

(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12月20日(20.12.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/230726 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 74/08 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 16/28 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/023013

(22) 国際出願日: 2018年6月15日(15.06.2018)

(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 2017-117489 2017年6月15日(15.06.2017) 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: 高橋 宏樹(TAKAHASHI, Hiroki). 山田昇平(YAMADA, Shohei). 坪井 秀和(TSUBOI, Hidekazu). 横枕 一成(YOKOMAKURA, Kazunari).

(74) 代理人: 特許業務法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).

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

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

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置、通信方法、および、集積回路

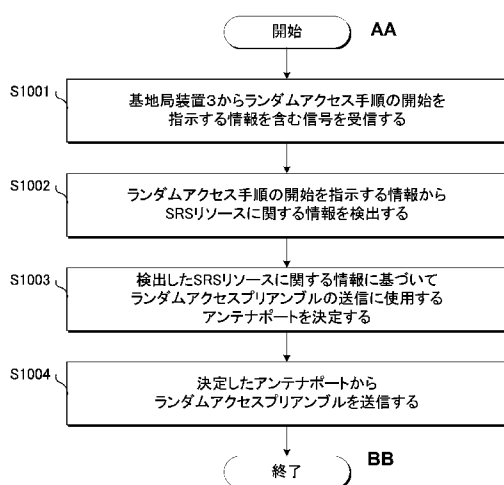


FIG. 10:
S1001 Receive, from base station device 3, signal that includes information directing commencement of random access procedure
S1002 Detect information relating to SRS resources from information directing commencement of random access procedure
S1003 On the basis of detected information relating to SRS resources, determine antenna port to use for transmission of random access preamble(s)
S1004 Transmit random access preamble(s) from determined antenna port
AA Start
BB End

(57) Abstract: This terminal device receives, from a base station device, a signal that includes directive information directing the commencement of a random access procedure. The terminal device transmits one or a plurality of random access preambles on the basis of the directive information, and determines, on the basis of information that relates to SRS resources and is included in the directive information, an antenna port to use for the transmission of the random access preamble(s).

(57) 要約: 端末装置が、基地局装置からランダムアクセス手順の開始を指示する指示情報を含む信号を受信し、前記指示情報に基づいて、前記1つまたは複数のランダムアクセスプリアンブルを送信し、前記指示情報に含まれる前記SRSリソースに関する情報に基づいて前記ランダムアクセスプリアンブルの送信に用いるアンテナポートを決定する。

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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

端末装置、基地局装置、通信方法、および、集積回路

技術分野

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

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、高い周波数で多数のアンテナエレメントを用いてビームフォーミングゲインによりカバレッジを確保するマッシュMIMO（Multiple-Input Multiple-Output）の技術検討が行われている（非特許文献2、非特許文献3、非特許文献4）。

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：R1-162883 Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, “Basic Principles for the 5G New Radio Access technology”, 2016年4月

非特許文献3：R1-162380, Intel Corporation, “Overview of antenna technology for new radio interface”, 2016年, 4月

非特許文献4：R1-163215, Ericsson, “Overview of NR”, 2016年, 4月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は効率的に基地局装置と通信することができる端末装置、該端末装置と通信する基地局装置、該端末装置に用いられる通信方法、該基地局装置に用いられる通信方法を提供する。例えば、該端末装置、および、該基地局装置に用いられる通信方法は、効率的な通信、複雑性の低減、セル間、および／または、端末装置間の干渉を低減するための、上りリンク送信方法、変調方法、および／または、符号化方法を含んでもよい。

課題を解決するための手段

[0007] (1) 本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の第1の態様は、端末装置であって、基地局装置からランダムアクセス手順の開始を指示する指示情報を含む信号を受信する受信部と、前記指示情報に基づいて、前記1つまたは複数のランダムアクセスプリアンブルを送信する送信部と、を備え、前記送信部は、前記指示情報に含まれるSRSリソースに関する情報に基づいて前記ランダムアクセスプリアンブルの送信に用いるアンテナポートを決定する。

[0008] (2) 本発明の第2の態様は、基地局装置であって、SRSリソースに関する情報を含むランダムアクセス手順の開始を指示する指示情報を生成する制御部と、端末装置に対して前記指示情報を含む信号を送信する送信部と、

前記 S R S リソースに関する情報に基づくランダムアクセスプリアンプルをモニタする受信部と、を備える。

[0009] (3) 本発明の第3の態様は、端末装置に用いられる通信方法であって、地局装置からランダムアクセス手順の開始を指示する指示情報を含む信号を受信し、前記指示情報に基づいて、前記1つまたは複数のランダムアクセスプリアンプルを送信し、前記指示情報に含まれる S R S リソースに関する情報に基づいて前記ランダムアクセスプリアンプルの送信に用いるアンテナポートを決定する。

[0010] (4) 本発明の第4の態様は、基地局装置に用いられる通信方法であって、S R S リソースに関する情報を含むランダムアクセス手順の開始を指示する指示情報を生成し、端末装置に対して前記指示情報を含む信号を送信し、前記 S R S リソースに関する情報に基づくランダムアクセスプリアンプルをモニタする。

[0011] (5) 本発明の第5の態様は、端末装置に実装される集積回路であって、基地局装置からランダムアクセス手順の開始を指示する指示情報を含む信号を受信する機能と、前記指示情報に基づいて、前記1つまたは複数のランダムアクセスプリアンプルを送信する機能と、前記指示情報に含まれる S R S リソースに関する情報に基づいて前記ランダムアクセスプリアンプルの送信に用いるアンテナポートを決定する機能と、を前記端末装置に発揮させる。

[0012] (6) 本発明の第6の態様は、基地局装置に実装される集積回路であって、S R S リソースに関する情報を含むランダムアクセス手順の開始を指示する指示情報を生成する機能と、端末装置に対して前記指示情報を含む信号を送信する機能と、前記 S R S リソースに関する情報に基づくランダムアクセスプリアンプルをモニタする機能と、を前記基地局装置に発揮させる。

発明の効果

[0013] この発明によれば、端末装置および基地局装置は互いに効率的に通信および／または複雑性の低減をすることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施形態に係る無線通信システムの概念図である。

[図2]本発明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。

[図3]本発明の実施形態に係るサブフレーム、スロット、ミニスロットの時間領域における関係を示す図である。

[図4]本発明の実施形態に係るスロットまたはサブフレームの一例を示す図である。

[図5]本発明の実施形態に係るビームフォーミングの一例を示す図である。

[図6]本発明の実施形態に係る1つまたは複数のセルにおいて送信ビームの適用された複数の参照信号が送信される概念を示す図である。

[図7]本発明の実施形態に係る本実施形態に係る同期信号ブロックおよび同期信号バーストセットの例を示す図である。

[図8]本発明の実施形態に係るランダムアクセス設定情報の構成の例を示す図である。

[図9]本発明の実施形態に係るランダムアクセス手順における端末装置1と基地局装置3との間の複数のメッセージの送受信の概念図である。

[図10]本発明の実施形態に係る端末装置1におけるランダムアクセスプリアンブルの送信処理の一例を示すフロー図である。

[図11]本発明の実施形態に係る基地局装置3におけるランダムアクセスプリアンブルの受信処理の一例を示すフロー図である。

[図12]本発明の実施形態に係る端末局装置1におけるランダムアクセスプリアンブルの送信処理の別の一例を示すフロー図である。

[図13]本発明の実施形態に係る基地局装置3におけるランダムアクセスプリアンブルの受信処理の別の一例を示すフロー図である。

[図14]本発明の実施形態に係る端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。

[図15]本発明の実施形態に係る基地局装置3の構成を示す概略ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態について説明する。

[0016] LTE（およびLTE-Advanced Pro）とNRは、異なるRAT（Radio Access Technology）として定義されてもよい。NRは、LTEに含まれる技術として定義されてもよい。本実施形態はNR、LTEおよび他のRATに適用されてよい。以下の説明では、LTEに関連する用語を用いて説明するが、他の用語を用いる他の技術においても適用されてもよい。

[0017] 図1は、本発明の実施形態に係る無線通信システムの概念図である。図1において、無線通信システムは、端末装置1A、端末装置1B、基地局装置3を具備する。端末装置1A、および、端末装置1Bを、端末装置1とも称する。

[0018] 端末装置1は、移動局装置、ユーザ端末（UE：User Equipment）、通信端末、移動機、端末、MS（Mobile Station）などと称される場合もある。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）、NR NB（NR Node B）、gNB（next generation Node B）、アクセスポイント、BTS（Base Transceiver Station）、BS（Base Station）などと称される場合もある。基地局装置3は、コアネットワーク装置を含んでもよい。また、基地局装置3は、1つまたは複数の送受信点4（transmission reception point：TRP）を具備してもよい。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をサービスしてもよい。また、基地局装置3は、1つまたは複数の送受信点4によって制御される通信可能範囲（通信エリア）を1つまたは複数のセルとして端末装置1をサービスしてもよい。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をサービスしてもよい。ここで、部分領域は、ビームフォーミングで使用

され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。

- [0019] 基地局装置3がカバーする通信エリアは周波数毎にそれぞれ異なる広さ、異なる形状であっても良い。また、カバーするエリアが周波数毎に異なってもよい。また、基地局装置3の種別やセル半径の大きさが異なるセルが、同一の周波数または異なる周波数に混在して1つの通信システムを形成している無線ネットワークのことを、ヘテロジニアスネットワークと称する。
- [0020] 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。端末装置1から他の端末装置1への無線通信リンクをサイドリンクと称する。
- [0021] 図1において、端末装置1と基地局装置3の間の無線通信および／または端末装置1と他の端末装置1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。
- [0022] また、図1において、端末装置1と基地局装置3の間の無線通信および／または端末装置1と他の端末装置1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。
- [0023] 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。例えば、本実施形態における OFDM シンボルは SC-FDM シンボル (SC-FDMA (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) シンボル

と称される場合もある）であってもよい。

[0024] また、図 1 において、端末装置 1 と基地局装置 3 の間の無線通信および／または端末装置 1 と他の端末装置 1 の間の無線通信では、C P を用いない、あるいは C P 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、C P 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。

[0025] 本実施形態では、端末装置 1 に対して 1 つまたは複数のサービングセルが設定される。設定された複数のサービングセルは、1 つのプライマリーセル（Primary Cell、PCellとも称される）と 1 つまたは複数のセカンダリーセル（Secondary Cell、SCellとも称される）を含む。プライマリーセルは、初期コネクション確立（initial connection establishment）プロシージャが行なわれたサービングセル、コネクション再確立（connection re-establishment）プロシージャを開始したサービングセル、または、ハンドオーバープロシージャにおいてプライマリーセルと指示されたセルである。R R C（Radio Resource Control）コネクションが確立された時点、または、後に、1 つまたは複数のセカンダリーセルが設定されてもよい。ただし、設定された複数のサービングセルは、1 つのプライマリーセカンダリーセル（Primary SCell、PSCellとも称される）を含んでもよい。プライマリーセカンダリーセルは、端末装置 1 が設定された 1 つまたは複数のセカンダリーセルのうち、上りリンクにおいて制御情報を送信可能なセカンダリーセルであってもよい。また、端末装置 1 に対して、マスターセルグループ（Master Cell Group、MCGとも称される）とセカンダリーセルグループ（Secondary Cell Group、SCGとも称される）の 2 種類のサービングセルのサブセットが設定されてもよい。マスターセルグループは 1 つのプライマリーセルと 0 個以上のセカンダリーセルで構成される。セカンダリーセルグループは 1 つのプライマリーセカンダリーセルと 0 個以上のセカンダリーセルで構成される。

[0026] 本実施形態の無線通信システムは、T D D（Time Division Duplex）および／または F D D（Frequency Division Duplex）が適用されてよい。複数の

セルの全てに対してTDD (Time Division Duplex) 方式またはFDD (Frequency Division Duplex) 方式が適用されてもよい。また、TDD方式が適用されるセルとFDD方式が適用されるセルが集約されてもよい。

[0027] 下りリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアを下りリンクコンポーネントキャリア（あるいは下りリンクキャリア）と称する。上りリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアを上りリンクコンポーネントキャリア（あるいは上りリンクキャリア）と称する。サイドリンクにおいて、サービングセルに対応するキャリアをサイドリンクコンポーネントキャリア（あるいはサイドリンクキャリア）と称する。下りリンクコンポーネントキャリア、上りリンクコンポーネントキャリア、および／またはサイドリンクコンポーネントキャリアを総称してコンポーネントキャリア（あるいはキャリア）と称する。

[0028] 本実施形態の物理チャネルおよび物理信号について説明する。ただし、下りリンク物理チャネルおよび／または下りリンク物理信号を総称して、下りリンク信号と称してもよい。上りリンク物理チャネルおよび／または上りリンク物理信号を総称して、上りリンク信号と称してもよい。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、物理チャネルと称してもよい。下りリンク物理信号および／または上りリンク物理信号を総称して、物理信号と称してもよい。

[0029] 図1において、端末装置1と基地局装置3の下りリンク無線通信では、以下の下りリンク物理チャネルが用いられる。下りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

- ・NR-PBCH (New Radio Physical Broadcast Channel)
- ・NR-PDCCCH (New Radio Physical Downlink Control Channel)
- ・NR-PDSCH (New Radio Physical Downlink Shared Channel)

NR-PBCHは、端末装置1が必要とする重要なシステム情報 (Essential information) を含む重要情報ブロック (MIB: Master Information Block、EIB: Esse

ntial Information Block) を基地局装置 3 が報知するために用いられる。ここで、1 つまたは複数の重要情報ブロックは、重要情報メッセージとして送信されてもよい。例えば、重要情報ブロックにはフレーム番号 (SFN: System Frame Number) の一部あるいは全部を示す情報 (例えば、複数のフレームで構成されるスーパーフレーム内における位置に関する情報) が含まれてもよい。例えば、無線フレーム (10 ms) は、1 ms のサブフレームの 10 個で構成され、無線フレームは、フレーム番号で識別される。フレーム番号は、1024 で 0 に戻る (Wrap around)。また、セル内の領域ごとに異なる重要情報ブロックが送信される場合には領域を識別できる情報 (例えば、領域を構成する下りリンク送信ビームの識別子情報) が含まれてもよい。ここで、下りリンク送信ビームの識別子情報は、下りリンク送信ビーム (プリコーディング) のインデックスを用いて示されてもよい。また、セル内の領域ごとに異なる重要情報ブロック (重要情報メッセージ) が送信される場合にはフレーム内の時間位置 (例えば、当該重要情報ブロック (重要情報メッセージ) が含まれるサブフレーム番号) を識別できる情報が含まれてもよい。すなわち、異なる下りリンク送信ビームのインデックスが用いられた重要情報ブロック (重要情報メッセージ) の送信のそれぞれが行われるサブフレーム番号のそれぞれを決定するための情報が含まれてもよい。例えば、重要情報には、セルへの接続やモビリティのために必要な情報が含まれてもよい。

[0030] NR-PDCCH 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。

[0031] 例えば、DCI として、スケジューリングされた NR-PDSCH に対する HARQ-ACK を送信するタイミング (例えば、NR-PDSCH 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) 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、1つのセルにおける1つの下りリンクの無線通信NR-PDSCH(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。

[0033] 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NR-PUSCH(1つの上りリンクトランスポートブロックの送信)のスケジューリングのために用いられるDCIが定義されてもよい。

[0034] ここで、DCIには、NR-PDSCHあるいはNR-PUSCH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。

[0035] NR-PDSCHは、媒介アクセス(MAC: Medium Access Control)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、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。

[0036] 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 ResourceControl 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、PDC

P層、NAS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。

[0037] NR-PDSCHは、RRCシグナリング、および、MACコントロールエレメント（MAC CE: Medium Access Control Control Element）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スペシフィック）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。

[0038] 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、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。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）を含んでもよい。また、同期信号は、端末装置1がセル識別子（セルID: Cell Identifier）を特定するために用いられてもよい。また、同期信号は、下りリンクビームフォーミングにおいて基地局装置3が用いる下りリンク送信ビームおよび／または端末装置1が用いる下りリンク受信ビームの選択／識別／決定に用いられて良い。すなわち、同期信号は、基地局装置3によって下りリンク信号に対して適用された下りリンク送信ビームのインデックスを、端末装置1が選択／識別／決定するために用いられてもよい。ただし、NRにおいて用いられる同期信号、プライマリ同期信号およびセカンダリ同期信号をそ

れぞれNR-SS、NR-PSS、NR-SSSと称してもよい。

[0039] 下りリンクの参照信号（以下、本実施形態では単に参照信号とも記載する）は、用途等に基づいて複数の参照信号に分類されてよい。例えば、参照信号には以下の参照信号の1つまたは複数が用いられてよい。

- [0040] ・DMRS (Demodulation Reference Signal)
・CSI-RS (Channel State Information Reference Signal)
・PTRS (Phase Tracking Reference Signal)
・MRS (Mobility Reference Signal)

DMRSは、受信した変調信号の復調時の伝搬路補償に用いられてよい。

DMRSは、NR-PDSCHの復調用、NR-PDCCHの復調用、および／またはNR-PBCHの復調用のDMRSを総じてDMRSと称してもよいし、それぞれ個別に定義されてもよい。

