

(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
2019年10月3日(03.10.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/189397 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 16/28* (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/013256

(22) 国際出願日: 2019年3月27日(27.03.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2018-067285 2018年3月30日(30.03.2018) JP

(71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).

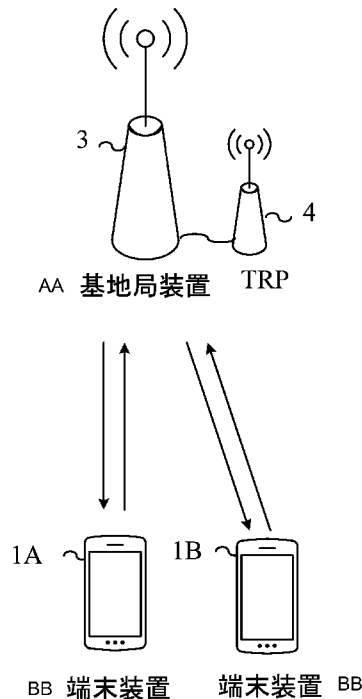
(72) 発明者: 星野 正幸 (HOSHINO Masayuki). 山田 昇平 (YAMADA Shohei). 横枕 一成 (YOKOMAKURA Kazunari). 坪井 秀和 (TSUBOI Hidekazu). 高橋 宏樹 (TAKAHASHI Hiroki).

(74) 代理人: 井上 知哉 (INOUE Tomoya); 〒5450014 大阪府大阪市阿倍野区西田辺町1丁目19番20号 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,

(54) **Title:** BASE STATION DEVICE, TERMINAL DEVICE, 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



AA Base station device
BB Terminal device

(57) **Abstract:** According to the present invention, a sounding reference signal is efficiently transmitted. In order to efficiently provide a terminal device, a base station device, a communication method, and an integrated circuit in a wireless communication system, the base station device and the terminal device are each provided with: a transmission unit that transmits a sounding reference signal; and a reception unit that receives a first channel state information calculation reference signal (CSI-RS) at a bandwidth part (BWP) activated by a downlink of a first serving cell, wherein a first spatial

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

domain transmission filter (transmission beam, precoder) is calculated with use of the first CSI-RS, and a setting parameter for transmitting the sounding reference signal is received with use of the first spatial domain transmission filter.

(57) 要約：サウンディング参照信号を効率的に送信する。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し、サウンディング参照信号を送信する送信部と、第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWP (Bandwidth Part) にて第1のチャネル状態情報算出用参照信号(CSI-RS)を受信する受信部と、を備え、前記第1のCSI-RSを用い第1の空間ドメイン送信フィルタ(送信ビーム、プリコード)を算出し、前記第1の空間ドメイン送信フィルタを用いサウンディング参照信号を送信する設定パラメータを受信する。

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、2018年3月30日に、日本に出願された特願2018-067285に優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

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

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

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：RP-161214, NTT DOCOMO, “Revision of SI: Study on New Radio Access Technology”, 2016年6月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の一態様は、上記のような無線通信システムにおいて、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

- [0006] (1) 上記の目的を達成するために、本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の一態様における端末装置は、サウンディング参照信号を送信する送信部と、第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWPにて第1のチャネル状態情報算出用参照信号(CSI-RS)を受信する受信部と、を備え、前記第1のCSI-RSを用い第1の空間ドメイン送信フィルタ(送信ビーム、プリコード)を算出し、前記第1の空間ドメイン送信フィルタを用いサウンディング参照信号を送信する設定パラメータを受信する。
- [0007] (2) また、本発明の一態様における端末装置において前記設定パラメータは、前記第1のサービングセルにおいて、設定された1つまたは複数の下りリンクBWPのうち1つが活性化される設定を含む。
- [0008] (3) また、本発明の一態様における基地局装置は、サウンディング参照信号を受信する受信部と、第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWPにて第1のチャネル状態情報算出用参照信号(CSI-RS)を送信する送信部と、を備え、前記第1のCSI-RSの受信に使われたのと同じ空間ドメイン送信フィルタを用いて送信されるサウンディング参照信号を受信する設定パラメータを送信する。
- [0009] (4) また、本発明の一態様における通信方法は、端末装置の通信方法であって、サウンディング参照信号を送信し、第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWPにて第1のチャネル状態情報算出用参照信号(CSI-RS)を受信し、前記第1のCSI-RSを用い第1の空間ドメイン送信フィルタ(送信ビーム、プリコード)を算出し、前記第1の空間ドメイン送信フィルタを用いサウンディング参照信号を送信する設定パラメータを受信する。
- [0010] (5) また、本発明の一態様における通信方法は、基地局装置の通信方法であって、サウンディング参照信号を受信し、第1のサービングセルの下り

リンクで活性化されたBWPにて第1のチャンネル状態情報算出用参照信号（CS I-R S）を送信し、前記第1のCS I-R Sを用い算出される第1の空間ドメイン送信フィルタ（送信ビーム、プリコード）を用い送信されるサウンディング参照信号を受信する設定パラメータを送信する。

[0011] （6）また、本発明の一態様における集積回路は、端末装置に実装される集積回路であって、サウンディング参照信号を送信する送信手段と、第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWPにて第1のチャンネル状態情報算出用参照信号（CS I-R S）を受信する受信手段と、を備え、前記第1のCS I-R Sを用い第1の空間ドメイン送信フィルタ（送信ビーム、プリコード）を算出し、前記第1の空間ドメイン送信フィルタを用いサウンディング参照信号を送信する設定パラメータを受信する。

[0012] （7）また、本発明の一態様における集積回路は、基地局装置に実装される集積回路であって、サウンディング参照信号を受信する受信手段と、第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWPにて第1のチャンネル状態情報算出用参照信号（CS I-R S）を送信する送信手段と、を備え、前記第1のCS I-R Sを用い算出される第1の空間ドメイン送信フィルタ（送信ビーム、プリコード）を用い送信されるサウンディング参照信号を受信する設定パラメータを送信する。

発明の効果

[0013] この発明によれば、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

[0014] [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上りリンクおよび下りリンクスロットの概略構成の一例を示す図である。

[図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]S R S リソースの一例を示した図である。

[図7]S R S の設定に関する一例を示した図である。

[図8]複数のサービングセルが設定された場合のS R S の設定に関する一例を示した図である。

[図9]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10]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。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態について説明する。

[0016] 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 1 A、端末装置 1 B、および基地局装置 3 を具備する。以下、端末装置 1 A、および、端末装置 1 B を、端末装置 1 とも称する。

[0017] 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、U E (User Equipment)、M S (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、N B (Node B)、e N B (evolved Node B)、B T S (Base Transceiver Station)、B S (Base Station)、N R N B (NR Node B)、N N B、T R P (Transmission and Reception Point)、g N B とも称される。基地局装置 3 は、コアネットワーク装置を含んでも良い。また、基地局装置 3 は、1 つまたは複数の送受信点 4 (t r a n s m i s s i o n r e c e p t i o n p o i n t) を具備しても良い。以下で説明する基地局装置 3 の機能／処理の少なくとも一部は、該基地局装置 3 が具備する各々の送受信点 4 における機能／処理であってもよい。基地局装置 3 は、基地局装置 3 によって制御される通信可能範囲 (通信エリア) を 1 つまたは複数のセルとして端末装置 1 をサーブしてもよい。また、基地局装置 3 は、1 つまたは複数の送受信点 4 によって制御される通信可能範囲 (通信エリア) を 1 つまたは複数のセルとして端末装置 1 を

サブしてもよい。また、1つのセルを複数の部分領域（Beamed area）にわけ、それぞれの部分領域において端末装置1をサブしてもよい。ここで、部分領域は、ビームフォーミングで使用するビームのインデックスあるいはプリコーディングのインデックスに基づいて識別されてもよい。

[0018] 基地局装置3から端末装置1への無線通信リンクを下りリンクと称する。
端末装置1から基地局装置3への無線通信リンクを上りリンクと称する。

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] なお、本実施形態ではOFDMを伝送方式としてOFDMシンボルで説明するが、上述の他の伝送方式の場合を用いた場合も本発明に含まれる。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] ・PBCH（Physical Broadcast Channel）

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

[0025] P B C Hは、端末装置1が必要な重要なシステム情報を含む重要情報ブロック (MIB: Master Information Block、EIB: Essential Information Block、B C H : Broadcast Channel) を報知するために用いられる。

[0026] また、P B C Hは、同期信号のブロック (S S / P B C Hブロックとも称する) の周期内の時間インデックスを報知するために用いられてよい。ここで、時間インデックスは、セル内の同期信号およびP B C Hのインデックスを示す情報である。例えば、3つの送信ビーム (送信フィルタ設定、受信空間パラメータに関する擬似同位置 (Q C L : Quasi Co-Location)) の想定を用いてS S / P B C Hブロックを送信する場合、予め定められた周期内または設定された周期内の時間順を示してよい。また、端末装置は、時間インデックスの違いを送信ビームの違いと認識してもよい。

[0027] P D C C Hは、下りリンクの無線通信 (基地局装置3から端末装置1への無線通信) において、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information: DCI) を送信する (または運ぶ) ために用いられる。ここで、下りリンク制御情報の送信に対して、1つまたは複数のD C I (D C Iフォーマットと称してもよい) が定義される。すなわち、下りリンク制御情報に対するフィールドがD C Iとして定義され、情報ビットへマップされる。

[0028] 例えば、以下のD C Iフォーマットが定義されてよい。

- ・ D C Iフォーマット0__0
- ・ D C Iフォーマット0__1
- ・ D C Iフォーマット1__0
- ・ D C Iフォーマット1__1
- ・ D C Iフォーマット2__0

- ・ DCIフォーマット2__1

- ・ DCIフォーマット2__2

- ・ DCIフォーマット2__3

[0029] DCIフォーマット0__0は、PUSCHのスケジューリング情報（周波数領域リソース割当及び時間領域リソース割当）を示す情報を含んでよい。

[0030] DCIフォーマット0__1は、PUSCHのスケジューリング情報（周波数領域リソース割当及び時間領域リソース割当）を示す情報、帯域部分（BW P : BandWidth Part）を示す情報、チャネル状態情報（CSI : Channel State Information）リクエスト、サウンディング参照信号（SSS : Sounding Reference Signal）リクエスト、アンテナポートに関する情報を含んでよい。

[0031] DCIフォーマット1__0は、PDSCHのスケジューリング情報（周波数領域リソース割当及び時間領域リソース割当）を示す情報を含んでよい。

[0032] DCIフォーマット1__1は、PDSCHのスケジューリング情報（周波数領域リソース割当及び時間領域リソース割当）を示す情報、帯域部分（BW P）を示す情報、送信設定指示（TCI : Transmission Configuration Indication）、アンテナポートに関する情報を含んでよい。

[0033] DCIフォーマット2__0は、1つまたは複数のスロットのスロットフォーマットを通知するために用いられる。スロットフォーマットは、スロット内の各OFDMシンボルが下りリンク、フレキシブル、上りリンクのいずれかに分類されたものとして定義される。例えば、スロットフォーマットが28の場合、スロットフォーマット28が指示されたスロット内の14シンボルのOFDMシンボルに対してDDDDDDDDDDDDDFUが適用される。ここで、Dが下りリンクシンボル、Fがフレキシブルシンボル、Uが上りリンクシンボルである。なお、スロットについては後述する。

[0034] DCIフォーマット2__1は、端末装置1に対して、送信がないと想定してよい物理リソースブロックとOFDMシンボルを通知するために用いられる。なお、この情報はプリアンプレッション指示（間欠送信指示）と称してよい。

- 。
- [0035] DCIフォーマット2__2は、PUSCHおよびPUSCHのための送信電力制御（TPC: Transmit Power Control）コマンドの送信のために用いられる。
- [0036] DCIフォーマット2__3は、1または複数の端末装置1によるサウンディング参照信号（SS）送信のためのTPCコマンドのグループを送信するために用いられる。また、TPCコマンドとともに、SSリクエストが送信されてもよい。また、DCIフォーマット2__3に、PUSCHおよびPUCCHのない上りリンク、またはSSの送信電力制御がPUSCHの送信電力制御と紐付いていない上りリンクのために、SSリクエストとTPCコマンドが定義されてよい。
- [0037] 下りリンクに対するDCIを、下りリンクグラント（downlink grant）、または、下りリンクアサインメント（downlink assignment）とも称する。ここで、上りリンクに対するDCIを、上りリンクグラント（uplink grant）、または、上りリンクアサインメント（Uplink assignment）とも称する。
- [0038] PUCCHは、上りリンクの無線通信（端末装置1から基地局装置3の無線通信）において、上りリンク制御情報（Uplink Control Information: UCI）を送信するために用いられる。ここで、上りリンク制御情報には、下りリンクのチャネルの状態を示すために用いられるチャネル状態情報（CSI: Channel State Information）が含まれてもよい。また、上りリンク制御情報には、UL-SCHリソースを要求するために用いられるスケジューリング要求（SR: Scheduling Request）が含まれてもよい。また、上りリンク制御情報には、HARQ-ACK（Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement）が含まれてもよい。HARQ-ACKは、下りリンクデータ（Transport block, Medium Access Control Protocol Data Unit: MAC PDU, Downlink-Shared Channel: DL-SCH）に対するHARQ-ACKを示してもよい。
- [0039] PDSCHは、媒介アクセス（MAC: Medium Access Control）層からの下りリンクデータ（DL-SCH: Downlink Shared CHannel）の送信に用いられる。

また、下りリンクの場合にはシステム情報（SI: System Information）やランダムアクセス応答（RAR: Random Access Response）などの送信にも用いられる。

[0040] PUSCHは、MAC層からの上りリンクデータ（UL-SCH: Uplink Shared Channel）または上りリンクデータと共に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。

[0041] 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。ここでの上位層は、物理層から見た上位層を意味するため、MAC層、RRC層、RLC層、PDCP層、NAS（Non Access Stratum）層などの一つまたは複数を含んでもよい。例えば、MAC層の処理において上位層とは、RRC層、RLC層、PDCP層、NAS層などの一つまたは複数を含んでもよい。

