリング結果に基づき、物理チャネル（PSCCH）のスケジューリングに用いられる情報（例えば、DCI（フォーマット））を生成する。
- [0147] 上位層処理部301が備えるCSI報告制御部3015は、端末装置1のCSI報告を制御する。CSI報告制御部3015は、端末装置1がCSI参照リソースにおいてRI/PMI/CQIを導き出すために想定する、各種設定を示す情報を、送信部307を介して、端末装置1に送信する。
- [0148] 制御部303は、上位層処理部301からの制御情報に基づいて、受信部305、および送信部307の制御を行う制御信号を生成する。制御部303は、生成した制御信号を受信部305、および送信部307に出力して受

信部 305、および送信部 307 の制御を行う。

[0149] 受信部 305 は、制御部 303 から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ 309 を介して端末装置 1 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 301 に出力する。無線受信部 3057 は、送受信アンテナ 309 を介して受信された上りリンクの信号を、中間周波数に変換し（ダウンコンバート：down covert）、不要な周波数成分を除去し、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。

[0150] 無線受信部 3057 は、変換したデジタル信号からガードインターバル（Guard Interval: GI）に相当する部分を除去する。無線受信部 3057 は、ガードインターバルを除去した信号に対して高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）を行い、周波数領域の信号を抽出し多重分離部 3055 に出力する。

[0151] 多重分離部 1055 は、無線受信部 3057 から入力された信号を P C C H、P S C H、上りリンク参照信号などの信号に分離する。尚、この分離は、予め基地局装置 3 が無線リソース制御部 3011 で決定し、各端末装置 1 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われる。また、多重分離部 3055 は、測定部 3059 から入力された伝搬路の推定値から、P C C H と P S C H の伝搬路の補償を行う。また、多重分離部 3055 は、分離した上りリンク参照信号を測定部 3059 に出力する。

[0152] 復調部 3053 は、P S C H 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、P C C H と P S C H の変調シンボルそれぞれに対して、B P S K（Binary Phase Shift Keying）、Q P S K、16 Q A M、64 Q A M、256 Q A M 等の予め定められた、または自装置が端末装置 1 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う。復調部 3053 は、端末装置 1 各々に上り

リンクグラントで予め通知した空間多重される系列の数と、この系列に対して行うプリコーディングを指示する情報に基づいて、MIMO-SMを用いることにより同一のPSCCHで送信された複数の上りリンクデータの変調シンボルを分離する。

- [0153] 復号化部3051は、復調されたPCCHとPSCCH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、又は自装置が端末装置1に上りリンクグラントで予め通知した伝送または原符号化率で復号を行い、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。PSCCHが再送信の場合は、復号化部3051は、上位層処理部301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う。測定部3059は、多重分離部3055から入力された上りリンク参照信号から伝搬路の推定値、チャネルの品質などを測定し、多重分離部3055および上位層処理部301に出力する。
- [0154] 送信部307は、制御部303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301から入力された下りリンク制御情報、下りリンクデータを符号化、および変調し、PCCH、PSCCH、および下りリンク参照信号を多重または別々の無線リソースで、送受信アンテナ309を介して端末装置1に信号を送信する。
- [0155] 符号化部3071は、上位層処理部301から入力された下りリンク制御情報、および下りリンクデータを符号化する。変調部3073は、符号化部3071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の変調方式で変調する。
- [0156] 下りリンク参照信号生成部3079は、基地局装置3を識別するための物理セル識別子（PCI）などを基に予め定められた規則で求まる、端末装置1が既知の系列を下りリンク参照信号として生成する。
- [0157] 多重部3075は、空間多重されるPSCCHのレイヤーの数に応じて、1つのPSCCHで送信される1つまたは複数の下りリンクデータを、1つまた

は複数のレイヤーにマッピングし、該1つまたは複数のレイヤーに対してプレコーディング (precoding) を行う。多重部3075は、下りリンク物理チャネルの信号と下りリンク参照信号を送信アンテナポート毎に多重する。多重部3075は、送信アンテナポート毎に、下りリンク物理チャネルの信号と下りリンク参照信号をリソースエレメントに配置する。

[0158] 無線送信部3077は、多重された変調シンボルなどを逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform: IFFT) して、OFDM方式の変調を行い、OFDM変調されたOFDMシンボルにガードインターバルを付加し、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、アナログ信号から中間周波数の同相成分および直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換 (アップコンバート: up convert) し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送受信アンテナ309に出力して送信する。

[0159] (1) より具体的には、本発明の第1の態様における端末装置1は、基地局装置と通信する端末装置であって、第1の参照信号と、第2の参照信号と、物理上りリンク共有チャネルを送信する送信部と、物理下りリンク制御チャネルを受信する受信部と、を備え、前記物理上りリンク共有チャネルは、前記物理下りリンク制御チャネルにより受信された下りリンク制御情報に基づいて送信され、前記第1の参照信号は、前記下りリンク制御情報に基づいて決定されるリソースブロック内の一部リソースエレメントに配置され、前記第2の参照信号は、前記端末装置を固有に識別する第1の情報に基づいて生成される。

[0160] (2) 上記の第1の態様において、前記第1の情報は、C-RNTIである。

[0161] (3) 上記の第1の態様において、前記第1の情報は、前記下りリンク制御情報に含まれるスクランブルIDである。

[0162] (4) 上記の第1の態様において、前記第1の情報は、前記下りリンク制

御情報に含まれるユーザ固有のIDである。

- [0163] (5) 上記の第1の態様において、前記第2の参照信号は、あらかじめ決められた符号化方法を用いて符号化またはスクランブルされ、前記下りリンク制御情報は、前記符号化またはスクランブルされた系列を識別するためのインデックス番号を含む。
- [0164] (6) 上記の第1の態様において、前記第1の情報は、前記下りリンク制御情報は、前記第2の参照信号の一部のリソースエレメントにおける送信電力をゼロにする旨を示す第2の情報を含む。
- [0165] (7) 本発明の第2の態様における基地局装置3は、端末装置と通信する基地局装置であって、端末装置と通信する基地局装置であって、物理下りリンク制御チャネルで第1の情報を送信する送信部と、第1の参照信号と、第2の参照信号と、物理上りリンク共有チャネルを受信する受信部と、を備え、前記第1の参照信号は、前記下りリンク制御情報に基づいて決定されるリソースブロック内の一部リソースエレメントに配置され、前記第2の参照信号は、同じリソースに配置された複数の前記端末装置を固有に識別する第1の情報に基づいて生成される。
- [0166] (8) 本発明の第3の態様における通信方法は、基地局装置と通信する端末装置の通信方法であって、第1の参照信号と、第2の参照信号と、物理上りリンク共有チャネルを送信し、物理下りリンク制御チャネルを受信し、前記物理上りリンク共有チャネルは、前記物理下りリンク制御チャネルにより受信された下りリンク制御情報に基づいて送信され、前記第1の参照信号は、前記下りリンク制御情報に基づいて決定されるリソースブロック内の一部リソースエレメントに配置され、前記第2の参照信号は、前記端末装置を固有に識別する第1の情報に基づいて生成される。
- [0167] (9) 本発明の第4の態様における通信方法は、端末装置と通信する基地局装置の通信方法であって、物理下りリンク制御チャネルで第1の情報を送信し、第1の参照信号と、第2の参照信号と、物理上りリンク共有チャネルを受信し、前記第1の参照信号は、前記下りリンク制御情報に基づいて決定

されるリソースブロック内の一部リソースエレメントに配置され、前記第2の参照信号は、同じリソースに配置された複数の前記端末装置を固有に識別する第1の情報に基づいて生成される。

[0168] (10) 本発明の第5の態様における集積回路は、基地局装置と通信する端末装置に実装される集積回路であって、第1の参照信号と、第2の参照信号と、物理上りリンク共有チャネルを送信する送信手段と、物理下りリンク制御チャネルを受信する受信手段と、を備え、前記物理上りリンク共有チャネルは、前記物理下りリンク制御チャネルにより受信された下りリンク制御情報に基づいて送信され、前記第1の参照信号は、前記下りリンク制御情報に基づいて決定されるリソースブロック内の一部リソースエレメントに配置され、前記第2の参照信号は、前記端末装置を固有に識別する第1の情報に基づいて生成される。

[0169] (11) 本発明の第6の態様における集積回路は、端末装置と通信する基地局装置に実装される集積回路であって、物理下りリンク制御チャネルで第1の情報を送信する送信手段と、第1の参照信号と、第2の参照信号と、物理上りリンク共有チャネルを受信する受信手段と、を備え、前記第1の参照信号は、前記下りリンク制御情報に基づいて決定されるリソースブロック内の一部リソースエレメントに配置され、前記第2の参照信号は、同じリソースに配置された複数の前記端末装置を固有に識別する第1の情報に基づいて生成される。