[0041] CSI-RSは、チャネル状態測定に用いられてよい。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てよい。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。

[0042] 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。

[0043] ただし、上記複数の参照信号の少なくとも一部は、他の参照信号がその機能を有してもよい。

[0044] また、上記複数の参照信号の少なくとも1つ、あるいはその他の参照信号が、セルに対して個別に設定されるセル固有参照信号 (Cell-specific reference signal; CRS)、基地局装置3あるいは送受信点4が用いる送信ビーム毎のビーム固有参照信号 (Beam-specific reference signal; BRS)、および／または、端末装置1に対して個別に設定される端末固有参照信号 (UE-specific reference signal; URS) として定義されてもよい。

[0045] また、参照信号の少なくとも1つは、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] また、参照信号の少なくとも1つは、無線リソース測定 (RRM: Radio Resource Measurement) に用いられてよい。また、参照信号の少なくとも1つは、ビームマネジメントに用いられてよい。

[0047] また、参照信号の少なくとも1つには、同期信号が用いられてもよい。

[0048] 図1において、端末装置1と基地局装置3の上りリンク無線通信 (端末装置1から基地局装置3の無線通信) では、以下の上りリンク物理チャネルが用いられる。上りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

- ・NR-PUCCH (New Radio Physical Uplink Control Channel)
- ・NR-PUSCH (New Radio Physical Uplink Shared Channel)
- ・NR-RACH (New Radio Physical Random Access Channel)

NR-PUCCH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、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。

[0049] NR-PUSCH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) の送信に用いられる。また、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。

[0050] NR-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、NR-PUSCHは、上りリンクに置いてUEの能力 (UE Capability) の送信に用いられてもよい。

[0051] なお、NR-PDCCHとNR-PUCCHには同一の呼称 (例えばNR-PCCH) および同一のチャネル定義が用いられてもよい。NR-PDSCHとNR-PUSCHには同一の呼称 (例えばNR-PSCH) および同一のチャネル定義が用いられてもよい。

[0052] 図1において、上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理信号が用いられる。ここで、上りリンク物理信号は、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

- ・上りリンク参照信号 (Uplink Reference Signal: UL RS)

本実施形態において、以下の2つのタイプの上りリンク参照信号が用いられる。

- ・DMRS (Demodulation Reference Signal)

- ・SRS (Sounding Reference Signal)

基地局装置3は、NR-PUSCHまたはNR-PUCCHの伝搬路補正を行なうためにDMRSを使用する。以下、NR-PUSCHとDMRSを共に送信することを、単にNR-PUSCHを送信すると称する。以下、NR-PUCCHとDMRSを共に送信することを、単にNR-PUCCHを送信すると称する。

[0053] 基地局装置3は、上りリンクのチャネル状態を測定するためにSRSを使用する

NR-PRACHは、ランダムアクセスプリアンプルを送信するために用いられてもよい。NR-PRACHは、初期コネクション確立 (initial connection establishment) プロシージャ

、ハンドオーバープロシージャ、コネクション再確立（*connection re-establishment*）プロシージャ、上りリンク送信に対する同期（タイミング調整）、およびNR-PUSCH（UL-SCH）リソースの要求を示すために用いられてもよい。

[0054] 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。

[0055] 図2は、本発明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。

[0056] 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。

[0057] 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。ある物理上リリンクチャンネルは、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OFDM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、周波数領域において180kHz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。

[0058] 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。そのため、スロット長は、サブキャリア間隔を Δf (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 $0.5 / (\Delta f / 15)$ 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 $1 / (\Delta f / 15)$ 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。

[0059] 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もよい。

[0060] 図4に、スロットまたはサブフレームの一例を示している。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。

[0061] 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NR-PDCCHを介して上りリンクのスケジューリングを行い、NR-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NR-PDCCHおよび／または下りリンクのNR-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NR-PUSCHまたはNR-PUCCHの送信に用いられる。ここで、一例としては、上

リリンク信号は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NR-PDCHおよび／またはNR-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NR-PUSCHおよび／またはNR-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（NR-PUSCHまたはNR-PUCCH）に用いられている例である。

[0062] 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。

[0063] 本発明の実施形態におけるビームフォーミング、ビームマネジメントおよび／またはビームスウィーピングについて説明する。

[0064] 送信側（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）におけるビームフォーミングは、複数の送信アンテナエレメントの各々に対してアナログまたはデジタルで振幅・位相を制御することで任意の方向に高い送信アンテナゲインで信号を送信する方法であり、そのフィールドパターンを送信ビームと称する。また、受信側（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）におけるビームフォーミングは、複数の受信アンテナエレメントの各々に対してアナログまたはデジタルで振幅・位相を制御することで任意の方向に高い受信アンテナゲインで信号を受信する方法であり、そのフィールドパターンを受信ビームと称する。ビームマネジメントは、送信ビームおよび／または受信ビームの指向性合わせ、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の動作であってよい。

[0065] 図5に、ビームフォーミングの一例を示す。複数のアンテナエレメントは1つの送信ユニット（TXRU: Transceiver unit）50に接続され、アンテナエレメント毎の位相シフタ51によって位相を制御し、アンテナエレメント52から送信することで送信信号に対して任意の方向にビームを向けること

ができる。典型的には、TXRU50がアンテナポートとして定義されてよく、端末装置1においてはアンテナポートのみが定義されてよい。位相シフタ51を制御することで任意の方向に指向性に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] ビームフォーミングは、ヴァーチャライゼーション、プリコーディング、ウェイトの乗算などと称されてもよい。また、単にビームフォーミングを用いて送信された信号そのものを送信ビームと呼んでもよい。

[0067] 本実施形態では、上りリンク送信のビームフォーミングで端末装置1が使用する送信ビームを上りリンク送信ビーム (UL Tx beam) と称し、上りリンク受信のビームフォーミングで基地局装置3が使用する受信ビームを上りリンク受信ビーム (UL Rx beam) と称する。ただし、上りリンク送信ビームを端末装置1における送信空間フィルタ設定と称し、上りリンク受信ビームを基地局装置3における受信空間フィルタ設定と称してもよい。また、下りリンク送信のビームフォーミングで基地局装置3が使用する送信ビームを下りリンク送信ビーム (DL Tx beam) と称し、下りリンク受信のビームフォーミングで端末装置1が使用する受信ビームを下りリンク受信ビーム (DL Rx beam) と称する。ただし、下りリンク送信ビームを基地局装置3における送信空間フィルタ設定と称し、下りリンク受信ビームを端末装置1における受信空間フィルタ設定と称してもよい。ただし、上りリンク送信ビームと上りリンク受信ビームを総じて上りリンクビーム、下りリンク送信ビームと下りリンク受信ビームを総じて下りリンクビームと称してもよい。ただし、上りリンクビームフォーミングのために端末装置1が行う処理を上りリンク送信ビーム処理、または上りリンクプリコーディングと称し、上りリンクビームフォーミングのために基地局装置3が行う処理を上りリンク受信ビーム処理と称してもよい。ただし、下りリンクビームフォーミングのために端末装置1が行う処理を下りリンク受信ビーム処理と称し、下りリンクビームフォーミングのために基地局装置3が行う処理を下りリンク送信ビーム処理または下り

リンクプリコーディングと称してもよい。

[0068] ただし、１ OFDMシンボルで基地局装置３が複数の下りリンク送信ビームを用いて信号を送信してもよい。例えば、基地局装置３のアンテナエレメントをサブアレーに分割して各サブアレーで異なる下りリンクビームフォーミングを行ってもよい。偏波アンテナを用いて各偏波で異なる下りリンクビームフォーミングを行ってもよい。同様に１ OFDMシンボルで端末装置１が複数の上りリンク送信ビームを用いて信号を送信してもよい。

[0069] ただし、本実施形態では、基地局装置３および／または送受信点４が構成するセル内で当該基地局装置３が複数の下りリンク送信ビームを切り替えて使用する場合を説明するが、下りリンク送信ビーム毎に個別のセルが構成されてもよい。

[0070] 本実施形態に係るビームマネジメントには、下記の動作を含んでよい。

- ・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動作であってよい。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動作であってよい。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動作であってよい。上記の動作は、上記の目的に限定されない。基地局装置３は、さまざまな状況でビームマネジメントを行うため、目的を限定しなくても、効果を発揮しうる。

[0071] 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参照信号（例えば、CSI-RS）を用いてもよいし、擬似同位置（QCL: Quasi Co-Location）想定を用いてもよい。

[0072] 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。

[0073] 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、空間のQCL想定におけるチャネルの長区間特性 (Long term property) として、以下の一つまたは複数を、上記に加えてさらに含んでもよい。

- ・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／またはその角度広がり (Angle Spread、例えばASA (Angle Spread of Arrival) やZSA (Zenith angle Spread of Arrival))

- ・無線リンクあるいはチャネルにおける送出角 (AoD, ZoDなど) および／またはその角度広がり (Angle Spread、例えばASD (Angle Spread of Departure) やZSD (Zenith angle Spread of Departure))

- ・空間相関 (Spatial Correlation)

この方法により、ビームマネジメントとして、空間のQCL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。

[0074] ただし、プリコーディングあるいは送信ビームの各々に対してアンテナポートが割り当てられてもよい。例えば、本実施形態に係る異なるプリコーディングを用いて送信される信号あるいは異なる送信ビームを用いて送信される信号は異なる一つまたは複数のアンテナポートで送信される信号として定義されてもよい。ただし、アンテナポートは、あるアンテナポートであるシンボルが送信されるチャネルを、同一のアンテナポートで別のシンボルが送

信されるチャネルから推定できるものとして定義される。同一のアンテナポートとは、アンテナポートの番号（アンテナポートを識別するための番号）が、同一であることであってもよい。複数のアンテナポートでアンテナポートセットが構成されてもよい。同一のアンテナポートセットとは、アンテナポートセットの番号（アンテナポートセットを識別するための番号）が、同一であることであってもよい。異なる上りリンク送信ビームを適用して信号を送信するとは、異なるアンテナポートまたは複数のアンテナポートで構成される異なるアンテナポートセットで信号を送信することであってもよい。ビームインデックスはそれぞれOFDMシンボル番号、アンテナポート番号またはアンテナポートセット番号であってもよい。

[0075] トランスフォームプリコーディングには、レイマッピングで生成された、一つまたは複数のレイヤに対する複素変調シンボルが入力される。トランスフォームプリコーディングは、複素数シンボルのブロックを、一つのOFDMシンボルに対応するそれぞれのレイヤごとのセットに分割する処理であってもよい。OFDMが使われる場合には、トランスフォームプリコーディングでのDFT（Discrete Fourier Transform）の処理は必要ないかもしれない。プリコーディングは、トランスフォームプリコードからの得られたベクターのブロックを入力として、リソースエレメントにマッピングするベクターのブロックを生成することであってもよい。空間多重の場合、リソースエレメントにマッピングするベクターのブロックを生成する際に、プリコーディングマトリックスの一つを適応してもよい。この処理を、デジタルビームフォーミングと呼んでもよい。また、プリコーディングは、アナログビームフォーミングとデジタルビームフォーミングを含んで定義されてもよいし、デジタルビームフォーミングとして定義されてもよい。プリコーディングされた信号にビームフォーミングが適用されるようにしてもよいし、ビームフォーミングが適用された信号にプリコーディングが適用されるようにしてもよい。ビームフォーミングは、アナログビームフォーミングを含んでデジタルビームフォーミングを含まなくてもよいし、デジタルビームフォーミング

グとアナログビームフォーミングの両方を含んでもよい。ビームフォーミングされた信号、プリコーディングされた信号、またはビームフォーミングおよびプリコーディングされた信号をビームと呼んでもよい。ビームのインデックスはプレコーディングマトリックスのインデックスでもよい。ビームのインデックスとプリコーディングマトリックスのインデックスが独立に定義されてもよい。ビームのインデックスで示されたビームにプリコーディングマトリックスのインデックスで示されるプリコーディングマトリックスを適用して信号を生成してもよい。プリコーディングマトリックスのインデックスで示されるプリコーディングマトリックスを適用した信号に、ビームのインデックスで示されたビームフォーミングを適用して信号を生成してもよい。デジタルビームフォーミングは、周波数方向のリソース（例えば、サブキャリアのセット）に異なるプリコーディングマトリックス適応することかもしれない。

[0076] ただし、本実施形態では、所定の送信ビームおよび／または所定の受信ビームを用いて構成される無線リンクをビームペアリンクと称してもよい。例えば、下りリンクにおいて、異なる下りリンク送信ビームおよび／または異なる下りリンク受信ビームを用いて構成されるビームペアリンクを、異なる下りリンクビームペアリンクとしてもよい。例えば、上りリンクにおいて、異なる上りリンク送信ビームおよび／または異なる上りリンク受信ビームを用いて構成されるビームペアリンクを、異なる上りリンクビームペアリンクとしてもよい。例えば、端末装置1があるセルにおいて複数の下りリンク送信ビームおよび／または複数の下りリンク受信ビームを用いて下りリンク信号を受信しうる状態を、複数の下りリンクビームペアリンクを有する状態と称してもよい。例えば、端末装置1があるセルにおいて複数の上りリンク送信ビームおよび／または複数の上りリンク受信ビームを用いて上りリンク信号を送信しうる状態を、複数の上りリンクビームペアリンクを有する状態と称してもよい。

[0077] 本実施形態における下りリンクビームペアリンク (beam pair link) の概

念について説明する。

[0078] 図6は、端末装置1と基地局装置3がセル100において複数の下りリンクビームペアリンクを構成している場合を示している。第1の下りリンクビームペアリンクとして、基地局装置3から下りリンク送信ビームt1を用いて送信される下りリンク信号に対して端末装置1は下りリンク受信ビームr1を用いて受信する。第2の下りリンクビームペアリンクとして、基地局装置3から下りリンク送信ビームt2を用いて送信される下りリンク信号に対して端末装置1は下りリンク受信ビームr2を用いて受信する。第3の下りリンクビームペアリンクとして、基地局装置3から下りリンク送信ビームt3を用いて送信される下りリンク信号に対して端末装置1は下りリンク受信ビームr3を用いて受信する。この場合、端末装置1と基地局装置3の間には3つの下りリンクビームペアリンクが構成されており、3つの下りリンクビームペアリンクの全てあるいは一部で下りリンクの送受信が行われる。例えば、端末装置1は各下りリンクビームペアリンクにおいて参照信号による受信電力および／または受信品質の測定を行なう。

[0079] ただし、1つの下りリンク送信ビームに対して、複数の下りリンク受信ビームを用いて複数の下りリンクビームペアリンクが構成されてもよい。ただし、1つの下りリンク受信ビームに対して、複数の下りリンク送信ビームを用いて複数の下りリンクビームペアリンクが構成されてもよい。ただし、用いられる下りリンク受信ビームに関わらず、1つの下りリンク送信ビームに対して1つの下りリンクビームペアリンクが対応付けられてもよい。ただし、用いられる上りリンク送信ビームに関わらず、1つの上りリンク受信ビームに対して1つの上りリンクビームペアリンクが対応付けられてもよい。

[0080] 図7は、本実施形態に係る同期信号ブロック（SS（Synchronization Signal）ブロックとも称される）および同期信号バーストセット（SSバーストセットとも称される）の例を示す図である。図7は、周期的に送信される同期信号バーストセット内に2つの同期信号ブロックが含まれ、同期信号ブロックは、4OFDMシンボルで構成される例を示している。

- [0081] ただし、1つまたは複数の同期信号ブロックが同期信号バースト（SSバーストと称される）を構成し、1つまたは複数の同期信号バーストが同期信号バーストセットを構成してもよい。
- [0082] 同期信号ブロックは、同期信号（例えばNR-PSS、NR-SSS）、および／またはNR-PBCHから構成される単位ブロックである。基地局装置3は同期信号バーストセット内の1つまたは複数の同期信号ブロックを用いて同期信号および／またはNR-PBCHを送信する場合に、同期信号ブロック毎に独立した下りリンク送信ビームを用いてもよい。
- [0083] 図7において、1つの同期信号ブロックにはNR-PSS、NR-SSS、NR-PBCHが時間多重され、NR-PSSおよび／またはNR-SSSの帯域幅よりも広い帯域幅で送信されたNR-PBCHが2シンボル時間多重される例を示している。ただし、NR-PSS、NR-SSSおよび／またはNR-PBCHが時間領域で多重される順番は図7に示す例と異なってもよい。例えばNR-PBCHを2シンボルで送信する場合に2つのNR-PBCHシンボルの間にNR-SSSを送信するOFDMシンボルが存在してもよい。
- [0084] 同期信号バーストセットは、周期的に送信されてよい。例えば、初期アクセスに使用されるための周期と、接続されている（ConnectedまたはRRC_Connected）端末装置のために設定する周期が定義されてもよい。また、接続されている（ConnectedまたはRRC_Connected）端末装置のために設定する周期はRRC層で設定されてよい。また、接続されている（ConnectedまたはRRC_Connected）端末のために設定する周期は潜在的に送信する可能性がある時間領域の無線リソースの周期であって、実際には基地局装置3が送信するかどうかを決めてもよい。また、初期アクセスに使用されるための周期は、仕様書などに予め定義されてよい。
- [0085] 同期信号バーストセットは、システムフレーム番号（SFN：System Frame Number）に基づいて決定されてよい。また、同期信号バーストセットの開始位置（バウンダリ）は、SFNと周期に基づいて決定されてよい。