[0042] PDSCHまたはPUSCHは、RRCシグナリング、および、MACコントロールエレメントを送信するために用いられてもよい。ここで、PDSCHにおいて、基地局装置3から送信されるRRCシグナリングは、セル内における複数の端末装置1に対して共通のシグナリングであってもよい。また、基地局装置3から送信されるRRCシグナリングは、ある端末装置1に対して専用のシグナリング（dedicated signalingとも称する）であってもよい。すなわち、端末装置固有（UEスペシフィック）の情報は、ある端末装

置 1 に対して専用のシグナリングを用いて送信されてもよい。また、PUSCHは、上りリンクにおいてUEの能力 (UE Capability) の送信に用いられてもよい。

[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)

[0044] 同期信号は、プライマリ同期信号 (PSS: Primary Synchronization Signal) およびセカンダリ同期信号 (SSS) を含んでよい。PSSとSSSを用いてセルIDが検出されてよい。

[0045] 同期信号は、端末装置 1 が下りリンクの周波数領域および時間領域の同期をとるために用いられる。ここで、同期信号は、端末装置 1 が基地局装置 3 によるプリコーディングまたはビームフォーミングにおけるプリコーディングまたはビームの選択に用いられて良い。なお、ビームは、送信または受信フィルタ設定、あるいは空間ドメイン送信フィルタまたは空間ドメイン受信フィルタと呼ばれてもよい。

[0046] 参照信号は、端末装置 1 が物理チャネルの伝搬路補償を行うために用いられる。ここで、参照信号は、端末装置 1 が下りリンクのCSIを算出するためにも用いられてよい。また、参照信号は、無線パラメータやサブキャリア間隔などのヌメロロジーやFFTの窓同期などができる程度の細かい同期 (Fine synchronization) に用いられて良い。

[0047] 本実施形態において、以下の下りリンク参照信号のいずれか 1 つまたは複数が用いられる。

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

[0048] DMRSは、変調信号を復調するために使用される。なお、DMRSには、PBCHを復調するための参照信号と、PDSCHを復調するための参照信号の2種類が定義されてもよいし、両方をDMRSと称してもよい。CSI-RSは、チャネル状態情報(CSI: Channel State Information)の測定およびビームマネジメントに使用され、周期的またはセミパースistentまたは非周期のCSI参照信号の送信方法が適用される。PTRSは、位相雑音に起因する周波数オフセットを保証する目的で、時間軸で位相をトラックするために使用される。TRSは、高速移動時におけるドップラーシフトを保証するために使用される。なお、TRSはCSI-RSの1つの設定として用いられてよい。例えば、1ポートのCSI-RSがTRSとして無線リソースが設定されてもよい。

[0049] 本実施形態において、以下の上りリンク参照信号のいずれか1つまたは複数が用いられる。

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

[0050] DMRSは、変調信号を復調するために使用される。なお、DMRSには、PUCCHを復調するための参照信号と、PUSCHを復調するための参照信号の2種類が定義されてもよいし、両方をDMRSと称してもよい。SRSは、上りリンクチャネル状態情報(CSI)の測定、チャネルサウンディング、およびビームマネジメントに使用される。PTRSは、位相雑音に起因する周波数オフセットを保証する目的で、時間軸で位相をトラックするために使用される。

[0051] 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。

[0052] B C H、U L - S C HおよびD L - S C Hは、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御（M A C : Medium Access Control）層で用いられるチャネルをトランスポートチャネルと称する。M A C層で用いられるトランスポートチャネルの単位を、トランスポートブロック（T B : transport block）および／またはM A C P D U（Protocol Data Unit）とも称する。M A C層においてトランスポートブロック毎にH A R Q（Hybrid Automatic Repeat reQuest）の制御が行われる。トランスポートブロックは、M A C層が物理層に渡す（deliver）データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に符号化処理が行われる。

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 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）

[0056] 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。

[0057] 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

[0058] 例えば、端末装置 1 における基地局装置 3 の送信ビームを選択する際に C S I-R S または S S/P B C H ブロックに含まれる S S S の R S R P (Reference Signal Received Power) を用いてもよいし、C S I を用いてもよい。また、基地局装置 3 への報告として C S I-R S リソースインデックス (C R I : CSI-RS Resource Index) を用いてもよいし、S S/P B C H ブロックに含まれる P B C H および/または P B C H の復調に用いられる復調用参照信号 (D M R S) の系列で指示されるインデックスを用いてもよい。

[0059] また、基地局装置 3 は、端末装置 1 へビームを指示する際に C R I または S S/P B C H の時間インデックスを指示し、端末装置 1 は、指示された C R I または S S/P B C H の時間インデックスに基づいて受信する。このとき、端末装置 1 は指示された C R I または S S/P B C H の時間インデックスに基づいて空間フィルタを設定し、受信してよい。また、端末装置 1 は、疑似同位置 (Q C L : Quasi Co-Location) の想定を用いて受信してもよい。ある信号 (アンテナポート、同期信号、参照信号など) が別の信号 (アンテナポート、同期信号、参照信号など) と「Q C L である」または、「Q C L の想定が用いられる」とは、ある信号が別の信号と関連付けられていると解釈できる。

[0060] もしあるアンテナポートにおけるあるシンボルが搬送されるチャネルの長

区間特性 (Long Term Property) が他方のアンテナポートにおけるあるシンボルが搬送されるチャネルから推論されうるなら、2つのアンテナポートはQCLであるといわれる。チャネルの長区間特性は、遅延スプレッド、ドップラースプレッド、ドップラース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QCLである場合、アンテナポート1の受信タイミングからアンテナポート2の受信タイミングが推論されうることを意味する。

[0061] このQCLは、ビームマネジメントにも拡張されうる。そのために、空間に拡張したQCLが新たに定義されてもよい。例えば、空間領域のQCLの想定におけるチャネルの長区間特性 (Long term property) として、無線リンクあるいはチャネルにおける到来角 (AoA (Angle of Arrival) , ZoA (Zenith angle of Arrival) など) および／または角度広がり (Angle Spread、例えばASA (Angle Spread of Arrival) やZSA (Zenith angle Spread of Arrival))、送出角 (AoD, ZoDなど) やその角度広がり (Angle Spread、例えばASD (Angle Spread of Departure) やZSD (Zenith angle Spread of Departure))、空間相関 (Spatial Correlation)、受信空間パラメータであってもよい。

[0062] 例えば、アンテナポート1とアンテナポート2の間で受信空間パラメータに関してQCLであるとみなせる場合、アンテナポート1からの信号を受信する受信ビーム (受信空間フィルタ) からアンテナポート2からの信号を受信する受信ビームが推論されうることを意味する。

[0063] QCLタイプとして、QCLであるとみなしてよい長区間特性の組み合わせが定義されてよい。例えば、以下のタイプが定義されてよい。

- ・タイプA：ドップラースhift、ドップラースプレッド、平均遅延、遅延スプレッド
- ・タイプB：ドップラースhift、ドップラースプレッド
- ・タイプC：平均遅延、ドップラースhift
- ・タイプD：受信空間パラメータ

[0064] 上述のQCLタイプは、RRCおよび／またはMAC層および／またはDCIで1つまたは2つの参照信号とPDCCHやPDSCH DMRSとのQCLの想定を送信設定指示(TCI: Transmission Configuration Indication)として設定および／または指示してもよい。例えば、端末装置1がPDCCHを受信する際のTCIの1つの状態として、PBCH/SSブロックのインデックス#2とQCLタイプA+QCLタイプBが設定および／または指示された場合、端末装置1は、PDCCH DMRSを受信する際、PBCH/SSブロックインデックス#2の受信におけるドップラーシフト、ドップラースプレッド、平均遅延、遅延スプレッド、受信空間パラメータとチャネルの長区間特性とみなしてPDCCHのDMRSを受信して同期や伝搬路推定をしてもよい。このとき、TCIにより指示される参照信号(上述の例ではPBCH/SSブロック)をソース参照信号、ソース参照信号を受信する際のチャネルの長区間特性から推論される長区間特性の影響を受ける参照信号(上述の例ではPDCCH DMRS)をターゲット参照信号と称してよい。また、TCIは、RRCで複数のTCI状態と各状態に対してソース参照信号とQCLタイプの組み合わせが設定され、MAC層またはDCIにより端末装置1に指示されてよい。

[0065] この方法により、ビームマネジメントおよびビーム指示／報告として、空間領域のQCLの想定と無線リソース(時間および／または周波数)によりビームマネジメントと等価な基地局装置3、端末装置1の動作が定義されてもよい。

[0066] 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。

[0067] 図2は、本発明の第1の実施形態に係る上りリンクおよび下りリンクスロットの概略構成の一例を示す図である。無線フレームのそれぞれは、10ms長である。また、無線フレームのそれぞれは10個のサブフレームおよびW個のスロットから構成される。また、1スロットは、X個のOFDMシン

ボルで構成される。つまり、1サブフレームの長さは1msである。スロットのそれぞれは、サブキャリア間隔によって時間長が定義される。例えば、OFDMシンボルのサブキャリア間隔が15kHz、NCP (Normal Cyclic Prefix) の場合、 $X=7$ あるいは $X=14$ であり、それぞれ0.5msおよび1msである。また、サブキャリア間隔が60kHzの場合は、 $X=7$ あるいは $X=14$ であり、それぞれ0.125msおよび0.25msである。また、例えば、 $X=14$ の場合、サブキャリア間隔が15kHzの場合は $W=10$ であり、サブキャリア間隔が60kHzの場合は $W=40$ である。図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。また、図2のセルの帯域幅は帯域の一部 (BWP : BandWidth Part) として定義されてもよい。また、スロットは、送信時間間隔 (TTI : Transmission Time Interval) と定義されてもよい。スロットは、TTIとして定義されなくてもよい。TTIは、トランスポートブロックの送信期間であってもよい。

[0068] 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。

[0069] リソースグリッドは、ある物理下りリンクチャネル (PDSCHなど) あるいは上りリンクチャネル (PUSCHなど) のリソースエレメントのマッピングを表現するために用いられる。例えば、サブキャリア間隔が15kHzの場合、サブフレームに含まれるOFDMシンボル数 $X=14$ で、NCPの場合には、1つの物理リソースブロックは、時間領域において14個の連続するOFDMシンボルと周波数領域において $12 * N_{max}$ 個の連続する

サブキャリアとから定義される。 N_{max} は、後述するサブキャリア間隔設定 μ により決定されるリソースブロックの最大数である。つまり、リソースグリッドは、 $(14 * 12 * N_{max}, \mu)$ 個のリソースエレメントから構成される。ECP (Extended CP) の場合、サブキャリア間隔60 kHzにおいてのみサポートされるので、1つの物理リソースブロックは、例えば、時間領域において12 (1スロットに含まれるOFDMシンボル数) * 4 (1サブフレームに含まれるスロット数) = 48個の連続するOFDMシンボルと、周波数領域において $12 * N_{max}, \mu$ 個の連続するサブキャリアとにより定義される。つまり、リソースグリッドは、 $(48 * 12 * N_{max}, \mu)$ 個のリソースエレメントから構成される。

[0070] リソースブロックとして、参照リソースブロック、共通リソースブロック、物理リソースブロック、仮想リソースブロックが定義される。1リソースブロックは、周波数領域で連続する12サブキャリアとして定義される。参照リソースブロックは、全てのサブキャリアにおいて共通であり、例えば15 kHzのサブキャリア間隔でリソースブロックを構成し、昇順に番号が付されてよい。参照リソースブロックインデックス0におけるサブキャリアインデックス0は、参照ポイントAと称されてよい (単に“参照ポイント”と称されてもよい)。共通リソースブロックは、参照ポイントAから各サブキャリア間隔設定 μ において0から昇順で番号が付されるリソースブロックである。上述のリソースグリッドはこの共通リソースブロックにより定義される。物理リソースブロックは、後述する帯域部分 (BWP) の中に含まれる0から昇順で番号が付されたリソースブロックであり、物理リソースブロックは、帯域部分 (BWP) の中に含まれる0から昇順で番号が付されたリソースブロックである。ある物理上りリンクチャネルは、まず仮想リソースブロックにマップされる。その後、仮想リソースブロックは、物理リソースブロックにマップされる。(TS38.211より)

[0071] 次に、サブキャリア間隔設定 μ について説明する。上述のようにNRでは、複数のOFDMヌメロロジーがサポートされる。あるBWPにおいて、サ

ブキャリア間隔設定 μ ($\mu = 0, 1, \dots, 5$) と、サイクリックプレフィックス長は、下りリンクのBWPに対して上位レイヤ（上位層）で与えられ、上りリンクのBWPにおいて上位レイヤで与えられる。ここで、 μ が与えられると、サブキャリア間隔 Δf は、 $\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15$ (kHz) で与えられる。

[0072] サブキャリア間隔設定 μ において、スロットは、サブフレーム内で0から $N^{\text{subframe}, \mu}_{\text{slot}} - 1$ に昇順に数えられ、フレーム内で0から $N^{\text{frame}, \mu}_{\text{slot}} - 1$ に昇順に数えられる。スロット設定およびサイクリックプレフィックスに基づいて $N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$ の連続するOFDMシンボルがスロット内にある。 $N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$ は14である。サブフレーム内のスロット n^{μ}_{s} のスタートは、同じサブフレーム内の $n^{\mu}_{\text{s}} N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$ 番目のOFDMシンボルのスタートと時間でアラインされている。

[0073] 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1msであり、スロットに含まれるOFDMシンボル数は7または14であり、スロット長はサブキャリア間隔により異なる。ここで、サブキャリア間隔が15kHzの場合、1サブフレームには14OFDMシンボル含まれる。下りリンクスロットはPDSCHマッピングタイプAと称されてよい。上りリンクスロットはPUSCHマッピングタイプAと称されてよい。

