

(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8月2日(02.08.2018)



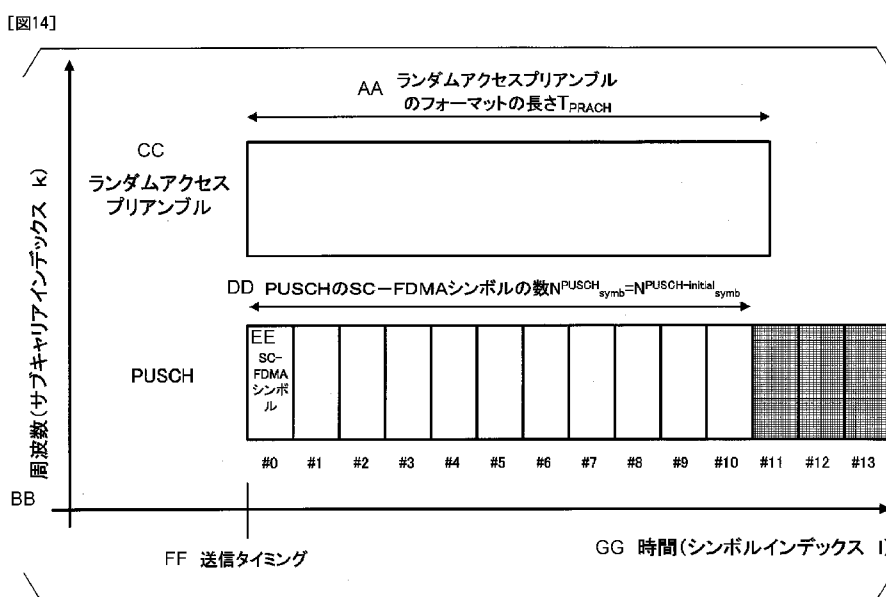
(10) 国際公開番号

WO 2018/139575 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 74/08 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/002450
- (22) 国際出願日: 2018年1月26日(26.01.2018)
- (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 2017-012884 2017年1月27日(27.01.2017) 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: 吉村 友樹(YOSHIMURA Tomoki). 鈴木 翔一(SUZUKI Shoichi). 大内 渉(OUCHI Wataru). 劉 麗清(LIU Liqing).
- (74) 代理人: 西澤 和純, 外(NISHIZAWA Kazuyoshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

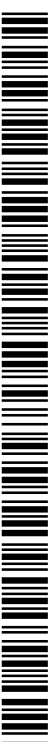
(54) Title: TERMINAL DEVICE, BASE STATION DEVICE, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置、および、通信方法



- AA Random access preamble format length T_{PRACH}
- BB Frequency (subcarrier index k)
- CC Random access preamble
- DD Number of SC-FDMA symbols in PUSCH
- EE SC-FDMA symbol
- FF Transmission timing
- GG Time (symbol index l)

(57) Abstract: According to the present invention, in a case where PUSCH transmission is PUSCH transmission of a two-step contention-based random access procedure, a complex value symbol is not mapped in a resource element of the last one or the last two or more prescribed SC-FDMA symbols of a prescribed sub-frame. In a case where the PUSCH transmission is not the PUSCH transmission of the two-step contention-based random access procedure and a first field (a PUSCH ending symbol) included in downlink control information for giving an instruction for the PUSCH transmission



WO 2018/139575 A1

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類 :

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

indicates 1, the complex value symbol is not mapped in the resource element of the last SC-FDMA symbol of the prescribed sub-frame.

(57) 要約 : PUSCHの送信が2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後の1または1以上の所定のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信ではなく、かつ、前記PUSCHの送信を指示する下りリンク制御情報に含まれる第1のフィールド(PUSCH ending symbol)が1を示す場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされないこと。

明 細 書

発明の名称： 端末装置、基地局装置、および、通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、端末装置、基地局装置、および、通信方法に関する。

本願は、2017年1月27日に日本に出願された特願2017-012884号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution（LTE：登録商標）」、または、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access：EUTRA」と称する。）が、第三世代パートナーシッププロジェクト（3rd Generation Partnership Project：3GPP）において検討されている（非特許文献1、2、3、4、5）。また、3GPPにおいて、新たな無線アクセス方式（以下、「New Radio（NR）」と称する。）が検討されている。LTEでは、基地局装置をeNodeB（evolved NodeB）とも称する。NRでは、基地局装置をgNodeBとも称する。LTE、および、NRでは、端末装置をUE（User Equipment）とも称する。LTE、および、NRは、基地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。

[0003] 非特許文献6において、初期アクセス手順、および、ランダムアクセス手順の遅延および／またはオーバーヘッドの削減のための技術を検討することが提案されている（非特許文献6）。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：“3GPP TS 36.211 V13.0.0（2015-12）”，6th January，2016.

非特許文献2：“3GPP TS 36.212 V13.0.0（2015-12）”，6th January，2016.

非特許文献3：“3GPP TS 36.213 V13.0.0（2015-12）”，6th January，2016.

非特許文献4：“3GPP TS 36.321 V13.0.0 (2015-12)”，14th January, 2016.

非特許文献5：“3GPP TS 36.331 V13.0.0 (2015-12)”，7th January, 2016.

非特許文献6：“Motivation for new SI proposal: Enhancements to initial access and scheduling for low-latency LTE”，RP-162295, 5th December 2016.

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、基地局装置とのランダムアクセスを効率的に実行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。

課題を解決するための手段

[0006] (1) 本発明の第1の態様は、端末装置1であって、複素数値シンボルを、1つのサブフレームにおけるリソースエレメントにマップするリソースマップ部と、前記複素数値シンボルを含むPUSCHを所定のサブフレームで送信する送信部と、を備え、前記PUSCHの送信が2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後の1または1以上の所定のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信ではなく、かつ、前記PUSCHの送信を指示する下りリンク制御情報に含まれる第1のフィールド(PUSCH ending symbol)が1を示す場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、前記複素数値シンボルがマップされる前記リソースエレメントは少なくとも前記PUSCHのために割り当てられるリソースブロックに含まれる前記リソースブロックである。

[0007] (2) 本発明の第2の態様は、基地局装置3であって、PUSCHを受信する受信部と、前記PUSCHのリソースエレメントにマップされる複素数

値シンボルを復調する復調部と、を備え、前記PUSCHの送信が2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後の1または1以上の所定のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信ではなく、かつ、前記PUSCHの送信を指示する下りリンク制御情報に含まれる第1のフィールド(PUSCH ending symbol)が1を示す場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、第2の系列がマップされる前記リソースエレメントは少なくとも前記PUSCHのために割り当てられるリソースブロックに含まれる前記リソースブロックである。

[0008] (3) 本発明の第3の態様は、端末装置1に用いられる通信方法であって、複素数値シンボルを、1つのサブフレームにおけるリソースエレメントにマップするステップと、前記複素数値シンボルを含むPUSCHを所定のサブフレームで送信するステップと、を備え、前記PUSCHの送信が2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後の1または1以上の所定のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信ではなく、かつ、前記PUSCHの送信を指示する下りリンク制御情報に含まれる第1のフィールド(PUSCH ending symbol)が1を示す場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、前記複素数値シンボルがマップされる前記リソースエレメントは少なくとも前記PUSCHのために割り当てられるリソースブロックに含まれる前記リソースブロックである。

[0009] (4) 本発明の第4の態様は、基地局装置3に用いられる通信方法であっ

て、PUSCHを受信するステップと、前記PUSCHのリソースエレメントにマップされる複素数値シンボルを復調するステップと、を備え、前記PUSCHの送信が2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後の1または1以上の所定のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信ではなく、かつ、前記PUSCHの送信を指示する下りリンク制御情報に含まれる第1のフィールド(PUSCH ending symbol)が1を示す場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、第2の系列がマップされる前記リソースエレメントは少なくとも前記PUSCHのために割り当てられるリソースブロックに含まれる前記リソースブロックである。

発明の効果

[0010] この発明の一態様によれば、端末装置および基地局装置は、効率的にランダムアクセス手順を実行することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本実施形態の無線通信システムの概念図である。

[図2]本実施形態の無線フレームの概略構成を示す図である。

[図3]本実施形態の上りリンクスロットの概略構成を示す図である。

[図4]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5]本実施形態の符号化部1071による符号化ビット系列のインターリーブの例を示した図である。

[図6]本実施形態の多重部1077がPUSCH生成部1073から入力される第2の系列のリソースマッピングの一例を示す図である。

[図7]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8]本実施形態における4ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順の一例を示す図である。

[図9]本実施形態における2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順の一例を示す図である。

[図10]本実施形態における2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順の変形例を示す図である。

[図11]本実施形態における非コンテンションベースランダムアクセス手順の一例を示す図である。

[図12]本実施形態におけるイベントとランダムアクセス手順の形態の対応の一例を示す図である。

[図13]本実施形態におけるイベントとランダムアクセス手順の形態の対応の別の例を示す図である。

[図14]本実施形態の第1の値 $N_{\text{pusch_end}}^{\text{pusch}}$ の決定方法の一例を示した図である。

[図15]本実施形態の第1の値 $N_{\text{pusch_end}}^{\text{pusch}}$ の決定方法の一例を示した図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について説明する。

[0013] 図1は、本実施形態の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、および、基地局装置3を具備する。

[0014] 以下、キャリアアグリゲーションについて説明する。

[0015] 本実施形態では、端末装置1は、1、または、複数のサービングセルが設定される。端末装置1が複数のサービングセルを介して通信する技術をセルアグリゲーション、またはキャリアアグリゲーションと称する。キャリアアグリゲーションにおいて、設定された複数のサービングセルを集約されたサービングセルとも称する。

[0016] 本実施形態の無線通信システムは、TDD (Time Division Duplex) および/またはFDD (Frequency Division Duplex) が適用される。セルアグリゲーションの場合には、複数のサービングセルの全てに対してTDDが適用されてもよい。また、セルアグリゲーションの場合には、TDDが適用されるサービングセルとFDDが適用されるサービングセルが集約されてもよい。本実施形態において、FDDが適用されるサービングセルをFDDサービ

ングセル（FDDセル）とも称する。本実施形態において、TDDが適用されるサービングセルをTDDサービングセル（TDDセル）とも称する。本実施形態において、LAAが適用されるサービングセルをLAAサービングセル（LAAセル）とも称する。

[0017] FDDは、フレーム構成タイプ1において適用される。また、TDDは、フレーム構成タイプ2において適用される。フレーム構成タイプは、無線フレームの構成を示す。LAA（Licenced Assisted Access）は、フレーム構成タイプ3において適用される。

[0018] フレーム構成タイプ3（FS3）は、LAAオペレーション（LAAセカンダリーセルオペレーション）に対して適用される。また、FS3は、ノーマルCPのみが適用されてもよい。無線フレームに含まれる10サブフレームは、下りリンク送信に利用される。端末装置1は、規定されない限り、または、下りリンク送信がそのサブフレームで検出されない限り、いずれかの信号があるサブフレームに存在すると仮定せず、空のサブフレームとして、そのサブフレームを処理する。

[0019] 下りリンク送信は1つまたは複数の連続するサブフレームを専有する。連続するサブフレームは、最初のサブフレームと最後のサブフレームを含んでもよい。つまり、連続するサブフレームは、少なくとも2つのサブフレームで構成されてもよい。連続するサブフレームは、時間領域において連続する1つよりも多いサブフレームを含む。最初のサブフレームは、そのサブフレームのいずれかのシンボルまたはスロット（例えば、OFDMシンボル#0または#7）から始まる。また、最後のサブフレームは、フルサブフレーム（つまり、14OFDMシンボル）か、DwPTS期間の1つに基づいて示されたOFDMシンボルの数（つまり、DwPTSに対して割り当てられたシンボル数）だけ専有される。ここで、DwPTSは、スペシャルサブフレームに含まれる期間である。DwPTSは、上りリンク送信と下りリンク送信の切り替え等のために用いられてもよい。なお、連続するサブフレームのうち、あるサブフレームが最後のサブフレームであるかどうかは、DCIフ

フォーマットに含まれる、あるフィールド（つまり、DCI）によって、端末装置1に示される。そのフィールドは、さらに、そのフィールドを検出したサブフレーム、または、その次のサブフレームに用いられるOFDMシンボルの数が示されてもよい。

[0020] また、FS3では、基地局装置3および端末装置1が、関連する下りリンク／上りリンクの送信を行なう前に、所定のチャネルアクセス手順を行なう。つまり、チャネルアクセス手順において、送信側が、送信に用いるチャネルがクリア（アイドル）であると判断した場合、送信側の基地局装置3および／または端末装置1は、送信を行なうことができる。また、チャネルアクセス手順において、送信側が、送信に用いるチャネルがクリアであると判断できない場合（または、チャネルがビジーと判断した場合）、送信側の基地局装置3および／または端末装置1は、送信を行なうことができない。チャネルアクセス手順は、LBT（Listen before talk）とも称される。

[0021] LAAセカンダリーセルは、LAAセルと称されてもよい。上りリンク送信は、1つまたは複数の連続するサブフレームを専有することができる。その際、LAAセルにおいて下りリンク送信のみをサポートしている端末装置1、および、LAAセルにおいて下りリンク送信および上りリンク送信をサポートしている端末装置1は、端末装置1の能力情報を送信することによって、自装置がサポートしている通信方式を通知してもよい。

[0022] FS3をサポートしている端末装置1および基地局装置3は、免許不要の周波数帯で通信を行なってもよい。FS3を用いてLAAを実施するオペレーティングバンドは、EUTRAオペレーティングバンドのテーブルとともに管理されてもよい。例えば、EUTRAオペレーティングバンドのインデックスは、1～44で管理され、LAA（またはLAAの周波数）に対応するオペレーティングバンドのインデックスは、46で管理されてもよい。例えば、インデックス46では、下りリンクの周波数帯のみが規定されてもよい。また、一部のインデックスにおいては、上りリンクの周波数帯が予約または将来規定されるものとして予め確保されてもよい。

- [0023] また、F S 3 を用いて L A A を実施するオペレーティングバンドに対応するデュプレックスモードは、T D D である。
- [0024] フレーム構成タイプ 3 において、物理チャネルは少なくともチャネルアクセス手順に基づき送信されてもよい。また、フレーム構成タイプ 3 において、物理シグナルは少なくともチャネルアクセス手順に基づき送信されてもよい。
- [0025] 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と 1 つまたは複数のセカンダリーセルとを含む。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、R R C コネクション再確立 (Radio Resource Control 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、セカンダリーセルが設定されてもよい。
- [0026] 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と称する。下りリンクコンポーネントキャリア、および、上り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と称する。
- [0027] 端末装置 1 は、集約される複数のサービングセル (コンポーネントキャリア) において、複数の物理チャネル / 複数の物理シグナルの同時送信を行うことができる。端末装置 1 は、集約される複数のサービングセル (コンポーネントキャリア) において、複数の物理チャネル / 複数の物理シグナルの同時受信を行うことができる。
- [0028] 端末装置に対して D C (Dual Connectivity) が設定されている場合、M C G (Master Cell Group) は全てのサービングセルのサブセットであり、且つ、S C G (Secondary Cell Group) は M C G の一部ではないサービングセルのサブセットである。端末装置に対して D C が設定されていない場合、M C

Gは全てのサービングセルを含む。MCGは、プライマリーセル、および、0または0より多いセカンダリーセルを含む。SCGは、プライマリーセカンダリーセル、および、0または0より多いセカンダリーセルを含む。

[0029] MCGは、1つのプライマリーTAG、および、0または0より多いセカンダリーTAGを含んでもよい。SCGは、1つのプライマリーTAG、および、0または0より多いセカンダリーTAGを含んでもよい。

[0030] TAG (Timing Advance Group) は、RRC (Radio Resource Control) によって設定されるサービングセルのグループである。同じTAGに含まれるサービングセルに対して、同じタイミングアドバンスの値が適用される。タイミングアドバンスは、サービングセルにおけるPUSCH/PUCCH/SRS/DMRSの送信タイミングを調整するために用いられる。MCGのプライマリーTAGは、プライマリーセル、および、0または0より多いセカンダリーセルを含んでもよい。SCGのプライマリーTAGは、プライマリーセカンダリーセル、および、0または0より多いセカンダリーセルを含んでもよい。セカンダリーTAGは、1または1より多いセカンダリーセルを含んでもよい。セカンダリーTAGは、プライマリーセル、および、プライマリーセカンダリーセルを含まない。

[0031] 図2は、本実施形態の無線フレームの概略構成を示す図である。図2において、横軸は時間軸である。

[0032] 時間領域における種々のフィールドのサイズは、時間ユニット $T_s=1/(15000 \cdot 2048)$ 秒の数によって表現される。無線フレームの長さは、 $T_f=307200 \cdot T_s=10\text{ms}$ (ミリ秒)である。それぞれの無線フレームは、時間領域において連続する10のサブフレームを含む。それぞれのサブフレームの長さは、 $T_{\text{subframe}}=30720 \cdot T_s=1\text{ms}$ である。それぞれのサブフレーム*i*は、時間領域において連続する2つのスロットを含む。該時間領域において連続する2つのスロットは、無線フレーム内のスロット番号 n_s が2*i*のスロット、および、無線フレーム内のスロット番号 n_s が2*i*+1のスロットである。それぞれのスロットの長さは、 $T_{\text{slot}}=153600 \cdot n_s=0.5\text{ms}$ である。それぞれの無線フレームは、時間領域において

連続する10のサブフレームを含む。それぞれの無線フレームは、時間領域において連続する20のスロット ($n_s=0, 1, \dots, 19$) を含む。サブフレームを、TTI (Transmission Time Interval) とも称する。

[0033] 以下、本実施形態のスロットの構成について説明する。図3は、本実施形態の上りリンクスロットの概略構成を示す図である。図3において、1つのセルにおける上りリンクスロットの構成を示す。図3において、横軸は時間軸であり、縦軸は周波数軸である。図3において、 l はSC-FDMA (Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) シンボル番号/インデックスであり、 k はサブキャリア番号/インデックスである。

[0034] スロットのそれぞれにおいて送信される物理シグナル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る。上りリンクにおいて、リソースグリッドは複数のサブキャリアと複数のSC-FDMAシンボルによって定義される。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、サブキャリア番号/インデックス k 、および、SC-FDMAシンボル番号/インデックス l によって表される。

[0035] リソースグリッドは、アンテナポート毎に定義される。本実施形態では、1つのアンテナポートに対する説明を行う。複数のアンテナポートのそれぞれに対して、本実施形態が適用されてもよい。

[0036] 上りリンクスロットは、時間領域において、複数のSC-FDMAシンボル l ($l=0, 1, \dots, N_{\text{sym}}^{\text{UL}}$) を含む。 $N_{\text{sym}}^{\text{UL}}$ は、1つの上りリンクスロットに含まれるSC-FDMAシンボルの数を示す。ノーマルCP (normal Cyclic Prefix) に対して、 $N_{\text{sym}}^{\text{UL}}$ は7である。拡張CP (extended Cyclic Prefix) に対して、 $N_{\text{sym}}^{\text{UL}}$ は6である。

[0037] 上りリンクスロットは、周波数領域において、複数のサブキャリア k ($k=0, 1, \dots, N_{\text{RB}}^{\text{UL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$) を含む。 $N_{\text{RB}}^{\text{UL}}$ は、 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ の倍数によって表現される、サービングセルに対する上りリンク帯域幅設定である。 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ は、サブキャリアの数によって表現される、周波数領域における(物理)リソースブロックサイズである。本実施形態において、サブキャリア間隔 Δf は15kHzであり、 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ は

12サブキャリアである。すなわち、本実施形態において N_{sc}^{RB} は、180kHzである。

[0038] リソースブロックは、物理チャネルのリソースエレメントへのマッピングを表すために用いられる。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。物理チャネルは、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。1つの物理リソースブロックは、時間領域において N_{sym}^{UL} の連続するSC-FDMAシンボルと周波数領域において N_{sc}^{RB} の連続するサブキャリアとから定義される。ゆえに、1つの物理リソースブロックは $(N_{sym}^{UL} \times N_{sc}^{RB})$ のリソースエレメントから構成される。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する。物理リソースブロックは周波数領域において、周波数の低いほうから順に番号 $(0, 1, \dots, N_{RB}^{UL} - 1)$ が付けられる。