- [0086] 複数の同期信号バーストセットにおける各同期信号バーストセット内における相対的な時間が同じ同期信号ブロックは、同じ下りリンク送信ビームが適用されていると想定されてもよい。また、複数の同期信号バーストセットにおける各同期信号バーストセット内における相対的な時間が同じ同期信号ブロックにおけるアンテナポートは、平均遅延、ドップラーシフト、空間相関に関してQCLであると想定されてもよい。
- [0087] 同期信号ブロック数は、例えば同期信号バースト、または同期信号バーストセット内、または同期信号ブロックの周期の中の同期信号ブロック数（個数）として定義されてよい。また、同期信号ブロック数は、同期信号バースト内、または同期信号バーストセット内、または同期信号ブロックの周期の中のセル選択のためのビームグループの数を示してもよい。ここで、ビームグループは、同期信号バースト内、または同期信号バーストセット内、または同期信号ブロックの周期の中に含まれる同期信号ブロックまたは異なるビームの数として定義されよい。
- [0088] 本実施形態に係るSRSリソースの通知について説明する。
- [0089] 基地局装置3は、端末装置1に対して、SRSリソースインディケータ（SRS Resource Indicator: SRI）を送信することによって、SRSを送信したリソースの1つまたは複数を通知する。1つまたは複数のSRSリソースは、少なくとも1つのアンテナポート、および／または1つの上りリンク送信ビーム（端末装置1の送信空間フィルタ設定あるいはプレコードであってもよい）に関連付けられている。SRIの情報を受信した端末装置1は、該SRIに基づいて上りリンク送信に用いるアンテナポート、および／または上りリンク送信ビームを決定してもよい。
- [0090] 本実施形態のランダムアクセス手順（Random Access procedure）について説明する。
- [0091] ランダムアクセス手順は、競合ベース（contention based）と非競合ベース（non-Contention based）の2つの手順に分類される。

- [0092] 端末装置 1 は、基地局装置 3 と接続（通信）していない状態からの初期アクセス時、および／または、基地局装置 3 と接続中であるが端末装置 1 に送信可能な上りリンクデータあるいは送信可能なサイドリンクデータが発生した場合のスケジューリングリクエスト時などにおいて競合ベースのランダムアクセス手順を行なう。ただし、ランダムアクセスの用途はこれらに限定されない。
- [0093] 端末装置 1 に送信可能な上りリンクデータが発生していることは、送信可能な上りリンクデータに対応するバッファステータスレポートがトリガーされていることを含んでもよい。端末装置 1 に送信可能な上りリンクデータが発生していることは、送信可能な上りリンクデータの発生に基づいてトリガーされたスケジューリングリクエストがペンディングされていることを含んでもよい。
- [0094] 端末装置 1 に送信可能なサイドリンクデータが発生していることは、送信可能なサイドリンクデータに対応するバッファステータスレポートがトリガーされていることを含んでもよい。端末装置 1 に送信可能なサイドリンクデータが発生していることは、送信可能なサイドリンクデータの発生に基づいてトリガーされたスケジューリングリクエストがペンディングされていることを含んでもよい。
- [0095] 端末装置 1 は、基地局装置 3 から NR-PDCCH を受信し、該 NR-PDCCH にランダムアクセス手順の開始を指示する情報が含まれていた場合に、非競合ベースのランダムアクセス手順を行なってもよい。ただし、該ランダムアクセス手順の開始を指示する情報は NR-PDCCH オーダー、PDCCH オーダー、メッセージ 0、Msg. 0 などと称されてもよい。非競合ベースのランダムアクセス手順は、基地局装置 3 から NR-PDCCH オーダーで指示されたランダムアクセスプリアンブルインデックスに対応するプリアンブルを使用してランダムアクセスを行う手順であり、基地局装置 3 と端末装置 1 とが接続中であるがハンドオーバーや移動局装置の送信タイミングが有効でない場合に、迅速に端末装置 1 と基地局装置 3 との間の上りリン

ク同期をとるためなどに用いられる。ただし、ランダムアクセスの用途はこれらに限定されない。

[0096] ただし、端末装置 1 は、NR-PDCCH オーダーで指示されたランダムアクセスプリアンプルインデックスが所定の値であった場合に、端末装置 1 が利用可能なプリアンプルのセットの中からランダムに 1 つを選択して送信する競合ベースのランダムアクセス手順を行なってもよい。

[0097] 本実施形態の端末装置 1 は、ランダムアクセス手順を開始する (initiate) 前に上位層を介してランダムアクセス設定情報を受信する。該ランダムアクセス設定情報には下記の情報または下記の情報を決定／設定するための情報が含まれてよい。

- ・ランダムアクセスプリアンプルの送信に利用可能な 1 つまたは複数の時間／周波数リソースのセット (PRACH リソースと称される場合もある) (例えば、利用可能な PRACH リソースのセット)
- ・ 1 つまたは複数のランダムアクセスプリアンプルグループ
- ・ 利用可能な 1 つまたは複数のランダムアクセスプリアンプルあるいは前記複数のランダムアクセスプリアンプルグループにおいて利用可能な 1 つまたは複数のランダムアクセスプリアンプル
- ・ランダムアクセス応答のウィンドウサイズおよび衝突解消 (コンテンションレゾリューション: Contention Resolution) タイマー (mac-ContentionResolutionTimer)
- ・パワーランピングステップ
- ・プリアンプル送信の最大送信回数
- ・プリアンプルの初期送信電力
- ・プリアンプルフォーマットに基づく電力オフセット
- ・パワーランピングの最大回数

ただし、ランダムアクセス設定情報は同期信号バーストセット内の 1 つの同期信号ブロックに関連付けられていてもよい。ただし、ランダムアクセス設定情報は設定された 1 つまたは複数の CSI-RS のうちの 1 つに関連付

けられてもよい。ただし、ランダムアクセス設定情報は1つの下りリンク送信ビーム（あるいはビームインデックス）に関連付けられていてもよい。

[0098] ただし、端末装置1は、下りリンク信号によって1つまたは複数のランダムアクセス設定情報を受信し、該1つまたは複数のランダムアクセス設定情報のそれぞれが同期信号ブロック（CS I-RSまたは下りリンク送信ビームであってもよい）に関連付けられていてもよい。端末装置1は、受信した1つまたは複数の同期信号ブロック（CS I-RSまたは下りリンク送信ビームであってもよい）のうちの1つを選択し、選択した同期信号ブロックに関連付けられたランダムアクセス設定情報を用いてランダムアクセス手順を行なってもよい。

[0099] 図8は、本実施形態に係るランダムアクセス設定情報の構成の例を示す図である。図8では、端末装置1が第1の同期信号ブロックに対応するランダムアクセス設定情報と第2の同期信号ブロックに対応するランダムアクセス設定情報を受信している。第1の同期信号ブロックに対応するランダムアクセス設定情報と第2の同期信号ブロックに対応するランダムアクセス設定情報のそれぞれがランダムアクセスに利用可能なプリアンブルグループ、周波数・時間リソースのセット、および、その他の情報を含んでいる。

[0100] ただし、図8では、端末装置1が2つの同期信号ブロックに対応する2つのランダムアクセス設定情報を受信している場合を示しているが、端末装置1が3つ以上の同期信号ブロックに対応する3つ以上のランダムアクセス設定情報を受信してもよい。

[0101] ただし、図8の例では、ランダムアクセス設定情報に含まれる各情報は同期信号ブロック毎に存在する場合を示しているが、ランダムアクセス設定情報に含まれる情報の一部が複数の同期信号ブロックで共通に設定されていてもよい。例えば、ランダムアクセス設定情報の一部は、同期信号ブロック、CS I-RSあるいは下りリンク送信ビーム（基地局装置3の送信フィルタ設定）毎に設定される情報であってもよく、その他がセル毎に設定される情報であってもよい。

- [0102] 例えば、ランダムアクセス設定情報に含まれるランダムアクセスプリアンプルの送信に利用可能な1つまたは複数の時間／周波数リソースのセットは、同期信号ブロック、C S I－R S、および／または、下りリンク送信ビーム毎に設定されていてもよい。端末装置1は受信した同期信号ブロック、C S I－R S、および／または、下りリンク送信ビームに基づいてランダムアクセスプリアンプルの送信に利用可能な1つまたは複数の時間／周波数リソースのセットを選択してもよい。
- [0103] 例えば、ランダムアクセス設定情報に含まれる1つまたは複数のランダムアクセスプリアンプルグループのそれぞれは、同期信号ブロック、C S I－R S、および／または、下りリンク送信ビーム毎に関連付けられていてもよい。端末装置1は受信した同期信号ブロック、C S I－R S、および／または、下りリンク送信ビームに基づいてのランダムアクセスプリアンプルグループを選択してもよい。
- [0104] ただし、図8の例では、1つのランダムアクセス設定情報が1つの同期信号ブロックに対応付けられている場合を示しているが、該1つのランダムアクセス設定情報は1つのインデックス（例えば、同期信号ブロックインデックス、C S I－R Sインデックス、あるいは、下りリンク送信ビームインデックス等）に対応付けられていてもよい。
- [0105] ただし、端末装置1は、それぞれ1つの下りリンク送信ビームを用いて送信された1つまたは複数の下りリンク信号を受信し、その中の1つの下りリンク信号に関連付けられたランダムアクセス設定情報を受信し、該受信したランダムアクセス設定情報に基づいてランダムアクセス手順を行なってもよい。端末装置1は、同期信号バーストセット内の1つまたは複数の同期信号ブロックを受信し、その中の1つの同期信号ブロックに関連付けられたランダムアクセス設定情報を受信し、該受信したランダムアクセス設定情報に基づいてランダムアクセス手順を行なってもよい。端末装置1は、1つまたは複数のC S I－R Sを受信し、その中の1つのC S I－R Sに関連付けられたランダムアクセス設定情報を受信し、該受信したランダムアクセス設定情

報に基づいてランダムアクセス手順を行なってもよい。

- [0106] 1つまたは複数のランダムアクセス設定情報は、1つのランダムアクセスチャネル設定（RACH-Config）および／または1つの物理ランダムアクセスチャネル設定（PRACH-Config）で構成されてもよい。
- [0107] ランダムアクセスチャネル設定の中に下りリンク送信ビーム毎のランダムアクセスに関するパラメータが含まれてもよい。
- [0108] 物理ランダムアクセスチャネル設定中に下りリンク送信ビーム毎の物理ランダムアクセスチャネルに関するパラメータ（PRACH設定のインデックス、ランダムアクセスプリアンプルの送信に利用可能な1つまたは複数の時間／周波数リソースなど）が含まれてもよい。
- [0109] 1つのランダムアクセス設定情報は、1つの下りリンク送信ビームに対応するランダムアクセスに関するパラメータを示し、複数のランダムアクセス設定情報は、複数の下りリンク送信ビームに対応する複数のランダムアクセスに関するパラメータを示してもよい。
- [0110] 1つのランダムアクセス設定情報は、1つの下りリンク送信ビームに対応する物理ランダムアクセスに関するパラメータを示し、複数の下りリンク送信ビームに対応する複数のランダムアクセスに関するパラメータを示してもよい。
- [0111] 対応するビームが選択されれば、ビームに対応するランダムアクセス設定情報（ビームに対応するランダムアクセスチャネル設定、ビームに対応する物理ランダムアクセスチャネル設定）が選択されるようにしてもよい。
- [0112] ただし、端末装置1は、ランダムアクセスプリアンプルを送信する基地局装置3および／または送受信点4とは異なる基地局装置3および／または送受信点4から一つまたは複数のランダムアクセス設定情報を受信してもよい。例えば、端末装置1は第1の基地局装置3から受信したランダムアクセス設定情報の少なくとも1つに基づいて第2の基地局装置3へランダムアクセスプリアンプルを送信してもよい。
- [0113] ただし、基地局装置3は、端末装置1が送信したランダムアクセスプリア

ンブルを受信することにより、該端末装置 1 へ下りリンク信号を送信する際に適用すべき下りリンク送信ビームを決定してもよい。端末装置 1 は、ある下りリンク送信ビームに関連付けられたランダムアクセス設定情報に示される時間／周波数リソースを用いてランダムアクセスプリアンブルを送信してもよい。基地局装置 3 は、端末装置 1 から受信したランダムアクセスプリアンブル、および／または、該ランダムアクセスプリアンブルを受信した時間／周波数リソースに基づいて、該端末装置 1 へ下りリンク信号を送信する際に適用すべき下りリンク送信ビームを決定してもよい。

[0114] 本実施形態に係る端末装置 1 が、複数のランダムアクセス設定情報を受信し、該複数のランダムアクセス設定情報からランダムアクセス手順に使用する 1 つのランダムアクセス設定情報の選択する場合の選択ルールについて説明する。

[0115] 端末装置 1 は、基地局装置 3 との間の伝搬路特性に基づいてランダムアクセス手順に使用するランダムアクセス設定情報を選択してもよい。端末装置 1 は、基地局装置 3 から受信した同期信号ブロックまたは下りリンク参照信号により測定した伝搬路特性に基づいてランダムアクセス手順に使用するランダムアクセス設定情報を選択してもよい。

[0116] 端末装置 1 は、受信した複数のランダムアクセス設定情報から 1 つのランダムアクセス設定情報をランダムに選択してもよい。

[0117] 端末装置 1 は、基地局装置 3 から受信した下りリンク信号に基づいて、受信した複数のランダムアクセス設定情報から 1 つのランダムアクセス設定情報を選択してもよい。ただし、該下りリンク信号は、ランダムアクセスプリアンブルの送信先である基地局装置 3 から受信したものであってもよいし、異なる基地局装置 3 から受信したものであってもよい。例えば、第 1 のセルを形成する第 1 の基地局装置 3 からの下りリンク信号に基づいて選択したランダムアクセス設定情報を第 2 のセルを形成する第 2 の基地局装置 3 とのランダムアクセス手順に用いてもよい。

[0118] ランダムアクセス設定情報に含まれる利用可能な 1 つまたは複数の周波数

／時間リソースとして、それぞれランダムアクセスプリアンプルを送信可能なサブキャリアインデックス、リソースブロックインデックス、サブフレーム番号、システムフレーム番号、シンボル番号、および／または、プリアンプルのフォーマットが設定されてもよい。

[0119] 端末装置 1 が基地局装置 3 から NR-PDCCH オーダーを受信した場合のランダムアクセス手順は、図 9 に示すように、端末装置 1 と基地局装置 3 との間の複数のメッセージの送受信により実現される。

[0120] <メッセージ 0 (S801)>

基地局装置 3 は、端末装置 1 に対して NR-PDCCH で NR-PDCCH オーダーを送信し、ランダムアクセス手順を行なうように指示する。

[0121] NR-PDCCH オーダーが示す情報には、プリアンプルインデックス情報、マスクインデックス情報、SRI (SRS Resource Indicator) 情報、同期信号ブロック再選択指示情報 (SS block Re-selection Indicator)、ランダムアクセス設定再選択指示情報 (Random Access Configuration Re-selection Indicator)、および／または、CSI-RS 選択指示情報が含まれてもよい。

[0122] プリアンプルインデックス情報は、ランダムアクセス設定情報に示される利用可能なランダムアクセスプリアンプルのプリアンプルインデックスのうち、1 つまたは複数のプリアンプルインデックスを示す情報である。ただし、プリアンプルインデックス情報が所定の値である場合に、端末装置 1 は、利用可能な 1 つまたは複数のランダムアクセスプリアンプルから 1 つをランダムに選択してもよい。

[0123] マスクインデックス情報は、時間領域および／または周波数領域でランダムアクセスプリアンプルの送信に利用可能な PRACH リソースのインデックスを示す情報である。ただし、マスクインデックス情報により示される時間リソースおよび／または周波数リソースは 1 つの特定のリソースであってもよいし、選択可能な複数のリソースを示すものであってもよいし、異なるインデックスが 1 つの特定リソースと選択可能な複数のリソースのそれぞれ

を示してもよい。

[0124] ただし、プリアンプルインデックス情報とマスクインデックス情報は1つのインデックス情報で示されてもよい。例えば、1つのインデックスで端末装置1がランダムアクセスプリアンプルの送信に利用可能なプリアンプル（系列、コードと称されてもよい）、時間リソースおよび周波数リソースの全てまたはその一部が示されてもよい。

[0125] ただし、プリアンプルインデックス情報および／またはマスクインデックス情報は、同期信号ブロックごとに異なる値が設定されてもよい。例えば、端末装置1は、受信した1つまたは複数の同期信号ブロックの中から1つを選択し、選択した同期信号ブロックに関連付けられたプリアンプルインデックス情報および／またはマスクインデックス情報を用いてランダムアクセスプリアンプルを送信してもよい。