[0074] ミニスロット（サブスロットと称されてもよい）は、スロットに含まれるOFDMシンボル数よりも少ないOFDMシンボルで構成される時間ユニットである。同図はミニスロットが2OFDMシンボルで構成される場合を一例として示している。ミニスロット内のOFDMシンボルは、スロットを構成するOFDMシンボルタイミングに一致してもよい。なお、スケジューリングの最小単位はスロットまたはミニスロットでよい。また、ミニスロットを割り当てることを、ノンスロットベースのスケジューリングと称してもよ

い。また、ミニスロットをスケジューリングされることを参照信号とデータのスタート位置の相対的な時間位置が固定であるリソースがスケジュールされたと表現されてもよい。下りリンクミニスロットはPDSCHマッピングタイプBと称されてよい。上りリンクミニスロットはPUSCHマッピングタイプBと称されてよい。

[0075] 図4は、スロットフォーマットの一例を示す図である。ここでは、サブキャリア間隔15kHzにおいてスロット長が1msの場合を例として示している。同図において、Dは下りリンク、Uは上りリンクを示している。同図に示されるように、ある時間区間内（例えば、システムにおいて1つのUEに対して割り当てなければならない最小の時間区間）においては、

- ・下りリンクシンボル
- ・フレキシブルシンボル
- ・上りリンクシンボル

のうち1つまたは複数を含んでよい。なお、これらの割合はスロットフォーマットとして予め定められてもよい。また、スロット内に含まれる下りリンクのOFDMシンボル数またはスロット内のスタート位置および終了位置で定義されてもよい。また、スロット内に含まれる上りリンクのOFDMシンボルまたはDFTS-OFDMシンボル数またはスロット内のスタート位置および終了位置で定義されてよい。なお、スロットをスケジューリングされることを参照信号とスロット境界の相対的な時間位置が固定であるリソースがスケジュールされたと表現されてもよい。

[0076] 端末装置1は、下りリンクシンボルまたはフレキシブルシンボルで下りリンク信号または下りリンクチャネルを受信してよい。端末装置1は、上りリンクシンボルまたはフレキシブルシンボルで上りリンク信号または下りリンクチャネルを送信してよい。

[0077] 図4(a)は、ある時間区間（例えば、1UEに割当可能な時間リソースの最小単位、またはタイムユニットなどとも称されてよい。また、時間リソースの最小単位を複数束ねてタイムユニットと称されてもよい。）で、全て

下りリンク送信に用いられている例であり、図4（b）は、最初の時間リソースで例えばPDCCHを介して上りリンクのスケジューリングを行い、PDCCHの処理遅延及び下りから上りの切り替え時間、送信信号の生成を含むフレキシブルシンボルを介して上りリンク信号を送信する。図4（c）は、最初の時間リソースでPDCCHおよび／または下りリンクのPDSCHの送信に用いられ、処理遅延及び下りから上りの切り替え時間、送信信号の生成のためのギャップを介してPUSCHまたはPUCCHの送信に用いられる。ここで、一例としては、上りリンク信号はHARQ-ACKおよび／またはCSI、すなわちUCIの送信に用いられてよい。図4（d）は、最初の時間リソースでPDCCHおよび／またはPDSCHの送信に用いられ、処理遅延及び下りから上りの切り替え時間、送信信号の生成のためのギャップを介して上りリンクのPUSCHおよび／またはPUCCHの送信に用いられる。ここで、一例としては、上りリンク信号は上りリンクデータ、すなわちUL-SCHの送信に用いられてもよい。図4（e）は、全て上りリンク送信（PUSCHまたはPUCCH）に用いられている例である。

[0078] 上述の下りリンクパート、上りリンクパートは、LTEと同様複数のOFDMシンボルで構成されてよい。

[0079] 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、TXRUがアンテナポートとして定義されてよく、端末装置1においてはアンテナポートのみが定義されてよい。位相シフタ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。

[0080] 以下、帯域部分（BWP）について説明する。BWPは、キャリアBWPとも称される。BWPは、下りリンクと上りリンクのそれぞれに設定されて

よい。BWPは、共通リソースブロックの連続するサブセットから選択された連続する物理リソースの集合として定義される。端末装置1は、ある時間に1つの下りリンクキャリアBWPが活性化される4つまでのBWPを設定されうる。端末装置1は、ある時間に1つの上りリンクキャリアBWPが活性化される4つまでのBWPを設定されうる。キャリアアグリゲーションの場合には、BWPは各サービングセルで設定されてもよい。このとき、あるサービングセルにおいてBWPが1つ設定されていることを、BWPが設定されていないと表現されてもよい。また、BWPが2つ以上設定されていることをBWPが設定されていると表現されてもよい。

[0081] <MAC entity 動作>

活性化されたサービングセルにおいて、常に一つのアクティブな（活性化された）BWPがある。あるサービングセルに対するBWP切り替え（BWP switching）は、インアクティブな（非活性化された）BWPを活性化（activate）し、アクティブな（活性化された）BWPを非活性化（deactivate）するために使用される。あるサービングセルに対するBWP切り替え（BWP switching）は、下りリンク割り当てまたは上りリンクグラントを示すPDCCHによって制御される。あるサービングセルに対するBWP切り替え（BWP switching）は、さらに、BWPインアクティブタイマー（BWP inactivity timer）や、ランダムアクセスプロシージャの開始時にMACエンティティ自身によって制御されてもよい。SpCell（PCellまたはPSCell）の追加またはSCellの活性化において、一つのBWPが、下りリンク割り当てまたは上りリンクグラントを示すPDCCHを受信することなしに初期的にアクティブである。初期的にアクティブなBWPは、基地局装置3から端末装置1に送られるRRCメッセージで指定されるかもしれない。あるサービングセルに対するアクティブなBWPは、基地局装置3から端末装置1に送られるRRCまたはPDCCHで指定される。アンペアードスペクトラム（Unpaired spectrum）（TDDバンドなど）では、DL BWPとUL BWPはペアされていて、BWP切り替えは、ULとDLに対して共通である。BWPが設定さ

れているアクティベートされたサービングセルのそれぞれに対する、アクティブなBWPにおいて、端末装置1のMACエンティティは、ノーマル処理を適用する。ノーマル処理には、UL-SCHを送信する、RACHを送信する、PDCCHをモニタする、PUCCHを送信する、SRSを送信する、およびDL-SCHを受信することを含む。BWPが設定されているアクティベートされたサービングセルのそれぞれに対する、インアクティブなBWPにおいて、端末装置1のMACエンティティは、UL-SCHを送信しない、RACHを送信しない、PDCCHをモニタしない、PUCCHを送信しない、SRSを送信しない、およびDL-SCHを受信しない。あるサービングセルが非活性化された場合、アクティブなBWPは、存在しないようにしてもよい（例えば、アクティブなBWPは非活性化される）。

[0082] <RRC 動作>

RRCメッセージ（報知されるシステム情報や、専用RRCメッセージで送られる情報）に含まれるBWPインフォメーションエレメント(IE)は、BWPを設定するのに使われる。基地局装置3から送信されたRRCメッセージは、端末装置1によって受信される。それぞれのサービングセルに対して、ネットワーク（基地局装置3など）は、少なくとも下りリンクのBWPと1つ（もしサービングセルが上りリンクの設定された場合など）または2つ（付録のアップリンク（supplementary uplink）が使われる場合など）の上りリンクBWPを含む少なくとも初期BWP(initial BWP)を、端末装置1に対して、設定する。さらに、ネットワークは、追加の上りリンクBWPや下りリンクBWPをあるサービングセルに対して設定するかもしれない。BWP設定は、上りリンクパラメータと下りリンクパラメータに分けられる。また、BWP設定は、共通(common)パラメータと専用(dedicated)パラメータに分けられる。共通パラメータ（BWP上りリンク共通IEやBWP下りリンク共通IEなど）は、セル特有である。プライマリセルの初期BWPの共通パラメータは、システム情報でも提供される。他のすべてのサービングセルに対しては、ネットワークは専用信号で共通パラメータを提供する。BWPは、BWP

IDで識別される。初期BWPは、BWP IDが0である。他のBWPのBWP IDは、1から4までの値を取る。

[0083] 上りリンクBWPの専用パラメータは、SRS設定を含む。上りリンクBWPの専用パラメータに対応する上りリンクBWPが、その上りリンクBWPの専用パラメータに含まれるSRS設定に対応する一つまたは複数のSRSに関連付けられる。

[0084] 端末装置1は、1つのプライマリセルと15までのセカンダリセルが設定されてよい。

[0085] 端末装置1により使用されるSRSを送信する時間及び周波数リソースは、基地局装置3により制御される。より具体的には、前述のBWPに関し上位レイヤにより付与される設定は、SRSに関する設定を含む。SRSに関する設定は、SRSリソースの設定と、SRSリソースセットに関する設定と、トリガ状態の設定を含む。以下、それぞれについて説明する。

[0086] 一つまたは複数のSRSリソースが設定された場合について説明する。基地局装置3は、端末装置1に対して複数のSRSリソースを設定する。複数のSRSリソースは、上りリンクスロットの後方の複数シンボルに関連付けられる。例えば、4つSRSリソースが設定され、スロットの後方の4シンボルのうち、それぞれのシンボルに各SRSリソースが関連付けられているとする。端末装置1は、SRSシンボルに送信ビーム（送信フィルタ）を用いて送信する。

[0087] 図6は、4つのSRSリソースが設定された場合のSRSシンボルの例を示す。S1がSRSリソース#1に関連付けられたSRSリソース、S2がSRSリソース#2に関連付けられたSRSリソース、S3がSRSリソース#3に関連付けられたSRSリソース、S4がSRSリソース#4に関連付けられたSRSリソースである。端末装置1は、この設定に基づいてそれぞれのリソースでそれぞれ送信ビームを適用してSRSを送信する。

[0088] 端末装置1は、SRSリソース毎に異なる送信アンテナポートを用いて送信してよい。例えば、S1ではアンテナポート10、S2ではアンテナポー

ト 1 1、S 3 ではアンテナポート 1 2、S 4 ではアンテナポート 1 3 を用いて S R S を送信してよい。

[0089] 端末装置 1 は、S R S リソース毎に複数の送信アンテナポートまたは送信アンテナポートグループを用いて送信してよい。例えば、S 1 ではアンテナポート 1 0 および 1 1、S 2 ではアンテナポート 1 2 および 1 3 を用いて送信してよい。

[0090] S R S リソースの設定には、空間関係情報 (Spatial Relation Info) を含む。空間関係情報は、別途適用した受信または送信フィルタ設定を、サウンディング参照信号の送信フィルタに適用し、ビーム利得を獲得するための情報である。別途適用した受信または送信フィルタ設定の特定のため、受信または送信する信号として同期信号のブロック、C S I 参照信号、サウンディング参照信号、のいずれかを設定する。

[0091] また S R S リソースの設定には、空間関係情報に加え、下記の情報エレメントの少なくとも 1 つまたは複数を含んでよい。

(1) サウンディング参照信号を送信するシンボルに関する情報またはインデックス

(2) サウンディング参照信号を送信するアンテナポートに関する情報

(3) サウンディング参照信号の周波数ホッピングパターン

[0092] 端末装置 1 は、1 つまたは複数の S R S リソース設定を含む S R S リソースセットが設定されても良い。

[0093] S R S リソースセット設定は、セットに含まれる S R S リソースに適用する送信電力制御に関する情報に加え、対応 C S I 参照信号 (associated CSI-RS) の情報を含んでも良い。

[0094] S R S リソース設定および／または S R S リソースセット設定には、時間領域の動作を設定する情報を含んでも良い。時間領域の動作を設定する情報は、周期的 (periodic)、セミパーシステント (semi-persistent)、非周期 (aperiodic) のいずれかを設定する。

[0095] 基地局装置 3 は、設定した各 S R S リソースのうち、1 つまたは複数を選

択してPUSCHの送信のためにSRI (SRS Resource Index)、SRSリソースに関連付けられたインデックス、またはSRIに関連付けられたインデックスをDCIまたはMAC CE、RRCシグナリングにより端末装置1に指示してよい。端末装置1は、設定された各SRSリソースのうち、SRI (SRS Resource Index)、SRSリソースに関連付けられたインデックス、またはSRIに関連付けられたインデックスをDCIまたはMAC CE、RRCシグナリングにより基地局装置3から受信してもよい。端末装置1は、指定されたSRSリソースに関連付けられたDMRS (demodulation reference signal) の一つまたは複数のアンテナポート、および／またはPUSCHの一つまたは複数のアンテナポートを用いて、PUSCH送信を行う。例えば、端末装置1は4つのSRSリソースで送信ビーム#1～#4を用いてSRSを送信し、基地局装置3からSRIとしてSRSリソース#2が指示された場合、端末装置1は、送信ビーム#2を用いてPUSCHを送信してもよい。また、複数のSRSリソースが指示された場合には、指示されたSRIに関連付けられたSRSリソースで用いた複数の送信ビームを用いてMIMO空間多重 (MIMO SM: Multiple Input Multiple Output Spatial Multiplexing) によりPUSCHを送信してもよい。

[0096] 基地局装置3は、設定した各SRSリソースのうち、1つまたは複数を選択してPUCCHの送信のためにSRI (SRS Resource Index)、SRSリソースに関連付けられたインデックス、またはSRIに関連付けられたインデックスをDCIまたはMAC CE、RRCシグナリングにより端末装置1に指示してよい。PUCCHに関連付けられたSRSリソースを特定するための情報が、下りリンクリソース割り当てを行うDCIに含まれる。端末装置1は、下りリンクリソース割り当てを行うDCIに基づいて、PDSCHをデコードし、下りリンクリソース割り当てを行うDCIで示されたPUCCHリソースで、HARQ-ACKを送信する。端末装置1は、設定された各SRSリソースのうち、SRI (SRS Resource Index)、SRSリソースに関連付けられたインデックス、またはSRIに関連付けられたインデ