[0039] 本実施形態における下りリンクのスロットは、複数のOFDMシンボルを含む。本実施形態における下りリンクのスロットの構成は、リソースグリッドが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点を除いて同じであるため、下りリンクのスロットの構成の説明は省略する。

[0040] 本実施形態の物理チャネルおよび物理シグナルについて説明する。

[0041] 図1において、端末装置1から基地局装置3への上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理チャネルが用いられる。上りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために、物理層によって使用される。

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

[0042] P U C C Hは、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information: UCI) を送信するために用いられる。上りリンク制御情報は、下りリンクのチャネル状態情報 (Channel State Information: CSI)、初期送信のためのP U S

CH (Uplink-Shared Channel: 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リクエスト (Scheduling Request: SR)、下りリンクデータ (Transport block, Medium Access Control Protocol Data Unit: MAC PDU, Downlink-Shared Channel: DL-SCH, Physical Downlink Shared Channel: PDSCH) に対する HARQ-ACK (Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement) を含む。HARQ-ACKは、ACK (acknowledgement) またはNACK (negative-acknowledgement) を示す。HARQ-ACKを、HARQフィードバック、HARQ情報、HARQ制御情報、および、ACK/NACKとも称する。

- [0043] CSIは、チャネル品質指標 (CQI: Channel Quality Indicator) とランク指標 (RI: Rank Indicator) を含む。チャネル品質指標は、プレコーダ行列指標 (Precoder Matrix Indicator) をさらに含んでもよい。CQIは、チャネル品質 (伝搬強度) に関連する指標であり、PMIは、プレコーダを指示する指標である。RIは、送信ランクを指示する指標である。
- [0044] PUSCHは、上りリンクデータ (Uplink-Shared Channel: UL-SCH) を送信するために用いられる。PUSCHは、上りリンクデータと共にHARQ-ACKおよび/またはチャネル状態情報を送信するために用いられてもよい。また、PUSCHはチャネル状態情報のみ、または、HARQ-ACKおよびチャネル状態情報のみを送信するために用いられてもよい。PUSCHは、ランダムアクセスメッセージ3を送信するために用いられる。
- [0045] PRACHは、ランダムアクセスプリアンブル (ランダムアクセスメッセージ1) を送信するために用いられる。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PUSCH (UL-SCH) リソースの要求を示すために用いられる。
- [0046] ランダムアクセスプリアンブルは、物理ルートシーケンスインデックスuに対応するZadoff-Chu系列をサイクリックシフトすることによっ

て与えられてもよい。Zadoff-Chu系列は、物理ルートシーケンスインデックス u に基づいて生成される。1つのセルにおいて、複数のランダムアクセスプリアンブルが定義されてもよい。ランダムアクセスプリアンブルは、ランダムアクセスプリアンブルのインデックスによって特定されてもよい。ランダムアクセスプリアンブルの異なるインデックスに対応する異なるランダムアクセスプリアンブルは、物理ルートシーケンスインデックス u とサイクリックシフトの異なる組み合わせに対応する。物理ルートシーケンスインデックス u 、および、サイクリックシフトは、システムインフォメーションに含まれる情報に少なくとも基づいて与えられてもよい。

[0047] 物理ルートシーケンスインデックス u に対応するZadoff-Chu系列 $x_u(n)$ は、以下の数式(1)によって与えられる。 e はネイピア数である。 N_{ZC} は、Zadoff-Chu系列 $x_u(n)$ の長さである。 n は、0から $N_{ZC}-1$ までインクリメントされる整数である。

[0048] [数1]

$$x_u(n) = e^{-j \frac{\pi u n(n+1)}{N_{ZC}}}, \quad 0 \leq n \leq N_{ZC} - 1$$

[0049] ランダムアクセスプリアンブル(ランダムアクセスプリアンブルの系列) $x_{u,v}(n)$ は以下の数式(2)によって与えられる。 C_v は、サイクリックシフトの値である。 $X \bmod Y$ は、 X を Y で割ったときの余りを出力する関数である。

[0050] [数2]

$$x_{u,v}(n) = x_u((n + C_v) \bmod N_{ZC})$$

[0051] 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シグナルが用いられる。上りリンク物理シグナルは、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)

[0052] 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)

[0053] DMRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連する。DMRSは、PUSCHまたはPUCCHと時間多重される。基地局装置3は、PUSCHまたはPUCCHの伝搬路補正を行なうためにDMRSを使用する。以下、PUSCHとDMRSを共に送信することを、単にPUSCHを送信すると称する。以下、PUCCHとDMRSを共に送信することを、単にPUCCHを送信すると称する。

[0054] SRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連しない。基地局装置3は、チャネル状態の測定のためにSRSを用いてもよい。SRSは、上りリンクサブフレームにおけるサブフレームの最後のSC-FDMAシンボル、または、UpPTSにおけるSC-FDMAシンボルにおいて送信される。

[0055] 図1において、基地局装置3から端末装置1への下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理チャネルが用いられる。下りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために、物理層によって使用される。

- ・ PBCH (Physical Broadcast Channel)
- ・ PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel)
- ・ PHICH (Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel)
- ・ PDCCH (Physical Downlink Control Channel)
- ・ EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel)
- ・ PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)

・ P M C H (Physical Multicast Channel)

- [0056] P B C Hは、端末装置1で共通に用いられるマスターインフォメーションブロック (Master Information Block: MIB, Broadcast Channel: BCH) を報知するために用いられる。M I Bは、40ms間隔で送信され、M I Bは10ms周期で繰り返し送信される。具体的には、 $SFN \bmod 4 = 0$ を満たす無線フレームにおけるサブフレーム0においてM I Bの初期送信が行なわれ、他の全ての無線フレームにおけるサブフレーム0においてM I Bの再送信 (repetition) が行なわれる。S F N (system frame number) は無線フレームの番号である。M I Bはシステム情報である。例えば、M I Bは、S F Nを示す情報を含む。
- [0057] P C F I C Hは、P D C C Hの送信に用いられる領域 (O F D Mシンボル) を指示する情報を送信するために用いられる。
- [0058] P H I C Hは、基地局装置3が受信した上りリンクデータ (Uplink Shared Channel: UL-SCH) に対するH A R Qインディケータを送信するために用いられる。H A R Qインディケータは、H A R Q - A C Kを示す。
- [0059] P D C C HおよびE P D C C Hは、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information: DCI) を送信するために用いられる。下りリンク制御情報を、D C Iフォーマットとも称する。下りリンク制御情報は、下りリンクグラント (downlink grant) および上りリンクグラント (uplink grant) を含む。下りリンクグラントは、下りリンクアサインメント (downlink assignment) または下りリンク割り当て (downlink allocation) とも称する。
- [0060] 1つの下りリンクグラントは、1つのサービングセル内の1つのP D S C Hのスケジューリングに用いられる。下りリンクグラントは、該下りリンクグラントが送信されたサブフレームと同じサブフレーム内のP D S C Hのスケジューリングに用いられる。
- [0061] 1つの上りリンクグラントは、1つのサービングセル内の1つのP U S C Hのスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、該上りリンクグラントが送信されたサブフレームより4つ以上後のサブフレーム内のP U

SCHのスケジューリングに用いられる。

[0062] 下りリンクグラント、または、上りリンクグラントに付加されるCRCパリティビットは、C-RNTI (Cell-Radio Network Temporary Identifier)、Temporary C-RNTI、SPS (Semi Persistent Scheduling) C-RNTI、RA-RNTI (Random Access-Radio Network Temporary Identifier) によってスクランブルされる。C-RNTIおよびSPS

C-RNTIは、セル内において端末装置を識別するための識別子である。Temporary C-RNTIは、コンテンションベースランダムアクセスプロシージャの間に用いられる。RA-RNTIは、ランダムアクセスレスポンスのスケジューリングのために用いられる。RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加された上りリンクグラントを、RNTIに対する上りリンクグラント、RNTIに対応する上りリンクグラントとも称する。RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加された上りリンクグラントを含むPDCCHを、RNTIに対するPDCCH、RNTIに対応するPDCCH、RNTI宛てのPDCCH、RNTIを含むPDCCHとも称する。

[0063] C-RNTIは、1つのサブフレームにおけるPDSCHまたはPUSCHを制御するために用いられる。端末装置1は、C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加される上りリンクグラントを含むPDCCHの検出に基づいて、トランスポートブロックを含むPUSCHを送信してもよい。該トランスポートブロックの再送信は、C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加される上りリンクグラントを含むPDCCHによって指示されてもよい。

[0064] SPS C-RNTIは、PDSCHまたはPUSCHのリソースを周期的に割り当てるために用いられる。端末装置1は、SPS C-RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加される上りリンクグラントを含むPDCCHの検出し、該上りリンクグラントがSPS活性化コマンドとして有効であると判断された場合、該上りリンクグラントを設定さ

れた上りリンクグラント (configured uplink grant) としてストアする。端末装置 1 の MAC 層は、該設定された上りリンクグラントが周期的に発生するとみなす。該設定された上りリンクグラントが発生するとみなされるサブフレームは、第 1 の周期と第 1 のオフセットによって与えられる。端末装置 1 は、基地局装置 3 から、該第 1 の周期を示す情報を受信する。該周期的に割り当てられる PUSCH で送信されたトランスポートブロックの再送信は、SPS-C-RNTI によってスクランブルされた CRC パリティビットが付加される上りリンクグラントによって指示される。該設定された上りリンクグラントを、MAC (Medium Access Control) によって設定された上りリンクグラント、または、第 1 の設定された上りリンクグラントとも称する。

[0065] PDSCH は、下りリンクデータ (Downlink Shared Channel: DL-SCH) を送信するために用いられる。PDSCH は、ランダムアクセスメッセージ 2 (ランダムアクセスレスポンス) を送信するために用いられる。PDSCH は、ハンドオーバーコマンドを送信するために用いられる。PDSCH は、初期アクセスのために用いられるパラメータを含むシステム情報を送信するために用いられる。

[0066] PMCH は、マルチキャストデータ (Multicast Channel: MCH) を送信するために用いられる。

[0067] 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シグナルが用いられる。下りリンク物理シグナルは、上位層から出力された情報を送信するために使用されないが、物理層によって使用される。

- ・同期信号 (Synchronization signal: SS)
- ・下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal: DL RS)

[0068] 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、PSS (Primary Synchronization Signal)、および、SSS (Second Synchronization Signal) を含む。

[0069] 下りリンク参照信号は、端末装置 1 が下りリンク物理チャネルの伝搬路補

正を行なうために用いられる。下りリンク参照信号は、端末装置1が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。

[0070] 本実施形態において、以下の7つのタイプの下りリンク参照信号が用いられる。

- ・ C R S (Cell-specific Reference Signal)
- ・ P D S C Hに関連する U R S (UE-specific Reference Signal)
- ・ E P D C C Hに関連する D M R S (Demodulation Reference Signal)
- ・ N Z P C S I - R S (Non-Zero Power Chanel State Information - Reference Signal)
- ・ Z P C S I - R S (Zero Power Chanel State Information - Reference Signal)
- ・ M B S F N R S (Multimedia Broadcast and Multicast Service over Single Frequency Network Reference signal)
- ・ P R S (Positioning Reference Signal)

[0071] 下りリンク物理チャネルおよび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。

[0072] B C H、M 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 (Medium Access Control: MAC) 層で用いられるチャネルをトランスポートチャネルと称する。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 (transport block: TB) 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) の制御が行なわれる。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なわれる。

[0073] 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、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層において、MAC CE (Control Element) 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 CEを、上位層の信号 (higher layer signaling) とも称する。

[0074] PUSCHおよびPDSCHは、RRCシグナリング、および、MAC CEを送信するために用いられる。ここで、基地局装置3からPDSCHで送信される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。基地局装置3からPDSCHで送信される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またはUE specific signalingとも称する) であってもよい。セルスペシフィックパラメータは、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、または、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。UEスペシフィックパラメータは、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。

[0075] 以下、本実施形態における装置の構成について説明する。

[0076] 図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、上位層処理部101、制御部103、受信部105、送信部107および、送受信アンテナ109を含んで構成される。上位層処理部101は、無線リソース制御部1011、スケジューリング部1013を含んで構成される。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とチャンネル測定部10

59を含んで構成される。送信部107は、符号化部1071、PUSCH生成部1073、PUCCH生成部1075、多重部1077、無線送信部1079と上りリンク参照信号生成部10711を含んで構成される。

[0077] 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)層の処理を行なう。また、上位層処理部101はPDCCHで受信された下りリンク制御情報などに基づき、受信部105、および送信部107の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部103に出力する。

[0078] 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行なう。例えば、無線リソース制御部1011は、設定されたサービングセルの管理を行なう。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。

[0079] 上位層処理部101が備えるスケジューリング部1013は、受信部105を介して受信した下りリンク制御情報を記憶する。スケジューリング部1013は、上りリンクグラントを受信したサブフレームから4つ、または3つ後のサブフレームにおいて、受信された上りリンクグラントに従ってPUSCHを送信するよう、制御部103を介して送信部107を制御する。スケジューリング部1013は、下りリンクグラントを受信したサブフレームにおいて、受信された下りリンクグラントに従ってPDSCHを受信するよう、制御部103を介して受信部105を制御する。

[0080] 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の制御を行な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の制御を行なう。

- [0081] 受信部105は、制御部103から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ109を介して基地局装置3から受信した受信信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部101に出力する。
- [0082] 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、デジタル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。無線受信部1057は、周波数領域の信号を多重分離部1055に出力する。ここで、周波数領域の信号は、サブキャリアインデックス k 、および、シンボルインデックス l に対応する複素数値シンボルとして表現される。
- [0083] 多重分離部1055は、無線受信部1057より入力される周波数領域の信号を、PDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号に分離する。多重分離部1055は、分離した下りリンク参照信号をチャンネル測定部1059に出力する。また、多重分離部1055は、分離したPDCCHおよびPDSCHを復調部1053に出力する。
- [0084] 復調部1053は、PDCCH、および、PDSCHに対して、QPSK、16QAM (Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM等の変調方式に対する復調を行ない、復号化部1051へ出力する。
- [0085] 復号化部1051は、下りリンクデータの復号を行い、復号した下りリンクデータを上位層処理部101へ出力する。チャンネル測定部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。チャンネル測定部1059は、チャンネル状態情報を算出し、尚且つ、チャンネル状態情報を上位層処理部101へ出力する。
- [0086] 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や上りリンク制御情報を符号化および変調し、PUCCH、PUSCH、および、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。

- [0087] 送信部107において、PUSCHの送信に用いられるOFDMシンボルの数は、少なくともランダムアクセス手順に基づき与えられてもよい。また、PUSCHの送信に用いられるOFDMシンボルの数は、少なくとも、PUSCH送信が対応するランダムアクセス手順のタイプ／フォームに基づき与えられてもよい。また、PUSCHの送信に用いられるOFDMシンボルの数は、少なくともランダムアクセスプリアンプルのフォーマットに基づき与えられてもよい。また、PUSCHの送信に用いられるOFDMシンボルの数は、ランダムアクセスプリアンプルのフォーマットごとに与えられてもよい。また、PUSCHの送信に用いられるOFDMシンボルの数は、上位層の信号に少なくとも基づき与えられてもよい。ランダムアクセス手順のタイプ／フォームの説明は後述する。
- [0088] 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と上りリンクデータを符号化し、符号化ビットをPUSCH生成部1073および／またはPUCCH生成部1075に出力する。
- [0089] 符号化部1071は、上りリンクデータを符号化し、符号化ビット系列を生成する。また、符号化部1071は、PUSCH初期送信のためのSC-FDMAシンボル数 $N_{\text{symbol}}^{\text{PUSCH-initial}}$ を計算する。ここで、PUSCH初期送信とは、符号化ビット系列を含むトランスポートブロックの初期送信のために用いられるPUSCHを示す。また、符号化部1071は、該SC-FDMAシンボル数 $N_{\text{symbol}}^{\text{PUSCH-initial}}$ に少なくとも基づき、符号化ビット系列をインターリーブ（順序変更、配置換え、並び替え）して第1の系列を生成する。第1の系列は、PUSCH生成部1073に入力される。ここで、PUSCHの初期送信のためのSC-FDMAシンボル数 $N_{\text{symbol}}^{\text{PUSCH-initial}}$ の計算方法は後述される。
- [0090] ここで、符号化ビット系列のインターリーブは、符号化ビット系列の並び替えを行うことであってもよい。符号化ビット系列の並び替えは、少なくともPUSCH初期送信のためのSC-FDMAシンボル数に基づき与えられてもよい。ここで、該符号化ビット系列のインターリーブのために、行列(m

atrix) が用いられてもよい。行列の列はSC-FDMAシンボルに対応している。行列の1つのエレメントは、1つの符号化変調シンボルに対応している。符号化変調シンボルはX個の符号化ビットのグループである。Xは、トランスポートブロック（上りリンクデータ）に対する変調次数（modulation order Q_m ）である。1つの符号化変調シンボルから、1つの複素数値シンボルが生成される。

[0091] 図5は、本実施形態の符号化部1071による符号化ビット系列のインターリーブの例を示した図である。図5に示す一例において、縦軸（または、行列の行）は、サブキャリア数に対応する軸である。例えば、行数 R_{row} は、 $R_{row} = H_{total} / C_{mux}$ で与えられる。ここで、 H_{total} は、 $H_{total} = H_1 + Q_{RI}$ によって与えられる。ここで、 H_1 は、第1の系列における符号化変調シンボルの数である。PUSCHでCQIが送信される場合、 H_1 は、第1の系列における符号化変調シンボルの数とCQIの符号化ビット系列のための符号化変調シンボルの数の和により与えられてもよい。また、 Q_{RI} は、RIの符号化ビット系列の符号化変調シンボルの数である。PUSCHでRIが送信されない場合、 $Q_{RI} = 0$ である。また、第1の系列に対応するトランスポートブロックの送信のために用いられるレイヤ数が N_L の場合、行数 R_{row} は、 $R_{row} = N_L * H_{total} / C_{mux}$ で与えられる。ここで、 C_{mux} は、 $C_{mux} = N_{PUSCH_symb}$ で与えられる。また、PUSCHのSC-FDMAシンボルの数 N_{PUSCH_symb} は、 $N_{PUSCH_symb} = N_{PUSCH-initial_symb}$ で与えられる。図5に示す一例では、 $C_{mux} = 12$ の例を示している。

[0092] 図5において、まず、符号化ビット系列は、X個の符号化ビットのグループごとに、実線で示される向きに（行単位に）マップされる。ここで、マップすることは、書き出すこと（Write）であってもよい。次いで、X個の符号化ビットのグループごとにマップされた系列は、点線で示される向きに（列単位に）出力され、第1の系列が生成される。ここで、出力することは、読み出すこと（Read）であってもよい。

[0093] PUSCH生成部1073において、図5のそれぞれのエレメントに配置されるX個の符号化ビットのグループにより形成される符号化変調シンボル

が所定の変調方式に基づき変調されることにより、1つの複素数値シンボルが生成される。また、PUSCH生成部1073において、図5の各列に対応する複数の複素数値シンボルは、ともに離散フーリエ変換 (Transform Precoding) され、第2の系列が生成される。第2の系列は、多重部1077に出力される。

[0094] PUCCH生成部1075は、符号化部1071から入力された上りリンク制御情報 (HARQ-ACK、CQI、RI等) の符号化ビットに基づいて、PUCCHの信号を生成し、生成したPUCCHの信号を多重部1077へ出力する。

[0095] 上りリンク参照信号生成部10711は上りリンク参照信号を生成し、生成した上りリンク参照信号を多重部1077へ出力する。

[0096] 多重部1077は、制御部103から入力された制御信号に従って、PUSCH生成部1073から入力された信号、および/または、PUCCH生成部1075から入力された信号、および/または、上りリンク参照信号生成部10711から入力された上りリンク参照信号を、送信アンテナポート毎に上りリンクのリソースエレメントに多重する。多重部1077は、多重された信号を無線送信部1079に入力する。