[0170] 本発明の一態様に関わる装置で動作するプログラムは、本発明の一態様に関わる実施形態の機能を実現するように、Central Processing Unit (CPU) 等を制御してコンピュータを機能させるプログラムであっても良い。プログラムあるいはプログラムによって取り扱われる情報は、一時的にRandom Access Memory (RAM) などの揮発性メモリあるいはフラッシュメモリなどの不揮発性メモリやHard Disk Drive (HDD)、あるいはその他の記憶装置システムに格納される。

[0171] 尚、本発明の一態様に関わる実施形態の機能を実現するためのプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録しても良い。この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。ここでいう「コンピュータシステム」とは、装置に内蔵されたコンピュータシステムであって、オペレーティングシステムや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータが読み取り可能な記録媒体」とは、半導体記録媒体、光記録媒体、磁気記録媒体、短時間動的にプログラムを保持する媒体、あるいはコンピュータが読み取り可能なその他の記録媒体であっても良い。

[0172] また、上述した実施形態に用いた装置の各機能ブロック、または諸特徴は、電気回路、たとえば、集積回路あるいは複数の集積回路で実装または実行され得る。本明細書で述べられた機能を実行するように設計された電気回路は、汎用用途プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、またはその他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア部品、またはこれらを組み合わせたものを含んでよい。汎用用途プロセッサは、マイクロプロセッサであってもよいし、従来型のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであっても良い。前述した電気回路は、デジタル回路で構成されていてもよいし、アナログ回路で構成されていてもよい。また、半導体技術の進歩により現在の集積回路に代替する集積回路化の技術が出現した場合、本発明の一又は複数の態様は当該技術による新たな集積回路を用いることも可能である。

[0173] なお、本発明の一態様に関わる実施形態では、基地局装置と端末装置で構成される通信システムに適用される例を記載したが、D2D（Device to Device）のような、端末同士が通信を行うシステムにおいても適用可能である。

[0174] なお、本願発明は上述の実施形態に限定されるものではない。実施形態で

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

[0175] 以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明の一態様は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

産業上の利用可能性

[0176] 本発明の一態様は、例えば、通信システム、通信機器（例えば、携帯電話装置、基地局装置、無線LAN装置、或いはセンサーデバイス）、集積回路（例えば、通信チップ）、又はプログラム等において、利用することができる。

符号の説明

[0177] 1（1 A、1 B、1 C） 端末装置

3 基地局装置

1 0 T X R U

1 1 位相シフタ

1 2 アンテナ

1 0 1 上位層処理部

1 0 3 制御部

1 0 5 受信部

1 0 7 送信部

1 0 9 アンテナ

3 0 1 上位層処理部

3 0 3 制御部

3 0 5 受信部

3 0 7 送信部

1 0 1 1 無線リソース制御部

1 0 1 3 スケジューリング情報解釈部

1 0 1 5 チャネル状態情報報告制御部

1 0 5 1 復号化部

1 0 5 3 復調部

1 0 5 5 多重分離部

1 0 5 7 無線受信部

1 0 5 9 測定部

1 0 7 1 符号化部

1 0 7 3 変調部

1 0 7 5 多重部

1 0 7 7 無線送信部

1 0 7 9 上りリンク参照信号生成部

3 0 1 1 無線リソース制御部

3 0 1 3 スケジューリング部

3 0 1 5 チャネル状態情報報告制御部

3 0 5 1 復号化部

3 0 5 3 復調部

3 0 5 5 多重分離部

3 0 5 7 無線受信部

3 0 5 9 測定部

3 0 7 1 符号化部

3 0 7 3 変調部

3 0 7 5 多重部

3 0 7 7 無線送信部

3 0 7 9 下りリンク参照信号生成部

請求の範囲

- [請求項1] 基地局装置と通信する端末装置であって、
疑似ランダム符号により生成されたPTRS信号をリソースエレメント
へマッピングする多重部と、
PUSCHを送信する送信部とを、備え、
前記多重部は、前記PTRS信号を、少なくとも、周波数位置のオフセ
ット、C-RNTI、スケジュールされるリソースブロック数、PTRSの周波
数密度に基づいてサブキャリアにマッピングし、
前記送信部は、PTRSがマッピングされたPUSCHを送信することを特
徴とする端末装置。
- [請求項2] 前記PTRSの周波数密度には、1 サブキャリアおきの場合が含まれて
いることを特徴とする請求項1記載の端末装置。
- [請求項3] RRC信号を受信する受信部を備え、
前記周波数位置のオフセット情報はRRCにより通知されることを特
徴とする請求項1記載の端末装置。
- [請求項4] RRC信号を受信する受信部を備え、
複数の前記PTRSを同一の前記リソースエレメントに、
符号化またはスクランブルして配置する場合、
符号化またはスクランブルされた系列を識別するためのインデック
ス番号は、
前記RRCにより通知されることを特徴とする請求項1記載の端末装
置。
- [請求項5] RRC信号を受信する受信部を備え、
前記PTRSの一部のリソースエレメントにおける送信電力をゼロにす
る旨を示す情報が、
前記RRCにより通知されることを特徴とする請求項1記載の端末装
置。
- [請求項6] 端末装置と通信する基地局装置であって、

PTRS信号がマッピングされたPUSCHを受信する受信部と、
前記PUSCHから前記PTRS信号を分離する多重分離部とを、備え、
前記多重分離部は、少なくとも、周波数位置のオフセット、C-RNTI
、スケジュールされるリソースブロック数、PTRSの周波数密度に基づ
いて、

サブキャリアにマッピングされた前記PTRS信号を分離することを特
徴とする基地局装置。

[請求項7]

基地局装置と通信する端末装置の通信方法であって、
疑似ランダム符号により生成されたPTRS信号を、少なくとも、周波
数位置のオフセット、C-RNTI、スケジュールされるリソースブロック
数、PTRSの周波数密度に基づいてサブキャリアにマッピングし、
前記PTRS信号がマッピングされたPUSCHを送信することを特徴とす
る通信方法。

[請求項8]

端末装置と通信する基地局装置の通信方法であって、
PTRS信号がマッピングされたPUSCHを受信し、
前記PUSCHから、少なくとも、周波数位置のオフセット、C-RNTI、
スケジュールされるリソースブロック数、PTRSの周波数密度に基づい
て、
サブキャリアにマッピングされた前記PTRS信号を分離することを特
徴とする通信方法。

[請求項9]

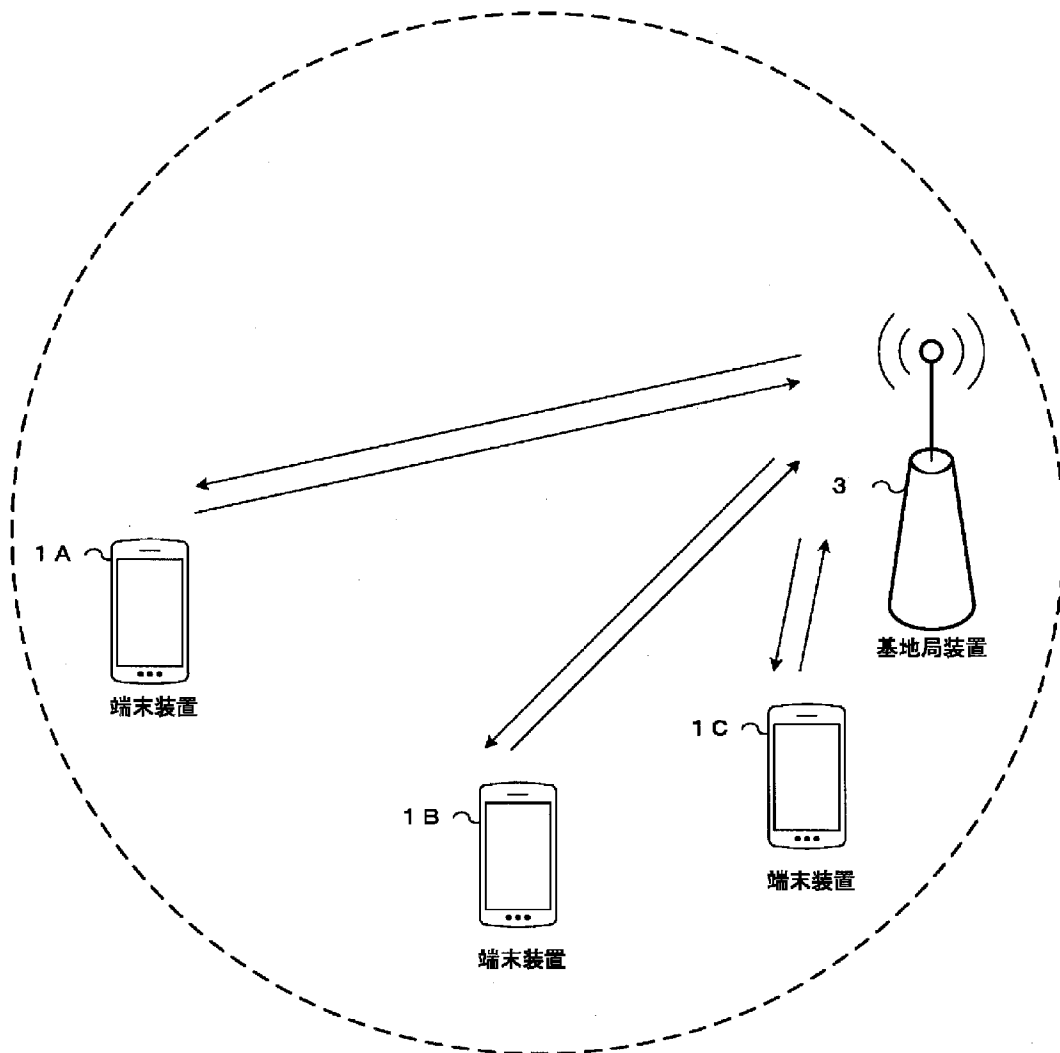
基地局装置と通信する端末装置に実装される集積回路であって、
疑似ランダム符号により生成されたPTRS信号をリソースエレメント
へマッピングする多重手段と、
PUSCHを送信する送信手段とを、備え、
前記多重手段は、前記PTRS信号を、少なくとも、周波数位置のオフ
セット、C-RNTI、スケジュールされるリソースブロック数、PTRSの周
波数密度に基づいてサブキャリアにマッピングし、
前記送信手段は、PTRSがマッピングされたPUSCHを送信することを