[0126] ただし、プリアンプルインデックス情報および／またはマスクインデックス情報は、複数の同期信号ブロックで共通の値が設定されてもよい。例えば、端末装置1は、受信した1つまたは複数の同期信号ブロックの中から1つを選択し、選択した同期信号ブロックに関連付けられたランダムアクセス設定を選択し、利用可能なプリアンプルおよび／または時間／周波数リソースに対して、受信したプリアンプルインデックス情報および／またはマスクインデックス情報に対応するランダムアクセスプリアンプルを送信してもよい。

[0127] S R I 情報は、基地局装置3が設定している1つまたは複数のS R S送信用リソースのインデックスのうちの少なくとも一部を通知する情報である。ただし、S R I 情報は、基地局装置3が設定している1つまたは複数のS R S送信用リソースに対応するビットマップ情報であってもよい。

[0128] 端末装置1は、受信したS R I 情報に基づいて、ランダムアクセスプリアンプルを送信するアンテナポートを決定してもよい。ただし、S R I 情報が示すS R S送信用リソースが複数である場合に、端末装置1は複数のS R S送信用リソースに基づく複数のアンテナポートのそれぞれでランダムアクセ

スプリアンプルを送信してもよい。ただし、端末装置 1 は、S R I 情報が示す S R S 送信用リソースに関連付けられたアンテナポートを、ランダムアクセスプリアンプルの送信および再送に利用可能なアンテナポートとしてもよい。端末装置 1 は、S R I 情報が示す S R S 送信用リソースに関連付けられた上りリンク送信ビーム（送信空間フィルタ設定）でランダムアクセスプリアンプルを送信してもよい。ただし、N R - P D C C H オーダーで S R I 情報を受信した端末装置 1 がランダムアクセスプリアンプルの送信に用いるアンテナポートは、S R I 情報が示す S R S 送信用リソースに関連付けられたアンテナポートと Q C L であってもよい。

[0129] 同期信号ブロック再選択指示情報は、N R - P D C C H オーダーを受信した端末装置 1 に対して、ランダムアクセス手順を行なうために用いる同期信号ブロックを再選択するか否かを指示する情報である。

[0130] N R - P D C C H オーダーによって同期信号ブロック再選択指示情報が示されている場合、端末装置 1 は同期信号バーストセット内の 1 つまたは複数の同期信号ブロックをモニタし、選択した 1 つの同期信号ブロックに関連付けられたランダムアクセス設定を用いてランダムアクセスプリアンプルを送信してもよい。

[0131] ただし、同期信号ブロック再選択指示情報で示される情報は、N R - P D C C H オーダーで示されるその他の情報で示されてもよい。例えば、同期信号ブロック再選択指示情報で示される情報はプリアンプルインデックス情報に含まれてもよい。端末装置 1 は、N R - P D C C H オーダーで示されるプリアンプルインデックスが所定の値である場合に同期信号ブロックを再選択してもよい。

[0132] ランダムアクセス設定再選択指示情報は、N R - P D C C H オーダーを受信した端末装置 1 に対して、ランダムアクセス手順を行なうために用いるランダムアクセス設定情報を再選択するか否かを指示する情報である。N R - P D C C H オーダーでランダムアクセス設定再選択指示情報を受信した端末装置 1 は、下りリンク信号で受信した 1 つまたは複数のランダムアクセス設

定情報の中から1つを選択し、選択したランダムアクセス設定情報に基づいてランダムアクセスプリアンプルの送信を行なってもよい。

[0133] ただし、ランダムアクセス設定再選択指示情報で示される情報は、NR-PDCCHオーダーで示されるその他の情報で示されてもよい。例えば、ランダムアクセス設定再選択指示情報で示される情報はプリアンプルインデックス情報に含まれてもよい。端末装置1は、NR-PDCCHオーダーで示されるプリアンプルインデックスが所定の値である場合にランダムアクセス設定情報を再選択してもよい。

[0134] CSI-RS選択指示情報は、NR-PDCCHオーダーを受信した端末装置1に対して、設定されている1つまたは複数のCSI-RSのうちランダムアクセス手順を行なうために用いる1つを選択することを指示する情報である。CSI-RS選択指示情報は、基地局装置3が端末装置1に対して設定している1つまたは複数のCSI-RSの少なくとも一部を指定する情報であってもよい。

[0135] NR-PDCCHオーダーによってCSI-RS選択指示情報が示されている場合、端末装置1は設定されている1つまたは複数のCSI-RSをモニタし、選択した1つのCSI-RSに関連付けられたランダムアクセス設定を用いてランダムアクセスプリアンプルを送信してもよい。

[0136] ただし、CSI-RS選択指示情報で示される情報は、NR-PDCCHオーダーで示されるその他の情報で示されてもよい。例えば、CSI-RS選択指示情報で示される情報はプリアンプルインデックス情報に含まれてもよい。端末装置1は、NR-PDCCHオーダーで示されるプリアンプルインデックスが所定の値である場合に設定されている1つまたは複数のCSI-RSをモニタし、選択した1つのCSI-RSに関連付けられたランダムアクセス設定を用いてランダムアクセスプリアンプルを送信してもよい。

[0137] ただし、プリアンプルインデックス情報、SRI情報、同期信号ブロック再選択指示情報、ランダムアクセス設定再選択指示情報、および／または、CSI-RS選択指示情報に対して、1つの共通インデックス情報が用いら

れてもよい。例えば、共通インデックス情報が第1の値であった場合に、ランダムアクセス設定情報の再選択を行ない、共通インデックス情報が第2の値であった場合に1つまたは複数のCS I-RSをモニタしてもよい。

[0138] <メッセージ1 (S802)>

NR-PDCCHオーダーを受信した端末装置1は、基地局装置3に対して、物理ランダムアクセスチャネル (PRACH; Physical Random Access Channel) でランダムアクセスのためのプリアンプルを送信する。この送信されるプリアンプルをランダムアクセスプリアンプル、メッセージ1またはMsg1と称してもよい。ランダムアクセスプリアンプルは、複数のシーケンスによって基地局装置3へ情報を通知するように構成される。例えば、64種類のシーケンスが用意されている場合、6ビットの情報を基地局装置3へ示すことができる。この情報は、ランダムアクセスプリアンプル識別子 (Random Access preamble Identifier) として示される。プリアンプルシーケンスは、プリアンプルインデックスを用いるプリアンプルシーケンスセットの中から選択される。

[0139] ただし、端末装置1は、NR-PDCCHオーダーによって1つのランダムアクセスプリアンプルを示すプリアンプルインデックスが示されている場合に示されたランダムアクセスプリアンプルを送信する。ただし、端末装置1は、NR-PDCCHオーダーによって所定の値を示すプリアンプルインデックスが示されている場合に利用可能なランダムアクセスプリアンプルからランダムに1つのランダムアクセスプリアンプルを選択してもよい。

[0140] ただし、NR-PDCCHオーダーによってマスクインデックスが示されている場合、端末装置1は示されたマスクインデックスに対応する周波数リソースおよび／または時間リソースを用いてランダムアクセスプリアンプルを送信する。

[0141] ただし、NR-PDCCHオーダーによってSR I設定情報が示されている場合、端末装置1は、SR I設定情報に示されている1つまたは複数のSR S送信用リソースに対応するアンテナポートおよび／または上りリンク送

信ビームを用いて1つまたは複数のランダムアクセスプリアンプルを送信する。

[0142] <メッセージ2 (S803)>

ランダムアクセスプリアンプルを受信した基地局装置3は、端末装置1に送信を指示するための上りリンクグラントを含むランダムアクセス応答を生成し、生成したランダムアクセス応答を下りリンクのPSCCHで端末装置1へ送信する。ランダムアクセス応答を、メッセージ2またはMsg2と称してもよい。また、基地局装置3は、受信したランダムアクセスプリアンプルから端末装置1と基地局装置3との間の送信タイミングのずれを算出し、該ずれを調整するための送信タイミング調整情報 (Timing Advance Command) をメッセージ2に含める。また、基地局装置3は、受信したランダムアクセスプリアンプルに対応したランダムアクセスプリアンプル識別子をメッセージ2に含める。また、基地局装置3は、ランダムアクセスプリアンプルを送信した端末装置1宛てのランダムアクセス応答を示すためのRA-RNTI (ランダムアクセス応答識別情報: Random Access-Radio Network Temporary Identity) を、下りリンクのPCCHで送信する。RA-RNTIは、ランダムアクセスプリアンプルを送信した物理ランダムアクセスチャネルの周波数および時間の位置情報に応じて決定される。ここで、メッセージ2 (下りリンクのPSCCH) には、ランダムアクセスプリアンプルの送信に使用された上りリンク送信ビームのインデックスが含まれてもよい。また、下りリンクのPCCHおよび/またはメッセージ2 (下りリンクのPSCCH) を用いてメッセージ3の送信に使用される上りリンク送信ビームを決定するための情報が送信されてもよい。ここで、メッセージ3の送信に使用される上りリンク送信ビームを決定するための情報には、ランダムアクセスプリアンプルの送信に使用されたプリコーディングのインデックスからの差分 (調整、補正) を示す情報が含まれてもよい。

[0143] <メッセージ3 (S804)>

ランダムアクセスプリアンプルを送信した端末装置1は、該ランダムアク

セスプリアンプル送信後の複数のサブフレーム期間（R A 応答ウィンドウと称される）内で、R A - R N T I によって識別されるランダムアクセス応答に対する下りリンクのP C C Hのモニタリングを行う。ランダムアクセスプリアンプルを送信した端末装置1は、該当するR A - R N T Iを検出した場合に、下りリンクのP S C Hに配置されたランダムアクセス応答の復号を行う。ランダムアクセス応答の復号に成功した端末装置1は、該ランダムアクセス応答に、送信したランダムアクセスプリアンプルに対応したランダムアクセスプリアンプル識別子が含まれるか否か確認する。ランダムアクセスプリアンプル識別子が含まれる場合、ランダムアクセス応答に示される送信タイミング調整情報を用いて同期のずれを補正する。また、端末装置1は受信したランダムアクセス応答に含まれる上りリンクグラントを用いて、バッファに保管されているデータを基地局装置3へ送信する。この時上りリンクグラントを用いて送信されるデータをメッセージ3またはM s g 3と称する。

[0144] また、端末装置1は、復号に成功したランダムアクセス応答が一連のランダムアクセス手順において初めて受信に成功したものであった場合に、送信するメッセージ3に端末装置1を識別するための情報（C - R N T I）を含めて基地局装置3へ送信する。

[0145] <メッセージ4（S 8 0 5）>

基地局装置3は、ランダムアクセス応答で端末装置1のメッセージ3に対して割り当てたリソースで上りリンク送信を受信すると、受信したメッセージ3に含まれるC - R N T I M A C C Eを検出する。そして、該端末装置1と接続を確立する場合、基地局装置3は検出したC - R N T I宛てにP C C Hを送信する。基地局装置3は、検出したC - R N T I宛てにP C C Hを送信する場合、該P C C Hに上りリンクグラントを含める。基地局装置3が送信するこれらのP C C Hはメッセージ4、M s g 4あるいはコンテンションレゾリューションメッセージと称される。

[0146] メッセージ3を送信した端末装置1は、基地局装置3からのメッセージ4をモニタリングする期間を定めたコンテンションレゾリューションタイマー

を開始し、タイマー内で基地局から送信される下りリンクのP C C Hの受信を試みる。メッセージ3でC-RNTI MAC CEを送信した端末装置1は、送信したC-RNTI宛てのP C C Hを基地局装置3から受信し、かつ該P C C Hに新規送信のための上りリンクグラントが含まれていた場合、他の端末装置1とのコンテンションレゾリューションに成功したものとみなし、コンテンションレゾリューションタイマーを停止し、ランダムアクセス手順を終了する。タイマー期間内で、自装置がメッセージ3で送信したC-RNTI宛てのP C C Hの受信が確認できなかった場合は、コンテンションレゾリューションが成功しなかったとみなし、端末装置1は再度ランダムアクセスプリアンプルの送信を行い、ランダムアクセス手順を続行する。ただし、ランダムアクセスプリアンプルの送信を所定の回数繰り返し、コンテンションレゾリューションに成功しなかった場合には、ランダムアクセスに問題があると判定し、上位層にランダムアクセスプロブレムを指示する。例えば、上位層は、ランダムアクセスプロブレムに基づいてMACエンティティをリセットしてもよい。上位層によってMACエンティティのリセットを要求された場合、端末装置1は、ランダムアクセス手順をストップする。

[0147] 以上の5つのメッセージの送受信により、端末装置1は基地局装置3との同期をとり、基地局装置3に対する上りリンクデータ送信を行なうことができる。

[0148] 図10は、本実施形態に係る端末装置1のランダムアクセスプリアンプル送信処理の一例を示すフロー図である。

[0149] 端末装置1は、基地局装置3からランダムアクセス手順の開始を指示する情報(NR-PDCCHオーダー)を含む信号を受信する(S1001)。端末装置1は、受信したランダムアクセス手順の開始を指示する情報からSRSリソースに関する情報(例えば、SRI情報であってもよい)を検出する(S1002)。端末装置1は、検出したSRSリソースに関する情報に基づいてランダムアクセスプリアンプルの送信に使用するアンテナポートを決定する(S1003)。端末装置1は、決定したアンテナポートからラン

ダムアクセスプリアンプルを送信する（S1004）。

[0150] 図11は、本実施形態に係る基地局装置3のランダムアクセスプリアンプルの受信処理の一例を示すフロー図である。

[0151] 基地局装置3は、SRSリソースに関する情報（例えばSRI情報であってもよい）を含むランダムアクセス手順の開始を指示する情報（NR-PDCCHオーダー）を生成する（S2001）。基地局装置3は、端末装置1に対して、生成したランダムアクセス手順の開始を指示する情報を含む信号を送信する（S2002）。基地局装置3は、送信したSRSリソースに関する情報に基づくランダムアクセスプリアンプルをモニタする（S2003）。

[0152] 図12は、本実施形態に係る端末装置1のランダムアクセスプリアンプル送信処理の別の一例を示すフロー図である。

[0153] 端末装置1は、基地局装置3からランダムアクセス手順の開始を指示する指示情報（NR-PDCCHオーダー）を含む信号を受信する（S3001）。端末装置1は、受信した指示情報に基づいて1つまたは複数のランダムアクセス設定情報の中から1つを再選択するか否かを決定する（S3002）。端末装置1は、ランダムアクセス設定情報を再選択する場合に（S3003-YES）、受信した1つまたは複数のランダムアクセス設定情報の中から1つを選択し（S3004）、ステップS3005に移行する。端末装置1は、ランダムアクセス設定情報を再選択しない場合に（S3003-NO）、既に選択しているランダムアクセス設定情報を用いてステップS3005に移行する。端末装置1は、選択したランダムアクセス設定情報に基づいてランダムアクセスプリアンプルを送信する（S3005）。

[0154] 図13は、本実施形態に係る基地局装置3のランダムアクセスプリアンプルの受信処理の別の一例を示すフロー図である。

[0155] 基地局装置3は、端末装置1に複数のランダムアクセス設定情報の中から1つを再選択するか否かを指示する情報を含むランダムアクセス手順の開始を指示する情報（NR-PDCCHオーダー）を生成する（S4001）。

基地局装置 3 は、端末装置 1 に対して、生成したランダムアクセス手順の開始を指示する情報を含む信号を送信する（S 4 0 0 2）。基地局装置 3 は、複数のランダムアクセス設定情報のそれぞれに関連付けられたランダムアクセスプリアンプルをモニタする（S 4 0 0 3）。

[0156] 以下、本実施形態における装置の構成について説明する。

[0157] 図 1 4 は、本実施形態の端末装置 1 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置 1 は、無線送受信部 1 0、および、上位層処理部 1 4 を含んで構成される。無線送受信部 1 0 は、アンテナ部 1 1、R F（Radio Frequency）部 1 2、および、ベースバンド部 1 3 を含んで構成される。上位層処理部 1 4 は、媒体アクセス制御層処理部 1 5、無線リソース制御層処理部 1 6 を含んで構成される。無線送受信部 1 0 を送信部、受信部、モニタ部、または、物理層処理部とも称する。上位層処理部 1 4 を測定部または制御部とも称する。

[0158] 上位層処理部 1 4 は、ユーザの操作等により生成された上りリンクデータ（トランスポートブロックと称されてもよい）を、無線送受信部 1 0 に出力する。上位層処理部 1 4 は、媒体アクセス制御（MAC: Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol: PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の一部あるいはすべての処理を行なう。上位層処理部 1 4 は、受信したランダムアクセス手順の開始を指示する情報に基づいて、1 つまたは複数の同期信号ブロックから 1 つを再選択するか否かを決定する機能を有してもよい。上位層処理部 1 4 は、受信したランダムアクセス手順の開始を指示する情報に基づいて、1 つまたは複数のランダムアクセス設定情報から 1 つを再選択するか否かを決定する機能を有してもよい。

[0159] 上位層処理部 1 4 が備える媒体アクセス制御層処理部 1 5 は、MAC レイヤ（媒体アクセス制御層）の処理を行なう。媒体アクセス制御層処理部 1 5 は、無線リソース制御層処理部 1 6 によって管理されている各種設定情報／