[0097] 図6は、本実施形態の多重部1077がPUSCH生成部1073から入力される第2の系列のリソースマッピングの一例を示す図である。図6において、縦軸は周波数 (サブキャリアインデックス k) を示し、横軸は時間 (シンボルインデックス l) を示す。また、第2の系列は、点線の矢印に示されるように、各リソースエレメントに列単位でマップされる。つまり、第2の系列は、リソースエレメントに周波数方向にマップされる (Frequency first mapping)。ここで、第2の系列がマップされるリソースエレメントは、少なくともPUSCHの送信のために割り当てられるリソースブロックに含まれるリソースエレメントである。また、第2の系列は、PUSCHの送信のために割り当てられるリソースブロックに含まれ、かつ、所定の条件を満たすリソースエレメントにマップされなくてもよい。例えば、図6にお

いて、斜線で示されるリソースエレメントにDMRSがマップされる場合、第2の系列は斜線で示されるリソースエレメントにマップされない。また、図6において、格子線で示されるリソースエレメントにSSRSがマップされる場合、第2の系列は格子線で示されるリソースエレメントにマップされない。第2の系列がリソースエレメントにマップされる具体的な方法は後述される。

[0098] 無線送信部1079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、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。

[0099] 図7は、本実施形態の基地局装置3の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置3は、上位層処理部301、制御部303、受信部305、送信部307、および、送受信アンテナ309、を含んで構成される。また、上位層処理部301は、無線リソース制御部3011とスケジューリング部3013を含んで構成される。また、受信部305は、データ復調/復号部3051、制御情報復調/復号部3053、多重分離部3055、無線受信部3057とチャネル測定部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。

[0100] 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) 層の処理を行なう。また、上位層処理部301は、受信部305、および送信部307の制御を行なうために制御

情報を生成し、制御部303に出力する。

- [0101] 上位層処理部301が備える無線リソース制御部3011は、PDSCHに配置される下りリンクデータ、RRCシグナル、MAC CE (Control Element) を生成し、又は上位ノードから取得し、スケジューリング部3013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行う。例えば、無線リソース制御部3011は、端末装置1に設定したサービングセルの管理などを行なう。
- [0102] 上位層処理部301が備えるスケジューリング部3013は、端末装置1に割り当てるPUSCHやPUCCHの無線リソースの管理を行う。スケジューリング部3013は、端末装置1にPUSCHの無線リソースを割り当てた場合には、PUSCHの無線リソースの割り当てを示す上りリンクグラントを生成し、生成した上りリンクグラントを送信部307へ出力する。
- [0103] 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の制御を行な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の制御を行なう。
- [0104] 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。
- [0105] 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3057は、デジタル信号に対して高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transform: FFT) を行い、周波数領域の信号を抽出し多重分離部3055に出力する。
- [0106] 多重分離部3055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

に基づいて行なわれる。多重分離部3055は、チャンネル測定部3059から入力された伝搬路の推定値から、PUCCH/sPUCCHとPUSCH/sPUSCHの伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部3055は、分離した上りリンク参照信号をチャンネル測定部3059に出力する。

[0107] 多重分離部3055が無線受信部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方法は、端末装置1が備える多重部1077のリソースマッピングの方法に対応するため、説明を省略する。

[0108] 多重分離部3055は、分離したPUCCHとPUSCHの信号から、上りリンクデータの複素数値シンボルと上りリンク制御情報の複素数値シンボルを取得する。多重分離部3055は、PUSCHの信号から取得した上りリンクデータの複素数値シンボルをデータ復調/復号部3051へ出力する。多重分離部3055は、PUCCHの信号またはPUSCHの信号から取得した上りリンク制御情報の複素数値シンボルを制御情報復調/復号部3053へ出力する。

[0109] チャンネル測定部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、チャン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。

[0110] データ復調/復号部3051は、多重分離部3055から入力された上りリンクデータの複素数値シンボルから上りリンクデータを復号する。データ復調/復号部3051は、復号された上りリンクデータを上位層処理部301へ出力する。

[0111] データ復調/復号部3051が多重分離部3055から入力された上りリンクデータの複素数値シンボルから上りリンクデータを復号する方法は、端末装置1が備える符号化部1071の動作に対応するため、説明を省略する。

[0112] 制御情報復調/復号部3053は、多重分離部3055から入力された上りリンク制御情報の複素数値シンボルから上りリンク制御情報を復号する。

制御情報復調／復号部3053は、復号した上りリンク制御情報を上位層処理部301へ出力する。

[0113] 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して、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。

[0114] 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、下りリンクデータの符号化を行なう。変調部3073は、符号化部3071から入力された符号化ビットをQPSK、16QAM、64QAM等の変調方式で変調する。

[0115] 下りリンク参照信号生成部3079は下りリンク参照信号として生成する。多重部3075は、各チャネルの変調シンボルと下りリンク参照信号を多重する。

[0116] 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、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: upconvert) 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。

[0117] 以下、ランダムアクセス手順について詳しく説明をする。ランダムアクセス手順は、コンテンションベースランダムアクセス手順 (contention based random access procedure)、および、非コンテンションベースランダムアクセス手順 (non-contention based random access procedure) を含む。コンテンションベースランダムアクセス手順は、2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順 (2 step contention based random access procedure)

re)、および、4ステップコンテンションベースランダムアクセス手順(4 step contention based random access procedure)を含む。すなわち、ランダムアクセス手順のタイプ/フォームは、2ステップコンテンションベース、4ステップコンテンションベース、および、非コンテンションベースを含んでもよい。

[0118] 図8は、本実施形態における4ステップコンテンションベースランダムアクセス手順の一例を示す図である。4ステップコンテンションベースランダムアクセス手順は、第1のステップ(600)、第2のステップ(602)、第3のステップ(604)、および、第4のステップ(606)を含む。

[0119] 第1のステップ(600)において、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。ランダムアクセスプリアンプルは、PRACHに含まれる。第1のステップ(600)において、端末装置1のMAC層自身が、ランダムアクセスプリアンプルのインデックスを選択する。すなわち、第1のステップ(600)において、基地局装置3は、ランダムアクセスプリアンプルのインデックスを端末装置1に通知しない。

[0120] 第2のステップ(602)において、端末装置1は、ランダムアクセスレスポンスを受信する。ランダムアクセスレスポンスは、PDSCHに含まれる。ここで、ランダムアクセスレスポンスを含むPDSCHのスケジューリングのために、RA-RNTIに対するPDCCHが用いられる。RA-RNTIの値は、第1のステップ(600)においてランダムアクセスプリアンプルの送信のために用いられるPRACHのリソースに基づいて与えられてもよい。ランダムアクセスレスポンスは、ランダムアクセスプリアンプルのインデックスを示すランダムアクセスプリアンプル識別子、上りリンクグラント、Temporary C-RNTIを示す情報、および、タイミングアドバンスを示す情報を含む。端末装置1は、ランダムアクセスレスポンスが、第1のステップ(600)において送信されたランダムアクセスプリアンプルに対応するランダムアクセスプリアンプル識別子を含んでいる場合、ランダムアクセスレスポンスの受信に成功したとみなす。

- [0121] 第3のステップ(604)において、端末装置1は、端末装置1の識別子を送信する。ここで、端末装置1の識別子はC-RNTIであってもよい。端末装置1の識別子、または、C-RNTIは、PUSCHに含まれる。ここで、端末装置1の識別子、または、C-RNTIに対するPUSCHは、ランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントによってスケジュールされる。
- [0122] 第4のステップ(606)において、端末装置1は、コンテンツンリゾリューションを受信する。コンテンツンリゾリューションは、UEコンテンツンリゾリューション識別子、または、C-RNTIであってもよい。端末装置1が第3のステップ(604)のPUSCHにおいてC-RNTIを送信しており、且つ、端末装置1がC-RNTIに対するPDCCHを受信した場合、端末装置1はコンテンツンリゾリューションに成功したとみなしてもよく、且つ、ランダムアクセス手順が成功裏に完了したとみなしてもよい。
- [0123] UEコンテンツンリゾリューション識別子を示す情報は、PDSCHに含まれる。ここで、当該PDSCHのスケジュールリングのために、Temporary C-RNTIに対するPDCCHが用いられる。(i) 端末装置1が第3のステップ(604)のPUSCHにおいてC-RNTIを送信していない、且つ、(ii) 端末装置1が第3のステップ(604)のPUSCHにおいて端末装置1の識別子を送信している、且つ、(iii) 端末装置1がTemporary C-RNTIに対するPDCCHを受信し、且つ、(iv) 当該PDCCHによってスケジュールされるPDSCHにUEコンテンツンリゾリューション識別子を示す情報が含まれ、且つ、(v) 当該UEコンテンツンリゾリューション識別子と第3のステップ(604)において送信された端末装置1の識別子がマッチする場合、端末装置1はコンテンツンリゾリューションに成功したとみなしてもよく、且つ、ランダムアクセス手順が成功裏に完了したとみなしてもよい。
- [0124] 図9は、本実施形態における2ステップコンテンツンベースランダムア

クセス手順の一例を示す図である。2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順は、第1のステップ(700)、および、第2のステップ(702)を含む。

[0125] 第1のステップ(700)において、ランダムアクセスプリアンブルと端末装置1の識別子を送信する。ここで、端末装置1の識別子はC-RNTIであってもよい。ランダムアクセスプリアンブルは、PRACHに含まれてもよい。端末装置1の識別子は、PUSCHに含まれてもよい。ランダムアクセスプリアンブルと端末装置1の識別子は、同じ1つの物理チャンネルに含まれてもよい。第1のステップ(700)において、端末装置1のMAC層自身が、ランダムアクセスプリアンブルのインデックスを選択する。すなわち、第1のステップ(700)において、基地局装置3は、ランダムアクセスプリアンブルのインデックスを端末装置1に通知しない。

[0126] 第1のステップ(700)で端末装置1の識別子の送信のためにPRACH以外の追加されたチャンネルが少なくとも用いられる場合、該追加されたチャンネルは、PUSCHとも称される。つまり、PUSCHは、第1のステップ(700)で端末装置1の識別子の送信のために少なくとも用いられるPRACH以外のチャンネルであってもよい。

[0127] 2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順において、端末装置1の識別子の送信のためにPRACH以外の追加されたチャンネルが少なくとも用いられる場合、該追加されたチャンネルは、PUSCHとも称される。つまり、2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順において、PUSCHは端末装置1の識別子の送信のために少なくとも用いられるPRACH以外のチャンネルであってもよい。

[0128] 第2のステップ(702)において、端末装置1は、コンテンションリゾリューションを受信する。コンテンションリゾリューションは、UEコンテンションリゾリューション識別子、または、C-RNTIであってもよい。端末装置1が第1のステップ(700)においてC-RNTIを送信しており、且つ、端末装置1がC-RNTIを含むPDCCHを受信した場合、端

末装置 1 はコンテンツンリゾリューションに成功したとみなしてもよく、
且つ、ランダムアクセス手順が成功裏に完了したとみなしてもよい。

[0129] UEコンテンツンリゾリューション識別子は、PDSCHに含まれる。
ここで、当該PDSCHのスケジューリングのために、X-RNTIによっ
てスクランブルされたCRCが付加されたDCIフォーマットが用いられて
もよい。X-RNTIは、第1のステップ(700)においてランダムアク
セスプリアンプルの送信のために用いられるリソース(PRACHのリソ
ース)、および/または、端末装置1の識別子の送信のために用いられるリ
ソース(PUSCHのリソース)に少なくとも基づいて与えられてもよい。X
-RNTIは、RA-RNTIであってもよい。

[0130] (i) 端末装置1が第1のステップ(700)においてC-RNTIを送
信していない、且つ、(ii) 端末装置1が第1のステップ(700)にお
いて端末装置1の識別子を送信している、且つ、(iii) 端末装置1がX
-RNTIに対するPDCCHを受信し、且つ、(iv) 当該PDCCHによ
ってスケジュールされるPDSCHにUEコンテンツンリゾリューション
識別子を示す情報が含まれ、且つ、(v) 当該UEコンテンツンリゾリ
ューション識別子と第1のステップ(700)において送信された端末装置
1の識別子がマッチする場合、端末装置1はコンテンツンリゾリューション
に成功したとみなしてもよく、且つ、ランダムアクセス手順が成功裏に完
了したとみなしてもよい。X-RNTIに対するPDCCHによってスケジ
ュールされるPDSCHは、上りリンクグラント、C-RNTIを示す情報
、および、タイミングアドバンスを示す情報の一部、または、全部を含んで
もよい。X-RNTIに対するPDCCHによってスケジュールされるPD
SCHは、ランダムアクセスプリアンプルのインデックスを示す情報を含ま
なくてもよい。ここで、端末装置1は、C-RNTIを、C-RNTIを示
す情報の値にセットしてもよい。

[0131] 図10は、本実施形態における2ステップコンテンツンベースランダム
アクセス手順の変形例を示す図である。2ステップコンテンツンベースラ

ンダムアクセス手順の変形例は、第1のステップ(800)、第2のステップ(802)、第3のステップ(804)、および、第4のステップ(806)を含む。第1のステップ(800)は、第1のステップ(700)と同じである。第2のステップ(802)は第2のステップ(602)と同じである。第3のステップ(804)は、第3のステップ(604)と同じである。第4のステップ(806)は、第4のステップ(606)と同じである。すなわち、2ステップランダムアクセス手順の第1のステップの後に、2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順から4ステップコンテンションベースランダムアクセス手順に移行してもよい。

[0132] 第1のステップ(800)において基地局装置3がランダムアクセスプリアンプルを検出し、且つ、端末装置1の識別子を検出できなかった場合、第2のステップ(802)において基地局装置3はランダムアクセスレスポンスを送信する。すなわち、2ステップランダムアクセス手順の第1のステップにおいて、基地局装置3がランダムアクセスプリアンプルを検出し、且つ、端末装置1の識別子を検出できなかった場合、基地局装置3によって4ステップランダムアクセス手順の第2のステップが開始されてもよい。2ステップランダムアクセス手順の第1のステップにおいて、基地局装置3がランダムアクセスプリアンプル、および、端末装置1の識別子を検出した場合、基地局装置3によって2ステップランダムアクセス手順の第2のステップが開始されてもよい。

[0133] 端末装置1は、2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順の第1のステップ(700、800)の後、第2のステップ(702)のコンテンションリゾリューション、および、第2のステップ(802)のランダムアクセスレスポンスをモニタしてもよい。すなわち、第2のステップ(702、802)において、端末装置1は、ランダムアクセスレスポンスに関連するPDCCH、および、コンテンションリゾリューションに関連するPDCCHをモニタしてもよい。ランダムアクセスレスポンスに関連するPDCCHは、RA-RNTIに対するPDCCHであってもよい。コンテンシ

ョンリゾリューションに関連するPDCCHは、X-RNTIに対するPDCCHであってもよい。

[0134] 端末装置1は、4ステップコンテンションベースランダムアクセス手順の第1のステップ(600)の後、第2のステップ(602)のランダムアクセスレスポンスをモニタしてもよい。すなわち、第2のステップ(602)において、端末装置1はランダムアクセスレスポンスに関連するPDCCHをモニタしてもよい。第2のステップ(602)において、端末装置1はコンテンションリゾリューションをモニタしなくてもよい。すなわち、第2のステップ(602)において、端末装置1はコンテンションリゾリューションに関連するPDCCHをモニタしなくてもよい。

[0135] 図11は、本実施形態における非コンテンションベースランダムアクセス手順の一例を示す図である。非コンテンションベースランダムアクセス手順は、第0のステップ(900)、第1のステップ(902)、および、第2のステップ(904)を含む。

[0136] 第0のステップ(900)において、端末装置1は、ランダムアクセスプリアンプルの割り当てを受信する。ランダムアクセスプリアンプルの割り当ては、ハンドオーバーコマンド、または、C-RNTIに対するPDCCHに含まれてもよい。ランダムアクセスプリアンプルの割り当ては、ランダムアクセスプリアンプルのインデックスを示してもよい。ランダムアクセスプリアンプルの割り当てを含むPDCCHを、PDCCHオーダ、または、ランダムアクセス手順の開始を指示するPDCCHオーダとも称する。

[0137] 第1のステップ(902)において、端末装置1は、ランダムアクセスプリアンプルの割り当てに基づいてランダムアクセスプリアンプルを選択し、選択したランダムアクセスプリアンプルを送信する。ランダムアクセスプリアンプルは、PRACHに含まれる。第1のステップ(902)において、端末装置1のMAC層自身が、ランダムアクセスプリアンプルのインデックスを選択しない。

[0138] 第2のステップ(904)において、端末装置1は、ランダムアクセスレ

スポンズを受信する。ランダムアクセスレスポンスは、PDSCHに含まれる。ここで、ランダムアクセスレスポンスを含むPDSCHのスケジューリングのために、RA-RNTIに対するPDCCHが用いられる。RA-RNTIの値は、第1のステップ(900)においてランダムアクセスプリアンブルの送信のために用いられるPRACHのリソースに基づいて与えられてもよい。ランダムアクセスレスポンスは、ランダムアクセスプリアンブルのインデックスを示すランダムアクセスプリアンブル識別子、上りリンクグラント、Temporary C-RNTIを示す情報、および、タイミングアドバンスを示す情報を含む。ランダムアクセスレスポンスが、第1のステップ(900)において送信されたランダムアクセスプリアンブルに対応するランダムアクセスプリアンブル識別子を含んでいる場合、ランダムアクセスレスポンスの受信に成功したとみなす。端末装置1は、ランダムアクセスレスポンスが、第1のステップ(900)において送信されたランダムアクセスプリアンブルに対応するランダムアクセスプリアンブル識別子を含んでおり、且つ、ランダムアクセスプリアンブルの割り当てが通知されており、且つ、ランダムアクセスプリアンブルのインデックスを端末装置1のMAC自身が選択していない場合、端末装置1はランダムアクセスプロシージャが成功裏に完了したとみなす。

[0139] 第0のステップ(900)において、ランダムアクセスプリアンブルの割り当てが第1の所定の値を示す場合、端末装置1は、4ステップコンテンションベースランダムアクセス手順を開始してもよい。すなわち、ランダムアクセスプリアンブルのインデックスを端末装置1のMAC自身が選択していない場合は、ランダムアクセスプリアンブルの割り当てが第1の所定の値ではない場合であってもよい。

[0140] 第0のステップ(900)において、ランダムアクセスプリアンブルの割り当てが第2の所定の値を示す場合、端末装置1は、2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順を開始してもよい。すなわち、ランダムアクセスプリアンブルのインデックスを端末装置1のMAC自身が選択してい

ない場合は、ランダムアクセスプリアンプルの割り当てが第1の所定の値、および、第2の所定の値の何れとも異なる場合であってもよい。

[0141] 図12は、本実施形態におけるイベントとランダムアクセス手順の形態の対応の一例を示す図である。ランダムアクセス手順は、(イベントi) RRC_IDLEからの初期アクセス、(イベントii) RRCコネクション再確立、(イベントiii) ハンドオーバー、(イベントiv) RRC_CONNECTEDの間の下りリンクデータアライバル、(イベントv) RRC_CONNECTEDの間の上りリンクデータアライバル、および、(イベントvi) セカンダリーTAGのための時間調整のために実行される。(イベントiv) RRC_CONNECTEDの間の下りリンクデータアライバルのためのランダムアクセス手順は、上りリンク同期のステータスが非同期である場合に実行されてもよい。(イベントv) RRC_CONNECTEDの間の上りリンクデータアライバルのためのランダムアクセス手順は、上りリンク同期のステータスが非同期である場合、または、スケジューリングリクエストのためのPUCCHリソースがない場合に実行されてもよい。

[0142] イベントiからイベントvに関するランダムアクセス手順はプライマリーセルにおいて実行されてもよい。イベントviに関するランダムアクセス手順における第1のステップはセカンダリーセルにおいて実行されてもよい。すなわち、(イベントvi) セカンダリーTAGのための時間調整のために実行されるランダムアクセス手順は、セカンダリーTAGに属するセカンダリーセルにおいて開始される。

[0143] (イベントi) RRC_IDLEからの初期アクセスのためのランダムアクセス手順は、4ステップコンテンションベースランダムアクセス手順、および、2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順を含んでもよい。(イベントi) RRC_IDLEからの初期アクセスのためのランダムアクセス手順は、非コンテンションベースランダムアクセス手順を含まなくてもよい。(イベントi) RRC_IDLEからの初期アクセスのためのランダムアクセス手順はRRCによって開始されてもよい。