特徴とする集積回路。

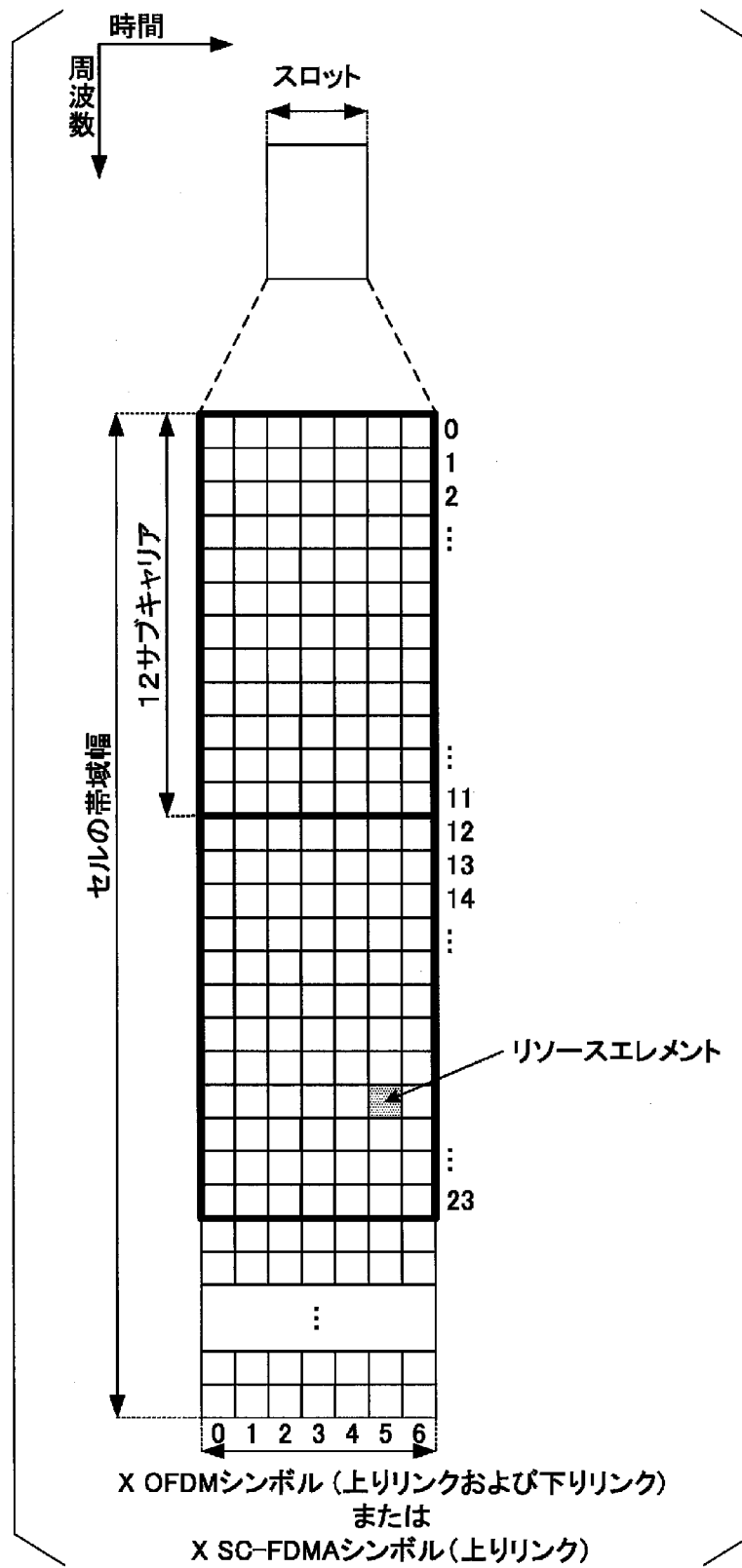
[請求項10]

端末装置と通信する基地局装置に実装される集積回路であって、
PTRS信号がマッピングされたPUSCHを受信する受信手段と、
前記PUSCHから前記PTRS信号を分離する多重分離手段とを、備え
前記多重分離手段は、少なくとも、周波数位置のオフセット、C-RN
TI、スケジュールされるリソースブロック数、PTRSの周波数密度に基
づいて、
サブキャリアにマッピングされた前記PTRS信号を分離することを特
徴とする集積回路。

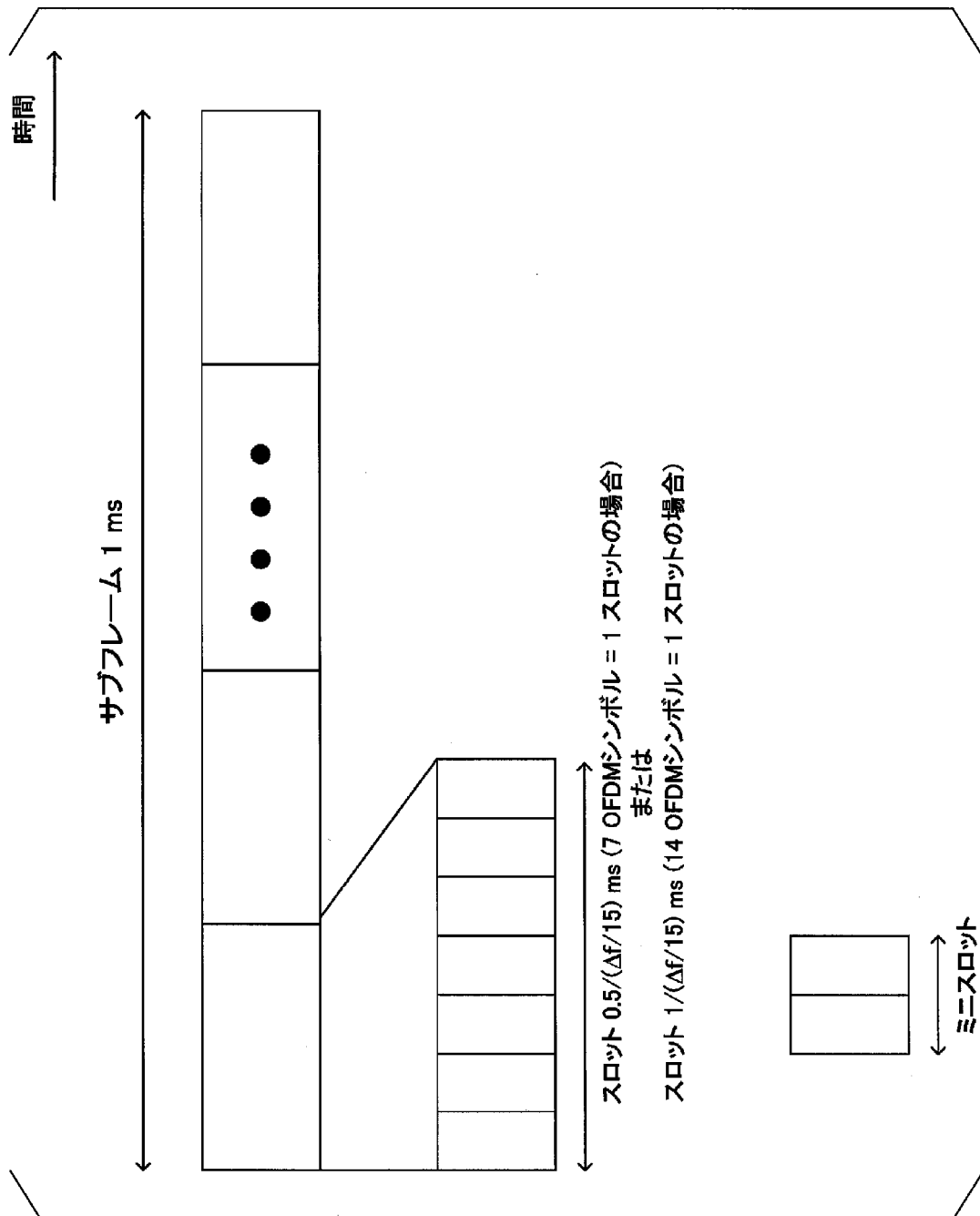
[図1]