パラメータに基づいて、スケジューリング要求の伝送の制御を行う。

[0160] 上位層処理部 14 が備える無線リソース制御層処理部 16 は、RRC レイヤ（無線リソース制御層）の処理を行なう。無線リソース制御層処理部 16 は、自装置の各種設定情報／パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部 16 は、基地局装置 3 から受信した上位層の信号に基づいて各種設定情報／パラメータをセットする。すなわち、無線リソース制御層処理部 16 は、基地局装置 3 から受信した各種設定情報／パラメータを示す情報に基づいて各種設定情報／パラメータをセットする。

[0161] 無線送受信部 10 は、変調、復調、符号化、復号化などの物理層の処理を行う。無線送受信部 10 は、基地局装置 3 から受信した信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部 14 に出力する。無線送受信部 10 は、データを変調、符号化することによって送信信号を生成し、基地局装置 3 に送信する。無線送受信部 10 は、あるセルにおける 1 つまたは複数の同期信号ブロックを受信する機能を有してもよい。無線送受信部 10 は、基地局装置 3 からランダムアクセス手順の開始を指示する指示情報を含む信号を受信する機能を有してもよい。無線送受信部 10 は、複数の参照信号を受信する機能を有してもよい。無線送受信部 10 は、基地局装置 3 から受信した SRS リソースに関する情報に基づいてランダムアクセスプリアンプルの送信に用いるアンテナポート決定する機能を有してもよい。

[0162] RF 部 12 は、アンテナ部 11 を介して受信した信号を、直交復調によりベースバンド信号に変換し（ダウンコンバート：down convert）、不要な周波数成分を除去する。RF 部 12 は、処理をしたアナログ信号をベースバンド部 13 に出力する。

[0163] ベースバンド部 13 は、RF 部 12 から入力されたアナログ信号を、アナログ信号をデジタル信号に変換する。ベースバンド部 13 は、変換したデジタル信号から CP（Cyclic Prefix）に相当する部分を除去し、CP を除去した信号に対して高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）を行い、周波数領域の信号を抽出する。

[0164] ベースバンド部 13 は、データを逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform: IFFT) して、OFDM シンボルを生成し、生成された OFDM シンボルに CP を付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換する。ベースバンド部 13 は、変換したアナログ信号を RF 部 12 に出力する。

[0165] RF 部 12 は、ローパスフィルタを用いてベースバンド部 13 から入力されたアナログ信号から余分な周波数成分を除去し、アナログ信号を搬送波周波数にアップコンバート (up convert) し、アンテナ部 11 を介して送信する。また、RF 部 12 は、電力を増幅する。また、RF 部 12 は在圏セルにおいて送信する上りリンク信号および／または上りリンクチャネルの送信電力を決定する機能を備えてもよい。RF 部 12 を送信電力制御部とも称する。

[0166] 図 15 は、本実施形態の基地局装置 3 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置 3 は、無線送受信部 30、および、上位層処理部 34 を含んで構成される。無線送受信部 30 は、アンテナ部 31、RF 部 32、および、ベースバンド部 33 を含んで構成される。上位層処理部 34 は、媒体アクセス制御層処理部 35、無線リソース制御層処理部 36 を含んで構成される。無線送受信部 30 を送信部、受信部、または、物理層処理部とも称する。また様々な条件に基づき各部の動作を制御する制御部を別途備えてもよい。上位層処理部 34 を、端末制御部とも称する。

[0167] 上位層処理部 34 は、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層、パケットデータ統合プロトコル (Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 層、無線リンク制御 (Radio Link Control: RLC) 層、無線リソース制御 (Radio Resource Control: RRC) 層の一部あるいはすべての処理を行なう。上位層処理部 34 は、端末装置 1 にランダムアクセス手順の開始を指示する情報を生成する機能を有してもよい。

[0168] 上位層処理部 34 が備える媒体アクセス制御層処理部 35 は、MAC レイヤの処理を行なう。媒体アクセス制御層処理部 35 は、無線リソース制御層

処理部 36 によって管理されている各種設定情報／パラメータに基づいて、スケジューリングリクエストに関する処理を行う。

[0169] 上位層処理部 34 が備える無線リソース制御層処理部 36 は、RRC レイヤの処理を行なう。無線リソース制御層処理部 36 は、物理下りリンク共用チャネルに配置される下りリンクデータ（トランスポートブロック）、システム情報、RRC メッセージ、MAC CE（Control Element）などを生成し、又は上位ノードから取得し、無線送受信部 30 に出力する。また、無線リソース制御層処理部 36 は、端末装置 1 各々の各種設定情報／パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部 36 は、上位層の信号を介して端末装置 1 各々に対して各種設定情報／パラメータをセットしてもよい。すなわち、無線リソース制御層処理部 36 は、各種設定情報／パラメータを示す情報を送信／報知する。無線リソース制御層処理部 36 は、あるセルにおける複数の参照信号の設定を特定するための情報を送信／報知してもよい。

[0170] 無線送受信部 30 は、複数の参照信号を送信する機能を有する。また、端末装置 1 から、上位層処理部 34 で設定した複数のスケジューリング要求リソースのいずれか 1 つを用いて送信されるスケジューリング要求を受信する機能を有してもよい。また、無線送受信部 30 は、1 つまたは複数の同期信号ブロックを送信する機能を有してもよい。無線送受信部 30 は、端末装置 1 にランダムアクセス手順の開始を指示する情報を含む信号を送信する機能を有してもよい。無線送受信部 30 は、端末装置 1 から送信されたランダムアクセスプリアンプルを受信／モニタする機能を有してもよい。その他、無線送受信部 30 の一部の機能は、無線送受信部 10 と同様であるため説明を省略する。なお、基地局装置 3 が 1 つまたは複数の送受信点 4 と接続している場合、無線送受信部 30 の機能の一部あるいは全部が、各送受信点 4 に含まれてもよい。

[0171] また、上位層処理部 34 は、基地局装置 3 間あるいは上位のネットワーク装置（MME、S-GW（Serving-GW））と基地局装置 3 との間の制御メッセージ、またはユーザデータの送信（転送）または受信を行なう

。図9において、その他の基地局装置3の構成要素や、構成要素間のデータ（制御情報）の伝送経路については省略してあるが、基地局装置3として動作するために必要なその他の機能を有する複数のブロックを構成要素として持つことは明らかである。例えば、上位層処理部34には、無線リソース管理（Radio Resource Management）層処理部や、アプリケーション層処理部が存在している。また上位層処理部34は、無線送受信部30から送信する複数の参照信号のそれぞれに対応する複数のスケジューリング要求リソースを設定する機能を有してもよい。

[0172] なお、図中の「部」とは、セクション、回路、構成装置、デバイス、ユニットなど用語によっても表現される、端末装置1および基地局装置3の機能および各手順を実現する要素である。

[0173] 端末装置1が備える符号10から符号16が付された部のそれぞれは、回路として構成されてもよい。基地局装置3が備える符号30から符号36が付された部のそれぞれは、回路として構成されてもよい。

[0174] 以下、本発明における、端末装置1および基地局装置3の態様について説明する。

[0175] （1）本発明の第1の態様は、端末装置1であって、基地局装置3からランダムアクセス手順の開始を指示する指示情報（NR-PDCCHオーダーであってもよい）を含む信号を受信する受信部10と、前記指示情報に基づいて、前記1つまたは複数のランダムアクセスプリアンブルを送信する送信部10と、を備え、前記送信部10は、前記指示情報に含まれるSRSSリソースに関する情報（SRI情報であってもよい）に基づいて前記ランダムアクセスプリアンブルの送信に用いるアンテナポートを決定する。

[0176] （2）本発明の第2の態様は、端末装置1であって、1つまたは複数のランダムアクセス設定情報を受信する受信部10と、前記1つまたは複数のランダムアクセス設定情報から1つを選択する制御部14と、前記1つまたは複数のランダムアクセス設定情報のいずれか1つに基づくランダムアクセスプリアンブルを送信する送信部10と、を備え、前記受信部10は、ランダ

ムアクセス手順の開始を指示する指示情報（NR-PDCCHオーダーであってもよい）を含む信号を受信し、前記制御部14は、前記指示情報に基づいて、前記1つまたは複数のランダムアクセス設定情報から前記ランダムアクセスプリアンプルの送信に用いる1つを再選択するか否かを決定する。

[0177] （3）本発明の第3の態様は、基地局装置3であって、SRSリソースに関する情報（SRI情報であってもよい）を含むランダムアクセス手順の開始を指示する指示情報（NR-PDCCHオーダーであってもよい）を生成する制御部34と、端末装置1に対して前記指示情報を含む信号を送信する送信部30と、前記SRSリソースに関する情報に基づくランダムアクセスプリアンプルをモニタする受信部30と、を備える。

[0178] （4）本発明の第4の態様は、基地局装置3であって、端末装置1に複数のランダムアクセス設定情報の中から1つを再選択するか否かを指示する情報（ランダムアクセス設定情報再選択指示情報であってもよい）を含むランダムアクセス手順の開始を指示する指示情報（NR-PDCCHオーダーであってもよい）を生成する制御部34と、前記端末装置1に対して前記指示情報を含む信号を送信する送信部30と、前記複数のランダムアクセス設定情報のそれぞれに関連付けられたランダムアクセスプリアンプルをモニタする受信部30と、を備える。

[0179] 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。

[0180] 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。

[0181] 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。

[0182] 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。

[0183] 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。

[0184] (関連出願の相互参照)

本出願は、2017年6月15日に出願された日本国特許出願：特願2017-117489に対して優先権の利益を主張するものであり、それを参照することにより、その内容の全てが本書に含まれる。

符号の説明

- [0185] 1 (1 A、1 B) 端末装置
- 3 基地局装置
 - 4 送受信点 (T R P)
 - 1 0 無線送受信部
 - 1 1 アンテナ部
 - 1 2 R F 部
 - 1 3 ベースバンド部
 - 1 4 上位層処理部
 - 1 5 媒体アクセス制御層処理部
 - 1 6 無線リソース制御層処理部
 - 3 0 無線送受信部
 - 3 1 アンテナ部
 - 3 2 R F 部
 - 3 3 ベースバンド部
 - 3 4 上位層処理部
 - 3 5 媒体アクセス制御層処理部
 - 3 6 無線リソース制御層処理部
 - 5 0 送信ユニット (T X R U)
 - 5 1 位相シフタ

5 2 アンテナエレメント

請求の範囲

[請求項1]

端末装置であって、

ランダムアクセスプリアンプルの送信に利用可能な1つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースを示すマスクインデックス情報を受信する受信部と、

前記1つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースの1つで前記ランダムアクセスプリアンプルを送信する送信部と、を備え、

前記1つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースは、1つまたは複数のブロックのうちの1つに関連付けられたリソースであり、

前記ブロックは、少なくとも同期信号と物理ブロードキャストチャネルが配置される4 OFDMシンボルで構成される端末装置。

[請求項2]

基地局装置であって、

ランダムアクセスプリアンプルの送信に利用可能な1つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースを示すマスクインデックス情報を送信する送信部と、

前記1つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースの1つで前記ランダムアクセスプリアンプルを受信する受信部と、を備え、

前記1つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースは、1つまたは複数のブロックのうちの1つに関連付けられたリソースであり、

前記ブロックは、少なくとも同期信号と物理ブロードキャストチャネルが配置される4 OFDMシンボルで構成される基地局装置。

[請求項3]

端末装置に用いられる通信方法であって、

ランダムアクセスプリアンプルの送信に利用可能な1つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースを示すマスクインデックス情報を受信し、

前記1つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースの1つで

前記ランダムアクセスプリアンプルを送信する送信し、

前記1つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースは、1つまたは複数のブロックのうちの1つに関連付けられたリソースであり

、

前記ブロックは、少なくとも同期信号と物理ブロードキャストチャネルが配置される4 OFDMシンボルで構成される通信方法。

[請求項4]

基地局装置に用いられる通信方法であって、

ランダムアクセスプリアンプルの送信に利用可能な1つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースを示すマスクインデックス情報を送信し、

前記1つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースの1つで前記ランダムアクセスプリアンプルを受信し、

前記1つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースは、1つまたは複数のブロックのうちの1つに関連付けられたリソースであり

、

前記ブロックは、少なくとも同期信号と物理ブロードキャストチャネルが配置される4 OFDMシンボルで構成される通信方法。

[請求項5]

端末装置に実装される集積回路であって、

ランダムアクセスプリアンプルの送信に利用可能な1つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースを示すマスクインデックス情報を受信する機能と、

前記1つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースの1つで前記ランダムアクセスプリアンプルを送信する機能と、を前記端末装置に発揮させ、

前記1つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースは、1つまたは複数のブロックのうちの1つに関連付けられたリソースであり

、

前記ブロックは、少なくとも同期信号と物理ブロードキャストチャ

ネルが配置される４ＯＦＤＭシンボルで構成される集積回路。

[請求項6]

基地局装置に実装される集積回路であって、

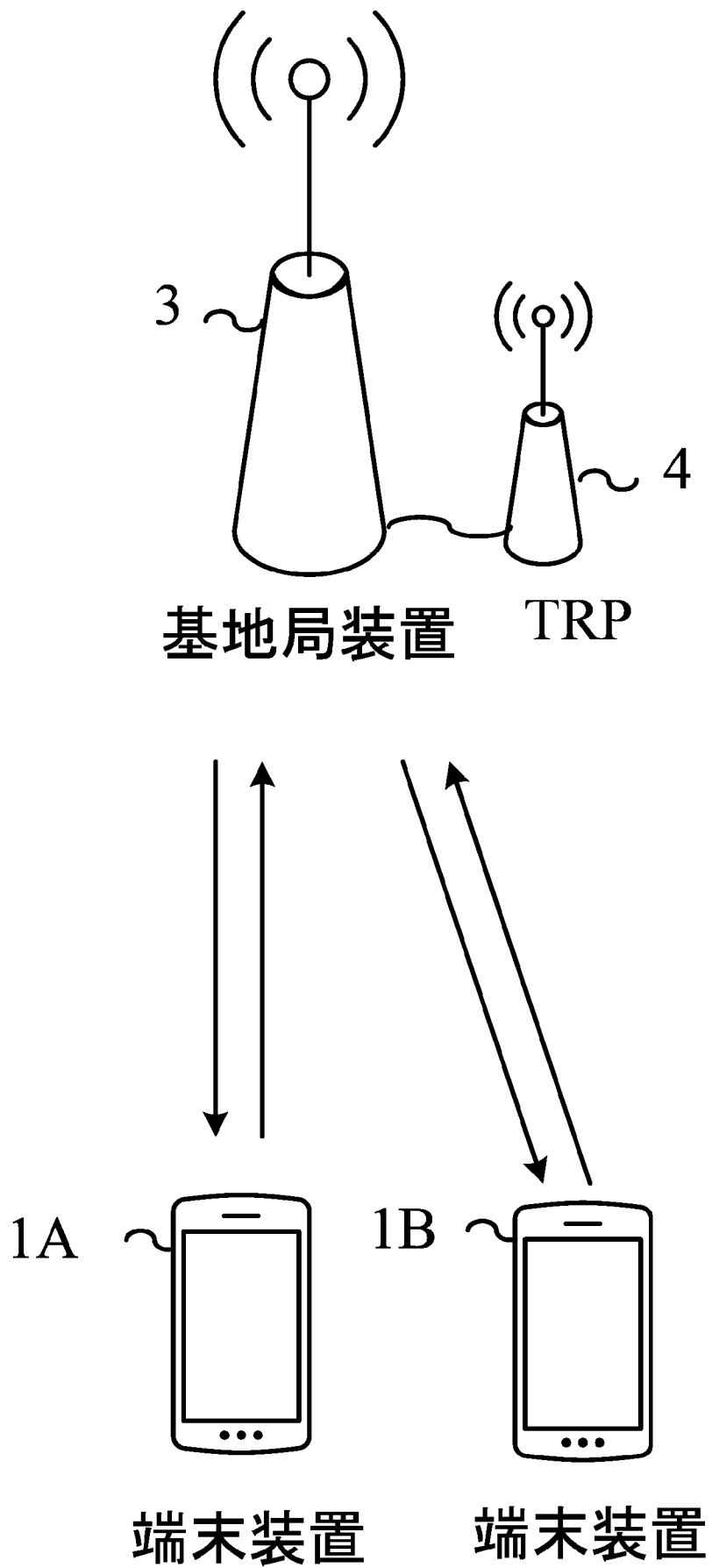
ランダムアクセスプリアンプルの送信に利用可能な１つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースを示すマスクインデックス情報を送信する機能と、

前記１つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースの１つで前記ランダムアクセスプリアンプルを受信する機能と、を前記基地局装置に発揮させ、