- [0144] (イベント i_i) R R C コネクション再確立のためのランダムアクセス手順は、4ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順、および、2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順を含んでもよい。(イベント i_i) R R C コネクション再確立のためのランダムアクセス手順は、非コンテンツンベースランダムアクセス手順を含まなくてもよい。(イベント i_i) R R C コネクション再確立のためのランダムアクセス手順は R R C によって開始されてもよい。
- [0145] ランダムアクセス手順が4ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順を含むことは、4ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順がサポートされること、4ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順が有効であること、または、4ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順が適用可能であることであってもよい。2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順、および、非コンテンツンベースランダムアクセス手順に対しても同様である。
- [0146] 基地局装置3(セル)が送信/報知するシステムインフォメーションは、P R A C H 情報、ランダムアクセス情報を含んでもよい。P R A C H 情報は、P R A C H のリソースを示す情報、ランダムアクセスプリアンブルに関する物理ルートシーケンスインデックス u に関する情報、および、ランダムアクセスプリアンブルのためのサイクリックシフト C_v に関する情報を含んでもよい。物理ルートシーケンスインデックス u 、および、サイクリックシフト C_v は、ランダムアクセスプリアンブルの系列を決定するために用いられる。ランダムアクセス情報は、ランダムアクセスプリアンブルの数を示す情報、コンテンツンベースランダムアクセス手順のためのランダムアクセスプリアンブルの数を示す情報を含んでもよい。また、システムインフォメーションは、2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順のための情報を含んでもよい。2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順のための情報は、セルにおいて2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順がサポートされていることを示す情報、2ステップコンテンツン

ベースランダムアクセス手順の第1のステップにおける端末装置1の識別子を送信するためのリソースを示す情報、2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順の第1のステップにおける端末装置1の識別子を含むデータの変調方式を示す情報、および／または、RSRP (Reference Signal Received Power) の閾値を示す情報を含んでもよい。ここで、システムインフォメーションは、非コンテンツンベースランダムアクセス手順の第0のステップのためのランダムアクセスプリアンプルの割り当てを含まない。

[0147] 端末装置1は、セルの下りリンク参照信号からRSRPを測定する。端末装置1は、測定したRSRP、および、RSRPの閾値に基づいて、2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順および4ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順の何れか一方を開始してもよい。端末装置1は、測定したRSRPがRSRPの閾値を超えない場合、4ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順を開始してもよい。端末装置1は、測定したRSRPがRSRPの閾値を超える場合、2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順を開始してもよい。

[0148] (イベント*i*₁) ハンドオーバーのためのランダムアクセス手順は、4ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順、2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順、および、非コンテンツンベースランダムアクセス手順を含んでもよい。ハンドオーバーコマンドは、上述したPRACH情報、上述したランダムアクセス情報、上述した2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順のための情報、および／または、非コンテンツンベースランダムアクセス手順の第0のステップのためのランダムアクセスプリアンプルの割り当てを含んでもよい。

[0149] 端末装置1は、ハンドオーバーコマンドに含まれる情報に基づいて、4ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順、2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順、および、非コンテンツンベースランダムアクセス手順の何れか1つを開始してもよい。

[0150] 端末装置1は、ハンドオーバーコマンドにランダムアクセスプリアンプルの

割り当てが含まれる場合、非コンテンツベースランダムアクセス手順を開始してもよい。

[0151] 端末装置1は、ハンドオーバーコマンドにランダムアクセスプリアンブルの割り当てが含まれず、且つ、ハンドオーバーコマンドに2ステップコンテンツベースランダムアクセス手順のための情報が含まれる場合、測定したRSRP、および、RSRPの閾値に基づいて、2ステップコンテンツベースランダムアクセス手順および4ステップコンテンツベースランダムアクセス手順の何れか一方を開始してもよい。

[0152] 端末装置1は、ハンドオーバーコマンドにランダムアクセスプリアンブルの割り当てが含まれず、且つ、ハンドオーバーコマンドに2ステップコンテンツベースランダムアクセス手順のための情報が含まれる場合、測定したRSRP、および、RSRPの閾値に基づいて、2ステップコンテンツベースランダムアクセス手順および4ステップコンテンツベースランダムアクセス手順の何れか一方を開始してもよい。ここで、端末装置1は、測定したRSRPがRSRPの閾値を超えない場合、4ステップコンテンツベースランダムアクセス手順を開始してもよい。ここで、端末装置1は、測定したRSRPがRSRPの閾値を超える場合、2ステップコンテンツベースランダムアクセス手順を開始してもよい。

[0153] 端末装置1は、ハンドオーバーコマンドにランダムアクセスプリアンブルの割り当てが含まれ、且つ、ランダムアクセスプリアンブルの割り当てが第1の所定の値を示す場合、4ステップコンテンツベースランダムアクセス手順を開始してもよい。

[0154] 端末装置1は、ハンドオーバーコマンドにランダムアクセスプリアンブルの割り当てが含まれ、且つ、ランダムアクセスプリアンブルの割り当てが第2の所定の値を示し、且つ、ハンドオーバーコマンドに2ステップコンテンツベースランダムアクセス手順のための情報が含まれる場合、2ステップコンテンツベースランダムアクセス手順を開始してもよい。

[0155] 端末装置1は、ハンドオーバーコマンドにランダムアクセスプリアンブルの

割り当てが含まれず、且つ、ハンドオーバーコマンドに2ステップコンテンツベースランダムアクセス手順のための情報が含まれない場合、4ステップコンテンツベースランダムアクセス手順を開始してもよい。

[0156] (イベントi v) RRC_CONNECTEDの間の下りリンクデータアライバルのためのランダムアクセス手順は、4ステップコンテンツベースランダムアクセス手順、および、非コンテンツベースランダムアクセス手順を含んでもよい。(イベントi v) RRC_CONNECTEDの間の下りリンクデータアライバルのためのランダムアクセス手順は、2ステップコンテンツベースランダムアクセス手順を含まなくてもよい。(イベントi v) RRC_CONNECTEDの間の下りリンクデータアライバルのためのランダムアクセス手順は、PDCCHオーダによって開始される。

[0157] PDCCHオーダに含まれるランダムアクセスプリアンプルの割り当てが第1の所定の値以外の値である場合、端末装置1は非コンテンツベースランダムアクセス手順を開始してもよい。PDCCHオーダに含まれるランダムアクセスプリアンプルの割り当てが第1の所定の値である場合、端末装置1は4ステップコンテンツベースランダムアクセス手順を開始してもよい。PDCCHオーダに含まれるランダムアクセスプリアンプルの割り当てが第2の所定の値であったとしても、端末装置1は4ステップコンテンツベースランダムアクセス手順を開始してもよい。

[0158] (イベントv) RRC_CONNECTEDの間の上りリンクデータアライバルのためのランダムアクセス手順は、4ステップコンテンツベースランダムアクセス手順、および、2ステップコンテンツベースランダムアクセス手順を含んでもよい。(イベントv) RRC_CONNECTEDの間の上りリンクデータアライバルのためのランダムアクセス手順は、非コンテンツベースランダムアクセス手順を含まなくてもよい。(イベントv) RRC_CONNECTEDの間の上りリンクデータアライバルのためのランダムアクセス手順は、MAC自身によって開始される。

[0159] (イベントv i) セカンダリーTAGのための時間調整のために実行され

るランダムアクセス手順は、PDCCHオーダによって開始される。すなわち、セカンダリーセルにおけるランダムアクセス手順の開始を指示するPDCCHオーダに含まれるランダムアクセスプリアンプルの割り当ては第1の所定の値以外の値を示す。

[0160] 図13は、本実施形態におけるイベントとランダムアクセス手順の形態の対応の別の例を示す図である。ランダムアクセス手順は、(イベントA) RRC、(イベントB) MAC自身、または、(イベントC) PDCCHオーダによって開始される。

[0161] (イベントA) RRCによって開始されるランダムアクセス手順は、4ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順、2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順、および、非コンテンツンベースランダムアクセス手順を含んでもよい。

[0162] (イベントB) MAC自身によって開始されるランダムアクセス手順は、4ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順、および、2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順を含んでもよい。(イベントB) MAC自身によって開始されるランダムアクセス手順は、非コンテンツンベースランダムアクセス手順を含まなくてもよい。

[0163] PDCCHオーダによって開始されるランダムアクセス手順は、4ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順、非コンテンツンベースランダムアクセス手順を含んでもよい。PDCCHオーダによって開始されるランダムアクセス手順は、2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順を含まなくてもよい。

[0164] (イベントC) PDCCHオーダに基づいてプライマリーセルにおいて開始されるランダムアクセス手順は、4ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順、非コンテンツンベースランダムアクセス手順を含んでもよい。(イベントC) PDCCHオーダに基づいてプライマリーセルにおいて開始されるランダムアクセス手順は、2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順を含まなくてもよい。

[0165] (イベントD) PDCCHオーダに基づいてセカンダリーセルにおいて開始されるランダムアクセス手順は、非コンテンツンベースランダムアクセス手順を含んでもよい。(イベントD) PDCCHオーダに基づいてセカンダリーセルにおいて開始されるランダムアクセス手順は、4ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順、および、2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順を含まなくてもよい。

[0166] 端末装置1が備える符号化部1071における、PUSCHの初期送信のためのSC-FDMAシンボル数 $N_{\text{symbol}}^{\text{PUSCH-initial}}$ の計算方法を説明する。

[0167] PUSCHの初期送信のためのSC-FDMAシンボル数 $N_{\text{symbol}}^{\text{PUSCH-initial}}$ は、以下の数式(3)に基づき与えられてもよい。

[0168] [数3]

$$N_{\text{symbol}}^{\text{PUSCH-initial}} = (2(N_{\text{symbol}}^{\text{UL}} - 1) - N_{\text{SRS}} - N_{\text{start}}^{\text{PUSCH}} - N_{\text{end}}^{\text{PUSCH}})$$

[0169] ここで、第1の値 $N_{\text{end}}^{\text{PUSCH}}$ は、0、または、1以上の値をとる変数であってもよい。また、第2の値 N_{SRS} は、0、または、1の値をとる変数であってもよい。また、第3の値 $N_{\text{start}}^{\text{PUSCH}}$ は、0、または、1の値をとる変数であってもよい。また、第4の値 $N_{\text{symbol}}^{\text{UL}}$ は、スロットあたりのSC-FDMAシンボルの数である。ここで、第1の値 $N_{\text{end}}^{\text{PUSCH}}$ は、PUSCHに対応する第1の値 $N_{\text{end}}^{\text{PUSCH}}$ であってもよい。また、第2の値 N_{SRS} は、PUSCHに対応する第2の値 N_{SRS} であってもよい。また、第3の値 $N_{\text{start}}^{\text{PUSCH}}$ は、PUSCHに対応する第3の値 $N_{\text{start}}^{\text{PUSCH}}$ であってもよい。また、第4の値 $N_{\text{symbol}}^{\text{UL}}$ は、PUSCHに対応する第4の値 $N_{\text{symbol}}^{\text{UL}}$ であってもよい。

[0170] ここで、PUSCHの初期送信のためのSC-FDMAシンボル数 $N_{\text{symbol}}^{\text{PUSCH-initial}}$ は、第1の値 $N_{\text{end}}^{\text{PUSCH}}$ に少なくとも基づき与えられてもよい。また、PUSCHの初期送信のためのSC-FDMAシンボル数 $N_{\text{symbol}}^{\text{PUSCH-initial}}$ は、第1の値 $N_{\text{end}}^{\text{PUSCH}}$ に少なくとも関連していてもよい。

[0171] 例えば、条件(A1)の下で、第1の値 $N_{\text{end}}^{\text{PUSCH}}$ は、1、または、1以上の値

であってもよい。また、条件（A2）の下で、第1の値 $N_{\text{pusch_end}}^{\text{pusch}}$ は、1であってもよい。また、条件（A3）の下で、第1の値 $N_{\text{pusch_end}}^{\text{pusch}}$ は、0であってもよい。

[0172] ここで、条件（A1）は、第1のステップ（700）においてPUSCHが送信されることを含んでもよい。また、第1のPUSCH送信は、第1のステップ（800）においてPUSCHが送信されることを含んでもよい。

[0173] また、条件（A1）は、2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順においてPUSCHが送信されることを含んでもよい。つまり、条件（A1）は、PRACHによりPUSCHの送信がトリガされることを含んでもよい。また、条件（A1）は、PRACHとPUSCHが同時に送信されることを含んでもよい。また、条件（A1）は、PRACHと同一の送信タイミングにおいてPUSCHが送信されることを含んでもよい。また、条件（A1）は、PRACHと同一の周波数リソース（リソースブロックインデックス）においてPUSCHが送信されることを含んでもよい。また、条件（A1）は、PRACHの送信タイミングに少なくとも基づいてPUSCHが送信されることを含んでもよい。

[0174] また、条件（A1）は、基地局装置3から受信した信号（下りリンク制御情報、および／または、上位層の信号）によりPUSCHの送信がトリガされないことを含んでもよい。条件（A1）は、基地局装置3から受信した信号（下りリンク制御情報、および／または、上位層の信号）によりトリガされるPUSCHの送信以外のPUSCHが送信されることを含んでもよい。つまり、条件（A1）は、端末装置1自身（または、端末装置1のMAC層、または、端末装置1の上位層）によりPUSCHの送信がトリガされることを含んでもよい。また、条件（A1）は、上りリンクグラントなし（グラントフリー）でPUSCHが送信されることを含んでもよい。つまり、条件（A1）は、基地局装置3から受信した上りリンクグラントとは関係なくPUSCHが送信されることを含んでもよい。

[0175] また、条件（A1）は、上りリンクの送信タイミングに基づかずPUSCHが送信されることを含んでもよい。

[0176] また、条件（A1）は、下りリンクの送信タイミングに基づいてPUSCHが送信されることを含んでもよい。ここで、下りリンクの送信タイミングに基づいてPUSCHが送信されることは、 $N_{TA}=0$ に少なくとも基づき与えられる送信タイミングに基づいてPUSCHが送信されることであってもよい。ここで、PUSCHの送信タイミングは、 $(N_{TA}+N_{TA,offset}) * T_s$ で与えられる。つまり、PUSCHの送信タイミングは、下りリンクサブフレームの開始時点から $(N_{TA}+N_{TA,offset}) * T_s$ 前に移動したタイミングにより与えられる。ここで、 $N_{TA,offset}$ は、フレーム構成タイプ1において、0である。また、 $N_{TA,offset}$ は、フレーム構成タイプ2において、624である。 $N_{TA,offset}$ は、フレーム構成タイプ3において、624である。

[0177] また、条件（A1）は、端末装置1が有効な送信タイミング値（TA value）を有していない場合においてPUSCHが送信されることを含んでもよい。

[0178] つまり、条件（A1）は、条件（a1）から条件（a6）の一部または全部を少なくとも満たすことであってもよい。条件（a1）：第1のステップ（700）においてPUSCHが送信されること条件（a2）：2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順においてPUSCHが送信されること条件（a3）：基地局装置3から受信した信号（下りリンク制御情報、および／または、上位層の信号）によりトリガされないPUSCHが送信されること条件（a4）：上りリンクの送信タイミングに基づかないPUSCHが送信されること条件（a5）：下りリンクの送信タイミングに基づくPUSCHが送信されること条件（a6）：端末装置1が有効な送信タイミング値（TA value）を有していない場合においてPUSCHが送信されること

[0179] ここで、条件（a1）は、第1のステップ（800）においてPUSCHが送信されること、であってもよい。

[0180] また、条件（a2）は、PRACHによりトリガされるPUSCHが送信されることであってもよい。また、条件（a2）は、PRACHとPUSC

Hが同時に送信されることであってもよい。また、条件(a2)は、PRACHと同一の送信タイミングにおいてPUSCHが送信されることであってもよい。また、条件(a2)は、PRACHと同一の周波数リソース(リソースブロックインデックス)においてPUSCHが送信されることであってもよい。また、条件(a2)は、PRACHの送信タイミングに少なくとも基づいてPUSCHが送信されることであってもよい。

[0181] また、条件(a3)は、端末装置1自身によりPUSCHの送信がトリガされることであってもよい。また、条件(a3)は、上りリンクグラントなし(グラントフリー)でPUSCHが送信されることであってもよい。

[0182] また、条件(A2)は、PUSCHがLAAセルにおいて送信され、かつ、PUSCHがサブフレームの最後から2番目のSC-FDMAシンボルまで送信されることが設定され、かつ、PUSCHに対応する第2の値 N_{SRS} が0であることを含んでもよい。また、条件(A2)は、端末装置1に対して上りリンク送信をLAAセルにおいて行うことが設定され、かつ、PUSCHをサブフレームの最後から2番目のSC-FDMAシンボルまで送信することが設定され、かつ、PUSCHに対応する第2の値 N_{SRS} が0であることを含んでもよい。PUSCHがサブフレームの最後から2番目のSC-FDMAシンボルまで送信されることは、PUSCHが少なくともサブフレームの最後の1つのSC-FDMAシンボルにおいて送信されないことを意味する。サブフレームの最後から2番目のSC-FDMAシンボルまでは、サブフレームの最後から2番目のSC-FDMAシンボルを含む。また、上りリンク送信は、PUSCHの送信であってもよい。

[0183] 条件(A2)は、条件(a7)を少なくとも満たし、条件(a1)から条件(a6)の一部または全部を少なくとも満たさないことであってもよい。条件(a7)：PUSCHがLAAセルにおいて送信され、かつ、PUSCHがサブフレームの最後から2番目のSC-FDMAシンボルまで送信されることが設定され、かつ、PUSCHに対応する第2の値 N_{SRS} が0であること

[0184] ここで、条件(a7)は、端末装置1に対して上りリンク送信をLAAセ

ルにおいて行うことが設定され、かつ、PUSCHをサブフレームの最後から2番目のSC-FDMAシンボルまで送信することが設定され、かつ、PUSCHに対応する第2の値 N_{SRS} が0であることであってもよい。

[0185] 例えば、条件(A2)は、条件(a7)を満たし、条件(a1)を満たさないことであってもよい。つまり、条件(A2)は、PUSCHがLAAセルにおいて送信され、かつ、PUSCHがサブフレームの最後から2番目のSC-FDMAシンボルまで送信され、かつ、PUSCHに対応する第2の値 N_{SRS} が0であり、かつ、第1のステップ(700)以外においてPUSCHが送信されることであってもよい。また、条件(A2)は、条件(a7)を満たし、条件(a2)を満たさないことであってもよい。また、条件(A2)は、条件(a7)を満たし、条件(a1)および条件(a2)を満たさないことであってもよい。その他の条件に対しても同様であるため、説明を省略する。

[0186] また、条件(A2)は、条件(a8)と条件(a9)の一部または全部を少なくとも満たすことであってもよい。条件(a8)：第3のステップ(604)においてPUSCHが送信されること条件(a9)：4ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順においてPUSCHが送信されること

[0187] ここで、条件(a8)は、第3のステップ(804)においてPUSCHが送信されること、であってもよい。

[0188] また、条件(a9)は、ランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラント(ランダムアクセスレスポンスグラント)によりPUSCHの送信がトリガされることであってもよい。

[0189] つまり、条件(A2)は、条件(a7)から条件(a9)の一部または全部を少なくとも満たし、条件(a1)から条件(a6)の一部または全部を少なくとも満たさないことであってもよい。例えば、条件(A2)は、条件(a7)と条件(a8)を満たし、条件(a1)を満たさなくてもよい。また、条件(A2)は、条件(a7)と条件(a9)を満たし、条件(a3)

を満たさなくてもよい。その他の条件に対しても同様であるため、説明を省略する。

[0190] 条件 (A 3) は、条件 (A 1)、および／または、条件 (A 2) を満たさないことであってもよい。

[0191] また、条件 (A 3) は、条件 (a 1) から条件 (a 6) の一部または全部を少なくとも満たさず、かつ、条件 (a 7) を満たさないことであってもよい。例えば、条件 (A 3) は、条件 (a 1) を満たさず、さらに、条件 (a 7) を満たさないことであってもよい。つまり、条件 (A 3) は、(i) 第 1 のステップ (700) 以外において PUSCH が送信されることであり、かつ、(ii) 端末装置 1 に対して上りリンク送信を LAA セル以外において行うことが設定される、または、端末装置 1 に対して PUSCH をサブフレームの最後の 2 番目の SC-FDMA シンボルまで送信することが設定されない、または、PUSCH に対応する第 2 の値 N_{SRS} が 0 ではないこと、であってもよい。その他の条件に対しても同様であるため、説明を省略する。ここで、端末装置 1 に対して PUSCH をサブフレームの最後の 2 番目の SC-FDMA シンボルまで送信することが設定されないことは、端末装置 1 に対して PUSCH をサブフレームの最後の SC-FDMA シンボルまで送信することが設定されることであってもよい。