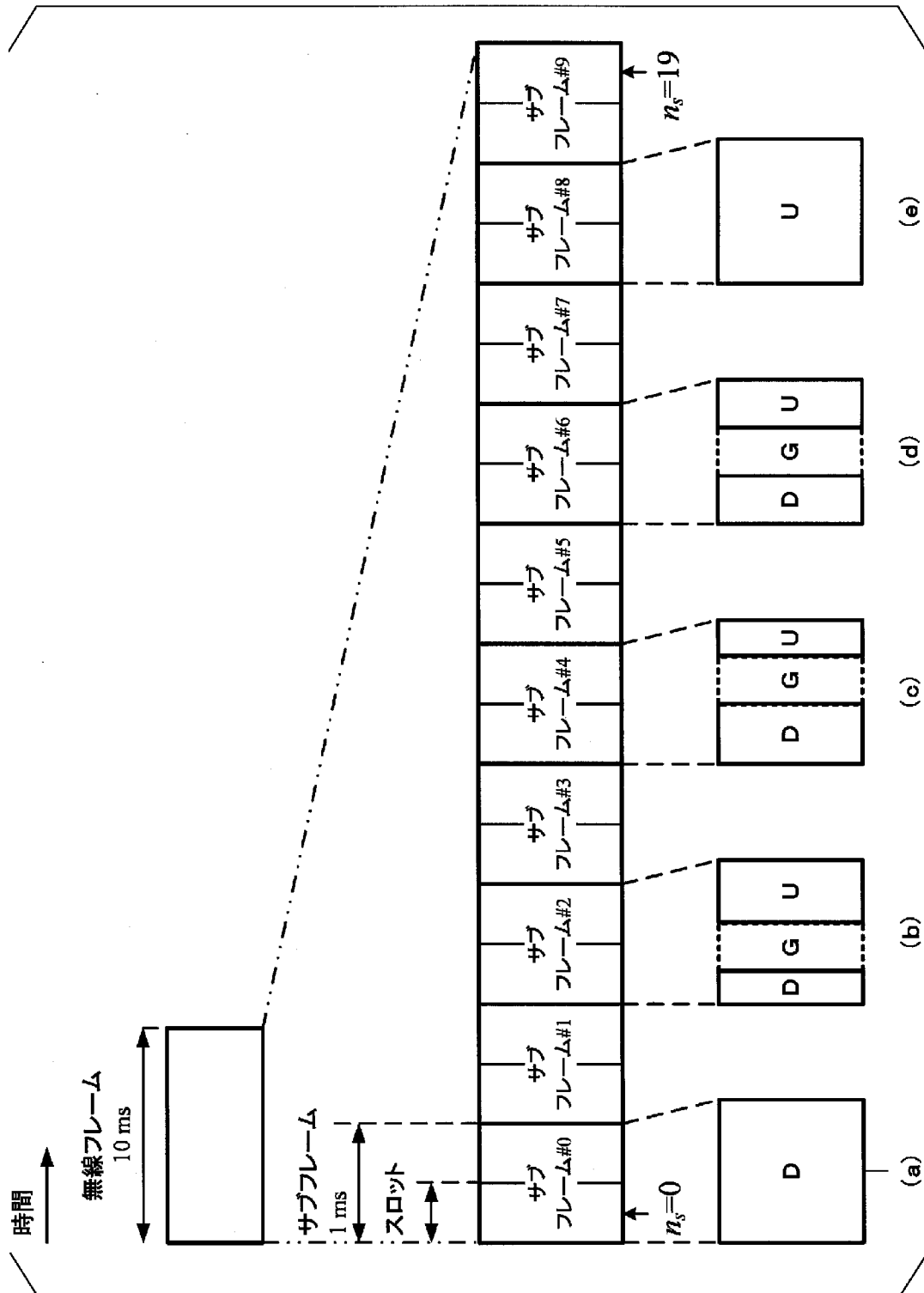
[図2]



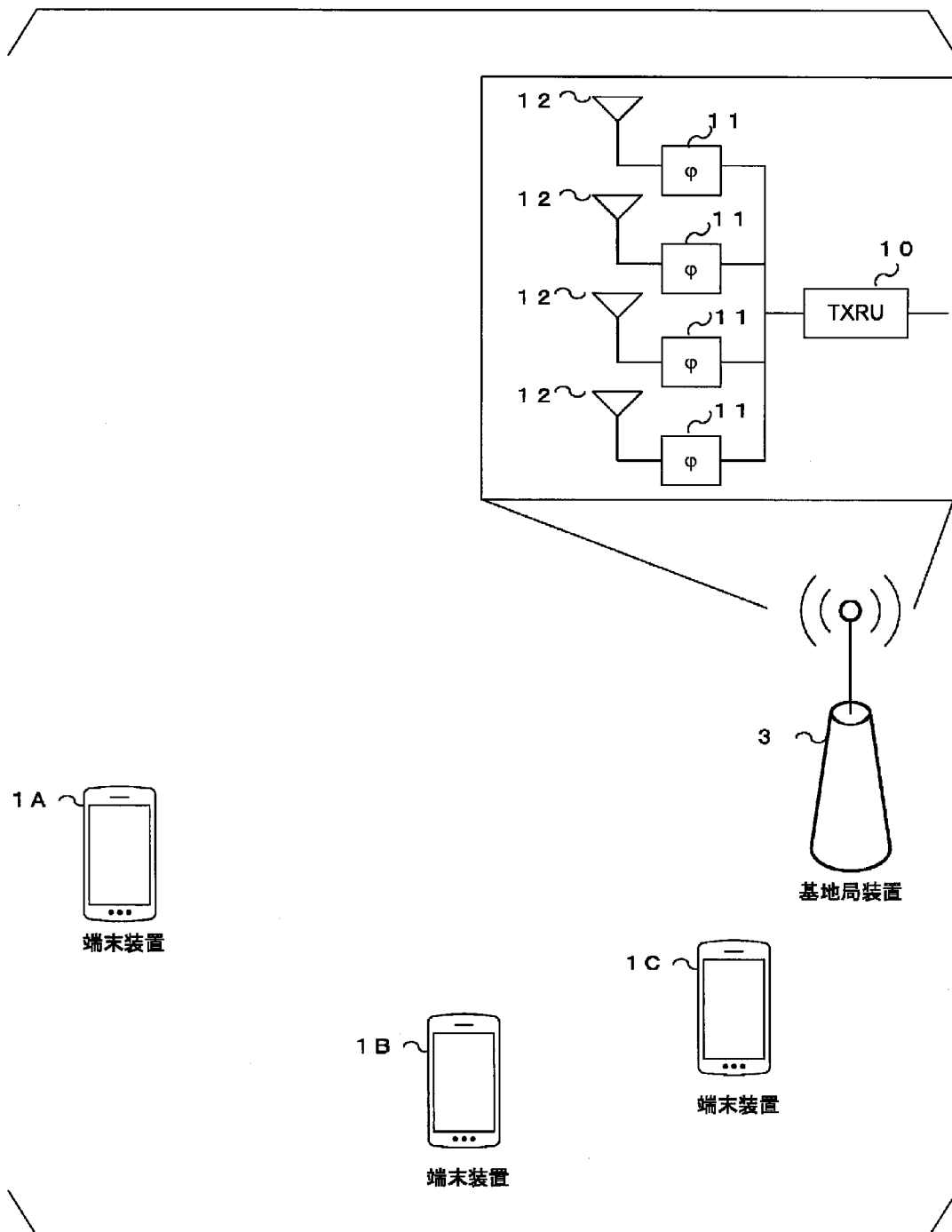
[図3]