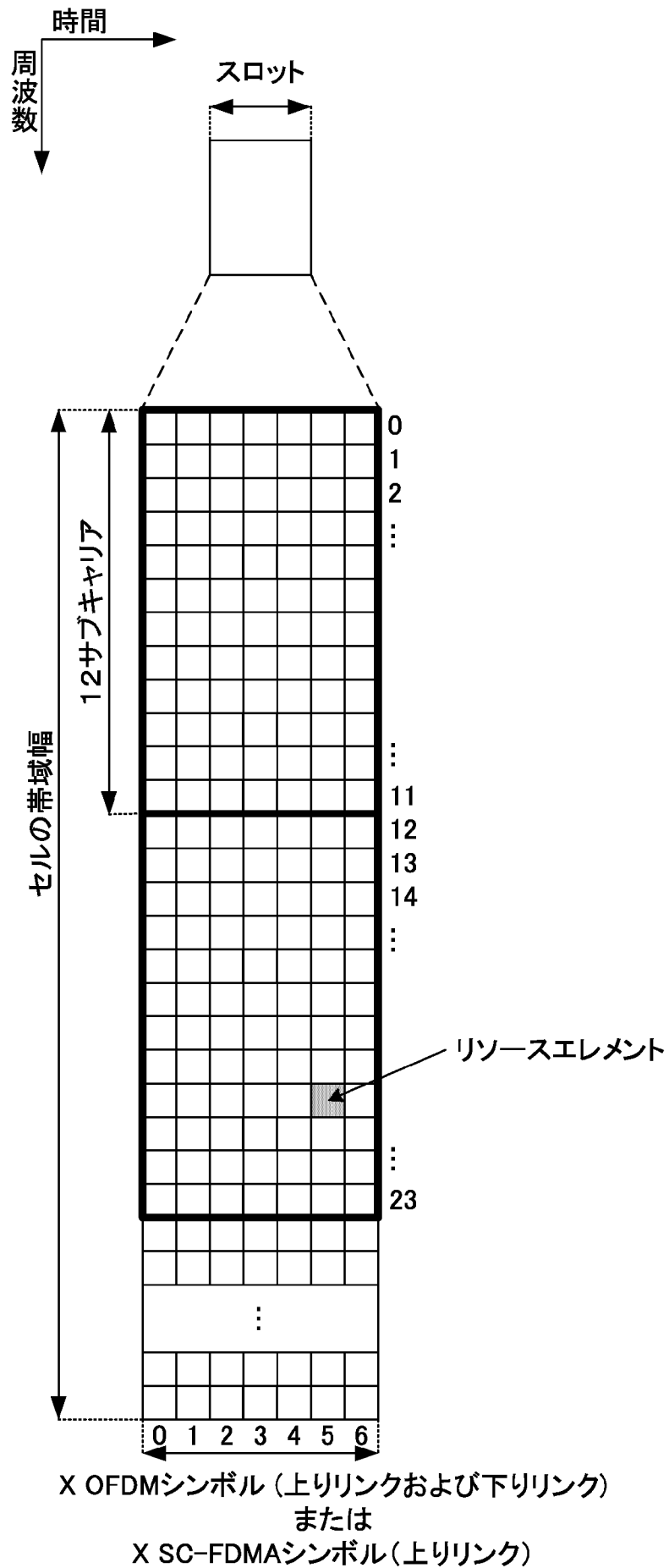
前記１つまたは複数の時間リソースおよび周波数リソースは、１つまたは複数のブロックのうちの１つに関連付けられたリソースであり、

前記ブロックは、少なくとも同期信号と物理ブロードキャストチャネルが配置される４ＯＦＤＭシンボルで構成される集積回路。

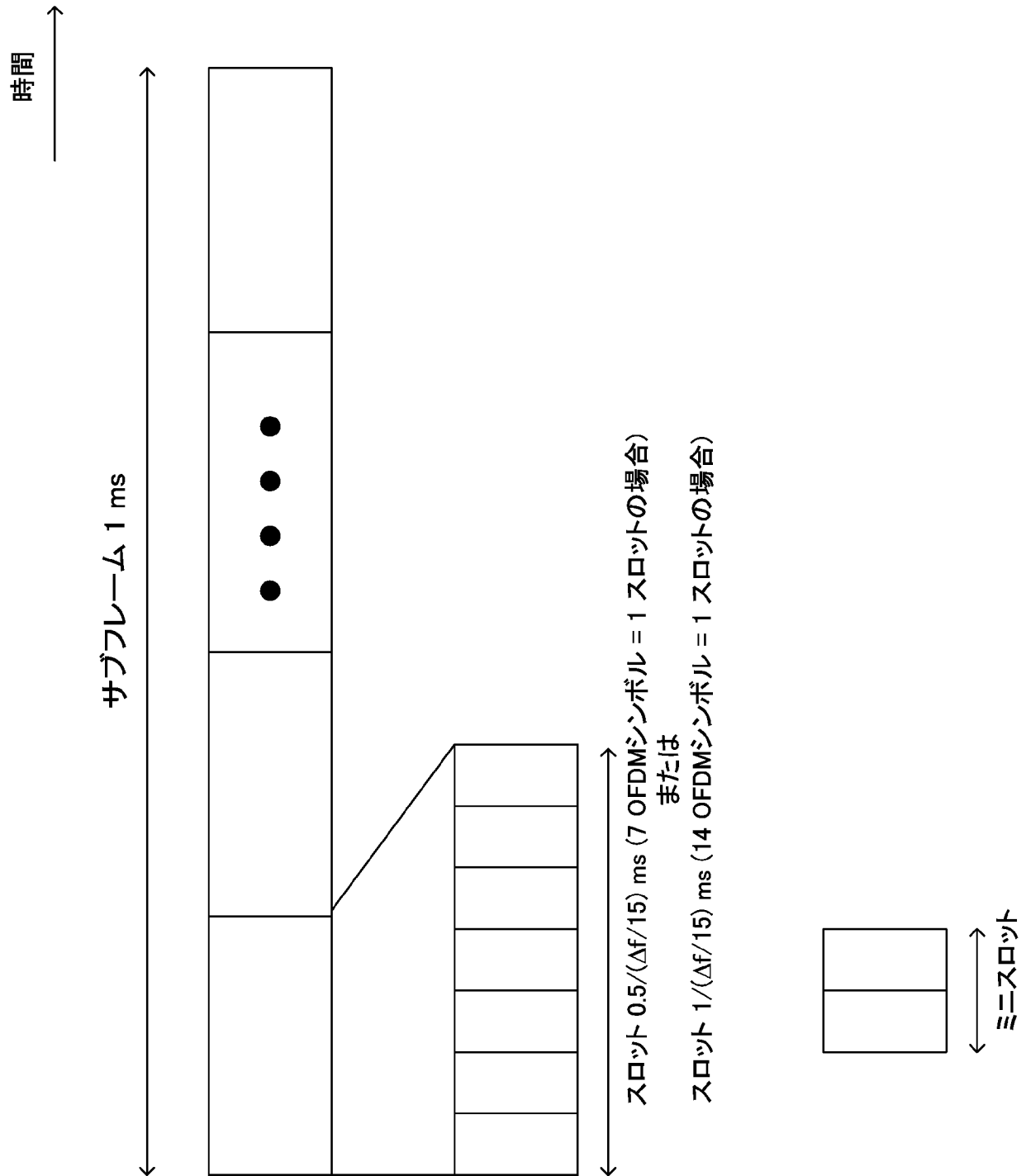
[图1]

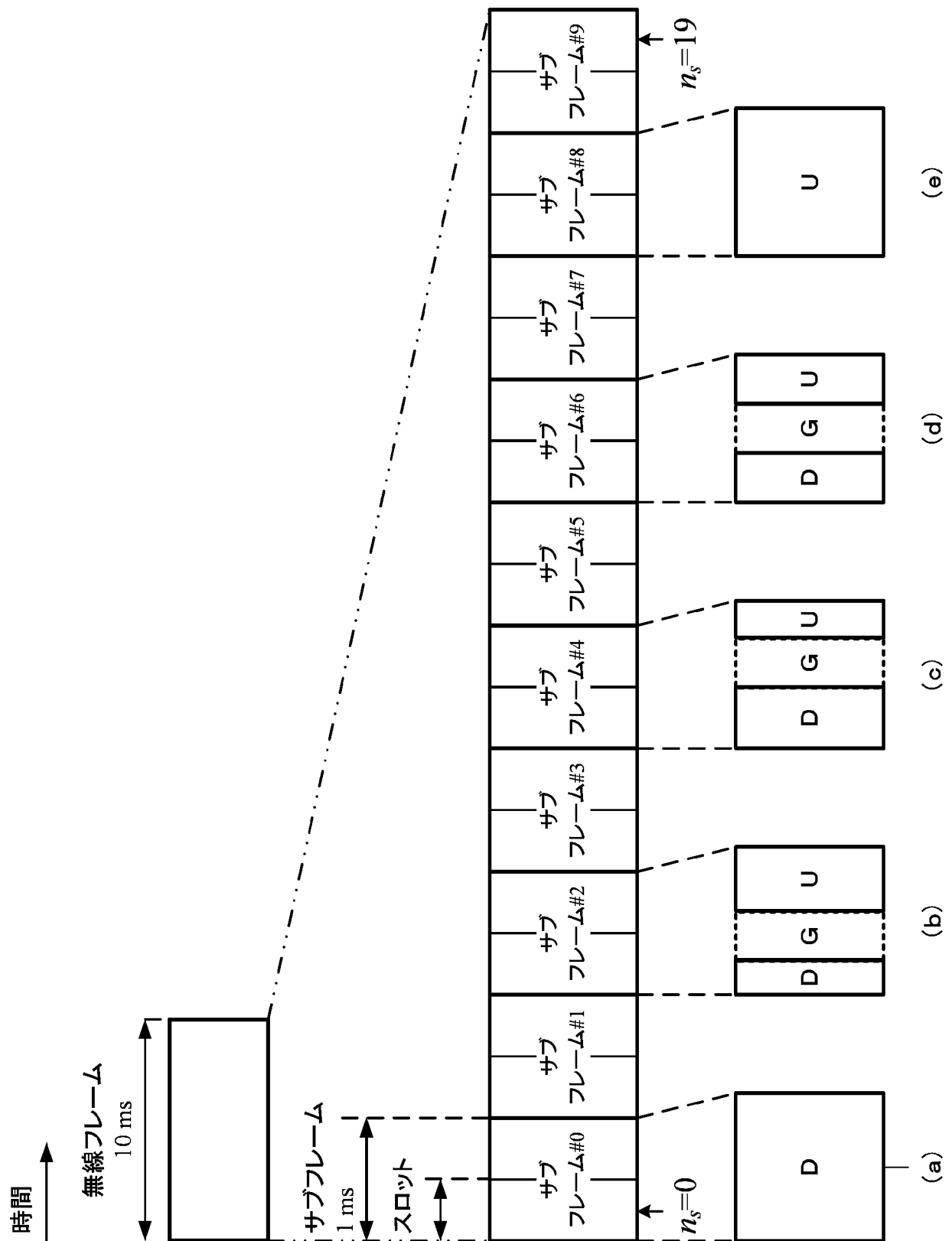


[図2]

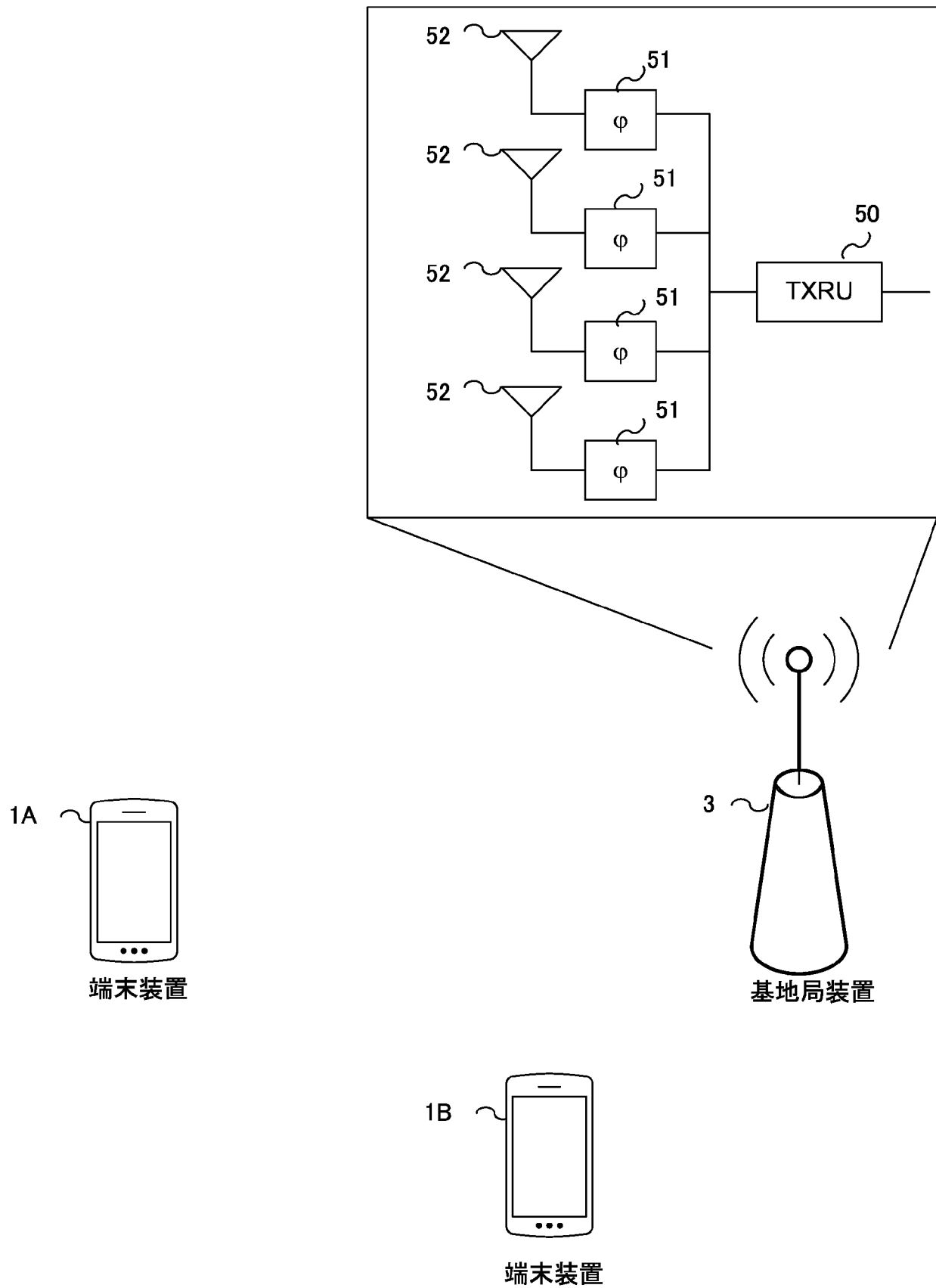


[図3]