ックスをDCIまたはMAC CE、RRCシグナリングにより基地局装置3から受信してもよい。端末装置1は、指定されたSSリソースに関連付けられたDMRS (demodulation reference signal) の一つまたは複数のアンテナポート、および／またはPUCCHの一つまたは複数のアンテナポートを用いて、PUCCH送信を行う。

[0097] 基地局装置3は、各SSリソースのうち時間領域の動作を周期的と設定したSSリソースにつき、周期およびオフセットの情報を関連付け、DCIまたはMAC CE、RRCシグナリングにより端末装置1に指示してよい。端末装置1は、各SSリソースのうち時間領域の動作を周期的と設定したSSリソースにつき、SSリソースに関連付けられた、送信周期およびオフセットの情報をを用いて、周期的にSS送信を行う。

[0098] 基地局装置3は、各SSリソースのうち時間領域の動作をセミパーシステントと設定したSSリソースにつき、周期およびオフセットの情報を関連付け、DCIまたはMAC CE、RRCシグナリングにより端末装置1に指示してよい。基地局装置3は、各SSリソースのうち時間領域の動作をセミパーシステントと設定したSSリソースにつき、SSリソースの活性化／非活性化をDCIまたはMAC CE、RRCシグナリングにより端末装置1に指示してよい。端末装置1は、設定された各SSリソースのうち時間領域の動作をセミパーシステントと設定したSSリソースにつき、SSリソースの活性化／非活性化をDCIまたはMAC CE、RRCシグナリングにより基地局装置3から受信してもよい。端末装置1は活性化の指示を受信した際、指定されたSSリソースに関連づけられた、SSを送信するシンボルに関する情報またはインデックス、および／またはSSを送信するアンテナポートに関する情報、および／またはSSの周波数ホッピングパターンの情報をを用いて、指定されたSSリソースに関連付けられた、周期およびオフセットの情報をを用いて、周期的にSS送信を行う。端末装置1は非活性化の指示を受信した際、指定されたSSリソースのSS送信を停止する。

- [0099] 基地局装置3は、各SRSリソースのうち時間領域の動作を非周期的と設定したSRSリソースにつき、SRS送信要求（SRSリクエスト）をDCIまたはMAC CE、RRCシグナリングにより端末装置1に指示してよい。端末装置1は、設定された各SRSリソースのうち時間領域の動作を非周期的と設定したSRSリソースにつき、SRS送信要求（SRSリクエスト）をDCIまたはMAC CE、RRCシグナリングにより基地局装置3から受信してもよい。端末装置1はSRS送信要求（SRSリクエスト）を受信した際、指定されたSRSリソースに関連づけられた、SRSを送信するシンボルに関する情報またはインデックス、および／またはSRSを送信するアンテナポートに関する情報、および／またはSRSの周波数ホッピングパターンの情報を用いて、指定されたSRSリソースに関連付けられた、周期およびオフセットの情報を用い、SRS送信を行う。SRS送信要求（SRSリクエスト）は、1つまたは複数のトリガ状態を含み、各SRSリソース設定および／または各SRSリソースセット設定のうち時間領域の動作を非周期的と設定した、各SRSリソース設定および／または各SRSリソースセット設定は、1つまたは複数のトリガ状態に関連付けられる。
- [0100] 次に、トリガ状態の設定を説明する。各トリガ状態は、1つまたは複数のSRSリソースセットに関する設定に関連付けられている。
- [0101] 時間領域の動作が非周期であるSRSリソースセットのために、1つまたは複数のコンポーネントキャリアでの上りリンクチャネル状態情報（CSI）および／またはチャネルサウンディングおよび／またはビームマネジメントのための、1つまたは複数のSRSリソースセットにおけるSRS送信のためのトリガ状態が上位レイヤで設定される。非周期のSRSリソースセットにおけるSRS送信のトリガのために、1つのSRSトリガ状態のセットが上位レイヤのパラメータで設定される。各トリガ状態は、DCI（例えば、DCIフォーマット0__1、DCIフォーマット1__1、DCIフォーマット2__3）に含まれるSRSリクエストフィールドを用いて指示される。
- [0102] このとき、端末装置は、下記の動作を行う。

- ・ S R S リクエストフィールドの値が 0 の場合、S R S 送信はリクエストされない

- ・ S R S リクエストフィールドの値が 1 または 2 または 3 の場合、対応するトリガ状態に関連付けられた S R S リソースセットに関する設定に基づいて、S R S 送信を行う。このとき端末装置は、S R S リソースセットから、S R S リソースに関する設定に含まれる設定情報に基づいて S R S を送信する。

[0103] 各 S R S リソースセットに関する設定には、時間領域の動作を設定する情報、空間関係情報に関する信号のインデックスまたはアイデンティティを含む。

[0104] 図 7 は、あるサービングセル # 1 における S R S に関する R R C の設定および S R S リクエストフィールドの一例を示している。ここではサービングセルに設定されている BWP の数が 2 であるとしている。図 7 に示されるように、サービングセル # 1 の S R S に関する情報に、サービングセル # 1 における BWP インデックス # 1 に関する設定のリストが設定されており、リスト内に、S R S リソースセットに関する設定が 4 つ設定されている。そのうち、非周期な S R S リソースセットの設定は、S R S リソースセットに関する設定 # 1 ~ # 3 である。

[0105] S R S リソースセットに関する設定 # 1 は、トリガ状態 # 1 に関連付けられ、S R S リソースセットに関する設定 # 2 は、トリガ状態 # 2 に関連付けられ、S R S リソースセットに関する設定 # 3 は、トリガ状態 # 3 に関連付けられている。図 7 に示されるように、S R S リクエストフィールドの “0 0” は S R S を送信しない。“0 1” にトリガ状態 # 0、“1 0” にトリガ状態 # 1、“1 1” にトリガ状態 # 2 がそれぞれ関連付けられている。

[0106] 端末装置 1 は、R R C で設定された S R S に関する設定と、D C I に含まれる S R S リクエストフィールドの値に基づいて関連付けられた S R S リソースセットに関する設定に基づいて、S R S を送信する。このとき、端末装置 1 は、S R S に関する設定に関連付けられた S R S リソースセットに関する

る設定から、S R Sに関する設定に含まれる設定情報に基づいてS R Sを送信する。

[0107] また、各S R Sに関する設定は、サービングセル内のBWPと関連付けられている。図6において、S R S設定# 1は、BWPインデックス# 1に関連付けられている。

[0108] ここで、上述の例ではS R Sリクエストフィールドの1つの値に、1つのS R Sリソースセットに関する設定が設定されたが、複数のS R Sリソースセットが関連付けられるようにしてもよい。

[0109] 図8に、ある2つのサービングセルにおけるR R Cで設定されるS R Sの設定およびS R Sリクエストフィールドの例を示す。図8の例も図7と同様に時間動作が非周期であるS R Sリソースセットに関する設定の各々は、トリガ状態が関連付けられている。

[0110] 端末装置1は、S R Sリクエストフィールドの値として10が指示された場合には、サービングセル# 1におけるS R Sリソースセットを送信する。すなわち、S R Sリクエストフィールドの値（情報）は複数のトリガ状態のうちの1つを示し、複数のトリガ状態の各々は、サービングセルごとに設定され、1つまたは複数のS R Sリソースセットの設定に関連付けられる。なお、S R Sリクエストフィールドの値はS R Sリクエストフィールドに含まれる情報と換言されてもよい。

[0111] ここで、S R S設定# 2のBWPインデックスとして、設定されたBWPの実際のインデックスではなく“active”が設定されている。これは、活性化されたBWPと関連付けられていることを意味する。例えば、端末装置1に対して、あるスロットにおいてBWPインデックス# 1を示すBWPが活性化されている場合、S R S設定# 2は活性化されているBWPインデックス# 1に対応する設定であり、端末装置1は対応するBWP# 1のS R Sリソースセットを送信する。すなわち、P D C C HのD C Iに含まれるS R Sリクエストフィールドは、トリガ状態を含み、各トリガ状態は1つまたは複数のS R Sリソースセットに関する設定に関連付けられ、S R S設定は、サ

ービングセルcの活性化されたBWPに関連付けられるように設定されてもよい。

[0112] 図8は、2つのサービングセルが設定された場合の例を示す。ここでは、サービングセル数として2つが設定され、各セルで、非周期のSRSリソースセットに関する設定にトリガ状態が割り当てられる例を示している。同図のように、SRSリクエストフィールドには複数の非周期のSRSリソースセットに関する設定が関連付けられる。例えば、サービングセル#1のトリガ状態#0と、サービングセル#2のトリガ状態#0がコードポイント“01”に設定されている。

[0113] ここで、あるスロットにおいて、端末装置1に対してSRSリクエストフィールドの値として“10”が指示された場合、端末装置1はサービングセル#1のBWP#1のSRSリソースセットと、サービングセル#2のBWP#1のSRSリソースセットを送信する。このとき、サービングセル#1のBWP#1とサービングセル#2のBWP#1がともに活性化されている場合、端末装置1はサービングセル#1のBWP#1とサービングセル#2のBWP#1のSRSリソースセットを送信する。

[0114] また、サービングセル#1のBWP#1が活性化されており、サービングセル#2のBWP#2が活性化されている場合、端末装置1はサービングセル#1のBWP#1のCSIを報告する。このように、複数のサービングセルが設定され、SRSリクエストフィールドの値により指示された各サービングセルのSRSリソースセットを送信する。すなわち、端末装置1は、SRSリクエストフィールドを含むDCIを運ぶPDCCHを受信し、SRSリクエストフィールドに基づいて複数のサービングセルにおけるBWPのSRS送信要求がトリガされた場合に、活性化されているBWPインデックスが示すBWPのCSI報告を送信する。このとき、SRSリクエストフィールドはトリガ状態を示し、トリガ状態は、複数の状態のうち1つを示す。複数の状態の各々の状態は、サービングセル毎に設定され、1つまたは複数のSRSリソースセットに関する設定および1つまたは複数のSRSリソースセ

ットに関する設定および各サービングセルにおけるBWPインデックスに関連付けられる。

[0115] 上述の例では、各サービングセルのSRSリソースセットに関する設定がBWPインデックスに関する設定に常に関連付けられている場合を示したが、BWPが1つの場合には関連付ける情報が設定されなくてよい。この場合、サービングセルの帯域幅に基づいてSRSリソースセットを送信してよい。

[0116] また、上述の例ではSRSリソースセットに関する設定にトリガ状態のインデックスを示す情報を含んだが、SRSリソースセットに関する設定がトリガ状態のリストを含み、各トリガ状態がどのSRSリソースセットに関する設定を含むかが設定されてもよい。

[0117] 以下、サウンディング参照信号送信に適用する空間ドメイン送信フィルタについて説明する。

[0118] 前述のように、基地局装置3は端末装置1に対し、あるSRSリソースの設定に空間関係情報 (Spatial Relation Info) を同期信号のブロックとして設定することができる。空間関係情報 (Spatial Relation Info) を同期信号のブロックとして設定された端末装置1は、各種下りリンク信号を受信する。端末装置1は、各種下りリンク信号のうち、SRSの設定によりSRSリソースに関連づけられた同期信号のブロックを特定し、当該の同期信号ブロックを受信した際に適用した空間ドメイン受信フィルタを特定する。さらに端末装置1は、当該のSRSリソースを送信する際に、前記空間ドメイン受信フィルタを空間ドメイン送信フィルタとして適用し、SRSリソースを送信する。

[0119] 次に、BWP切り替えを勘案した空間ドメイン受信フィルタの特定およびSRSリソース送信について説明する。BWP切り替えに伴い、SRS設定で端末装置1に設定した同期信号のブロックおよび／またはSRSリソースが、インアクティブBWPとなりえる。具体的には、SRS設定を通知した際にはインアクティブBWPに対応したSRSリソースが、BWP切り替え

に伴いS R Sリソースの送信タイミング以前にアクティブBWPとなる。または、S R S設定を通知した際にはアクティブBWPに対応した同期信号のブロックが、BWP切り替えに伴いS R Sリソースの送信タイミング以前にインアクティブBWPとなる。

[0120] 端末装置1は、S R S設定を通知した際にはインアクティブBWPに対応したS R Sリソースが、BWP切り替えに伴いS R Sリソースの送信タイミング以前にアクティブBWPとなった場合、設定された同期信号のブロックがアクティブなDL BWPで送信された際に適用した、空間ドメイン受信フィルタを特定する。さらに端末装置1は、アクティブとなったUL BWPで、前述の空間ドメイン受信フィルタを空間ドメイン送信フィルタとして用い、S R Sリソースを送信する。また端末装置1は、前述の同期信号のブロックの受信タイミングよりも早い時点で当該S R Sリソースの送信タイミングとなった場合にはS R Sリソースの送信を行わず、同期信号ブロックの受信タイミング以降にS R Sリソースを送信することとしてもよい。

[0121] 端末装置1は、S R S設定を通知した際にはアクティブBWPに対応した同期信号のブロックが、BWP切り替えに伴いS R Sリソースの送信タイミング以前にインアクティブなDL BWPに対応した信号となった場合、当該S R Sリソースの送信を行わない。

[0122] また、上述の例ではS R S設定で通知されアクティブなDL BWPで送信された同期信号のブロックを受信する際に適用した空間ドメイン受信フィルタを特定することとしたが、S R S設定で他のS R Sリソースに対し設定された同期信号のブロックを受信する際に適用した、空間ドメイン受信フィルタをS R Sリソースの送信に適用する空間ドメイン送信フィルタとしてもよい。

[0123] 前述のように、基地局装置3は端末装置1に対し、あるS R Sリソースの設定に空間関係情報 (Spatial Relation Info) をCSI参照信号として設定することができる。空間関係情報 (Spatial Relation Info) をCSI参照信号として設定された端末装置1は、各種下りリンク信号を受信する。端末装