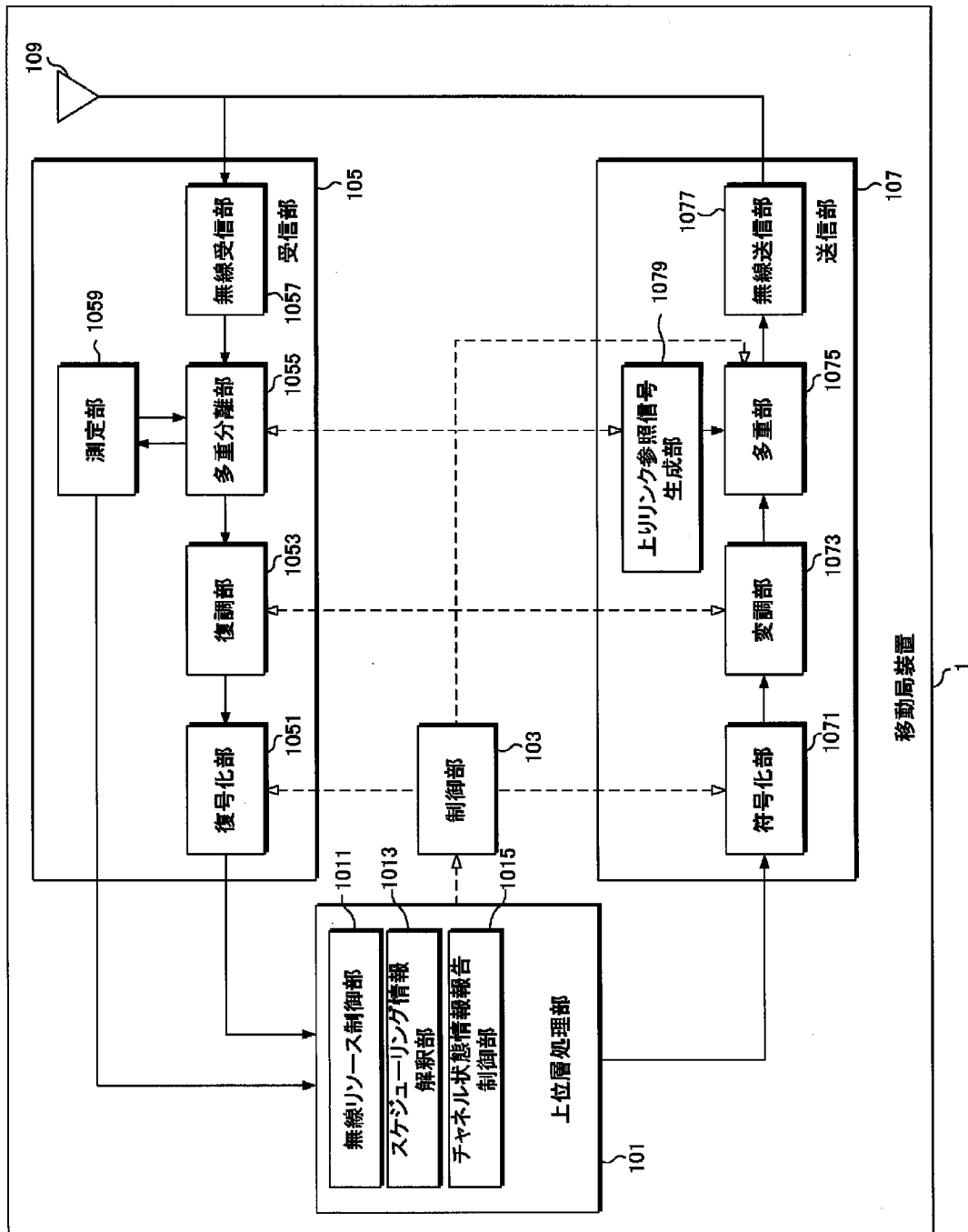
[図4]



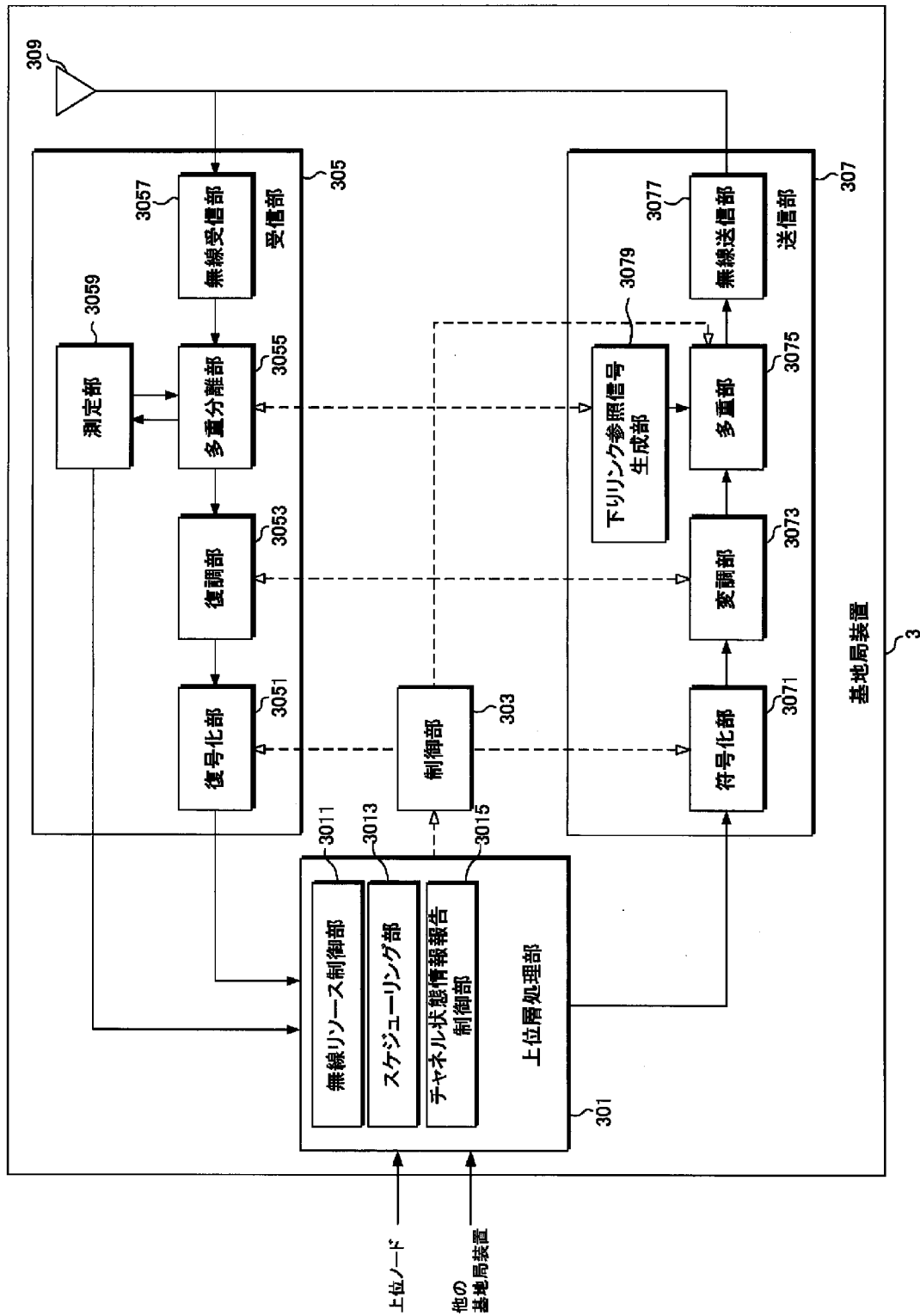
[図5]



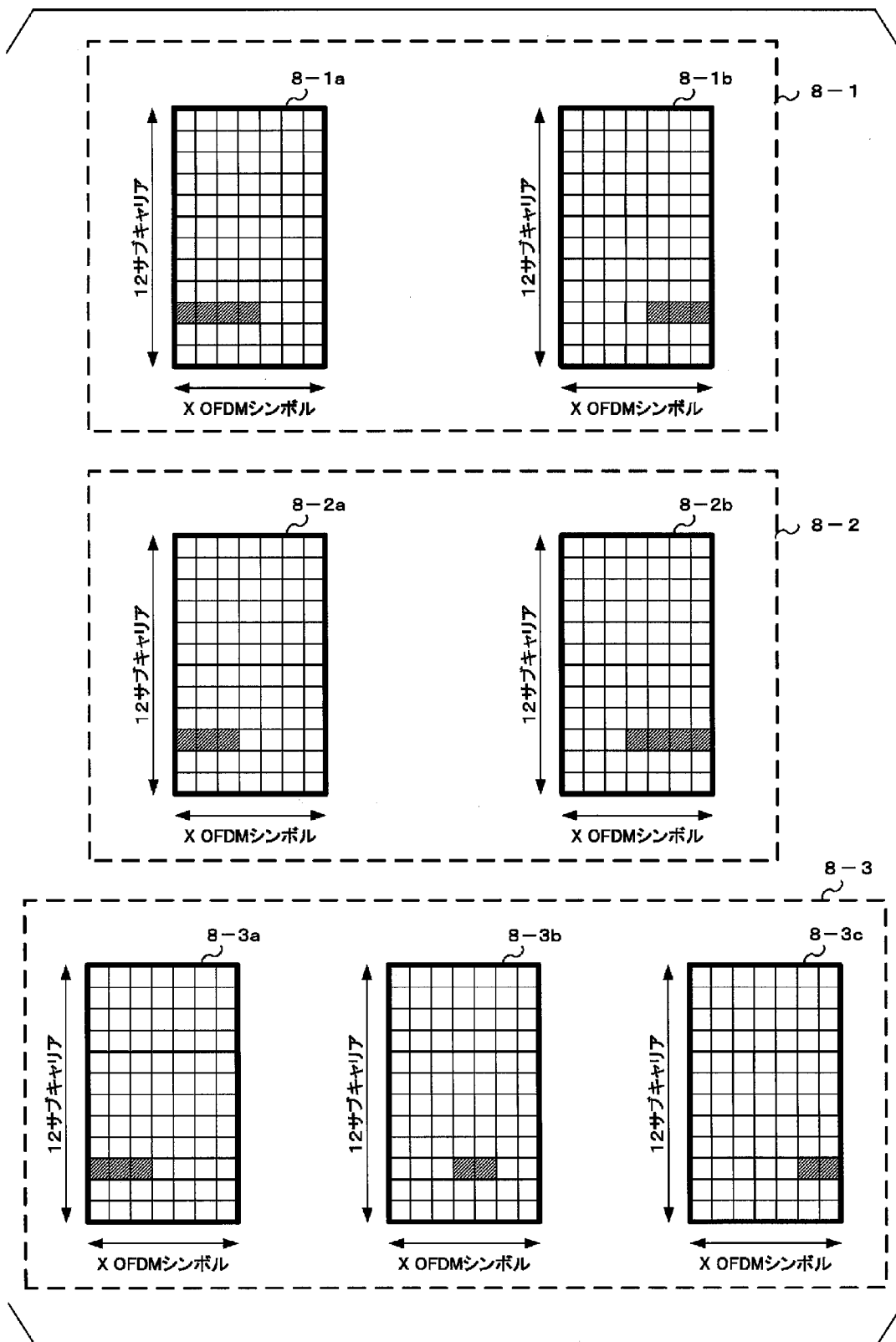
[図6]