[0192] また、条件 (A 3) は、条件 (a 1) から条件 (a 6) の一部または全部を少なくとも満たさず、かつ、条件 (a 7) を満たさず、かつ、条件 (a 8) から条件 (a 9) の一部または全部を少なくとも満たすことであってもよい。例えば、条件 (A 3) は、条件 (a 1) を満たさず、さらに、条件 (a 7) を満たさず、かつ、条件 (a 8) を満たしてもよい。つまり、条件 (A 3) は、(i) 第 1 のステップ (700) 以外において PUSCH が送信される、かつ、(ii) 端末装置 1 に対して上りリンク送信を LAA セル以外において行うことが設定され、または、端末装置 1 に対して PUSCH をサブフレームの最後の 2 番目の SC-FDMA シンボルまで送信することが設定されない、または、第 2 の値 N_{SRS} が 0 ではなく、(iii) 第 3 のステップ

(604)におけるPUSCHの送信であること、であってもよい。その他の条件に対しても同様であるため、説明を省略する。

[0193] PUSCHの初期送信のためのSC-FDMAシンボル数 $N_{\text{PUSCH-initial_syml}}^{\text{PUSCH}}$ は、第1の値 $N_{\text{end}}^{\text{PUSCH}}$ に加えて、第2の値 N_{SRS} に少なくとも基づき与えられてもよい。ここで、第2の値 N_{SRS} は、所定の条件を少なくとも満たす場合に1である。所定の条件は、条件(a10)から条件(a14)の一部または全部を含んでもよい。例えば、所定の条件は、条件(a10)を満たすことであってもよい。また、所定の条件は条件(a11)を満たすことであってもよい。また、所定の条件は条件(a12)を満たすことであってもよい。また、所定の条件は条件(a13)を満たすことであってもよい。また、所定の条件は条件(a14)を満たすことであってもよい。また、所定の条件は条件(a10)および条件(a11)を満たすことであってもよい。その他の条件に対しても同様であるため、説明を省略する。条件(a10)：端末装置1に対して1つの上りリンクセル(ULセル)が設定され、かつ、PUSCHの初期送信とSRSの送信が同一のサブフレームに設定されること(UE configured with one UL cell is configured to send PUSCH and SRS in the same subframe for initial transmission)条件(a11)：PUSCHの初期送信とSRSの送信が同一のサービングセルの同一のサブフレームにおいて実施されること(if UE transmits PUSCH and SRS in the same subframe in the same serving cell for initial transmission)条件(a12)：PUSCHの初期送信のための帯域(リソース、または周波数リソース)の少なくとも一部がセル固有SRSに設定される帯域と重複すること(the PUSCH resource allocation for initial transmission even partially overlaps with the cell-specific SRS subframe and bandwidth configuration)条件(a13)：PUSCHの初期送信のためのサブフレームにおいて、第1のUE固有SRSが設定されること(the subframe for initial transmission in the same serving cell is a UE-specific type-1 SRS subframe)条件(a14)：PUSCHの初期送信のためのサブフレームにおいて、第2の

UE固有SRSが設定され、かつ、端末装置1に複数のTAGが設定されること (the subframe for initial transmission in the same serving cell is a UE-specific type-0 SRS subframe and the UE is configured with multiple TAGs)

[0194] 条件 (a 1 2) において、セル固有のSRS帯域は、上位層の信号に含まれる情報に基づき与えられる。また、セル固有SRSのサブフレームは、上位層の信号に含まれる情報に基づき与えられる。

[0195] 条件 (a 1 3) において、第1のUE固有SRSは、非周期的に送信されるSRSのために設定される。また、第1のUE固有SRSのサブフレームは、上位層の信号に含まれる情報に基づき与えられる。非周期的に送信されるSRSは、下りリンク制御情報に含まれる情報によりトリガされる。

[0196] 条件 (a 1 4) において、第2のUE固有SRSは、周期的に送信されるSRSのために設定される。また、第2のUE固有SRSのサブフレームは、上位層の信号に含まれる情報に基づき与えられる。

[0197] また、PUSCHに対応する第2の値 N_{SRS} は、条件 (a 1 0) から条件 (a 1 4) の全部を少なくとも満たさない場合に0である。

[0198] PUSCHの初期送信のためのSC-FDMAシンボル数 $N_{PUSCH-initial_syb}$ は、第1の値 N_{PUSCH_end} 、および、第2の値 N_{SRS} に加えて、第3の値 N_{PUSCH_start} に少なくとも基づき与えられてもよい。ここで、第3の値 N_{PUSCH_start} は、端末装置1に対してLAAセルにおいてPUSCHを送信することが設定され、かつ、PUSCHの送信が最初のSC-FDMAシンボル (例えば、SC-FDMAシンボル#0) の先頭から開始されないことが指示された場合に1である。また、第3の値 N_{PUSCH_start} は、それ以外の場合に0である。つまり、第3の値 N_{PUSCH_start} は、PUSCHの送信がLAAセルに設定されない、または、PUSCHの送信が最初のSC-FDMAシンボルから開始されないことが指示されない場合に0である。

[0199] PUSCHの初期送信のためのSC-FDMAシンボル数 $N_{PUSCH-initial_syb}$ は、第1の値 N_{PUSCH_end} 、および、第2の値 N_{SRS} 、および、第3の値 N_{PUSCH_start} に加えて、

第4の値 $N_{\text{symbol}}^{\text{UL}}$ 少なくとも基づき与えられてもよい。

[0200] 条件(A1)において、第1の値 $N_{\text{end}}^{\text{PUSCH}}$ は、ランダムアクセスプリアンブルのフォーマットに少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、条件(A1)において、第1の値 $N_{\text{end}}^{\text{PUSCH}}$ は、ランダムアクセスプリアンブルのフォーマットごとに与えられてもよい。また、条件(A1)において、第1の値 $N_{\text{end}}^{\text{PUSCH}}$ は、上位層の信号に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0201] 条件(A1)において、第1の値 $N_{\text{end}}^{\text{PUSCH}}$ は、ランダムアクセスプリアンブルのフォーマットの長さに関連する値 T_{PRACH} に少なくとも基づき与えられてもよい。また、第1の値 $N_{\text{end}}^{\text{PUSCH}}$ は、PUSCHの長さがランダムアクセスプリアンブルのフォーマットの長さと同じ、または、小さくなるように与えられてもよい。例えば、第1の値 $N_{\text{end}}^{\text{PUSCH}}$ は、 $N_{\text{end}}^{\text{PUSCH}} \cdot T_{\text{symbol}}^{\text{initial}} < T_{\text{PRACH}}$ を満たす最大の $N_{\text{end}}^{\text{PUSCH}}$ となるように設定されてもよい。ここで、 T_{symbol} は、PUSCHに含まれるSC-FDMAシンボルの長さである。また、PUSCHの長さは、PUSCHに含まれるSC-FDMAシンボルの長さの少なくとも基づき与えられる。ランダムアクセスプリアンブルのフォーマットの長さに関連する値 T_{PRACH} は、ランダムアクセスプリアンブルのフォーマットの長さ T_{PRACH0} であってもよい。つまり、ランダムアクセスプリアンブルのフォーマットの長さに関連する値 T_{PRACH} は、 $T_{\text{PRACH}} = T_{\text{PRACH0}}$ であってもよい。ランダムアクセスプリアンブルのフォーマットの長さ T_{PRACH0} は、ランダムアクセスプリアンブルのフォーマットに基づき異なってもよい。例えば、ランダムアクセスプリアンブルのフォーマットの長さ T_{PRACH0} は、プリアンブルフォーマット0において、 $27744 \cdot T_s$ である。また、例えば、 T_{PRACH0} は、プリアンブルフォーマット1において、 $45600 \cdot T_s$ である。また、例えば、 T_{PRACH0} は、プリアンブルフォーマット2において、 $55392 \cdot T_s$ である。また、例えば、 T_{PRACH0} は、プリアンブルフォーマット3において、 $70176 \cdot T_s$ である。また、例えば、 T_{PRACH0} は、プリアンブルフォーマット4において、 $4544 \cdot T_s$ である。

[0202] ランダムアクセスプリアンブルのフォーマットの長さが、 N_{sub} 個のサブフレームにわたる場合、 T_{PRACH} は、 $T_{\text{PRACH0}} - (N_{\text{sub}} - 1) \cdot T_{\text{subframe}}$ により与えられてもよい。

例えば、2個のサブフレームにわたって設定されるランダムアクセスプリアンブルフォーマットに対して、 T_{PRACH} は、 $T_{PRACH} = T_{PRACH0} - T_{subframe}$ により与えられてもよい。ここで、 $T_{subframe}$ は、サブフレームの長さであり、例えば、1msである。

[0203] 図14は、本実施形態の第1の値 $N_{PUSCH_end}^{PUSCH}$ の決定方法の一例を示した図である。図14において、縦軸は周波数、横軸は時間を表している。また、図14において、フォーマットの長さが T_{PRACH} のランダムアクセスプリアンブルと、14個のSC-FDMAシンボルを含むPUSCHがある送信タイミングにおいて同時に送信される（周波数分割多重される）一例を示している。なお、本実施形態に係る種々の態様は、ランダムアクセスプリアンブルとPUSCHが時分割多重されてもよい。

[0204] 図14に示される一例では、ランダムアクセスプリアンブルのフォーマットの長さ T_{PRACH} より小さい条件において最大の $N_{PUSCH_initial_symb}^{PUSCH}$ は11である。例えば、数式(3)に基づき $N_{PUSCH_initial_symb}^{PUSCH}$ が与えられ、第2の値 N_{SRS} および第3の値 $N_{PUSCH_start}^{PUSCH}$ が0であり、第4の値 N_{symb}^{NULL} が7である場合、 $N_{PUSCH_end}^{PUSCH}$ は3である。つまり、図14に示される一例において、サブフレームの最後の3個のSC-FDMAシンボルが送信されない（格子柄で示されるSC-FDMAシンボル#11から#13に対応する）。これにより、端末装置1は、初期アクセスの場合等のように、上りリンクの時間同期がとれない場合において、PUSCHによるシンボル間干渉等を回避すること等のために好適である。

[0205] また、第1の値 $N_{PUSCH_end}^{PUSCH}$ は、PUSCHの長さがランダムアクセスプリアンブルのフォーマットの長さに対して大きくなるように与えられてもよい。例えば、第1の値 $N_{PUSCH_end}^{PUSCH}$ は、 $N_{PUSCH_initial_symb}^{PUSCH} * T_{symb} > T_{PRACH}$ を満たす最小の $N_{PUSCH_initial_symb}^{PUSCH}$ となるように設定されてもよい。

[0206] 図15は、本実施形態の第1の値 $N_{PUSCH_end}^{PUSCH}$ の決定方法の一例を示した図である。図15において、縦軸は周波数、横軸は時間を表している。また、図15において、長さ T_{PRACH} のランダムアクセスプリアンブルと、14個のSC-FDMAシンボルを含むPUSCHがある送信タイミングにおいて同時に送信さ

れる（周波数分割多重される）一例を示している。なお、本実施形態に係る種々の態様は、ランダムアクセスプリアンブルとPUSCHが時分割多重されてもよい。

[0207] 図15に示される一例では、ランダムアクセスプリアンブルのフォーマットの長さ T_{PRACH} より大きい条件において、最小の $N_{\text{PUSCH-initial_symb}}$ は12である。例えば、数式(3)に基づき $N_{\text{PUSCH-initial_symb}}$ が与えられ、第2の値 N_{SRS} および第3の値 $N_{\text{PUSCH-start}}$ が0であり、第4の値 $N_{\text{UL_symb}}$ が7である場合、 $N_{\text{PUSCH-end}}$ は2である。つまり、図15に示される一例において、サブフレームの最後の2個のSC-FDMAシンボルが送信されない（格子線で示されるSC-FDMAシンボル#12から#13に対応する）。さらに、SC-FDMAシンボル#11は、その一部がランダムアクセスプリアンブルの範囲を超えている（斜線で示される）。この場合、SC-FDMAシンボル#11に部分シンボル(Partial symbol)が適用されることが好適である。また、部分シンボルは、ランダムアクセスプリアンブルの長さを超えないように設定されることが好適である。

[0208] 例えば、条件(A1)において、PUSCHで送信されるサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルは、部分シンボルであってもよい。ここで、PUSCHで送信されるサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルは、PUSCHの先頭のSC-FDMAシンボルから $N_{\text{PUSCH-initial_symb}}$ 番目のSC-FDMAシンボルであってもよい。また、PUSCHで送信されるサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルは、第3の値 $N_{\text{PUSCH-start}}$ が0である場合に、PUSCHの先頭のSC-FDMAシンボルから $N_{\text{PUSCH-initial_symb}}$ 番目のSC-FDMAシンボルであってもよい。また、PUSCHで送信されるサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルは、第3の値 $N_{\text{PUSCH-start}}$ が1である場合に、PUSCHの先頭から2番目のSC-FDMAシンボルから $N_{\text{PUSCH-initial_symb}}$ 番目のSC-FDMAシンボルであってもよい。つまり、条件(A1)において、PUSCHに含まれるSC-FDMAシンボルの少なくとも一部に対して部分シンボルが設定されてもよく、該部分シンボルが設定されるSC-FD

MAシンボルは、 $N_{\text{PUSCH-initial_symbol}}$ の値に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0209] ここで、部分シンボルは、時間連続信号の少なくとも一部が0であることであってもよい。時間連続信号は、以下の数式(4)で与えられる。

[0210] [数4]

$$s_l^{(p)}(t) = \sum_{k=-\lfloor N_{RB}^{UL} N_{sc}^{RB} / 2 \rfloor}^{\lceil N_{RB}^{UL} N_{sc}^{RB} / 2 \rceil} a_{k^{(-)},l}^{(p)} \cdot e^{j2\pi(k+1/2)\Delta f(t-N_{CP,l}T_s)}$$

[0211] ここで、 $s_l^{(p)}(t)$ は、アンテナポートpにおける、SC-FDMAシンボルlに対応するコンテンツに基づき生成される、SC-FDMAシンボルlの時間tにおける時間連続信号である。また、 N_{RB}^{UL} は、上りリンク帯域のリソースブロック数であり、 N_{sc}^{RB} は、リソースブロックのサブキャリア数であり、 $\text{ceil}()$ は、天井関数であり、 $\text{floor}()$ は床関数であり、 $a_{k^{(-)},l}^{(p)}$ は、アンテナポートpにおける、リソースエレメント(k, l)のコンテンツであり、lはSC-FDMAシンボルのインデックスである。また、 $\Delta f = 15 \text{ kHz}$ である。また、 $N_{CP,l}$ は、SC-FDMAシンボルlのCP長である。また、 $T_s = 1/(15000 \cdot 2048)$ である。また、時間tは、0から $(N_{CP,l} + N) \cdot T_s$ の間の範囲の値を備える。ここで、 $T_{l,0}$ は、SC-FDMAシンボルの送信タイミングである。例えば、 $T_{l,0} = 0$ であってもよい。Nは2048である。eはネイピア数である。jは虚数単位である。πは円周率である。

[0212] ここで、天井関数とは、ある値を下回らない範囲で最小の整数を取得する関数であってもよい。また、床関数とは、ある値を上回らない範囲で最大の整数を取得する関数であってもよい。

[0213] 例えば、部分シンボルは、時間連続信号 $s_l^{(p)}(t)$ の少なくとも一部が0に設定されるシンボルであってもよい。ここで、時間連続信号の少なくとも一部が0に設定されることは、数式(4)に基づき与えられた値の少なくとも一部の時間連続信号が0であることを含まない。部分シンボルは、時間連続信

号 $s^{(p)}_l(t)$ の少なくとも一部が所定の数式に基づき与えられないことであってもよい。所定の数式は、数式(4)に示される数式であってもよい。

[0214] 例えば、部分シンボルは、 $t=0$ から $t=T_{\text{partial}}$ の範囲において数式(4)に基づき時間連続信号 $s^{(p)}_l(t)$ が与えられ、 $t=T_{\text{partial}}$ から $t=(N_{\text{CP},l}+N)*T_s$ の範囲において0が設定されることであってもよい。ここで、 T_{partial} は、ランダムアクセスプリアンプルのフォーマットごとに与えられてもよい。また、 T_{partial} は、ランダムアクセスプリアンプルのフォーマットごとに与えられてもよい。また、 T_{partial} は、上位層の信号に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0215] PUSCHの初期送信のためのSC-FDMAシンボル数 $N^{\text{PUSCH-initial}}_{\text{symp}}$ は、第5の値に少なくとも基づき与えられてもよい。条件(A1)において、第5の値は、1、または、1以上であってもよい。また、条件(A2)において、第5の値は0であってもよい。また、条件(A3)において、第5の値は0であってもよい。

[0216] 条件(A1)において、第5の値は、ランダムアクセスプリアンプルのフォーマットに少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、条件(A1)において、第5の値は、ランダムアクセスプリアンプルのフォーマットごとに与えられてもよい。また、条件(A1)において、第5の値は、上位層の信号に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0217] 条件(A1)において、第5の値は、ランダムアクセスプリアンプルのフォーマットの長さ T_{PRACH} に少なくとも基づき与えられてもよい。また、第5の値は、PUSCHの長さがランダムアクセスプリアンプルのフォーマットの長さと同じ、または、小さくなるように与えられてもよい。例えば、第5の値は、 $N^{\text{PUSCH-initial}}_{\text{symp}}*T_{\text{symp}} < T_{\text{PRACH}}$ を満たす最大の $N^{\text{PUSCH-initial}}_{\text{symp}}$ となるように設定されてもよい。

[0218] PUSCHの初期送信のためのSC-FDMAシンボル数 $N^{\text{PUSCH-initial}}_{\text{symp}}$ は、第5の値に加えて、第2の値 N_{SRS} 、第3の値 $N^{\text{PUSCH}}_{\text{start}}$ 、第4の値 $N^{\text{UL}}_{\text{symp}}$ に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0219] 端末装置1が備える多重部1077による第2の系列のリソースエレメン

トへのマッピングの方法を説明する。ここで、第2の系列は、複素数値シンボルの系列であってもよい。第2の系列は、複素数値シンボルの離散フーリエ変換により与えられる系列であってもよい。複素数値シンボルの離散フーリエ変換により与えられる系列は、複素数値シンボルの系列とも称される。

[0220] 条件(A1)が満たされない場合において、PUSCHの送信を指示する下りリンク制御情報に含まれる第1のフィールド(PUSCH ending symbol)が1を示す場合に、第2の系列はサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルのリソースエレメントにマップされなくてもよい。ここで、第1のフィールドは、PUSCHの終了シンボルを示してもよい。また、条件(A1)が満たされないことは、条件(a1)から条件(a6)の一部または全部を少なくとも満たさないことであってもよい。PUSCHの終了シンボルは、PUSCHが送信されるサブフレームにおいて、PUSCHの送信が終了するSC-FDMAシンボルであってもよい。

[0221] 例えば、PUSCHの送信において、条件(a1)を満たさず、PUSCHの送信を指示する上りリンクグラントに含まれる第1のフィールド(PUSCH ending symbol)が1を示す場合に、第2の系列はサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルのリソースエレメントにマップされなくてもよい。つまり、第1のステップ(700)以外においてPUSCHが送信され、PUSCHの送信を指示する上りリンクグラントに含まれるPUSCHの終了シンボルを示す第1のフィールド(PUSCH ending symbol)が1を示す場合に、第2の系列はサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルのリソースエレメントにマップされなくてもよい。また、条件(a2)を満たさず、PUSCHの送信を指示する上りリンクグラントに含まれる第1のフィールド(PUSCH ending symbol)が1を示す場合に、第2の系列はサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルのリソースエレメントにマップされなくてもよい。その他の条件に対しても同様であるため、説明を省略する。

[0222] また、条件(A1)において、第2の系列はサブフレームの最後の1または1以上の N_{last} 個のSC-FDMAシンボルのリソースエレメントにマップさ