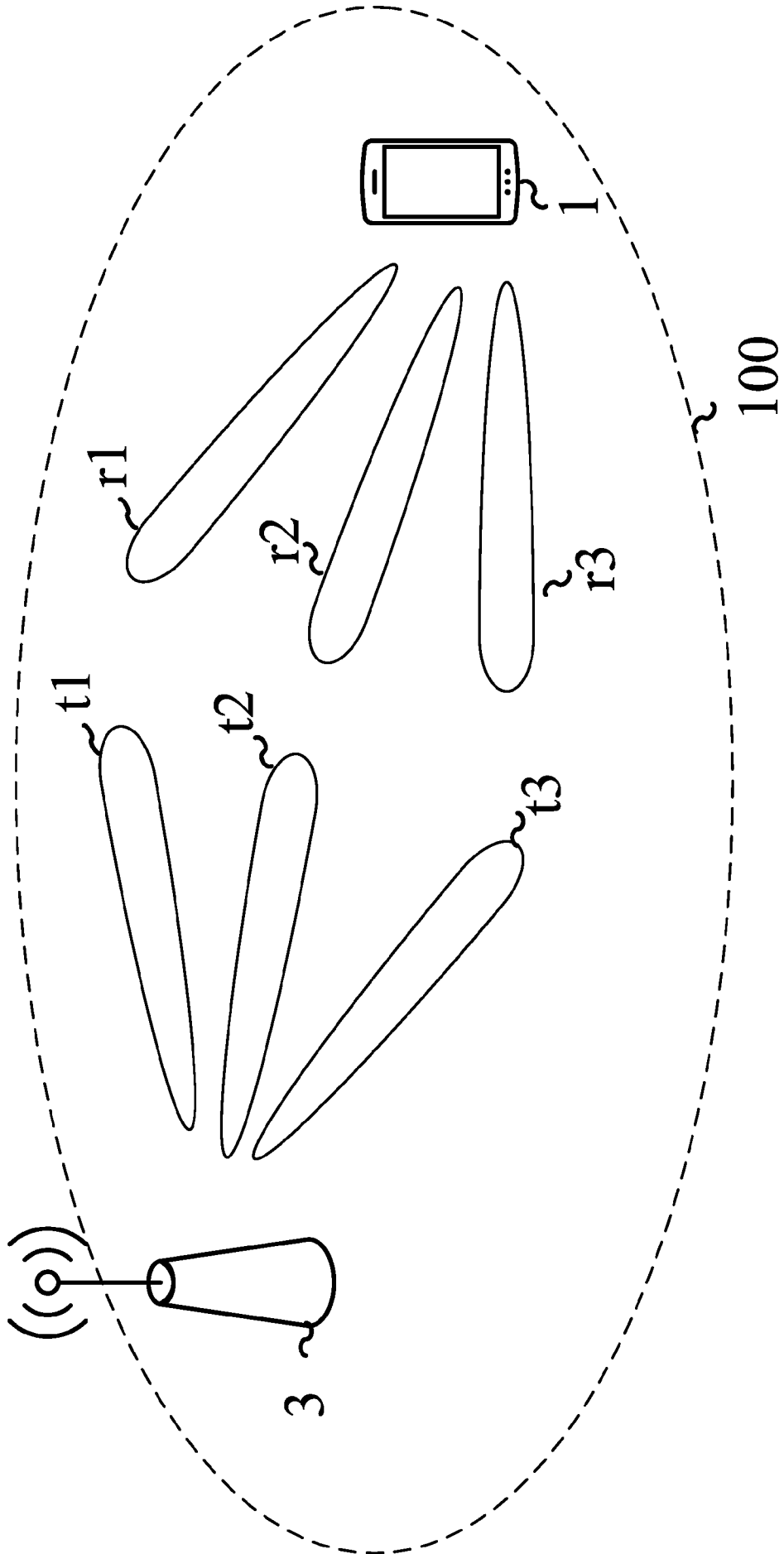




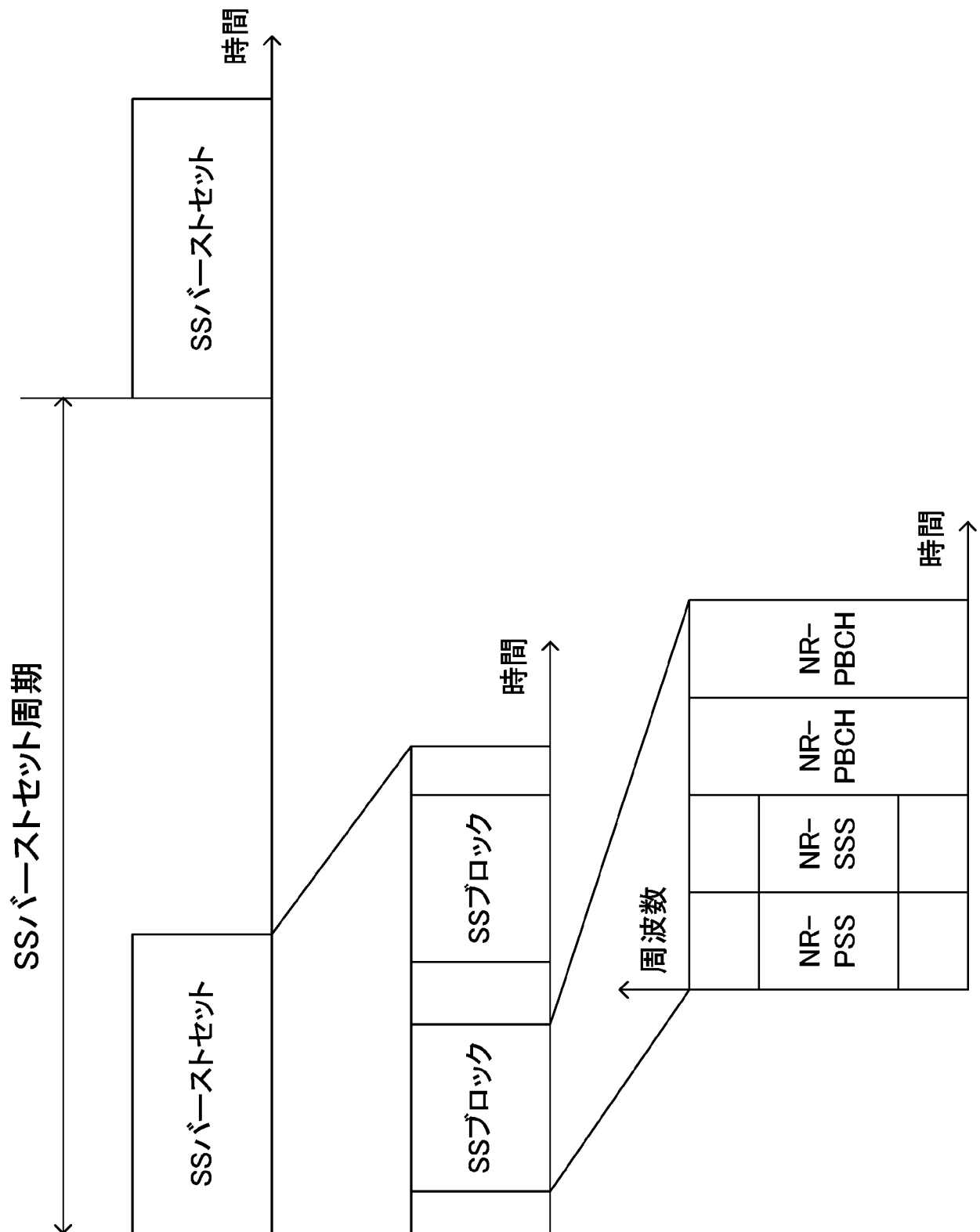
[図5]



[図6]



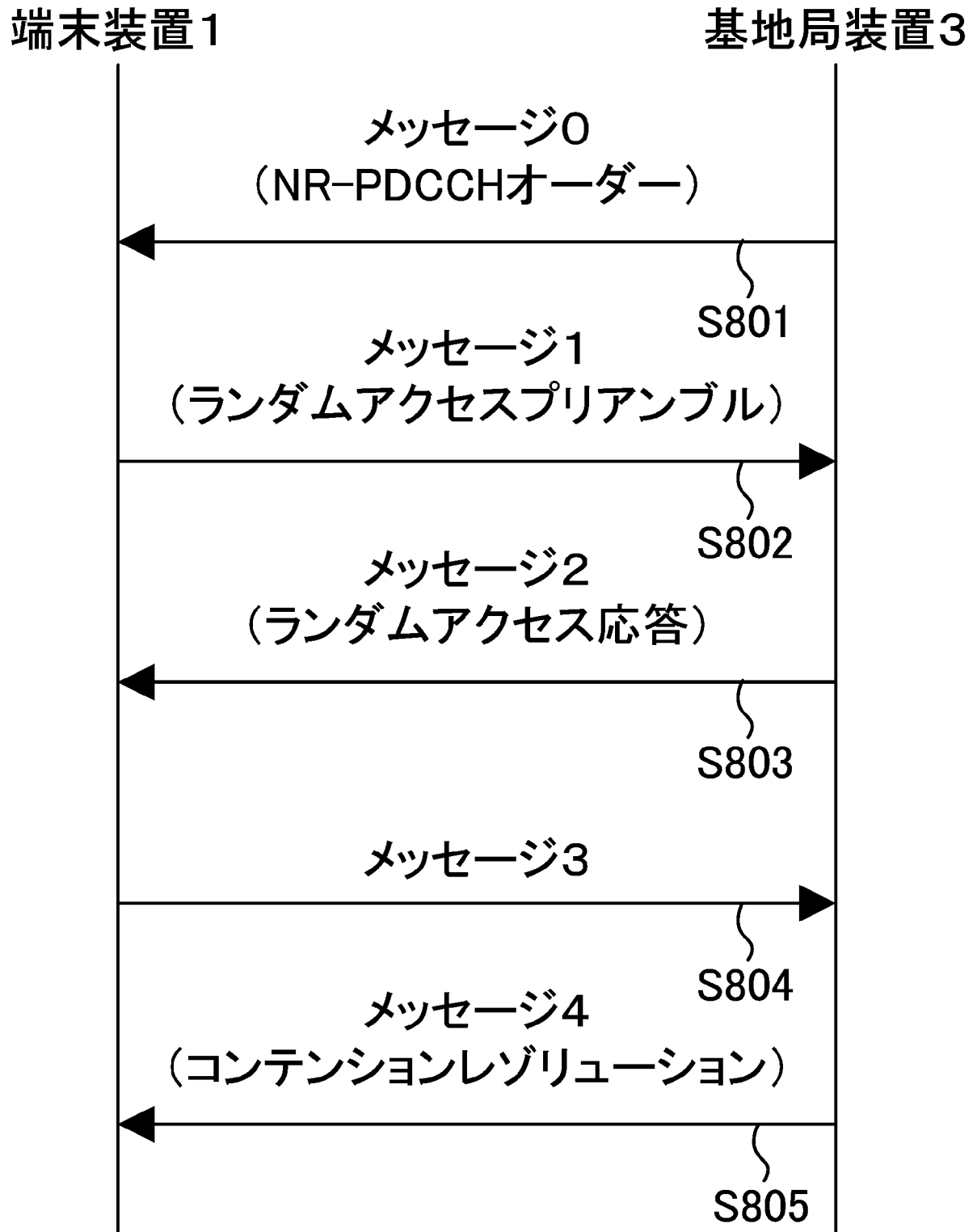
[図7]



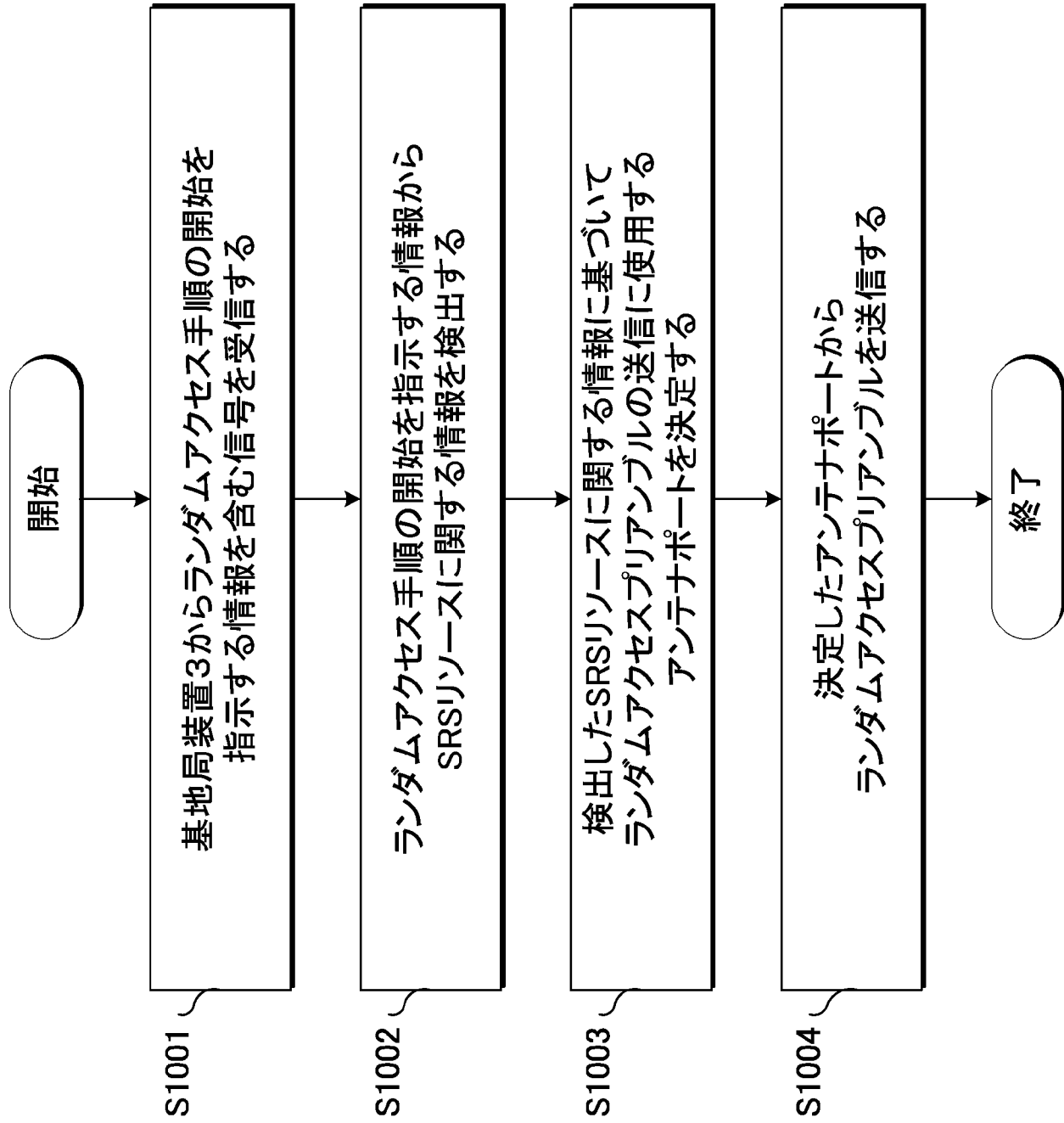
[図8]

第1の同期信号ブロックに対応する ランダムアクセス設定情報	利用可能なプリアンブルグループ
	利用可能な周波数/時間リソースのセット
	その他の情報
第2の同期信号ブロックに対応する ランダムアクセス設定情報	利用可能なプリアンブルグループ
	利用可能な周波数/時間リソースのセット
	その他の情報

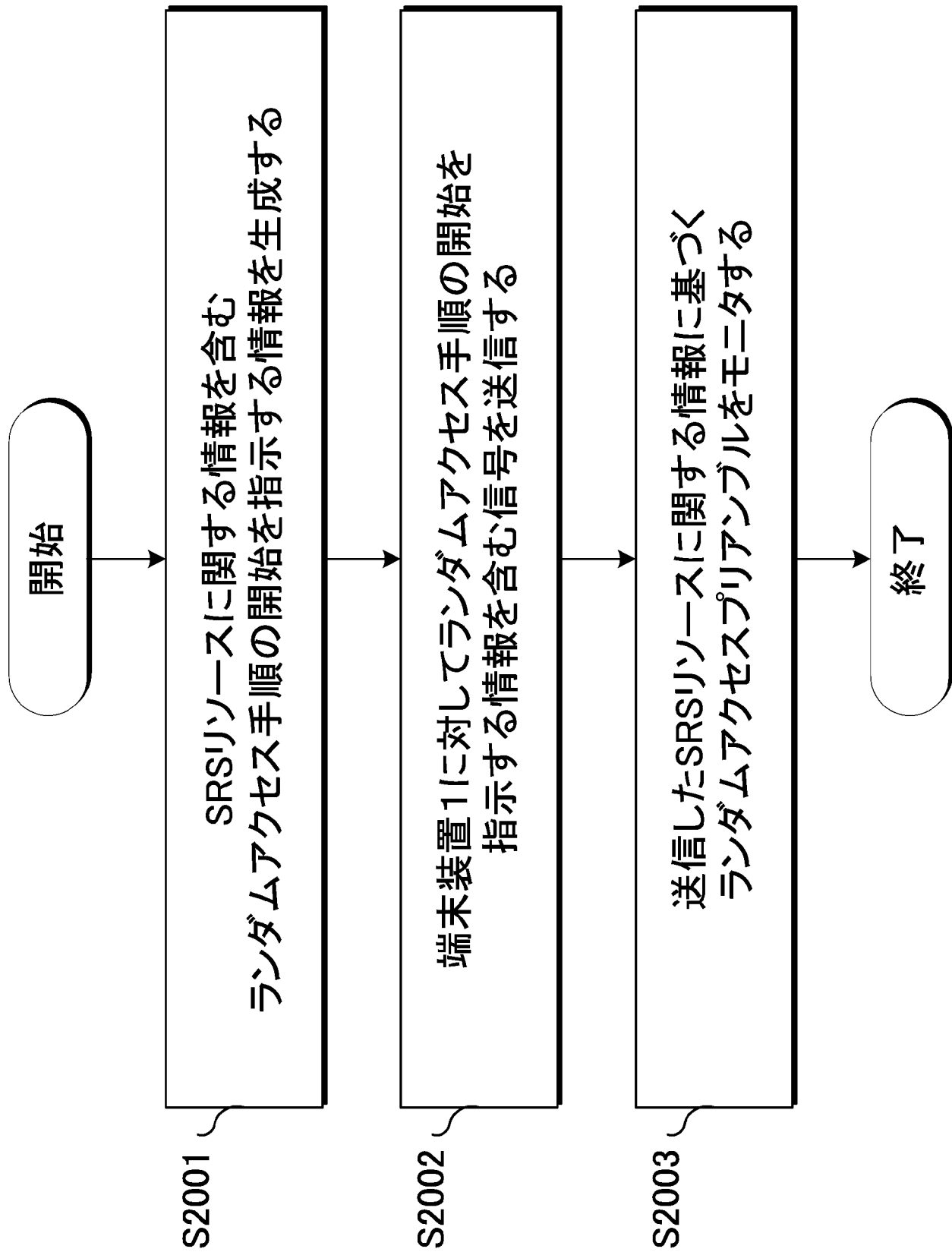
[図9]