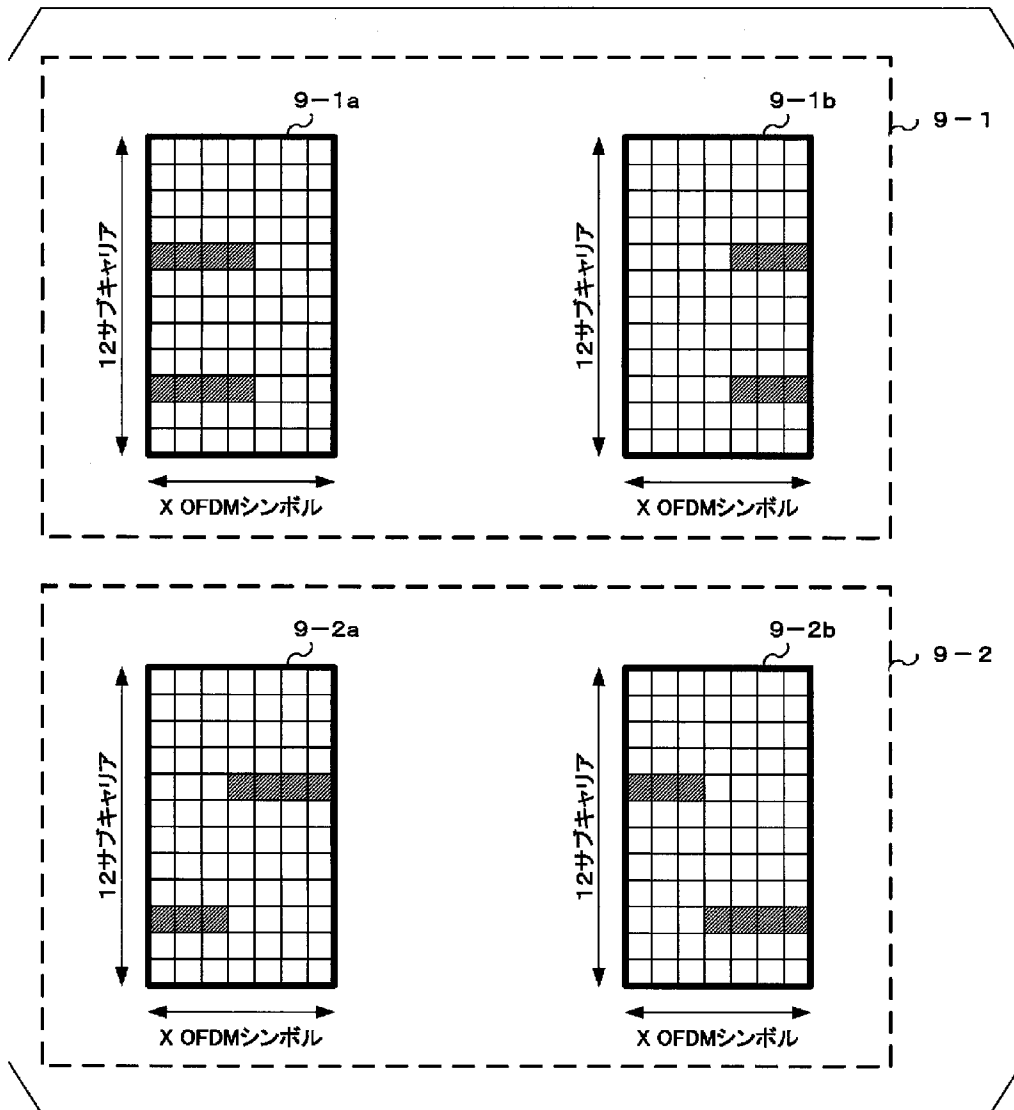
[図7]



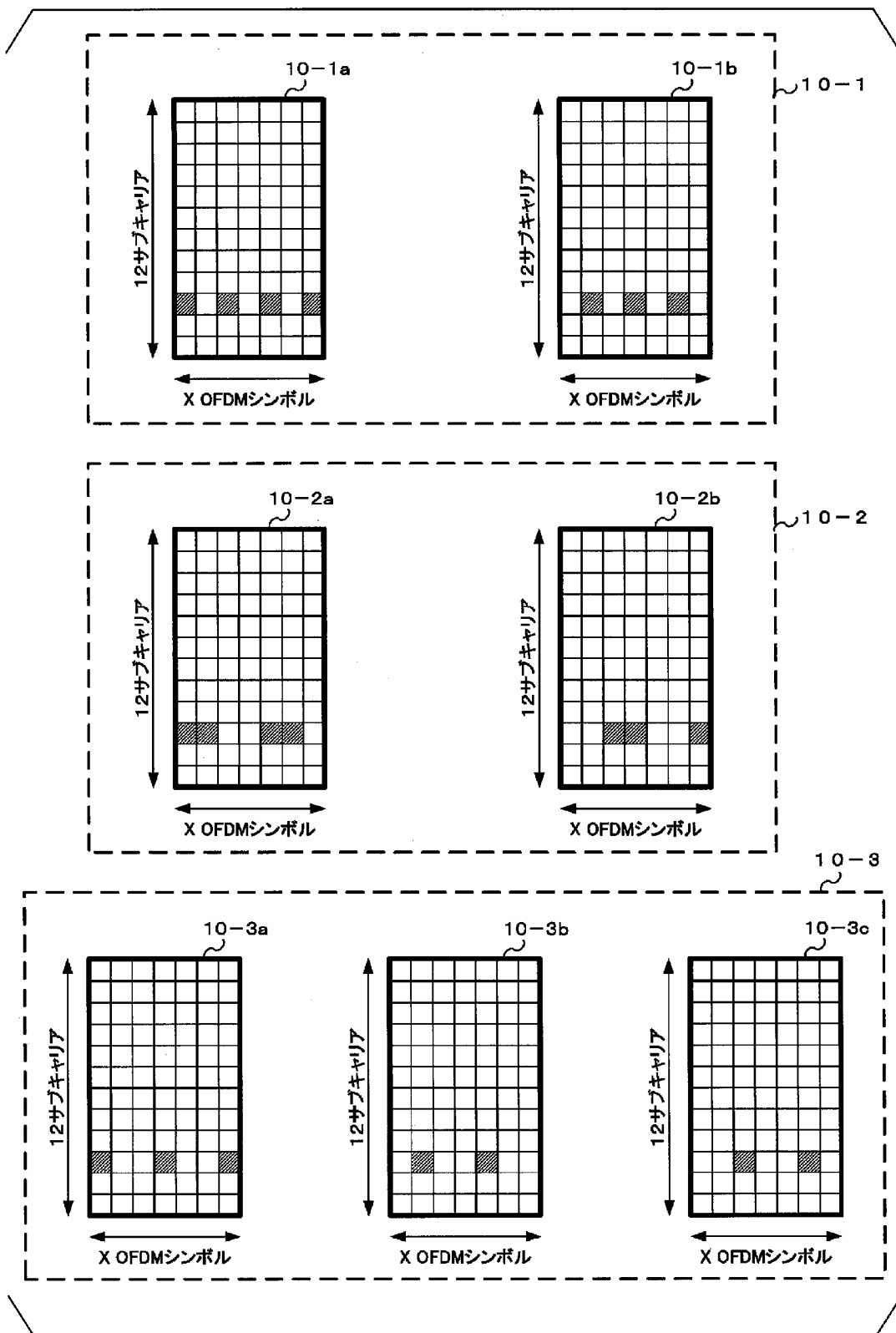
[図8]