れなくてもよい。つまり、条件（A1）において、第2の系列はサブフレームの最後の1または1以上の N_{last} 個のSC-FDMAシンボルのリソースエレメントにマップされなくてもよい。 N_{last} は第6の値 N_{last} とも称される。ここで、サブフレームの最後の1または1以上の N_{last} 個のSC-FDMAシンボルのリソースエレメントにマップされないことは、サブフレームの最後のSC-FDMAシンボルから、サブフレームの最後から N_{last} 個のSC-FDMAシンボルまでに含まれるSC-FDMAシンボルのリソースエレメントにマップされないことであってもよい。また、サブフレームの最後のSC-FDMAシンボルからサブフレームの最後から N_{last} 番目のSC-FDMAシンボルまで、とは、サブフレームの最後のSC-FDMAシンボル、および、サブフレームの最後から N_{last} 番目のSC-FDMAシンボルを含む。

[0223] また、PUSCHの送信において、第2の系列がマップされるリソースエレメントは、少なくともPUSCHのために割り当てられるリソースブロックに含まれるリソースエレメントである。PUSCHのために割り当てられるリソースブロックは、上りリンクグラント、または、設定された上りリンクグラントに基づき指示されてもよい。また、PUSCHのために割り当てられるリソースブロックは、仕様書等の記載等に基づき与えられてもよい。例えば、上りリンクグラントなしでPUSCHが送信される場合、PUSCHのために割り当てられる所定のリソースブロックは、あらかじめ割り当てられてもよい（または、仕様書の記載等に基づき与えられてもよい）。また、PUSCHのために割り当てられるリソースブロックは、システム情報に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0224] また、第2の系列は、参照信号の送信のために用いられるリソースエレメントにマップされない。

[0225] また、PUSCHが送信されるサービングセルのサブフレームにおいてRSが送信される場合に、第2の系列はサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルのリソースエレメントにマップされない。

[0226] また、PUSCHのための帯域（リソース）の少なくとも一部がセル固有

SRSのサブフレームと重複し、かつ、端末装置1が所定の動作モードに設定されている場合に、第2の系列はサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルのリソースエレメントにマップされない。ここで、所定の動作モードは、non-BL/CEのモード、または、CE Mode Aが設定されるBL/CEのモードであってもよい。ここで、non-BL-CEとは、BL/CE (Bandwidth reduced Low complexity / Coverage Enhancement) のモードではないことである。BL/CEのモードは、機械向け通信 (MTC: Machine Type Communication) をサポートするモードであってもよい。CE Mode Aは、機械向け通信のための第1のモードである。

- [0227] また、第2の系列は、PUSCHが送信されるサービングセルのサブフレームにおいて第1のUE固有SRSが設定されるSC-FDMAシンボルのリソースエレメントにマップされない。
- [0228] また、端末装置1が複数のタイミングアドバンスグループ (TAG) を設定される場合に、第2の系列は、PUSCHが送信されるセルのサブフレームにおいて第2のUE固有SRSが設定されるSC-FDMAシンボルのリソースエレメントにマップされない。
- [0229] また、下りリンク制御情報に含まれ、PUSCHの送信開始シンボルを指示する第2のフィールド (PUSCH starting position) が01、10、または、11を示す場合に、第2の系列はサブフレームの最初のSC-FDMAシンボルのリソースエレメントにマップされない。ここで、PUSCHの送信開始シンボルとは、PUSCHが送信されるサブフレームにおいて、送信が開始されるSC-FDMAシンボルであってもよい。
- [0230] また、第6の値 N_{last} は、ランダムアクセスプリアンプルのフォーマットに少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、第6の値 N_{last} は、ランダムアクセスプリアンプルのフォーマットごとに与えられてもよい。また、第6の値 N_{last} は、上位層の信号に少なくとも基づき与えられてもよい。
- [0231] また、第6の値 N_{last} は、ランダムアクセスプリアンプルのフォーマットの長さ T_{PRACH} に少なくとも基づき与えられてもよい。また、第6の値 N_{last} は、PUS

CH送信の長さがランダムアクセスプリアンプルのフォーマットの長さと同じ、または、小さくなるように与えられてもよい。例えば、第6の値 N_{last} は、 $N_{PUSCH-initial_symbol} * T_{symbol} < T_{PRACH}$ を満たす最大の $N_{PUSCH-initial_symbol}$ となるように設定されてもよい。ここで、 T_{symbol} は、PUSCH送信のためのSC-FDMAシンボルの長さである。

- [0232] 第2の系列が所定のリソースエレメントにマップされないことは、第2の系列が、PUSCHの送信のために割り当てられるリソースブロックに含まれるリソースエレメントのうち、所定のリソースエレメントにマップされないことであってもよい。
- [0233] 例えば、条件(A1)が満たされない場合において、PUSCHの送信を指示する上りリンクグラントに含まれる第1のフィールド(PUSCH ending symbol)が1を示す場合に、第2の系列は、PUSCHの送信のために割り当てられるリソースブロックに含まれるリソースエレメントのうち、サブフレームの最後のSC-FDMAシンボルのリソースエレメントにマップされなくてもよい。
- [0234] また、条件(A1)において、第2の系列は、PUSCHの送信のために割り当てられるリソースブロックに含まれるリソースエレメントのうち、サブフレームの最後の1または1以上の N_{last} 個のSC-FDMAシンボルのリソースエレメントにマップされなくてもよい。
- [0235] また、第2の系列が所定のリソースエレメントにマップされないことは、PUSCHの送信のために割り当てられるリソースブロックに含まれるリソースエレメントのうち、所定のリソースエレメント以外に、第2の系列がマップされることであってもよい。
- [0236] 例えば、条件(A1)が満たされない場合において、PUSCHの送信を指示する下りリンク制御情報に含まれる第1のフィールド(PUSCH ending symbol)が1を示す場合に、第2の系列は、PUSCHの送信のために割り当てられるリソースブロックに含まれるリソースエレメントのうち、サブフレームの最後のSC-FDMAシンボルのリソースエレメント以外にマップさ

れてもよい。

[0237] また、条件 (A 1) において、第 2 の系列は、PUSCH の送信のために割り当てられるリソースブロックに含まれるリソースエレメントのうち、サブフレームの最後の 1 または 1 以上の N_{last} 個の SC-FDMA シンボルのリソースエレメント以外にマップされてもよい。

[0238] また、第 2 の系列が所定のリソースエレメントにマップされないことは、第 2 の系列がマップされるリソースエレメントに所定のリソースエレメントが含まれないことであってもよい。

[0239] 例えば、条件 (A 1) が満たされない場合において、PUSCH の送信を指示する下りリンク制御情報に含まれる第 1 のフィールド (PUSCH ending symbol) が 1 を示す場合に、第 2 の系列がマップされるリソースエレメントに、サブフレームの最後の SC-FDMA シンボルのリソースエレメントが含まれなくてもよい。

[0240] また、条件 (A 1) において、第 2 の系列がマップされるリソースエレメントに、サブフレームの最後の 1 または 1 以上の N_{last} 個の SC-FDMA シンボルのリソースエレメントが含まれなくてもよい。

[0241] 以下、本実施形態における、端末装置 1 の種々の態様について説明する。

[0242] (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、本発明の第 1 の態様は、端末装置 1 であって、複素数値シンボルを、1 つのサブフレームにおけるリソースエレメントにマップするリソースマップ部と、前記複素数値シンボルを含む PUSCH を所定のサブフレームで送信する送信部と、を備え、前記 PUSCH の送信が 2 ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記 PUSCH の送信である場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後の 1 または 1 以上の所定の SC-FDMA シンボルの前記リソースエレメントにマップされず、前記 PUSCH の送信が前記 2 ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記 PUSCH の送信ではなく、かつ、前記 PUSCH の送信を指示する下りリンク制御情報に含まれる第 1 のフィ

ールド (PUSCH ending symbol) が 1 を示す場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後の SC-FDMA シンボルの前記リソースエレメントにマップされず、前記複素数値シンボルがマップされる前記リソースエレメントは少なくとも前記 PUSCH のために割り当てられるリソースブロックに含まれる前記リソースブロックである。

[0243] (2) また、本発明の第 1 の態様において、前記複素数値シンボルは参照信号の送信に用いられる前記リソースエレメントにマップされず、前記 PUSCH が送信されるサービングセルの前記サブフレームにおいて SRS が送信される場合に、前記複素数値シンボルは前記サブフレームの最後の SC-FDMA シンボルのリソースエレメントにマップされず、前記 PUSCH のための帯域 (リソース) の少なくとも一部がセル固有 SRS の前記サブフレームと重複し、かつ、前記端末装置 1 が所定の動作モードに設定されている場合に、前記複素数値シンボルは前記サブフレームの最後の前記 SC-FDMA シンボルの前記リソースエレメントにマップされず、前記複素数値シンボルは前記 PUSCH が送信される前記サブフレームにおいて第 1 の固有 SRS が設定される前記 SC-FDMA シンボルの前記リソースエレメントにマップされず、前記端末装置 1 が複数のタイミングアドバンスグループを設定される場合に、前記複素数値シンボルは前記 PUSCH が送信される前記サブフレームにおいて第 2 の固有 SRS が設定される前記 SC-FDMA シンボルの前記リソースエレメントにマップされず、前記下りリンク制御情報に含まれ、前記 PUSCH の送信開始シンボルを指示する第 2 のフィールド (PUSCH starting position) が 01、10、または、11 を示す場合に、前記複素数値シンボルは前記サブフレームの最初の前記 SC-FDMA シンボルの前記リソースエレメントにマップされない。

[0244] (3) また、本発明の第 1 の態様において、前記 PUSCH の送信が前記 2 ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記 PUSCH の送信である場合に、前記所定の SC-FDMA シンボルは、ランダムアクセスプリアンプルのフォーマットに少なくとも基づき与えられる。

- [0245] (4) また、本発明の第1の態様において、前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記所定のSC-FDMAシンボルは、上位層の信号に少なくとも基づき与えられる。
- [0246] (5) また、本発明の第1の態様において、前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記PUSCHで送信されるサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルの時間連続信号の少なくとも一部が0に設定され、前記時間連続信号が0に設定される期間は、少なくともランダムアクセスプリアンプルのフォーマットに基づき与えられる。
- [0247] (6) また、本発明の第2の態様は、基地局装置3であって、PUSCHを受信する受信部と、前記PUSCHのリソースエレメントにマップされる複素数値シンボルを復調する復調部と、を備え、前記PUSCHの送信が2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後の1または1以上の所定のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信ではなく、かつ、前記PUSCHの送信を指示する下りリンク制御情報に含まれる第1のフィールド(PUSCH ending symbol)が1を示す場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、第2の系列がマップされる前記リソースエレメントは少なくとも前記PUSCHのために割り当てられるリソースブロックに含まれる前記リソースブロックである。
- [0248] (7) また、本発明の第2の態様において、前記複素数値シンボルは参照信号の送信に用いられる前記リソースエレメントにマップされず、前記PUSCHが送信されるサービングセルの前記サブフレームにおいてSRSSが送信される場合に、前記複素数値シンボルは前記サブフレームの最後のSC-

FDMAシンボルのリソースエレメントにマップされず、前記PUSCHのための帯域（リソース）の少なくとも一部がセル固有SRPの前記サブフレームと重複し、かつ、前記PUSCHを送信する端末装置1が所定の動作モードに設定されている場合に、前記複素数値シンボルは前記サブフレームの最後の前記SC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、前記複素数値シンボルは前記PUSCHが送信される前記サブフレームにおいて第1の固有SRPが設定される前記SC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、前記端末装置1が複数のタイミングアドバンスグループを設定される場合に、前記複素数値シンボルは前記PUSCHが送信される前記サブフレームにおいて第2の固有SRPが設定される前記SC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、前記下りリンク制御情報に含まれ、前記PUSCHの送信開始シンボルを指示する第2のフィールド（PUSCH starting position）が01、10、または、11を示す場合に、前記複素数値シンボルは前記サブフレームの最初の前記SC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされない。

[0249] （8）また、本発明の第2の態様において、前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記所定のSC-FDMAシンボルは、ランダムアクセスプリアンプルのフォーマットに少なくとも基づき与えられる。

[0250] （9）また、本発明の第2の態様において、前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記所定のSC-FDMAシンボルは、上位層の信号に少なくとも基づき与えられる。

[0251] （10）また、本発明の第2の態様において、前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記PUSCHで送信されるサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルの時間連続信号の少なくとも一部が0に設定され、前記時間連続信号が0に設定される期間は、少なくともランダムアクセ

スプリアンプルのフォーマットに基づき与えられる。

[0252] (11) また、本発明の第3の態様は、端末装置1であって、PUSCHの初期送信のために用いられるSC-FDMAシンボル数 $N_{\text{PUSCH-initial_symb}}$ を決定する符号化部と、前記PUSCHを送信する送信部と、を備え、前記SC-FDMAシンボル数 $N_{\text{PUSCH-initial_symb}}$ は、第1の値 $N_{\text{PUSCH-end}}$ に少なくとも基づき与えられ、前記第1の値 $N_{\text{PUSCH-end}}$ は、第1の条件において1、または1以上であり、第2の条件において1であり、第3の条件において0であり、前記第1の条件は、2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順において前記PUSCHが送信されることであり、前記第2の条件は、前記PUSCHがLAAセルにおいて送信され、かつ、前記PUSCHがサブフレームの最後から2番目のSC-FDMAシンボルまで送信されることが設定され、かつ、前記PUSCHに対応する第2の値 N_{SRS} が0であることであり、前記第3の条件は、前記第1の条件、および、前記第2の条件とは異なる。

[0253] (12) また、本発明の第3の態様において、前記SC-FDMAシンボル数 $N_{\text{PUSCH-initial_symb}}$ は、前記第1の値 $N_{\text{PUSCH-end}}$ に加えて、前記第2の値 N_{SRS} に少なくとも基づき与えられ、前記第2の値 N_{SRS} は、所定の条件を満たす場合に1であり、前記所定の条件は第3の条件から第7の条件の一部または全部を少なくとも満たすことであり、前記第3の条件は、前記端末装置1に対して1つの上りリンクセル(ULセル)が設定され、かつ、前記PUSCHの初期送信とSRSの送信が同一のサブフレームに設定されることであり、前記第4の条件は、前記PUSCHの初期送信と前記SRSの送信が同一のサービングセルの前記サブフレームにおいて実施されることであり、前記第5の条件は、前記PUSCHの初期送信のための帯域(リソース、または周波数リソース)の少なくとも一部がセル固有SRSに設定される帯域と重複することであり、前記第6の条件は、前記PUSCHの初期送信のための前記サブフレームにおいて、第1のUE固有SRSが設定されることであり、前記第7の条件は、前記PUSCHの初期送信のための前記サブフレームにおいて、第2のUE固有SRSが設定され、かつ、前記端末装置1が複数のタイミング

アドバンスグループを設定されることであり、前記第2の値 N_{SRS} は、前記所定の条件を満たさない場合に0である。

[0254] (13) また、本発明の第3の態様において、前記SC-FDMAシンボル数 $N_{\text{PUSCH-initial_symb}}$ は、前記第1の値 $N_{\text{PUSCH_end}}$ と前記第2の値 N_{SRS} に加えて、第3の値 $N_{\text{PUSCH_start}}$ に少なくとも基づき与えられ、前記第3の値 $N_{\text{PUSCH_start}}$ は、前記PUSCHの送信がLAAセルにおいて設定され、かつ、前記PUSCHの送信が最初のSC-FDMAシンボルの先頭から開始されないことが指示された場合に1であり、それ以外の場合に0である。

[0255] (14) また、本発明の第3の態様において、前記第1の条件において、前記第1の値 $N_{\text{PUSCH_end}}$ は、ランダムアクセスプリアンプルのフォーマットに少なくとも基づき与えられる。

[0256] (15) また、本発明の第3の態様において、前記第1の条件において、前記第1の値 $N_{\text{PUSCH_end}}$ は、上位層の信号に少なくとも基づき与えられる。

[0257] (16) また、本発明の第3の態様において、前記第1の条件において、前記PUSCHで送信されるサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルの時間連続信号の少なくとも一部が0に設定され、前記時間連続信号が0に設定される期間は、少なくともランダムアクセスプリアンプルのフォーマットに基づき与えられる。

[0258] (17) また、本発明の第4の態様は、基地局装置3であって、PUSCHの初期送信のために用いられるSC-FDMAシンボル数 $N_{\text{PUSCH-initial_symb}}$ を決定する復号化部と、前記PUSCHを受信する送信部と、を備え、前記SC-FDMAシンボル数 $N_{\text{PUSCH-initial_symb}}$ は、第1の値 $N_{\text{PUSCH_end}}$ に少なくとも基づき与えられ、前記第1の値 $N_{\text{PUSCH_end}}$ は、第1の条件において1、または1以上であり、第2の条件において1であり、第3の条件において0であり、前記第1の条件は、2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順において前記PUSCHが送信されることであり、前記第2の条件は、前記PUSCHがLAAセルにおいて送信され、かつ、前記PUSCHがサブフレームの最後から2番目のSC-FDMAシンボルまで送信されることが設定され、か

つ、前記PUSCHに対応する第2の値 N_{SRS} が0であることであり、前記第3の条件は、前記第1の条件、および、前記第2の条件とは異なる。

[0259] (18) また、本発明の第4の態様において、前記SC-FDMAシンボル数 $N_{PUSCH-initial_symb}$ は、前記第1の値 N_{PUSCH_end} に加えて、前記第2の値 N_{SRS} に少なくとも基づき与えられ、前記第2の値 N_{SRS} は、所定の条件を満たす場合に1であり、前記所定の条件は第3の条件から第7の条件の一部または全部を少なくとも満たすことであり、前記第3の条件は、前記端末装置1に対して1つの上りリンクセル(ULセル)が設定され、かつ、前記PUSCHの初期送信とSRSの送信が同一のサブフレームに設定されることであり、前記第4の条件は、前記PUSCHの初期送信と前記SRSの送信が同一のサービングセルの前記サブフレームにおいて実施されることであり、前記第5の条件は、前記PUSCHの初期送信のための帯域(リソース、または周波数リソース)の少なくとも一部がセル固有SRSに設定される帯域と重複することであり、前記第6の条件は、前記PUSCHの初期送信のための前記サブフレームにおいて、第1のUE固有SRSが設定されることであり、前記第7の条件は、前記PUSCHの初期送信のための前記サブフレームにおいて、第2のUE固有SRSが設定され、かつ、前記端末装置1が複数のタイミングアドバンスグループを設定されることであり、前記第2の値 N_{SRS} は、前記所定の条件を満たさない場合に0である。

[0260] (19) また、本発明の第4の態様において、前記SC-FDMAシンボル数 $N_{PUSCH-initial_symb}$ は、前記第1の値 N_{PUSCH_end} と前記第2の値 N_{SRS} に加えて、第3の値 N_{PUSCH_start} に少なくとも基づき与えられ、前記第3の値 N_{PUSCH_start} は、前記PUSCHの送信がLAAセルにおいて設定され、かつ、前記PUSCHの送信が最初のSC-FDMAシンボルの先頭から開始されないことが指示された場合に1であり、それ以外の場合に0である。

[0261] (20) また、本発明の第4の態様において、前記第1の条件において、前記第1の値 N_{PUSCH_end} は、ランダムアクセスプリアンプルのフォーマットに少なくとも基づき与えられる。

- [0262] (21) また、本発明の第4の態様において、前記第1の条件において、前記第1の値 $N_{\text{end}}^{\text{PUSCH}}$ は、上位層の信号に少なくとも基づき与えられる。
- [0263] (22) また、本発明の第4の態様において、前記第1の条件において、前記PUSCHで送信されるサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルの時間連続信号の少なくとも一部が0に設定され、前記時間連続信号が0に設定される期間は、少なくともランダムアクセスプリアンプルのフォーマットに基づき与えられる。
- [0264] これにより、端末装置および基地局装置が互いに、効率的にランダムアクセス手順を実行することができる。
- [0265] 本発明の一態様に関わる基地局装置3は、複数の装置から構成される集合体（装置グループ）として実現することもできる。装置グループを構成する装置の各々は、上述した実施形態に関わる基地局装置3の各機能または各機能ブロックの一部、または、全部を備えてもよい。装置グループとして、基地局装置3の一通りの各機能または各機能ブロックを有していればよい。また、上述した実施形態に関わる端末装置1は、集合体としての基地局装置と通信することも可能である。
- [0266] また、上述した実施形態における基地局装置3は、EUTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) であってもよい。また、上述した実施形態における基地局装置3は、eNodeBに対する上位ノードの機能の一部または全部を有してもよい。
- [0267] 本発明の一態様に関わる装置で動作するプログラムは、本発明の一態様に関わる上述した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、処理時に一時的にRandom Access Memory (RAM) などの揮発性メモリに読み込まれ、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) に格納され、必要に応じてCPUによって読み出し、修正・書き込みが行なわれ