置 1 は、各種下りリンク信号のうち、S R S の設定により S R S リソースに関連づけられた C S I 参照信号を特定し、当該の C S I 参照信号を受信した際に適用した空間ドメイン受信フィルタを特定する。さらに端末装置 1 は、当該の S R S リソースを送信する際に、前記空間ドメイン受信フィルタを空間ドメイン送信フィルタとして適用し、S R S リソースを送信する。

[0124] 次に、BWP 切り替えを勘案した空間ドメイン受信フィルタの特定および S R S リソース送信について説明する。BWP 切り替えに伴い、S R S 設定で端末装置 1 に設定した C S I 参照信号および／または S R S リソースが、インアクティブ BWP となりえる。具体的には、S R S 設定を通知した際にはインアクティブ BWP に対応した S R S リソースが、BWP 切り替えに伴い S R S リソースの送信タイミング以前にアクティブ BWP となる。または、S R S 設定を通知した際にはアクティブ BWP に対応した C S I 参照信号が、BWP 切り替えに伴い S R S リソースの送信タイミング以前にインアクティブ BWP となる。

[0125] 端末装置 1 は、S R S 設定を通知した際にはインアクティブ BWP に対応した S R S リソースが、BWP 切り替えに伴い S R S リソースの送信タイミング以前にアクティブ BWP となった場合、設定された C S I 参照信号がアクティブな D L BWP で送信された際に適用した、空間ドメイン受信フィルタを特定する。さらに端末装置 1 は、アクティブとなった U L BWP で、前述の空間ドメイン受信フィルタを空間ドメイン送信フィルタとして用い、S R S リソースを送信する。また端末装置 1 は、前述の C S I 参照信号の受信タイミングよりも早い時点で当該 S R S リソースの送信タイミングとなった場合には S R S リソースの送信を行わず、C S I 参照信号の受信タイミング以降に S R S リソースを送信することとしてもよい。また端末装置 1 は、前述の C S I 参照信号の受信タイミングよりも早い時点で当該 S R S リソースの送信タイミングとなった場合には S R S リソースの送信を行わないこととしたが、C S I 参照信号の受信タイミングより早い時点で送信される C S I 参照信号がアクティブな D L BWP で送信された際に適用した、空間

ドメイン受信フィルタを特定することとしてもよい。

[0126] 端末装置 1 は、SRS 設定を通知した際にはアクティブ BWP に対応した CSI 参照信号が、BWP 切り替えに伴い SRS リソースの送信タイミング以前にインアクティブな DL BWP に対応した信号となった場合、当該 SRS リソースの送信を行わない。

[0127] また、上述の例では SRS 設定で通知されアクティブな DL BWP で送信された CSI 参照信号を受信する際に適用した空間ドメイン受信フィルタを特定することとしたが、SRS 設定で他の SRS リソースに対し設定された CSI 参照信号を受信する際に適用した、空間ドメイン受信フィルタを SRS リソースの送信に適用する空間ドメイン送信フィルタとしてもよい。

[0128] 前述のように、基地局装置 3 は端末装置 1 に対し、ある SRS リソースの設定に空間関係情報 (Spatial Relation Info) を上りリンク参照信号 (SRS リソース) として設定することができる。以下、区別のため前者の SRS リソースを着目 SRS リソース、後者の SRS リソースを参照 SRS リソースと称する。空間関係情報 (Spatial Relation Info) を参照 SRS リソースとして設定された端末装置 1 は、各種上りリンク信号を送信する。端末装置 1 は、各種上りリンク信号のうち、SRS の設定により着目 SRS リソースに関連づけられた参照 SRS リソースを特定し、参照 SRS リソースを送信した際に適用した空間ドメイン送信フィルタを特定する。さらに端末装置 1 は、着目 SRS リソースを送信する際に、前記空間ドメイン送信フィルタを適用し、着目 SRS リソースを送信する。

[0129] 次に、BWP 切り替えを勘案した空間ドメイン送信フィルタの特定および SRS リソース送信について説明する。BWP 切り替えに伴い、SRS 設定で端末装置 1 に設定した着目 SRS リソースが、インアクティブ BWP となりえる。具体的には、SRS 設定を通知した際にはインアクティブ BWP に対応した着目 SRS リソースが、BWP 切り替えに伴い着目 SRS リソースの送信タイミング以前にアクティブ BWP となる。または、SRS 設定を通知した際にはアクティブ BWP に対応した着目 SRS リソースが、BWP 切

り替えに伴い着目SRSリソースの送信タイミング以前にインアクティブBWPとなる。

[0130] 端末装置1は、SRS設定を通知した際にはインアクティブBWPに対応した着目SRSリソースが、BWP切り替えに伴い着目SRSリソースの送信タイミング以前にアクティブBWPとなった場合、設定された参照SRSリソースをアクティブなUL BWPで送信した際に適用した、空間ドメイン送信フィルタを特定する。さらに端末装置1は、アクティブとなったUL BWPで、前述の空間ドメイン送信フィルタを用い、着目SRSリソースを送信する。また端末装置1は、前述の参照SRSリソースの送信タイミングよりも早い時点で着目SRSリソースの送信タイミングとなった場合には着目SRSリソースの送信を行わず、参照SRSリソースの送信タイミング以降に着目SRSリソースを送信することとしてもよい。

[0131] 端末装置1は、SRS設定を通知した際にはアクティブBWPに対応した参照SRSリソースが、BWP切り替えに伴い着目SRSリソースの送信タイミング以前にインアクティブなUL BWPに対応した信号となった場合、着目SRSリソースの送信を行わない。

[0132] また、上述の例ではSRS設定で通知されアクティブなUL BWPで送信された参照SRSリソースを送信する際に適用した空間ドメイン送信フィルタを特定することとしたが、SRS設定で他のSRSリソースに対し設定された参照SRSリソースを送信する際に適用した、空間ドメイン送信フィルタをSRSリソースの送信に適用してもよい。

[0133] 前述のように、基地局装置3は端末装置1に対し、あるSRSリソースセットの設定に対応CSI参照信号（associatedCSI-RS）を設定することができる。あるCSI参照信号を対応CSI参照信号として設定された端末装置1は、各種下りリンク信号を受信する。端末装置1は、各種下りリンク信号のうち、SRSの設定によりSRSリソースセットに関連づけられた対応CSI参照信号を特定し、対応CSI参照信号を受信した際に適用した空間ドメイン受信フィルタを特定する。さらに端末装置1は、当該のSRSリソー

スセットを送信する際に、前記空間ドメイン受信フィルタを空間ドメイン送信フィルタとして適用し、SRSリソースセットを送信する。

[0134] 次に、BWP切り替えを勘案した空間ドメイン受信フィルタの特定およびSRSリソースセット送信について説明する。BWP切り替えに伴い、SRS設定で端末装置1に設定した対応CSI参照信号および／またはSRSリソースセットが、インアクティブBWPとなりえる。具体的には、SRS設定を通知した際にはインアクティブBWPに対応したSRSリソースセットが、BWP切り替えに伴いSRSリソースセットの送信タイミング以前にアクティブBWPとなる。または、SRS設定を通知した際にはアクティブBWPに対応したCSI参照信号が、BWP切り替えに伴いSRSリソースセットの送信タイミング以前にインアクティブBWPとなる。

[0135] 端末装置1は、SRS設定を通知した際にはインアクティブBWPに対応したSRSリソースセットが、BWP切り替えに伴いSRSリソースセットの送信タイミング以前にアクティブBWPとなった場合、設定された対応CSI参照信号がアクティブなDL BWPで送信された際に適用した、空間ドメイン受信フィルタを特定する。さらに端末装置1は、アクティブとなったUL BWPで、前述の空間ドメイン受信フィルタを空間ドメイン送信フィルタとして用い、SRSリソースセットを送信する。また端末装置1は、前述の対応CSI参照信号の受信タイミングよりも早い時点で当該SRSリソースセットの送信タイミングとなった場合にはSRSリソースセットの送信を行わず、対応CSI参照信号の受信タイミング以降にSRSリソースセットを送信することとしてもよい。また端末装置1は、前述の対応CSI参照信号の受信タイミングよりも早い時点で当該SRSリソースセットの送信タイミングとなった場合にはSRSリソースセットの送信を行わないこととしたが、対応CSI参照信号の受信タイミングより早い時点で送信される対応CSI参照信号がアクティブなDL BWPで送信された際に適用した、空間ドメイン受信フィルタを特定することとしてもよい。

[0136] 端末装置1は、SRS設定を通知した際にはアクティブBWPに対応した

対応CSI参照信号が、BWP切り替えに伴いSRSリソースセットの送信タイミング以前にインアクティブなDL BWPに対応した信号となった場合、当該SRSリソースセットの送信を行わない。

[0137] また、上述の例ではSRS設定で通知されアクティブなDL BWPで送信された対応CSI参照信号を受信する際に適用した空間ドメイン受信フィルタを特定することとしたが、SRS設定で他のSRSリソースセットに対し設定された対応CSI参照信号を受信する際に適用した、空間ドメイン受信フィルタをSRSリソースセットの送信に適用する空間ドメイン送信フィルタとしてもよい。

[0138] 本実施形態の一態様は、LTEやLTE-A/LTE-A Proといった無線アクセス技術（RAT: Radio Access Technology）とのキャリアアグリゲーションまたはデュアルコネクティビティにおいてオペレーションされてもよい。このとき、一部またはすべてのセルまたはセルグループ、キャリアまたはキャリアグループ（例えば、プライマリセル（PCell: Primary Cell）、セカンダリセル（SCell: Secondary Cell）、プライマリセカンダリセル（PSCell）、MCG（Master Cell Group）、SCG（Secondary Cell Group）など）で用いられてもよい。また、単独でオペレーションするスタンドアローンで用いられてもよい。デュアルコネクティビティオペレーションにおいては、SpCell（Special Cell）は、MACエンティティがMCGに関連付けられているか、SCGに関連付けられているかに応じて、それぞれ、MCGのPCellまたは、SCGのPSCellと称する。デュアルコネクティビティオペレーションでなければ、SpCell（Special Cell）は、PCellと称する。SpCell（Special Cell）は、PUCCH送信と、競合ベースランダムアクセスをサポートする。

[0139] 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。

[0140] 図9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、サウンディング参照信号制御部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。

[0141] 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。

[0142] 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。

[0143] 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。

[0144] サウンディング参照信号制御部1015は、上りリンク参照信号生成部1079に、SRSリソース設定に関連する情報を導き出すよう指示する。サウンディング参照信号制御部1015は、送信部107に、SRSリソースを送信するよう指示をする。サウンディング参照信号制御部1015は、上りリンク参照信号生成部1079がSRSを生成する際に用いる設定をセッ

トする。またサウンディング参照信号制御部 1015 は、制御部 103 に、空間関係情報および／または対応 CSI 参照信号の情報を出力する。またサウンディング参照信号制御部 1015 は、受信部 105 より入力された空間ドメイン受信フィルタを、送信部 107 に出力する。

[0145] 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。また制御部 103 は、サウンディング参照信号制御部 1015 から入力された空間関係情報および／または対応 CSI 参照信号の情報を、受信部 105 および／または送信部 107 に出力する。受信部 105 は、制御部 103 から入力された空間関係情報および／または対応 CSI 参照信号の情報に対応する下りリンク信号を受信する際に用いた空間ドメイン受信フィルタを、サウンディング参照信号制御部 1015 に出力する。

[0146] 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。

[0147] 多重分離部 1055 は、抽出した信号を下りリンクの PDCCH、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 1055 は、測定部 1059 から入力された伝搬路の推定値から、PDCCH および PUSCH 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。

- [0148] 復調部1053は、下りリンクのPDCCH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、PDCCH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。
- [0149] 復調部1053は、PDSCH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。
- [0150] 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。
- [0151] 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。また、送信部107は、サウンディング参照信号制御部1015から入力された空間ドメイン受信フィルタを、多重部1075へ出力する。
- [0152] 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。

- [0153] 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。また、上りリンク参照信号生成部は、SR S リソースの送信に際し適用した空間ドメイン送信フィルタを、多重部 1075 に出力する。
- [0154] 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、複数のレイヤにマッピングし、このレイヤに対してプレコーディング (precoding) を行う。
- [0155] 多重部 1075 は、制御部 103 から入力された制御信号に従って、PUSCH 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、PUCCH および／または 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 1075 は、PUCCH および／または 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。また、多重部 1075 は、送信部 107 より入力された空間ドメイン受信フィルタまたは上りリンク参照信号生成部 1079 より入力された空間ドメイン送信フィルタを用い、上りリンクデータおよび上りリンク参照信号に対してプレコーディング (precoding) を行う。
- [0156] 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。

[0157] 図 10 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、サウンディング参照信号制御部 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。

[0158] 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。

[0159] 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 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（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。

[0160] 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（PDSCHまたは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またはPUSCH）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（PDSCHまたはPUSCH）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。

[0161] 上位層処理部301が備えるサウンディング参照信号制御部3015は、端末装置1のSRS送信を制御する。サウンディング参照信号制御部3015は、端末装置1がSRSを生成する際に用いる設定を、送信部307を介して、端末装置1に送信する。

[0162] 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。

[0163] 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。

[0164] 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305

5に出力する。

[0165] 多重分離部1055は、無線受信部3057から入力された信号をPUCCH、PUSCH、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、PUCCHとPUSCH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。

[0166] 復調部3053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（Binary Phase Shift Keying）、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM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PUSCH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。

[0167] 復号化部3051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、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。PUSCH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。

- [0168] 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、PDCCH、PDSCH、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。
- [0169] 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。
- [0170] 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。
- [0171] 多重部3075は、空間多重されるPDSCHのレイヤの数に応じて、1つのPDSCH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にマッピングし、該1つまたは複数のレイヤ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。
- [0172] 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。

[0173] (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、サウンディング参照信号を送信する送信部と、第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWPにて第1のチャネル状態情報算出用参照信号(CSIR-S)を受信する受信部と、を備え、前記第1のCSIR-Sを用い第1の空間ドメイン送信フィルタ(送信ビーム、プリコード)を算出し、前記第1の空間ドメイン送信フィルタを用いサウンディング参照信号を送信するよう設定される。