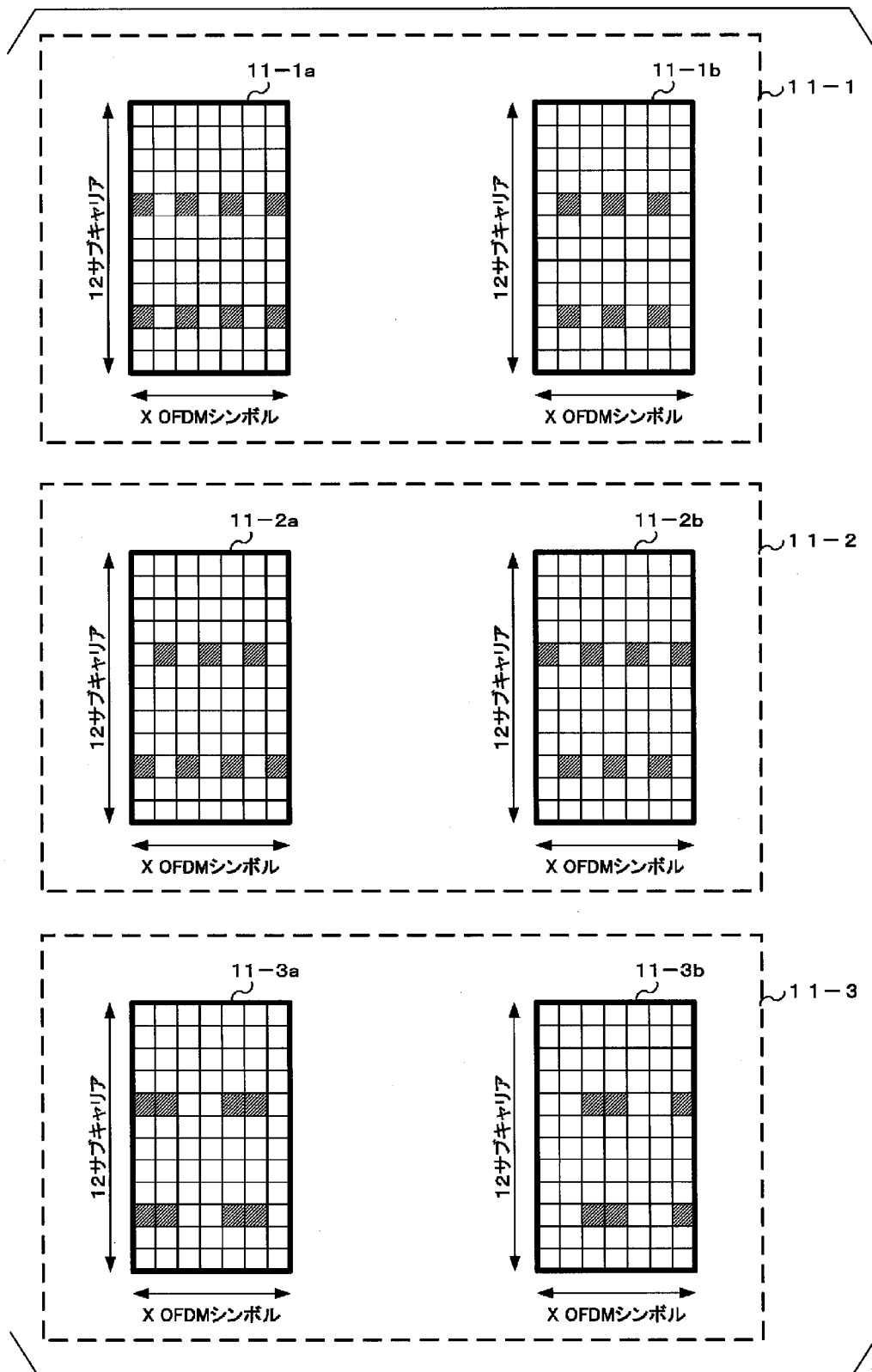
[図9]



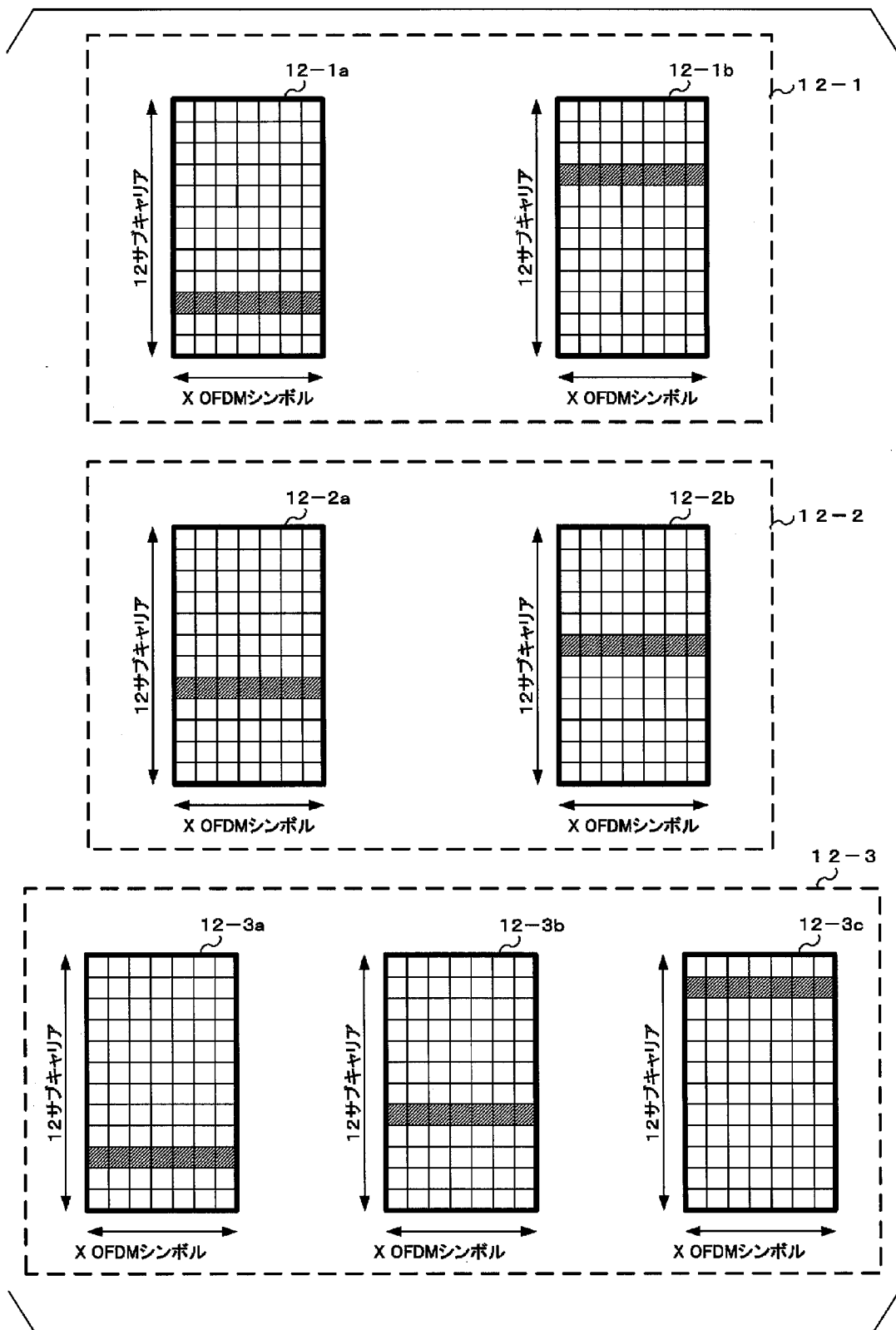
[図10]