る。

[0268] 尚、上述した実施形態における装置の一部、をコンピュータで実現するようによっても良い。その場合、この制御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、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よい。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、磁気記録媒体等のいずれであってもよい。

[0269] さらに「コンピュータが読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでもよい。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよく、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよい。

[0270] 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、すなわち典型的には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、代わりにプロセッサは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

あってもよい。汎用用途プロセッサ、または前述した各回路は、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、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

[0271] 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。

[0272] 以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明の一態様は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

産業上の利用可能性

[0273] 本発明の一態様は、例えば、通信システム、通信機器（例えば、携帯電話装置、基地局装置、無線LAN装置、或いはセンサーデバイス）、集積回路（例えば、通信チップ）、又はプログラム等において、利用することができる。

符号の説明

[0274] 1 (1A、1B、1C) 端末装置

3 基地局装置

101 上位層処理部

103 制御部

105 受信部

107 送信部

- 109 送受信アンテナ
- 1011 無線リソース制御部
- 1013 スケジューリング部
- 1051 復号化部
- 1053 復調部
- 1055 多重分離部
- 1057 無線受信部
- 1059 チャンネル測定部
- 1071 符号化部
- 1073 PUSCH生成部
- 1075 PUCCH生成部
- 1077 多重部
- 1079 無線送信部
- 10711 上りリンク参照信号生成部
- 301 上位層処理部
- 303 制御部
- 305 受信部
- 307 送信部
- 309 送受信アンテナ
- 3011 無線リソース制御部
- 3013 スケジューリング部
- 3051 データ復調／復号部
- 3053 制御情報復調／復号部
- 3055 多重分離部
- 3057 無線受信部
- 3059 チャンネル測定部
- 3071 符号化部
- 3073 変調部

- 3 0 7 5 多重部
- 3 0 7 7 無線送信部
- 3 0 7 9 下りリンク参照信号生成部

請求の範囲

[請求項1]

複素数値シンボルを、1つのサブフレームにおけるリソースエレメントにマップするリソースマップ部と、

前記複素数値シンボルを含むPUSCHを所定のサブフレームで送信する送信部と、を備え、

前記PUSCHの送信が2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後の1または1以上の所定のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、

前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信ではなく、かつ、前記PUSCHの送信を指示する下りリンク制御情報に含まれる第1のフィールド(PUSCH ending symbol)が1を示す場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、

前記複素数値シンボルがマップされる前記リソースエレメントは少なくとも前記PUSCHのために割り当てられるリソースブロックに含まれる前記リソースブロックである

端末装置。

[請求項2]

前記複素数値シンボルは参照信号の送信に用いられる前記リソースエレメントにマップされず、

前記PUSCHが送信されるサービングセルの前記サブフレームにおいてSRSが送信される場合に、前記複素数値シンボルは前記サブフレームの最後のSC-FDMAシンボルのリソースエレメントにマップされず、

前記PUSCHのための帯域(リソース)の少なくとも一部がセル固有SRSの前記サブフレームと重複し、かつ、前記端末装置が所定

の動作モードに設定されている場合に、前記複素数値シンボルは前記サブフレームの最後の前記SC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、

前記複素数値シンボルは前記PUSCHが送信される前記サブフレームにおいて第1の固有SRSSが設定される前記SC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、

前記端末装置が複数のタイミングアドバンスグループを設定される場合に、前記複素数値シンボルは前記PUSCHが送信される前記サブフレームにおいて第2の固有SRSSが設定される前記SC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、

前記下りリンク制御情報に含まれ、前記PUSCHの送信開始シンボルを指示する第2のフィールド(PUSCH starting position)が01、10、または、11を示す場合に、前記複素数値シンボルは前記サブフレームの最初の前記SC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされない

請求項1に記載の端末装置。

[請求項3] 前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記所定のSC-FDMAシンボルは、ランダムアクセスプリアンプルのフォーマットに少なくとも基づき与えられる

請求項2に記載の端末装置。

[請求項4] 前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記所定のSC-FDMAシンボルは、上位層の信号に少なくとも基づき与えられる請求項2に記載の端末装置。

[請求項5] 前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記PUSCHで送信されるサブフレームの最後のSC-FDMAシンボ

ルの時間連続信号の少なくとも一部が0に設定され、

前記時間連続信号が0に設定される期間は、少なくともランダムアクセスプリアンプルのフォーマットに基づき与えられる

請求項2に記載の端末装置。

[請求項6]

PUSCHを受信する受信部と、

前記PUSCHのリソースエレメントにマップされる複素数値シンボルを復調する復調部と、を備え、

前記PUSCHの送信が2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記複素数値シンボルは所定のサブフレームの最後の1または1以上の所定のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、

前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信ではなく、かつ、前記PUSCHの送信を指示する下りリンク制御情報に含まれる第1のフィールド(PUSCH ending symbol)が1を示す場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、

第2の系列がマップされる前記リソースエレメントは少なくとも前記PUSCHのために割り当てられるリソースブロックに含まれる前記リソースブロックである

基地局装置。

[請求項7]

前記複素数値シンボルは参照信号の送信に用いられる前記リソースエレメントにマップされず、

前記PUSCHが送信されるサービングセルの前記サブフレームにおいてSRSSが送信される場合に、前記複素数値シンボルは前記サブフレームの最後のSC-FDMAシンボルのリソースエレメントにマップされず、

前記PUSCHのための帯域(リソース)の少なくとも一部がセル

固有SRSの前記サブフレームと重複し、かつ、前記PUSCHを送信する端末装置が所定の動作モードに設定されている場合に、前記複素数値シンボルは前記サブフレームの最後の前記SC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、

前記複素数値シンボルは前記PUSCHが送信される前記サブフレームにおいて第1の固有SRSが設定される前記SC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、

前記端末装置が複数のタイミングアドバンスグループを設定される場合に、前記複素数値シンボルは前記PUSCHが送信される前記サブフレームにおいて第2の固有SRSが設定される前記SC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、

前記下りリンク制御情報に含まれ、前記PUSCHの送信開始シンボルを指示する第2のフィールド(PUSCH starting position)が01、10、または、11を示す場合に、前記複素数値シンボルは前記サブフレームの最初の前記SC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされない 請求項6に記載の基地局装置。

[請求項8] 前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記所定のSC-FDMAシンボルは、ランダムアクセスプリアンプルのフォーマットに少なくとも基づき与えられる

請求項7に記載の基地局装置。

[請求項9] 前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記所定のSC-FDMAシンボルは、上位層の信号に少なくとも基づき与えられる

請求項7に記載の基地局装置。

[請求項10] 前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンションベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記

PUSCHで送信されるサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルの時間連続信号の少なくとも一部が0に設定され、

前記時間連続信号が0に設定される期間は、少なくともランダムアクセスプリアンプルのフォーマットに基づき与えられる

請求項7に記載の基地局装置。

[請求項11]

端末装置に用いられる通信方法であって、

複素数値シンボルを、1つのサブフレームにおけるリソースエレメントにマップするステップと、

前記複素数値シンボルを含むPUSCHを所定のサブフレームで送信するステップと、を備え、

前記PUSCHの送信が2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後の1または1以上の所定のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、

前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信ではなく、かつ、前記PUSCHの送信を指示する下りリンク制御情報に含まれる第1のフィールド(PUSCH ending symbol)が1を示す場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、

前記複素数値シンボルがマップされる前記リソースエレメントは少なくとも前記PUSCHのために割り当てられるリソースブロックに含まれる前記リソースブロックである

通信方法。

[請求項12]

基地局装置に用いられる通信方法であって、

PUSCHを受信するステップと、

前記PUSCHのリソースエレメントにマップされる複素数値シン

ボルを復調するステップと、を備え、

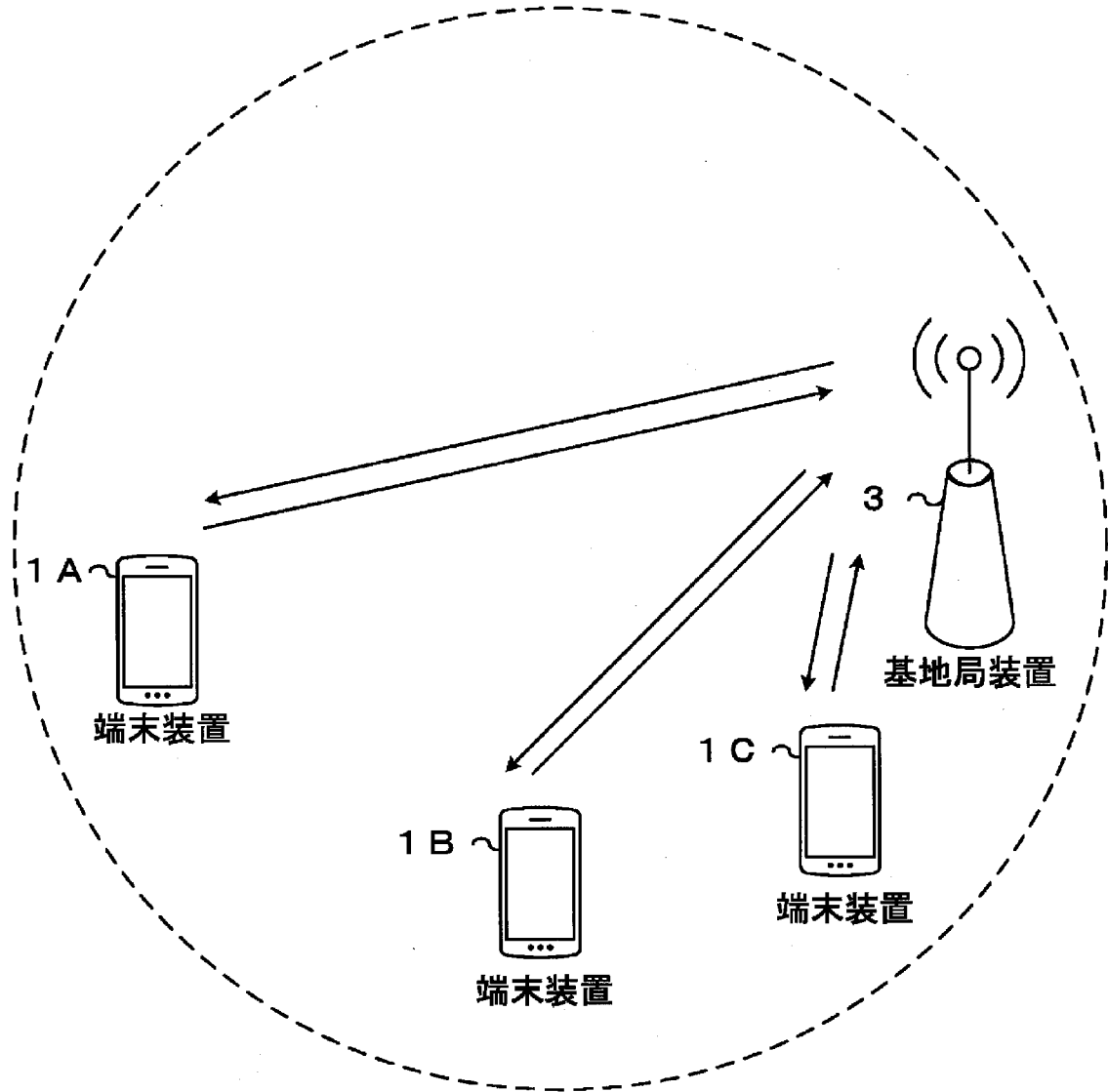
前記PUSCHの送信が2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信である場合に、前記複素数値シンボルは所定のサブフレームの最後の1または1以上の所定のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、

前記PUSCHの送信が前記2ステップコンテンツンベースランダムアクセス手順における前記PUSCHの送信ではなく、かつ、前記PUSCHの送信を指示する下りリンク制御情報に含まれる第1のフィールド(PUSCH ending symbol)が1を示す場合に、前記複素数値シンボルは前記所定のサブフレームの最後のSC-FDMAシンボルの前記リソースエレメントにマップされず、

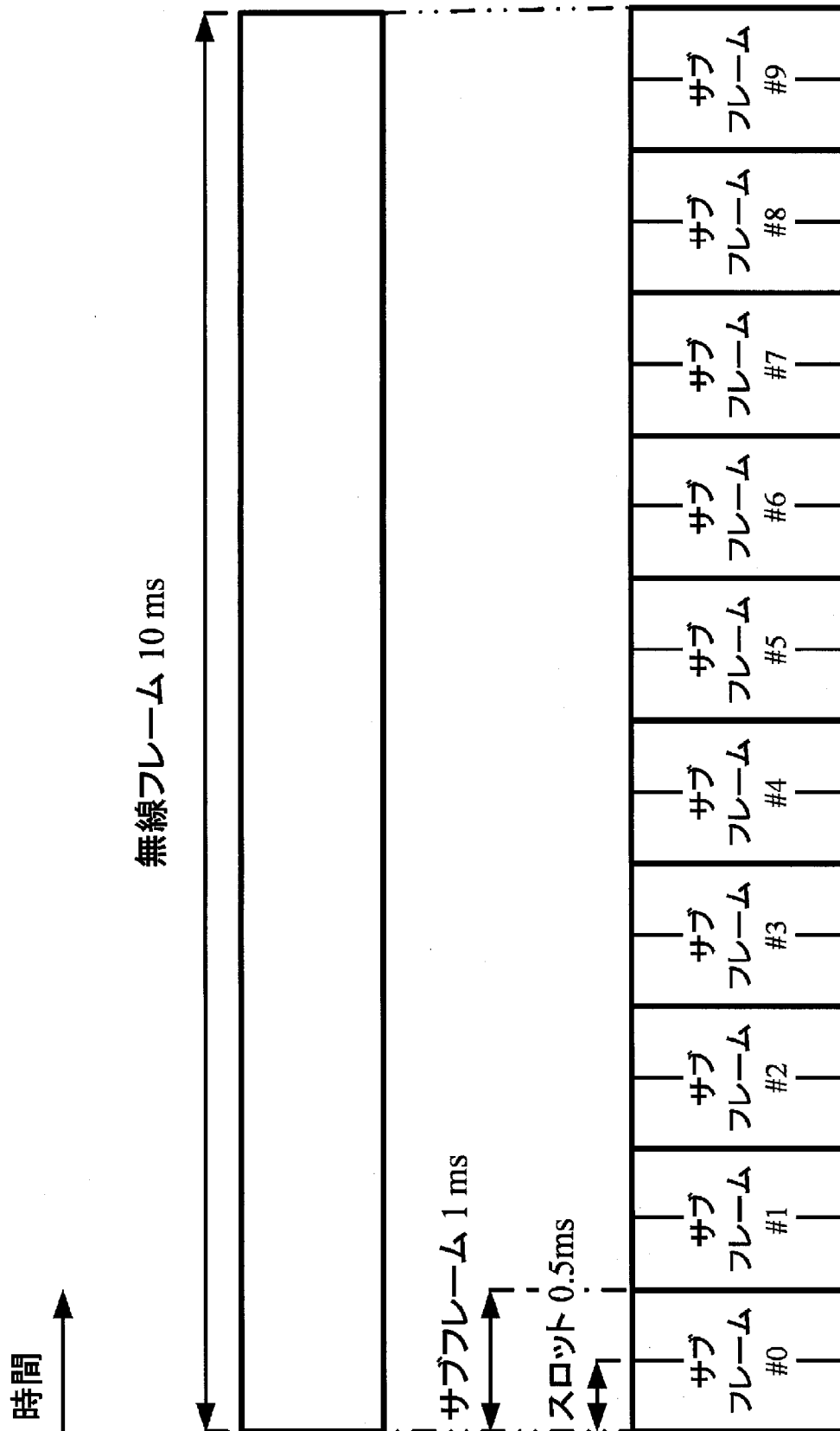
第2の系列がマップされる前記リソースエレメントは少なくとも前記PUSCHのために割り当てられるリソースブロックに含まれる前記リソースブロックである

通信方法。

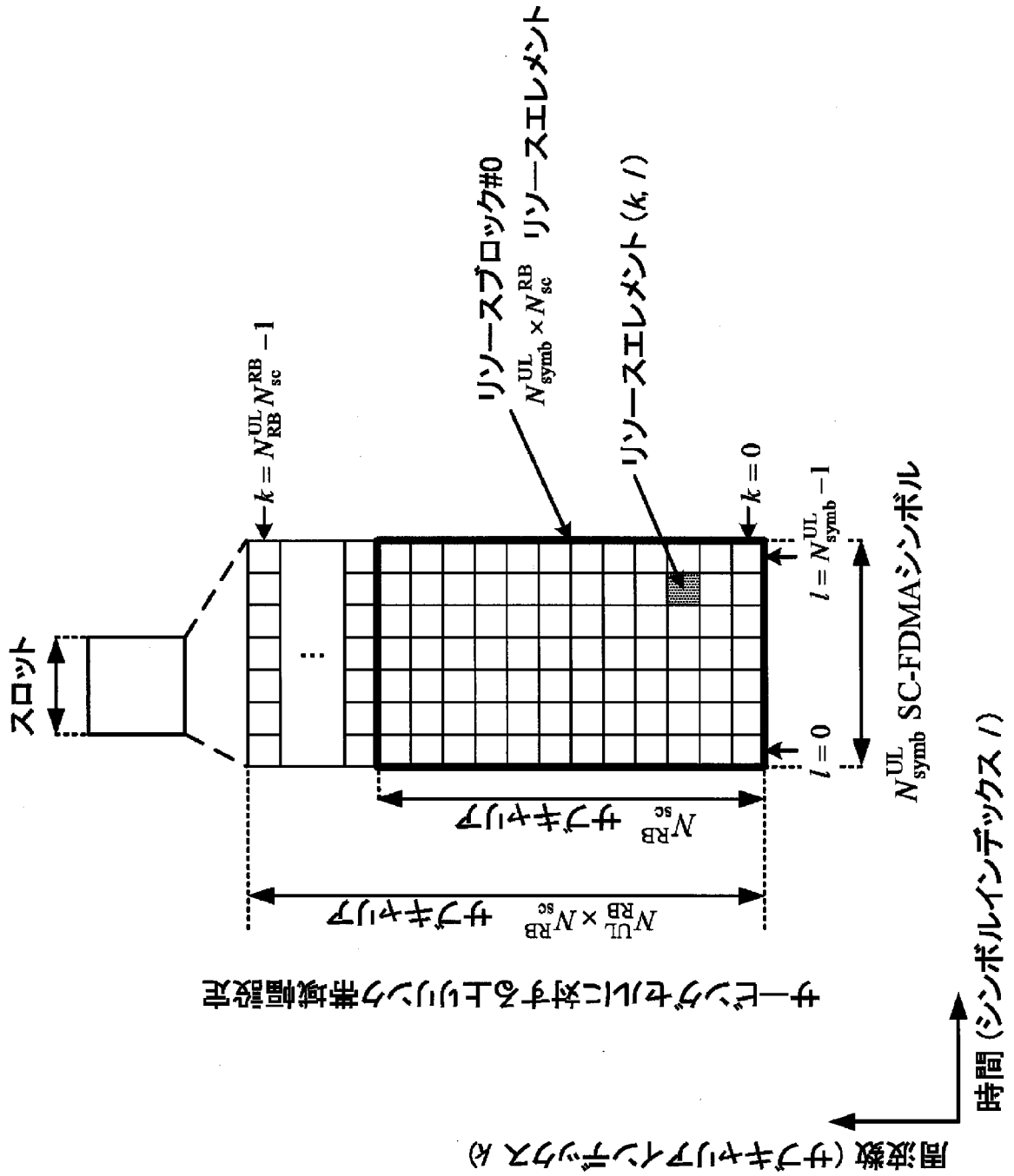
[图1]