[0174] (2) 本発明の第2の態様における端末装置1において、前記第1のサービングセルにおいて、設定された1つまたは複数の下りリンクBWPのうち1つが活性化されるよう設定される。

[0175] (3) 本発明の第3の態様における基地局装置3は、サウンディング参照信号を受信する受信部と、第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWPにて第1のチャネル状態情報算出用参照信号(CSIR-S)を送信する送信部と、を備え、前記第1のCSIR-Sの受信に使われたのと同じ空間ドメイン送信フィルタを用いて送信されるサウンディング参照信号を受信するよう設定される。

[0176] (4) 本発明の第4の態様における通信方法は、端末装置の通信方法であって、サウンディング参照信号を送信し、第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWPにて第1のチャネル状態情報算出用参照信号(CSIR-S)を受信し、前記第1のCSIR-Sを用い第1の空間ドメイン送信フィルタ(送信ビーム、プリコード)を算出し、前記第1の空間ドメイン送信フィルタを用いサウンディング参照信号を送信するよう設定される。

[0177] (5) 本発明の第5の態様における通信方法は、基地局装置の通信方法であって、サウンディング参照信号を受信し、第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWPにて第1のチャネル状態情報算出用参照信号(CSIR-S)を送信し、前記第1のCSIR-Sを用い算出される第1の空間ドメイン送信フィルタ(送信ビーム、プリコード)を用い送信されるサウ

ンディング参照信号を受信するよう設定される。

[0178] (6) 本発明の第6の態様における集積回路は、端末装置に実装される集積回路であって、サウンディング参照信号を送信する送信手段と、第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWPにて第1のチャンネル状態情報算出用参照信号(CSIRS)を受信する受信手段と、を備え、前記第1のCSIRSを用い第1の空間ドメイン送信フィルタ(送信ビーム、プリコーダ)を算出し、前記第1の空間ドメイン送信フィルタを用いサウンディング参照信号を送信するよう設定される。

[0179] (7) 本発明の第7の態様における集積回路は、基地局装置に実装される集積回路であって、サウンディング参照信号を送信する受信手段と、第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWPにて第1のチャンネル状態情報算出用参照信号(CSIRS)を送信する送信手段と、を備え、前記第1のCSIRSを用い算出される第1の空間ドメイン送信フィルタ(送信ビーム、プリコーダ)を用い送信されるサウンディング参照信号を受信するよう設定される。

[0180] 本発明に関わる装置で動作するプログラムは、本発明に関わる実施形態の機能を実現するように、Central Processing Unit(CPU)等を制御してコンピュータを機能させるプログラムであっても良い。プログラムあるいはプログラムによって取り扱われる情報は、一時的にRandom Access Memory(RAM)などの揮発性メモリあるいはフラッシュメモリなどの不揮発性メモリやHard Disk Drive(HDD)、あるいはその他の記憶装置システムに格納される。

[0181] 尚、本発明に関わる実施形態の機能を実現するためのプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録しても良い。この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。ここでいう「コンピュータシステム」とは、装置に内蔵されたコンピュータシステムであって、オペレーティングシステムや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータが読み取り可

能な記録媒体」とは、半導体記録媒体、光記録媒体、磁気記録媒体、短時間動的にプログラムを保持する媒体、あるいはコンピュータが読み取り可能なその他の記録媒体であっても良い。

[0182] 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。

[0183] なお、本発明に関わる実施形態では、基地局装置と端末装置で構成される通信システムに適用される例を記載したが、D2D（Device to Device）のような、端末同士が通信を行うシステムにおいても適用可能である。

[0184] なお、本願発明は上述の実施形態に限定されるものではない。実施形態では、装置の一例を記載したが、本願発明は、これに限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、AV機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置に適用出来る。

[0185] 以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明は、請求項に示した範囲で

種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 端末装置であって、
 サウンディング参照信号を送信する送信部と、
 第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWPにて第1
 のチャンネル状態情報算出用参照信号（CSI-RS）を受信する受信
 部と、
 を備え、
 前記第1のCSI-RSを用い第1の空間ドメイン送信フィルタ（
 送信ビーム、プリコード）を算出し、
 前記第1の空間ドメイン送信フィルタを用いサウンディング参照信
 号を送信する設定パラメータを受信する、
 端末装置。
- [請求項2] 前記第1のサービングセルにおいて前記設定パラメータは、設定さ
 れた1つまたは複数の下りリンクBWPのうち1つが活性化される設
 定を含む、請求項1記載の端末装置。
- [請求項3] 基地局装置であって、
 サウンディング参照信号を受信する受信部と、
 第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWPにて第1
 のチャンネル状態情報算出用参照信号（CSI-RS）を送信する送信
 部と、
 を備え、
 前記第1のCSI-RSの受信に使われたのと同じ空間ドメイン送
 信フィルタを用いて送信されるサウンディング参照信号を受信する設
 定パラメータを送信する、
 基地局装置。
- [請求項4] 端末装置の通信方法であって、
 サウンディング参照信号を送信し、
 第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWPにて第1

のチャネル状態情報算出用参照信号（CSIRS）を受信し、

前記第1のCSIRSを用い第1の空間ドメイン送信フィルタ（送信ビーム、プリコーダ）を算出し、

前記第1の空間ドメイン送信フィルタを用いサウンディング参照信号を送信する設定パラメータを受信する、

通信方法。

[請求項5]

基地局装置の通信方法であって、

サウンディング参照信号を受信し、

第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWPにて第1のチャネル状態情報算出用参照信号（CSIRS）を送信し、

前記第1のCSIRSを用い算出される第1の空間ドメイン送信フィルタ（送信ビーム、プリコーダ）を用い送信されるサウンディング参照信号を受信する設定パラメータを送信する、

通信方法。

[請求項6]

端末装置に実装される集積回路であって、

サウンディング参照信号を送信する送信手段と、

第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWPにて第1のチャネル状態情報算出用参照信号（CSIRS）を受信する受信手段と、

を備え、

前記第1のCSIRSを用い第1の空間ドメイン送信フィルタ（送信ビーム、プリコーダ）を算出し、

前記第1の空間ドメイン送信フィルタを用いサウンディング参照信号を送信する設定パラメータを受信する、

集積回路。

[請求項7]

基地局装置に実装される集積回路であって、

サウンディング参照信号を受信する受信手段と、

第1のサービングセルの下りリンクで活性化されたBWPにて第1

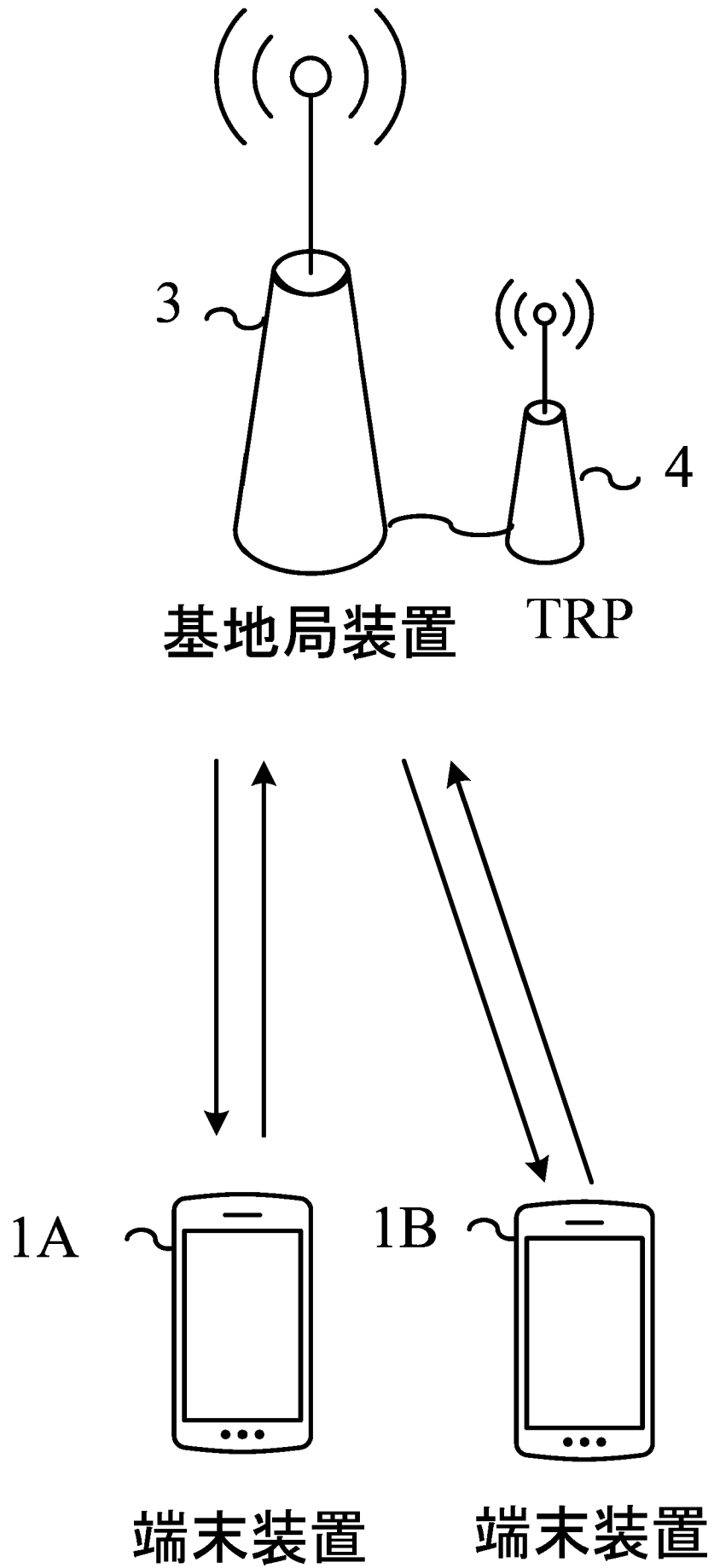
のチャネル状態情報算出用参照信号（CSI-RS）を送信する送信手段と、

を備え、

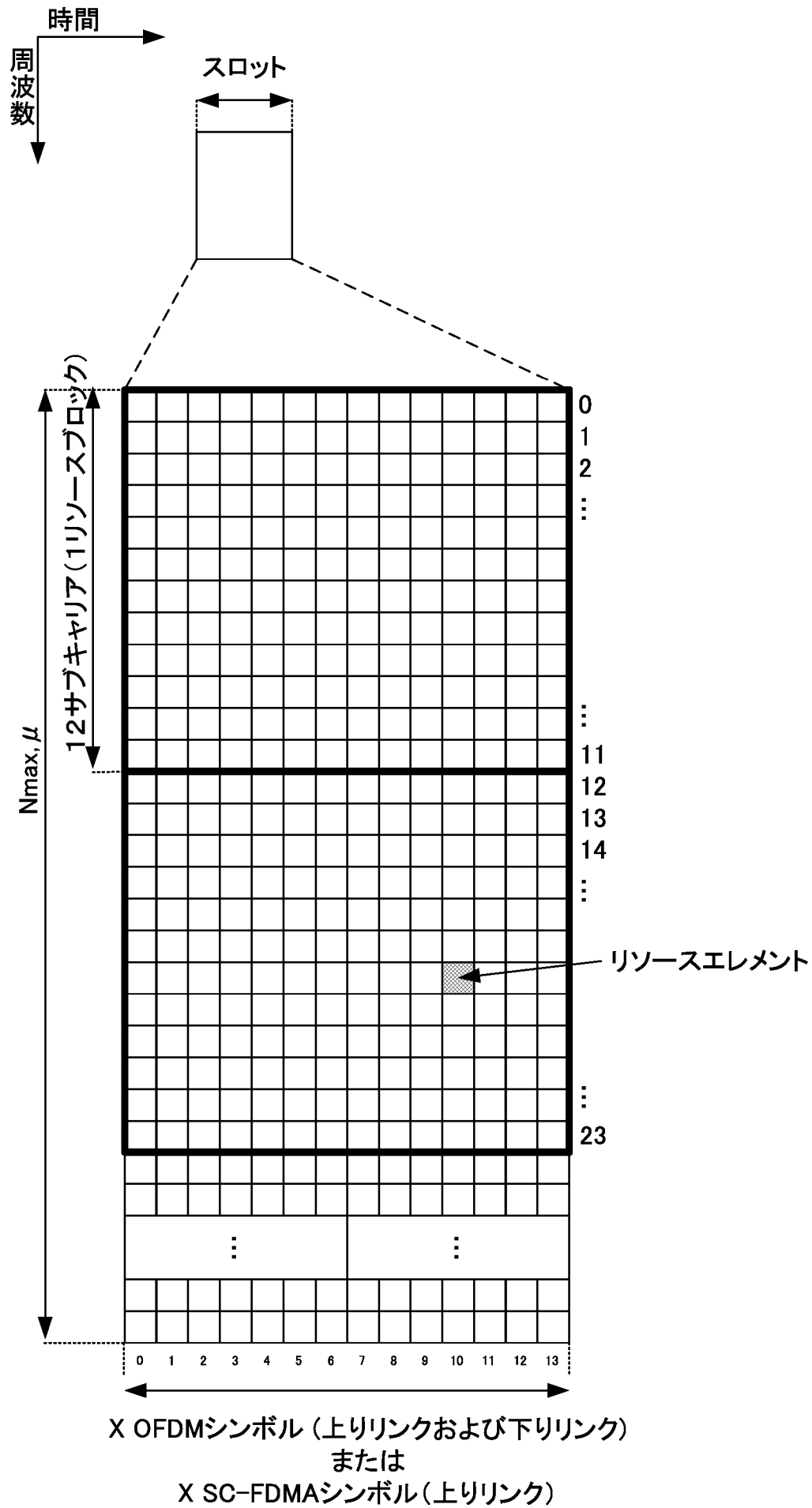
前記第1のCSI-RSを用い算出される第1の空間ドメイン送信フィルタ（送信ビーム、プリコーダ）を用い送信されるサウンディング参照信号を受信する設定パラメータを送信する、