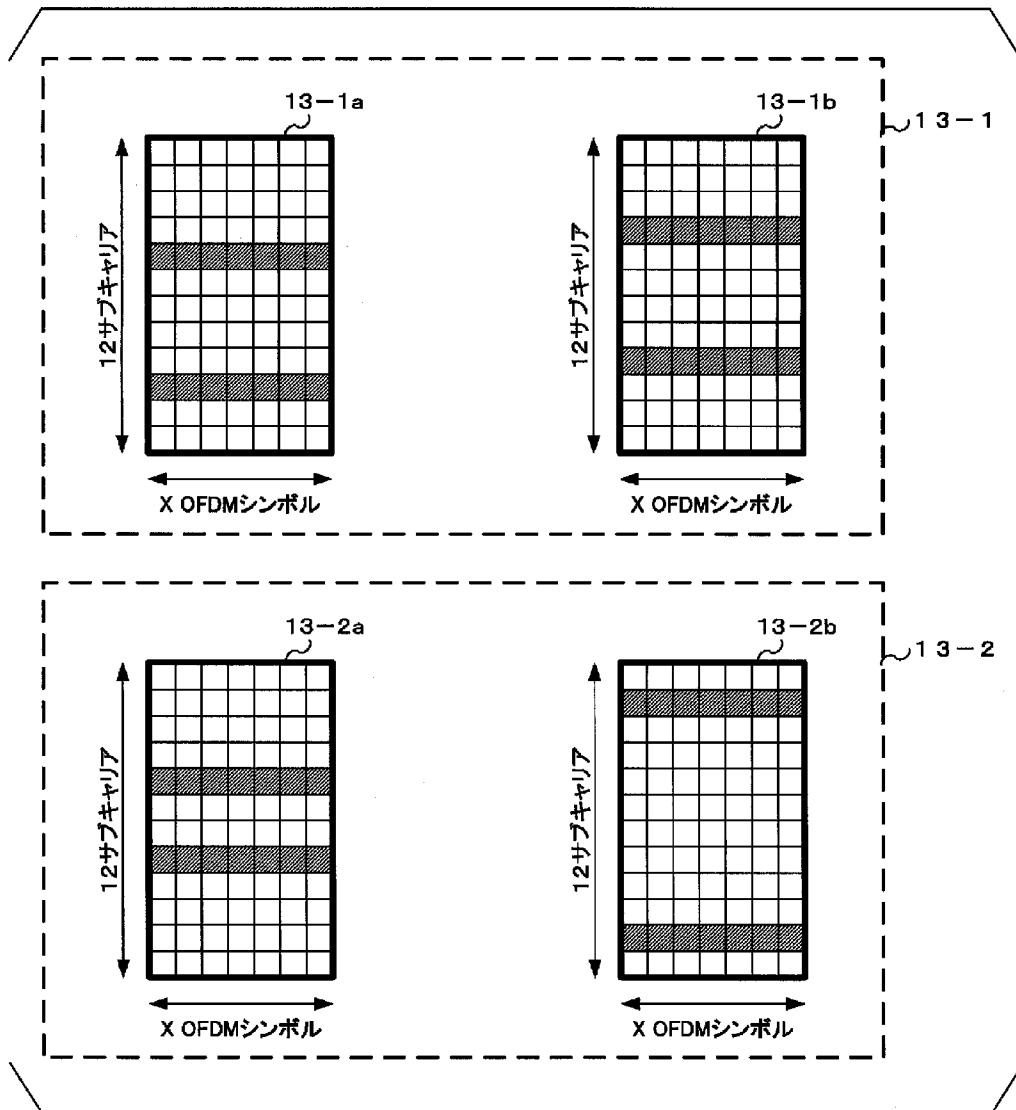
[図11]



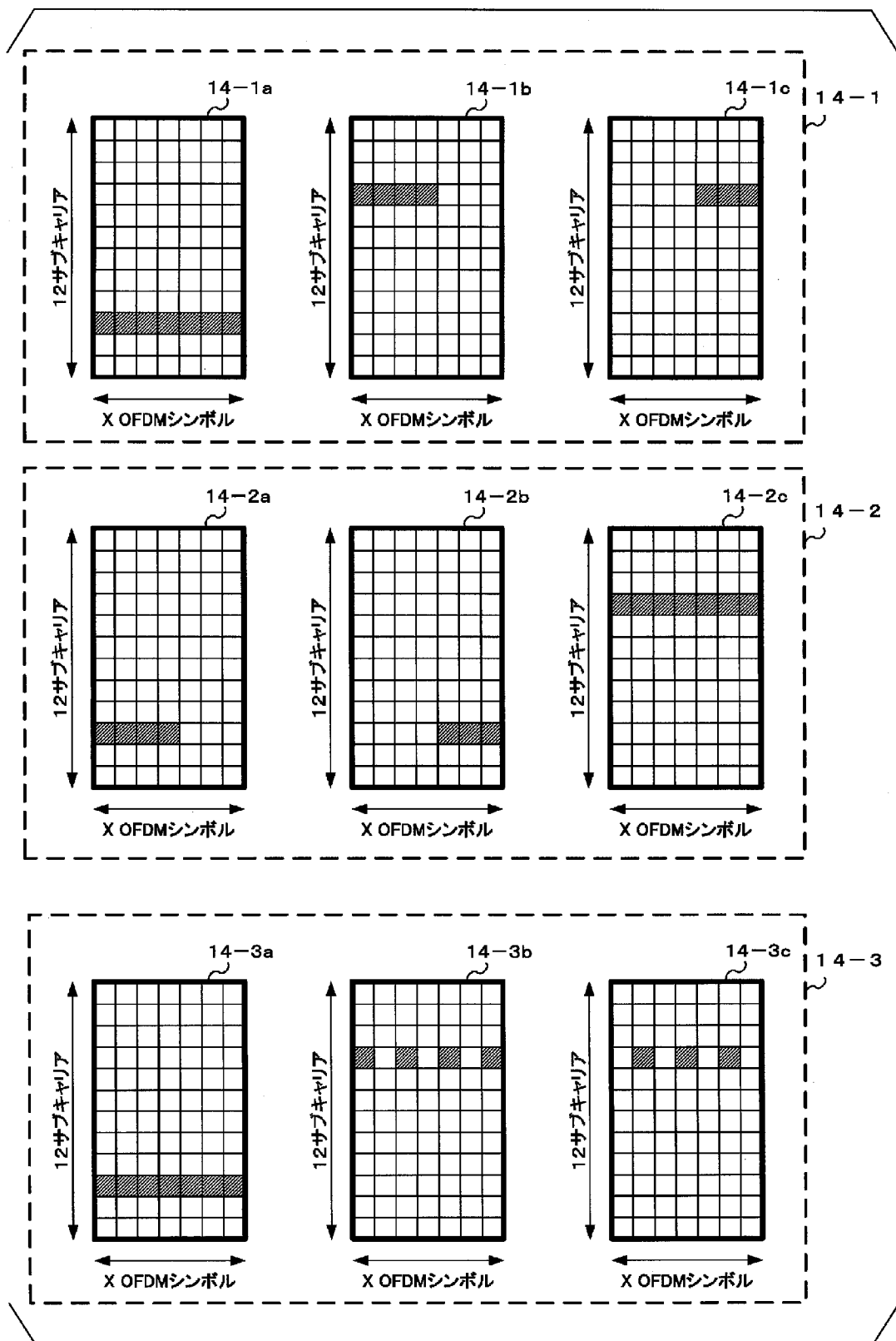
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/016626

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W72/04 (2009.01) i, H04L27/26 (2006.01) 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)

Int.Cl. H04W4/00-H04W99/00, H04B7/24-H04B7/26, H04L27/26, H04W72/12

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	HUAWEI, HISILICON, Further details for PT-RS design [online], 3GPP TSG RAN WG1 #88b R1-1704240, 03 April 2017	1-10
A	ERICSSON, On PTRS performance [online], 3GPP TSG RAN WG1 #88 R1-1703221, 13 February 2017	1-10
A	INTEL CORPORATION, On Phase Tracking for NR [online], 3GPP TSG RAN WG1 #87 R1-1611981, 14 November 2016	1-10

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 May 2018 (25.05.2018)

Date of mailing of the international search report

12 June 2018 (12.06.2018)

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/JP2018/016626

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	MCC SUPPORT, Final Report of 3GPP TSG RAN WG1 #88 v1. 0. 0 (Athens, Greece, 13-17 February 2017) [online], 3GPP TSG RAN WG1 #88b R1-1704172, 03 April 2017, P.1-4, 95	1-10
P, A	GUO, Yuhang et al., "Tracking Reference Signal Design for Phase Noise Compensation for SC-FDMA Waveform", 2017 17th IEEE Conference on Communication Technology, 27 October 2017, pp. 319-323	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, H04L27/26(2006.01)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. H04W4/00-H04W99/00, H04B7/24-H04B7/26, H04L27/26, H04W72/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	Huawei, HiSilicon, Further details for PT-RS design[online], 3GPP TSG RAN WG1 #88b R1-1704240, 2017.04.03	1-10
A	Ericsson, On PTRS performance[online], 3GPP TSG RAN WG1 #88 R1-1703221, 2017.02.13	1-10
A	Intel Corporation, On Phase Tracking for NR[online], 3GPP TSG RAN WG1 #87 R1-1611981, 2016.11.14	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的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

25.05.2018

国際調査報告の発送日

12.06.2018

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）

望月 章俊

5 J

4101

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
A	MCC Support, Final Report of 3GPP TSG RAN WG1 #88 v1.0.0 (Athens, Greece, 13th - 17th February 2017) [online], 3GPP TSG RAN WG1 #88b R1-1704172, 2017.04.03, P.1-4, 95	1-10
P, A	Yuhang GUO et al., Tracking Reference Signal Design for Phase Noise Compensation for SC-FDMA Waveform, 2017 17th IEEE Conference on Communication Technology, 2017.10.27, P.319-323	1-10