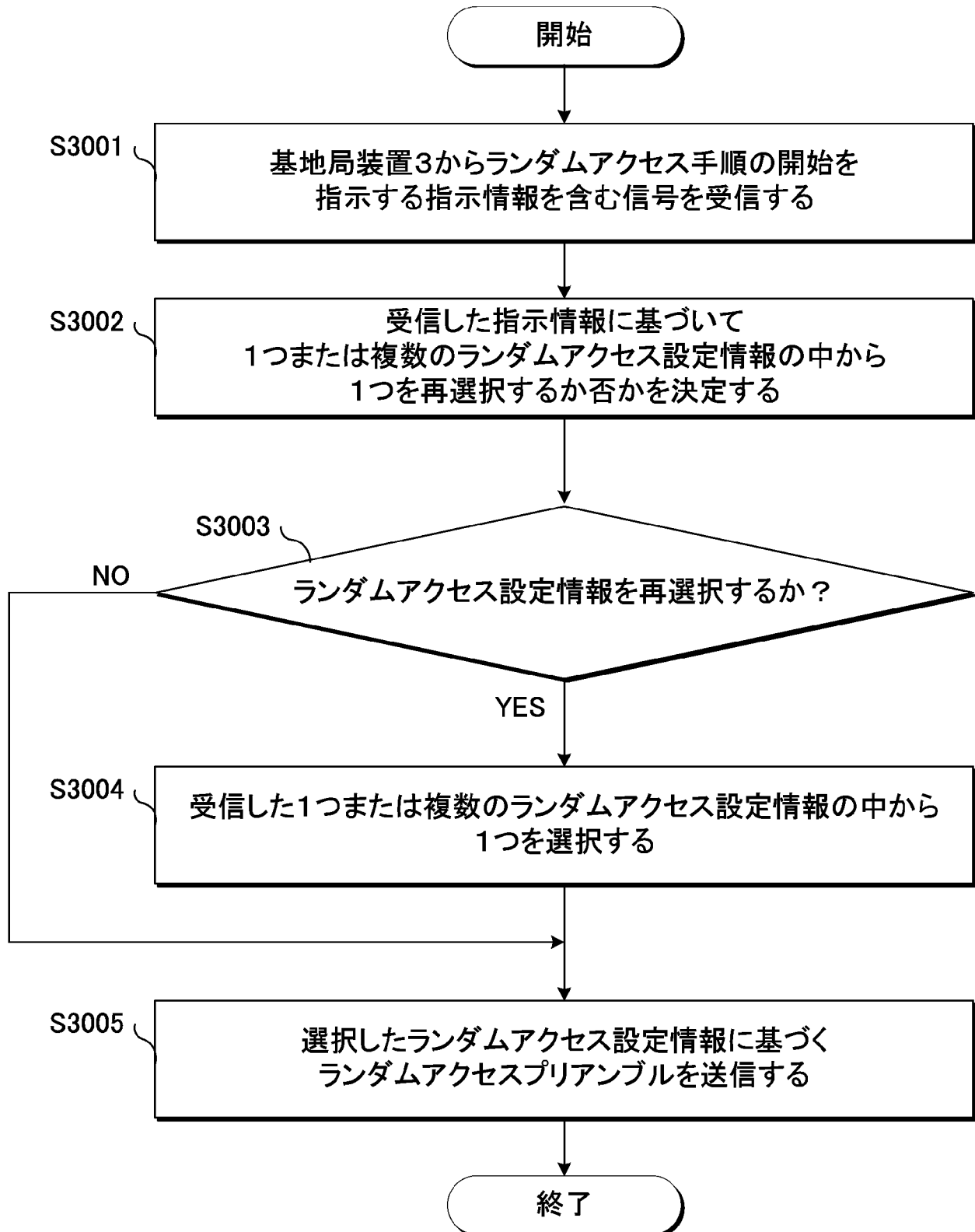
[図10]



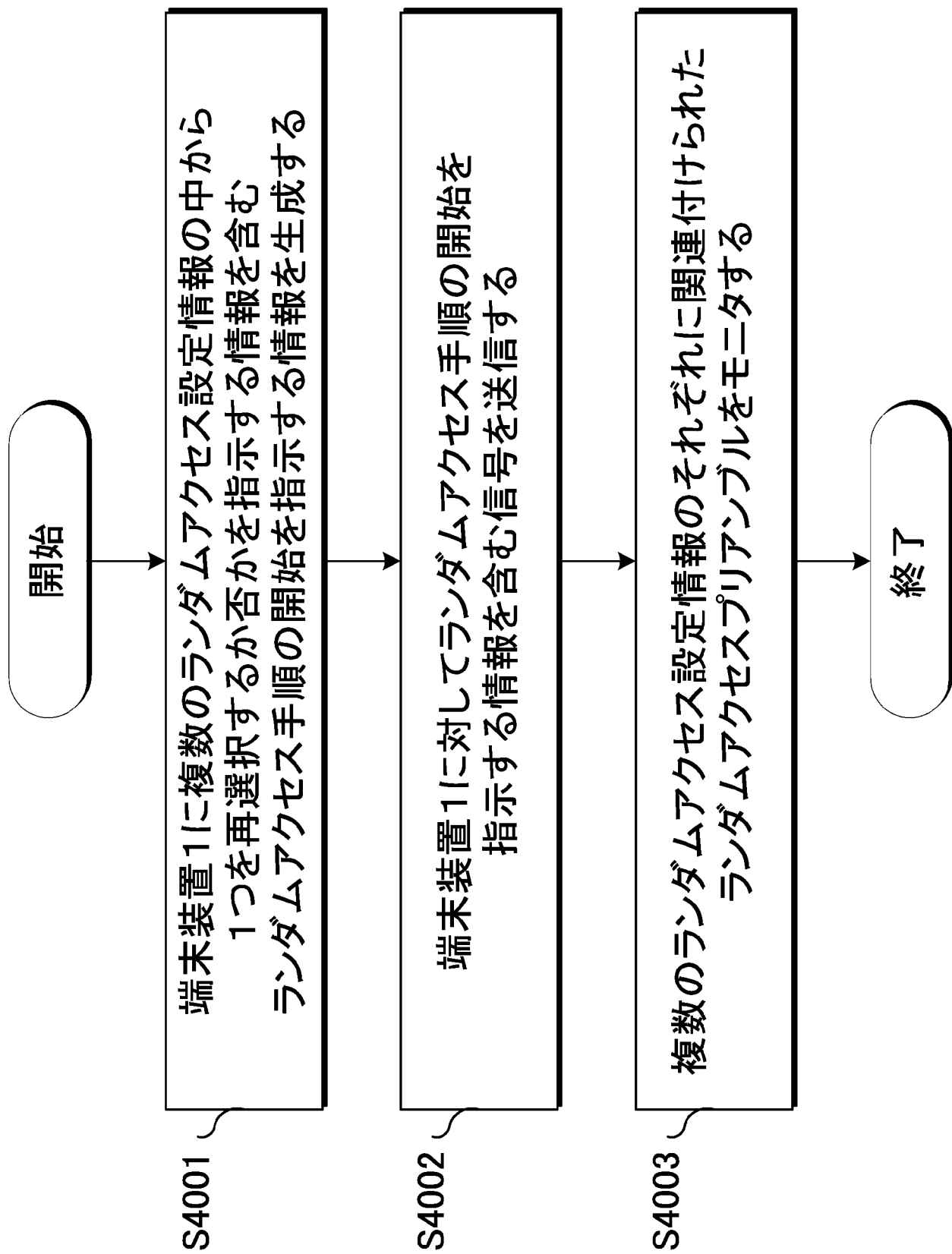
[図11]



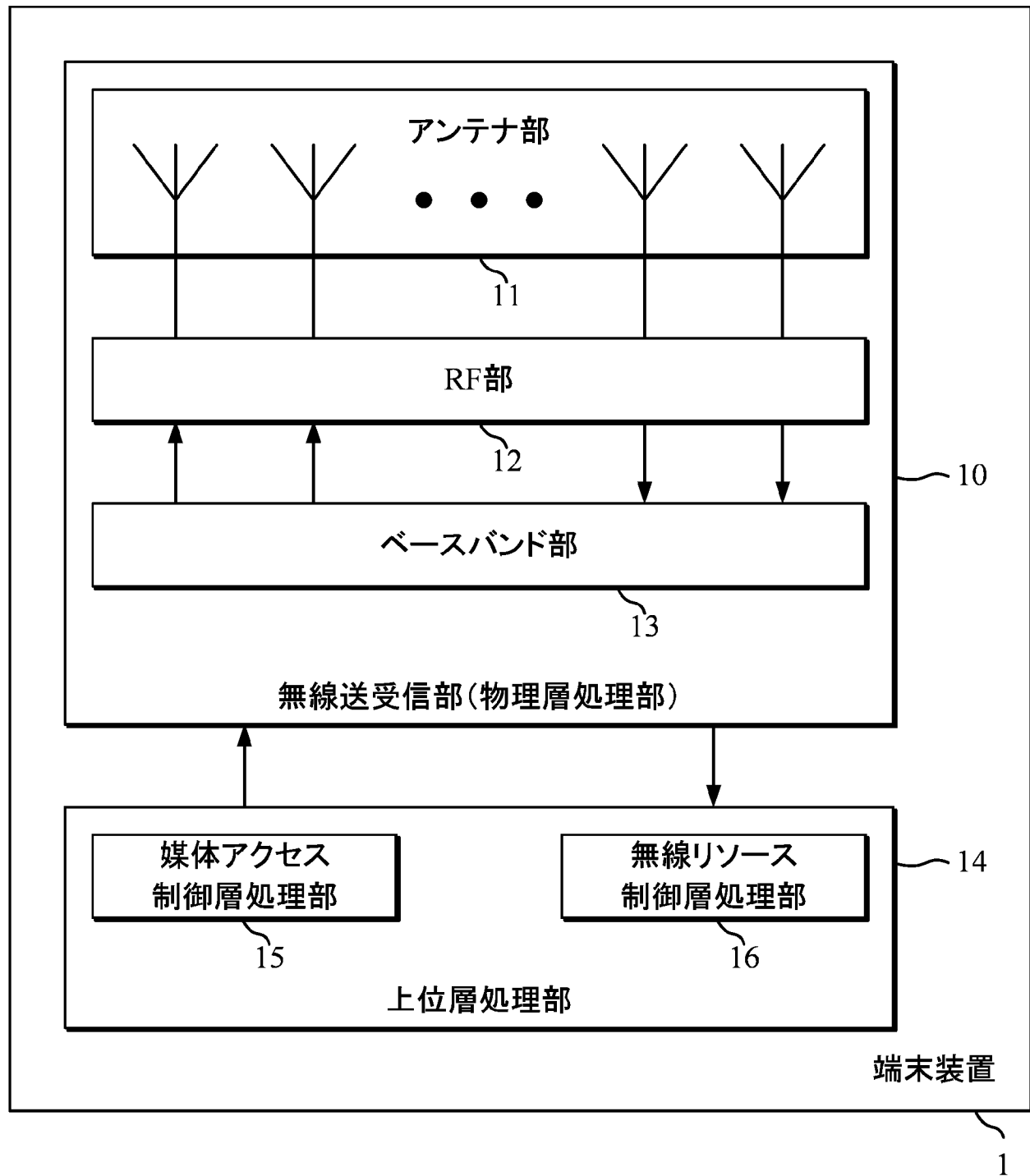
[図12]



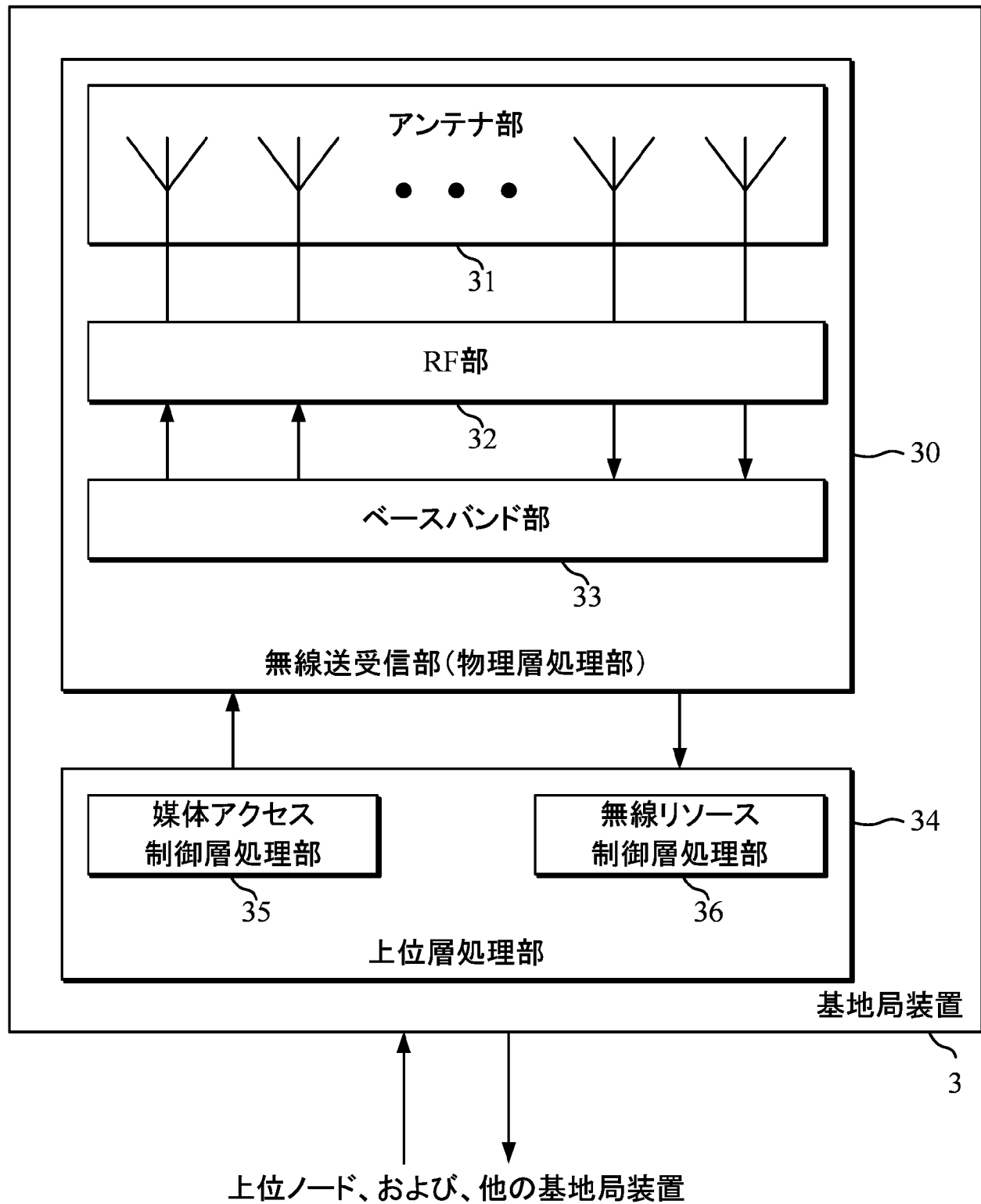
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/023013

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W74/08 (2009.01) i, H04W16/28 (2009.01) i, H04W72/04 (2009.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H04W74/08, H04W16/28, H04W72/04

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.
Y	CMCC, "Discussion on RACH configuration", 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1708389, 06 May 2017, [retrieved on 22 August 2018], retrieved from the Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_89/Docs/R1-1708389.zip>	1-6
Y	QUALCOMM INCORPORATED, "PBCH design considerations", 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1708571, 07 May 2017, [retrieved on 22 August 2018], retrieved from the Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_89/Docs/R1-1708571.zip>	1-6

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

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

Date of the actual completion of the international search 23 August 2018 (23.08.2018)	Date of mailing of the international search report 04 September 2018 (04.09.2018)
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/JP2018/023013

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	ERICSSON, "SS Block Composition and SS Burst Set Composition", 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1708720, 07 May 2017, [retrieved on 22 August 2018], retrieved from the Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_89/Docs/R1-1708720.zip>	1-6
Y	AT & T, "NR subcarrier spacing considerations for above 6GHz bands", 3GPP TSG RAN WG4 #83 R4-1705839, 11 May 2017, [retrieved on 22 August 2018], retrieved from the Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_83/Docs/R4-1705839.zip>	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04W74/08(2009.01)i, H04W16/28(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04W74/08, H04W16/28, H04W72/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018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
Y	CMCC, Discussion on RACH configuration, 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1708389, 2017.05.06, [retrieved on 2018-08-22], Retrieved from the Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_89/Docs/R1-1708389.zip>	1-6
Y	Qualcomm Incorporated, PBCH design considerations, 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1708571, 2017.05.07, [retrieved on 2018-08-22], Retrieved from the Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_89/Docs/R1-1708571.zip>	1-6

☑ 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

23.08.2018

国際調査報告の発送日

04.09.2018

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）

深津 始

5 J

9383

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	Ericsson, SS Block Composition and SS Burst Set Composition, 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1708720, 2017.05.07, [retrieved on 2018-08-22], Retrieved from the Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_89/Docs/R1-1708720.zip>	1-6
Y	AT & T, NR subcarrier spacing considerations for above 6GHz bands, 3GPP TSG RAN WG4 #83 R4-1705839, 2017.05.11, [retrieved on 2018-08-22], Retrieved from the Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_83/Docs/R4-1705839.zip>	1-6