集積回路。

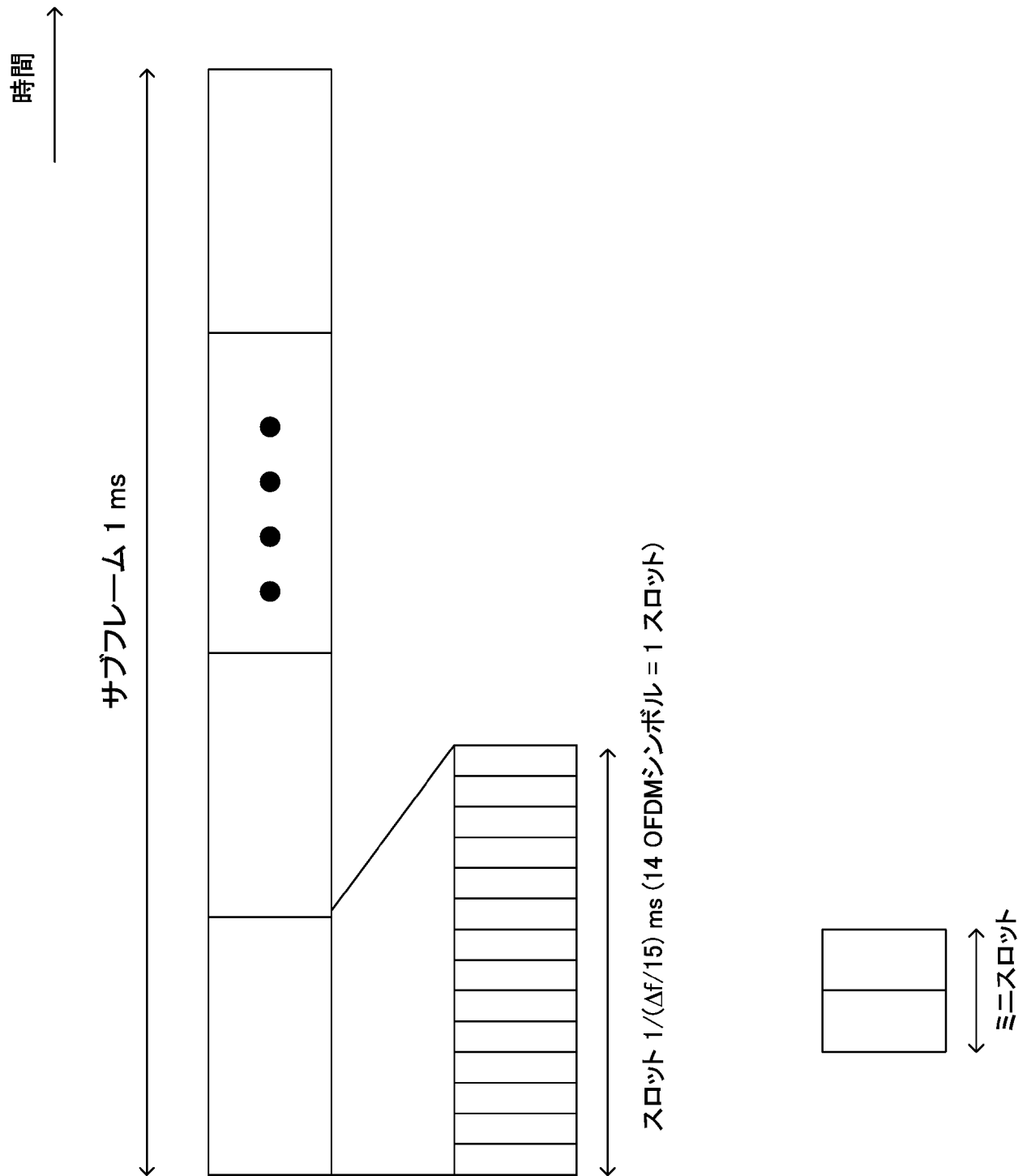
[图1]



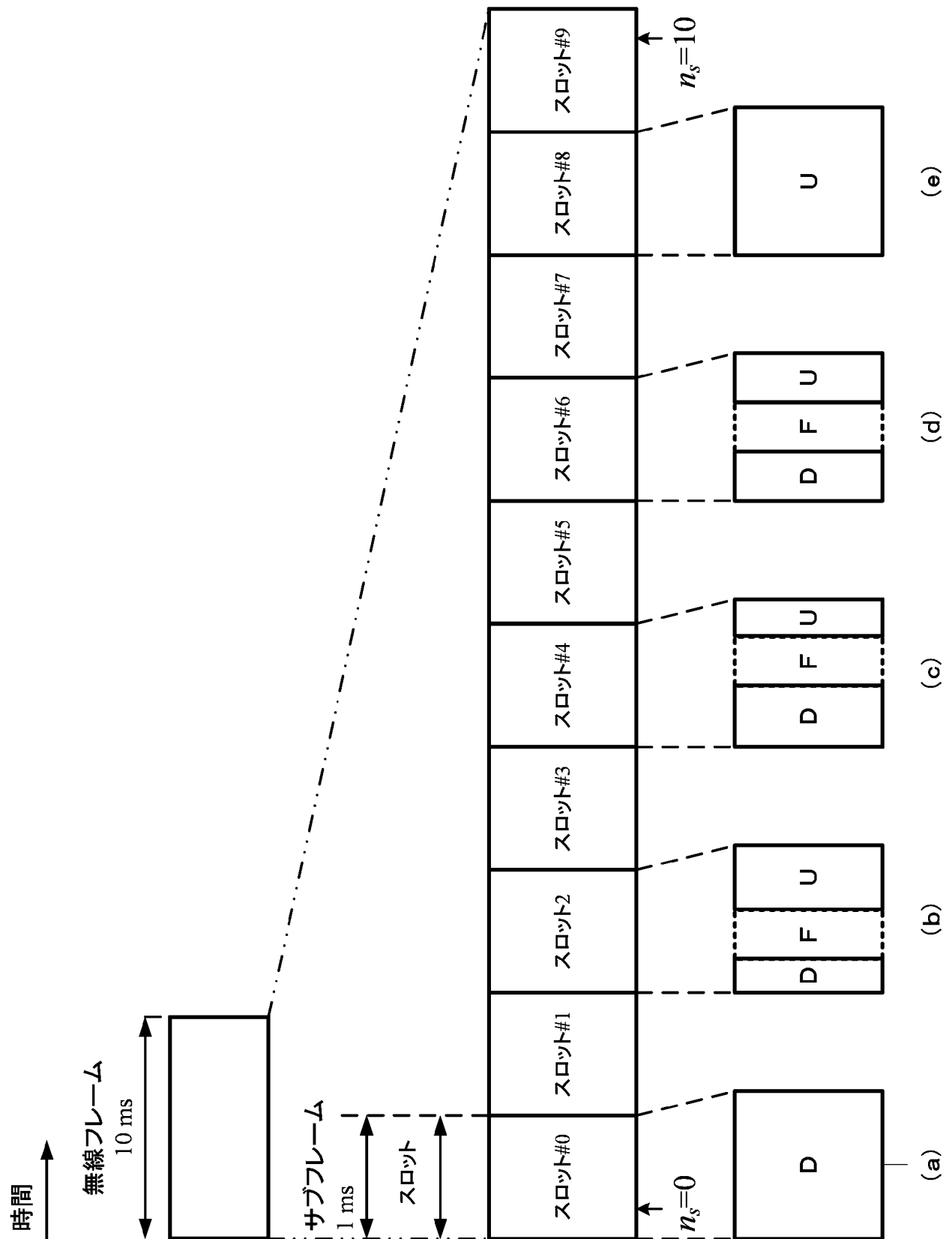
[図2]



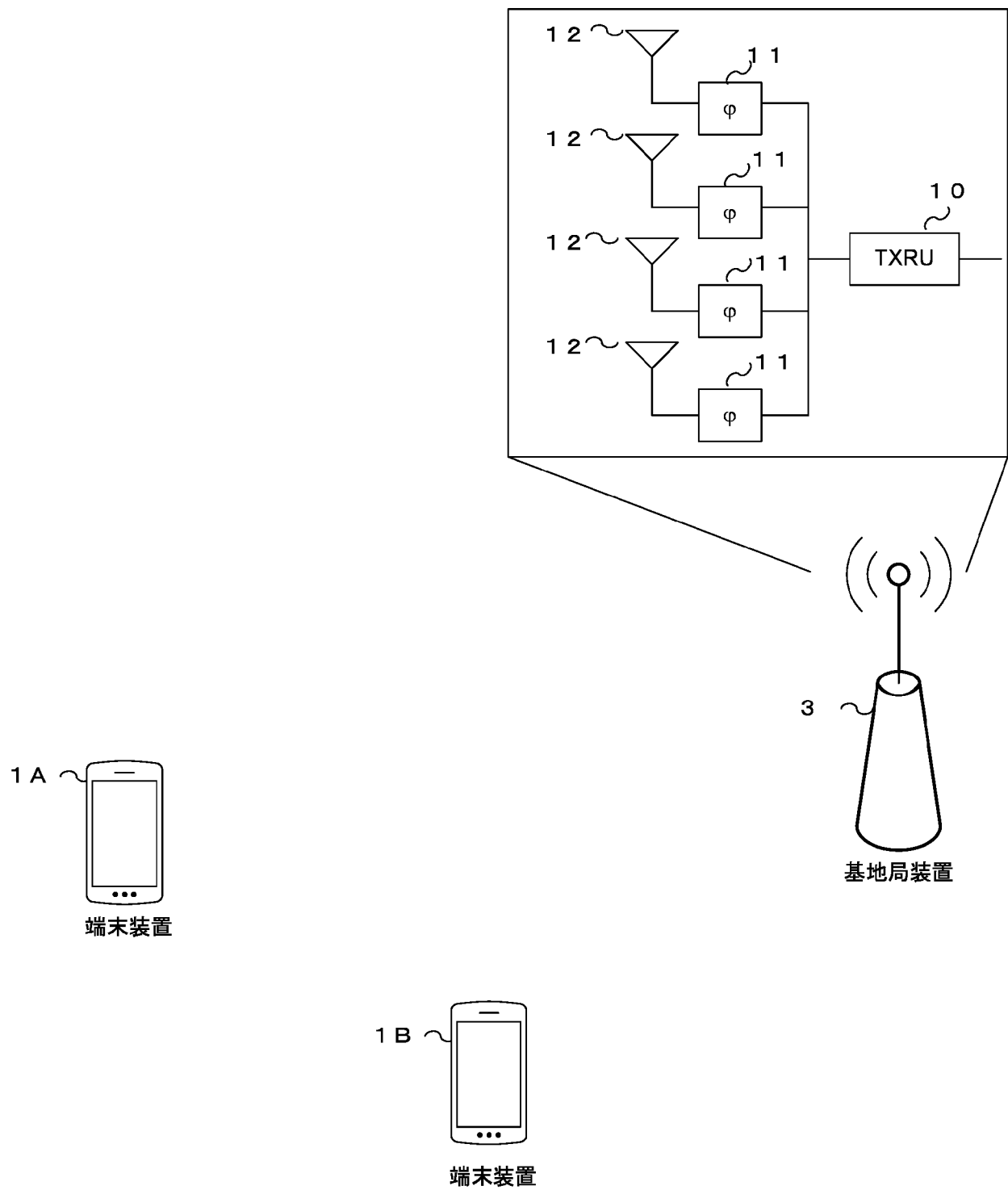
[図3]



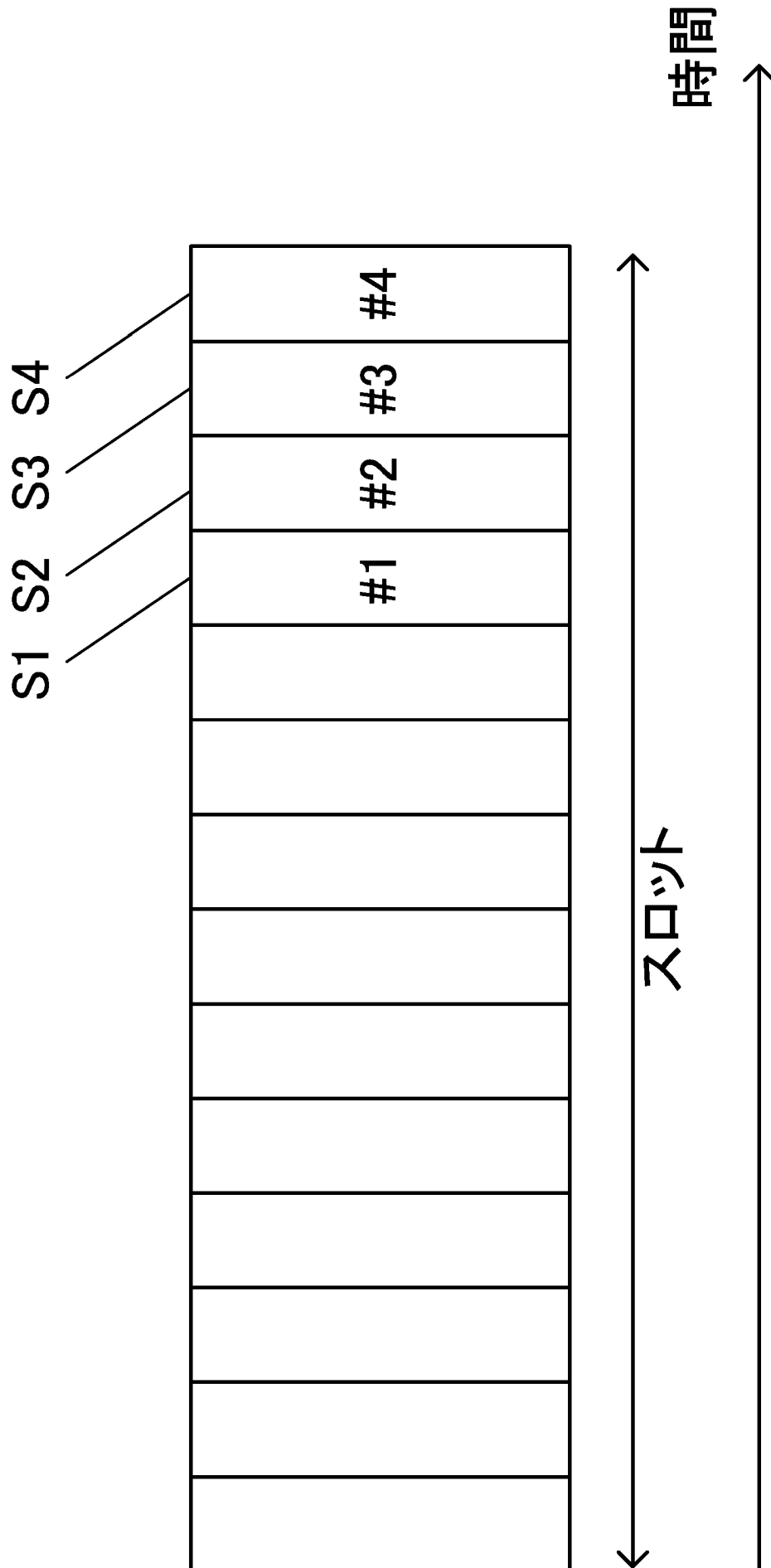
[図4]



[図5]



[図6]



RRC

SRS設定#1

サービングセル#1
BWPインデックス#1

- SRSリソースセット設定#0
- 時間領域の動作: 周期的
 - 空間関係情報: 同期信号ブロック#1
 - 周期: 40スロット

- SRSリソースセット設定#1
- 時間領域の動作: 非周期
 - 空間関係情報: CSI参照信号#1
 - トリガ状態#0

- SRSリソースセット設定#2
- 時間領域の動作: 非周期
 - 空間関係情報: 同期信号ブロック#1
 - トリガ状態#1

- SRSリソースセット設定#3
- 時間領域の動作: 非周期
 - 空間関係情報: SRSリソース#2
 - トリガ状態#2

[図7]

SRSリクエストフィールド(DCI)

値	説明
00	SRSを送信しない
01	サービングセル#1のトリガ状態#0に関連付けられたSRSリソースセットを送信
10	サービングセル#1のトリガ状態#1に関連付けられたSRSリソースセットを送信
11	サービングセル#1のトリガ状態#2に関連付けられたSRSリソースセットを送信

[図8]

RRC

SRS設定#1

サービングセル#1 BWPインデックス#1
SRSリソースセット設定#0 - 時間領域の動作: 周期的 - 空間関係情報: 同期信号ブロック#1 - 周期: 40スロット
SRSリソースセット設定#1 - 時間領域の動作: 非周期 - 空間関係情報: CSI参照信号#1 - トリガ状態#0
SRSリソースセット設定#2 - 時間領域の動作: 非周期 - 空間関係情報: 同期信号ブロック#1 - トリガ状態#1
SRSリソースセット設定#3 - 時間領域の動作: 非周期 - 空間関係情報: SRSリソース#2 - トリガ状態#2

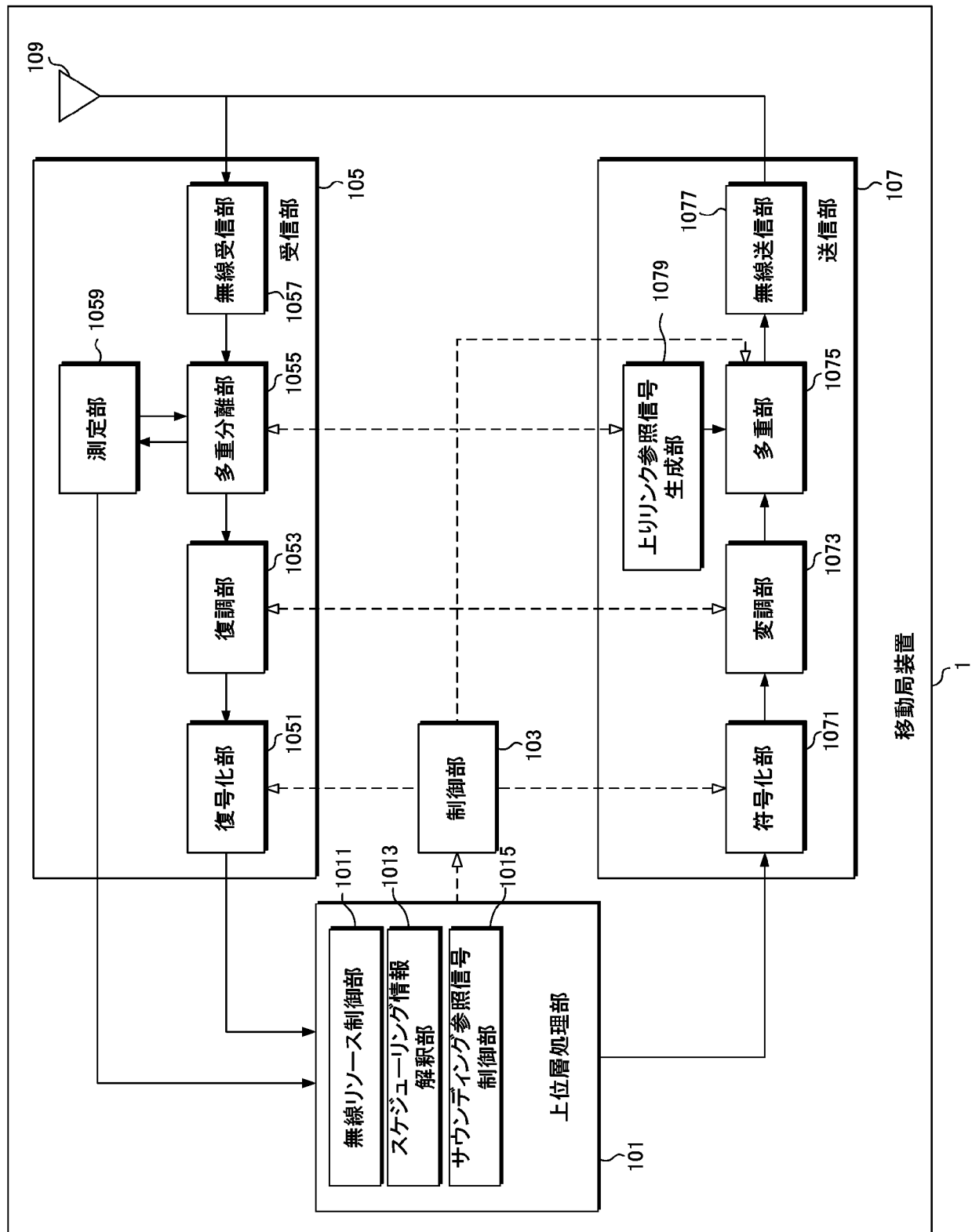
SRS設定#2

サービングセル#2 BWPインデックス#active
SRSリソースセット設定#0 - 時間領域の動作: セミパースistent - 空間関係情報: CSI参照信号#0 - 周期: 20スロット
SRSリソースセット設定#1 - 時間領域の動作: 非周期 - 空間関係情報: 同期信号ブロック#2 - トリガ状態#1
SRSリソースセット設定#2 - 時間領域の動作: 非周期 - 空間関係情報: SRSリソース#1 - トリガ状態#2
SRSリソースセット設定#3 - 時間領域の動作: 周期 - 周期: 40スロット - 空間関係情報: CSI参照信号#3 - 対応CSI参照信号#3

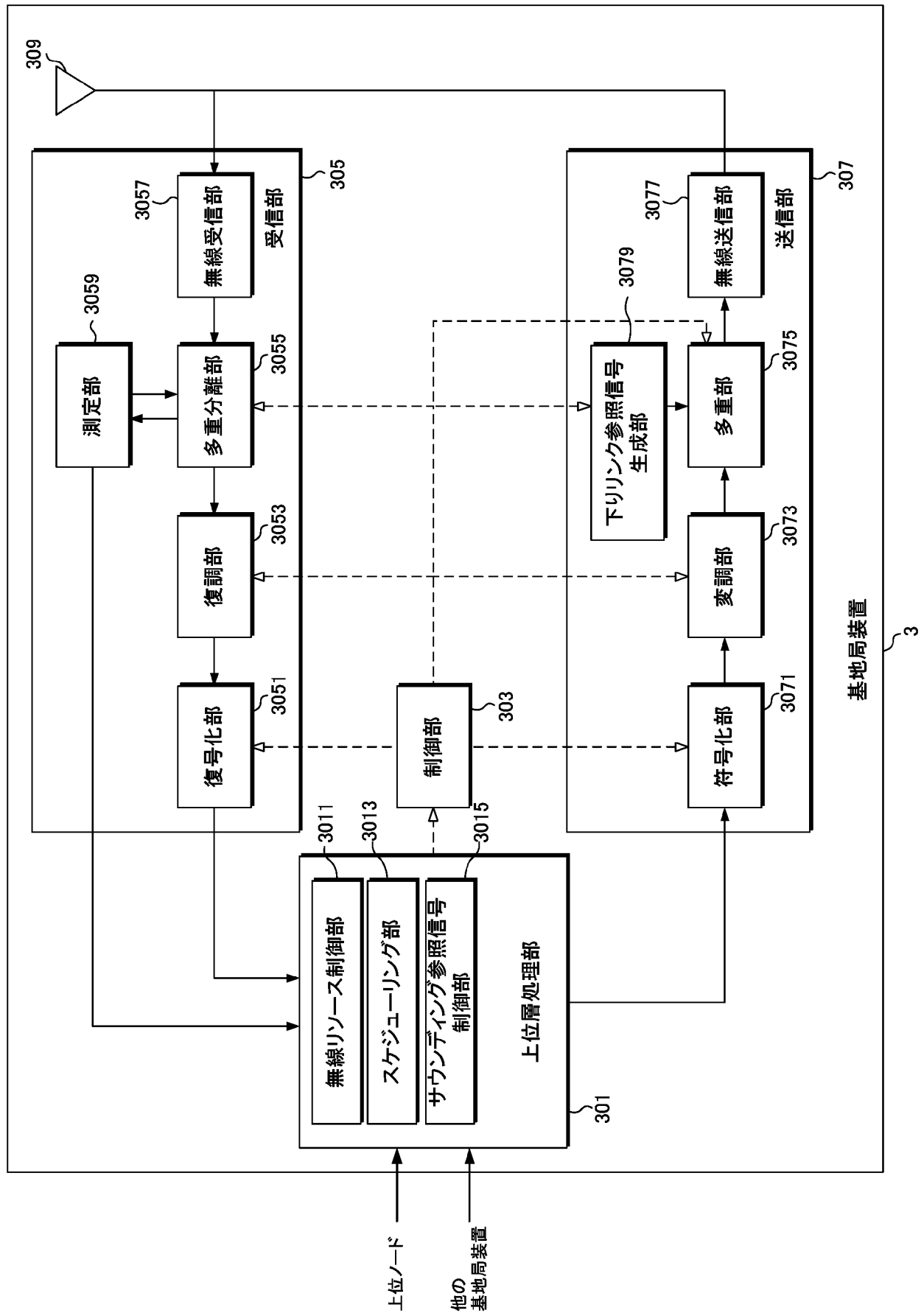
SRSリクエストフィールド(DCI)

値	説明
00	SRSを送信しない
01	サービングセル#1のトリガ状態#0およびサービングセル#2のトリガ状態#0に関連付けられたSRSリソースセットを送信
10	サービングセル#1のトリガ状態#1およびサービングセル#2のトリガ状態#1に関連付けられたSRSリソースセットを送信
11	サービングセル#1のトリガ状態#2およびサービングセル#2のトリガ状態#2に関連付けられたSRSリソースセットを送信

[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/013256

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04W72/04 (2009.01) i, H04W16/28 (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. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Ericsson, Text proposal for source spatial relation for semi-persistent SRS [online], 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1801 R1-1801229, 30 January 2018, [retrieved on 07 June 2019], Internet: <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1801/Docs/R1-1801229.zip>, section 2	1-7

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07.06.2019

Date of mailing of the international search report
18.06.2019

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/JP2019/013256

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	MediaTek Inc., Remaining issues and changes in RRM [online], 3GPP TSG RAN WG1 #92 R1-1801636, 20 February 2018, [retrieved on 07 June 2019], Internet: <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_92/Docs/R1-1801636.zip>, section 3.2	1-7
P, X	Sharp, Discussions on SRS resource transmission for BWP switch [online], 3GPP TSG RAN WG1 #92b R1-1804880, 06 April 2018, [retrieved on 07 June 2019], Internet: <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_92b/Docs/R1-1804880.zip>, Appendix 6.2.1	1-7

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, H04W16/28(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

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

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	Ericsson, Text proposal for source spatial relation for semi-persistent SRS[online], 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1801 R1-1801229, 2018.01.30, [検索日 2019.06.07], インターネッ ト:<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1801/Docs/R1-1801229.zip>, 2 節	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「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

07.06.2019

国際調査報告の発送日

18.06.2019

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）

横田 有光

5 J

3863

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	MediaTek Inc., Remaining issues and changes in RRM[online], 3GPP TSG RAN WG1 #92 R1-1801636, 2018.02.20, [検索日 2019.06.07], インターネット:<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_92/Docs/R1-1801636.zip>, 3.2 節	1-7
P, X	Sharp, Discussions on SRS resource transmission for BWP switch [online], 3GPP TSG RAN WG1 #92b R1-1804880, 2018.04.06, [検索日 2019.06.07], インターネット:<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_92b/Docs/R1-1804880.zip>, Appendix 6.2.1	1-7