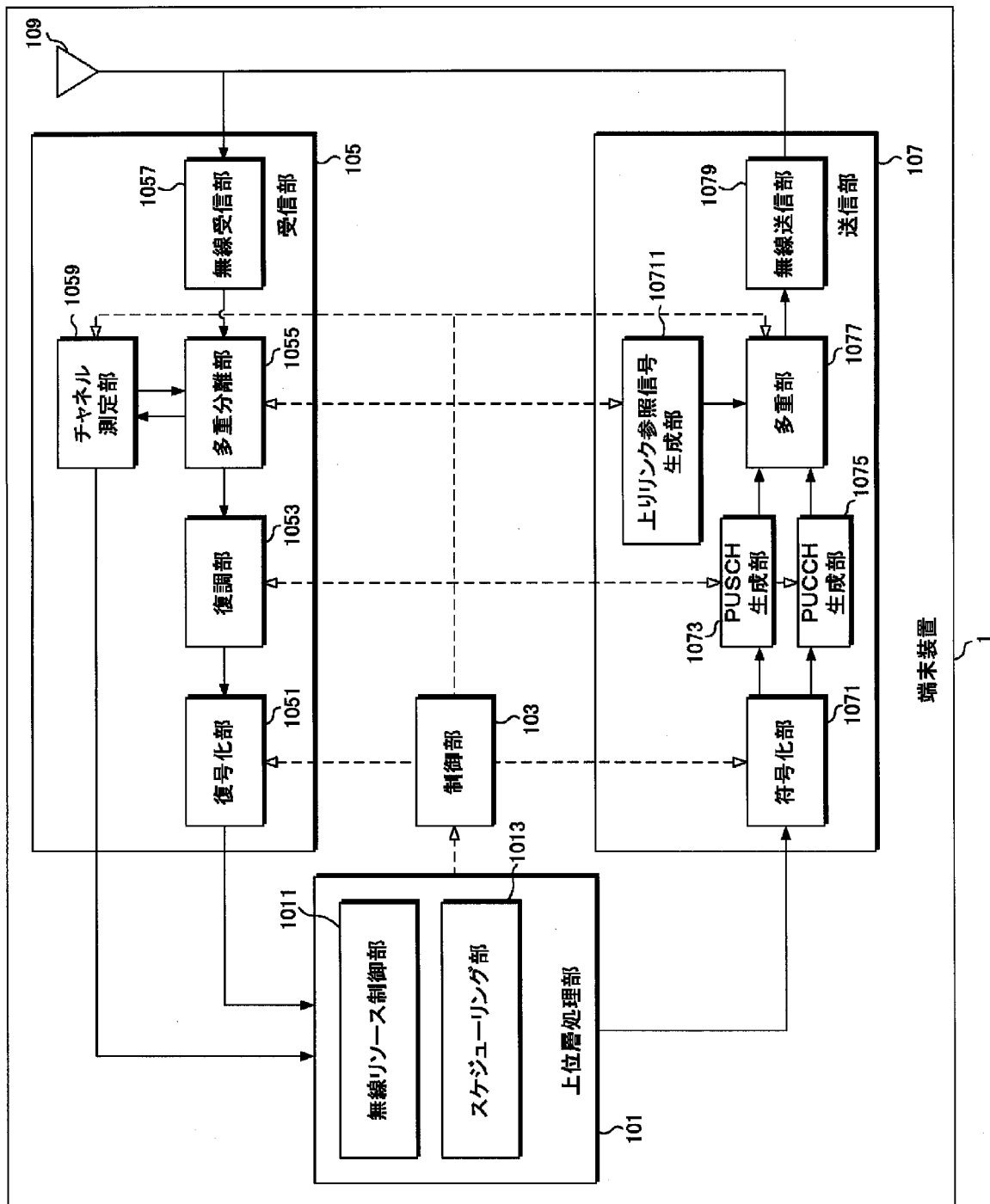
[図2]



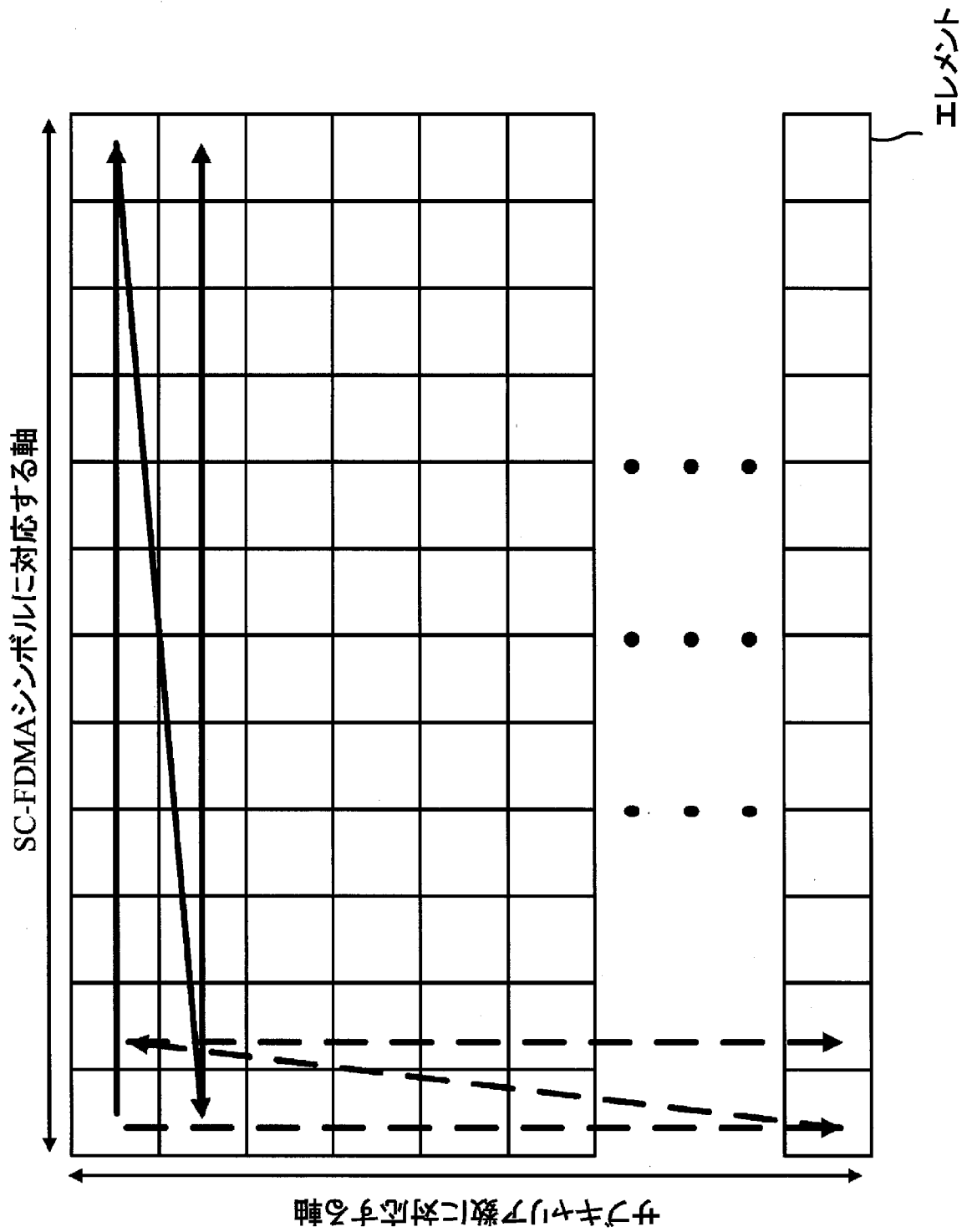
[図3]



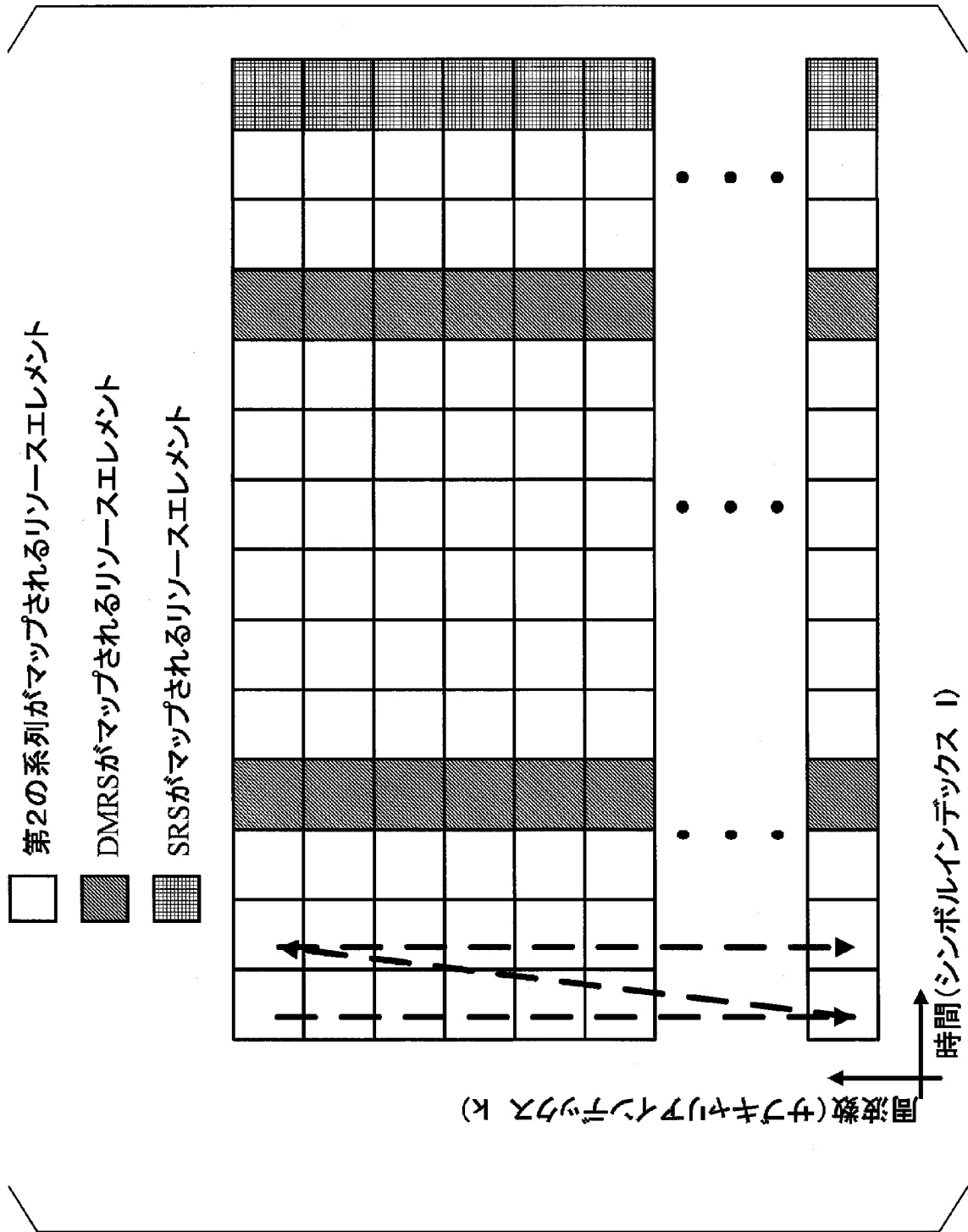
[図4]



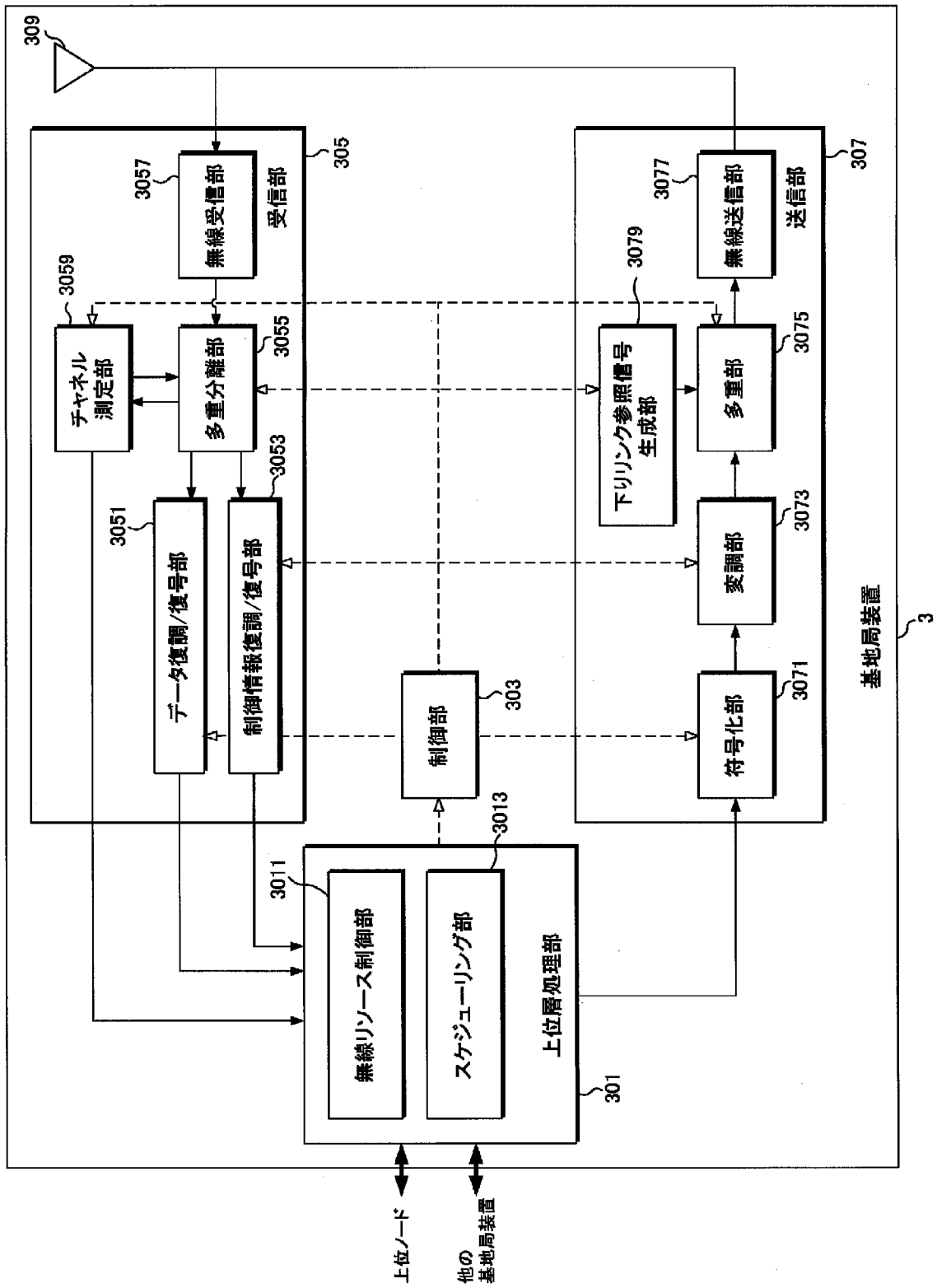
[図5]



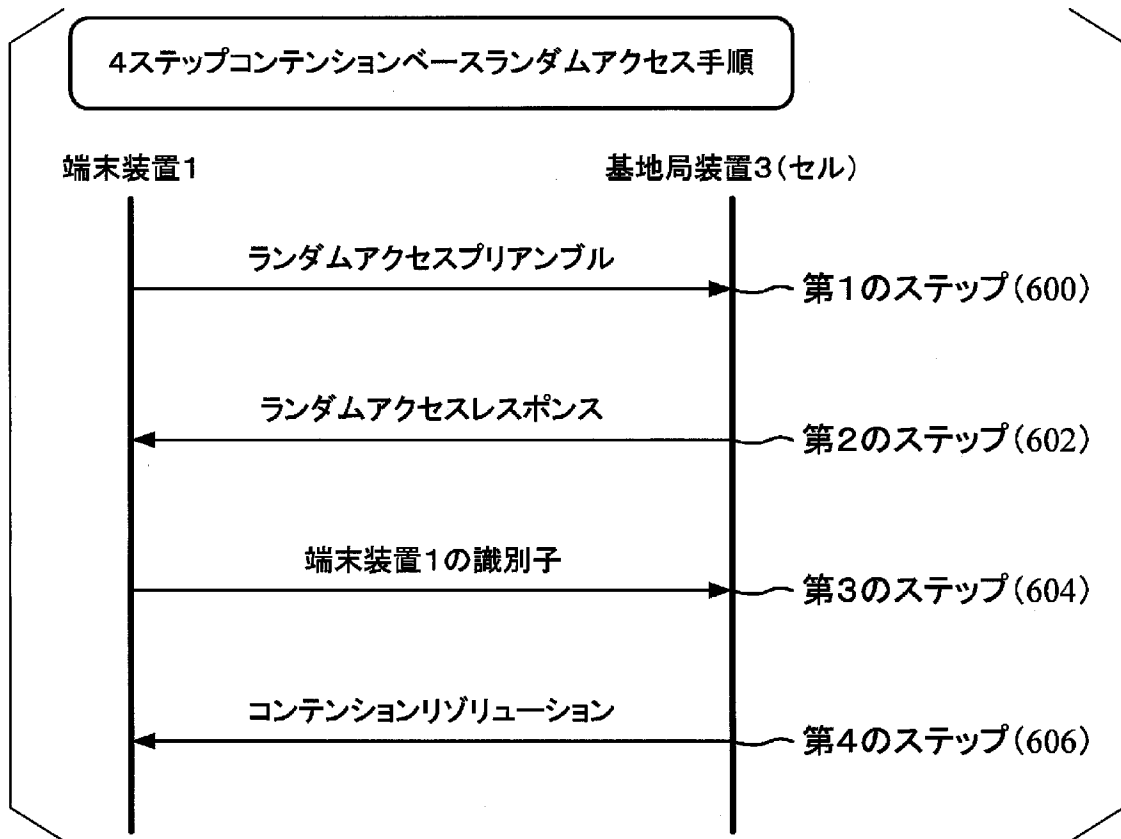
[図6]



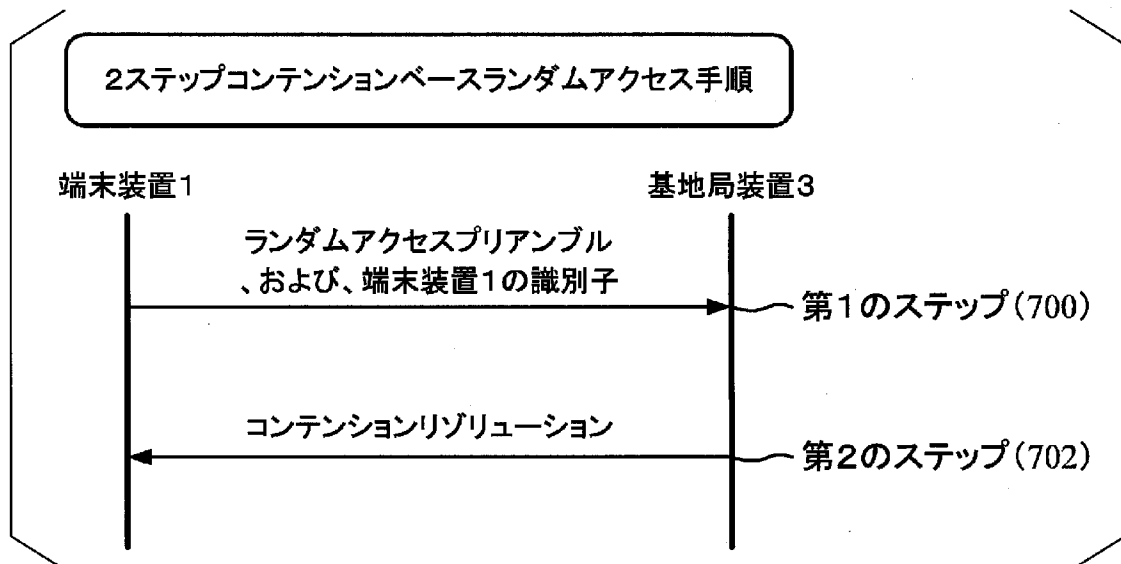
[図7]



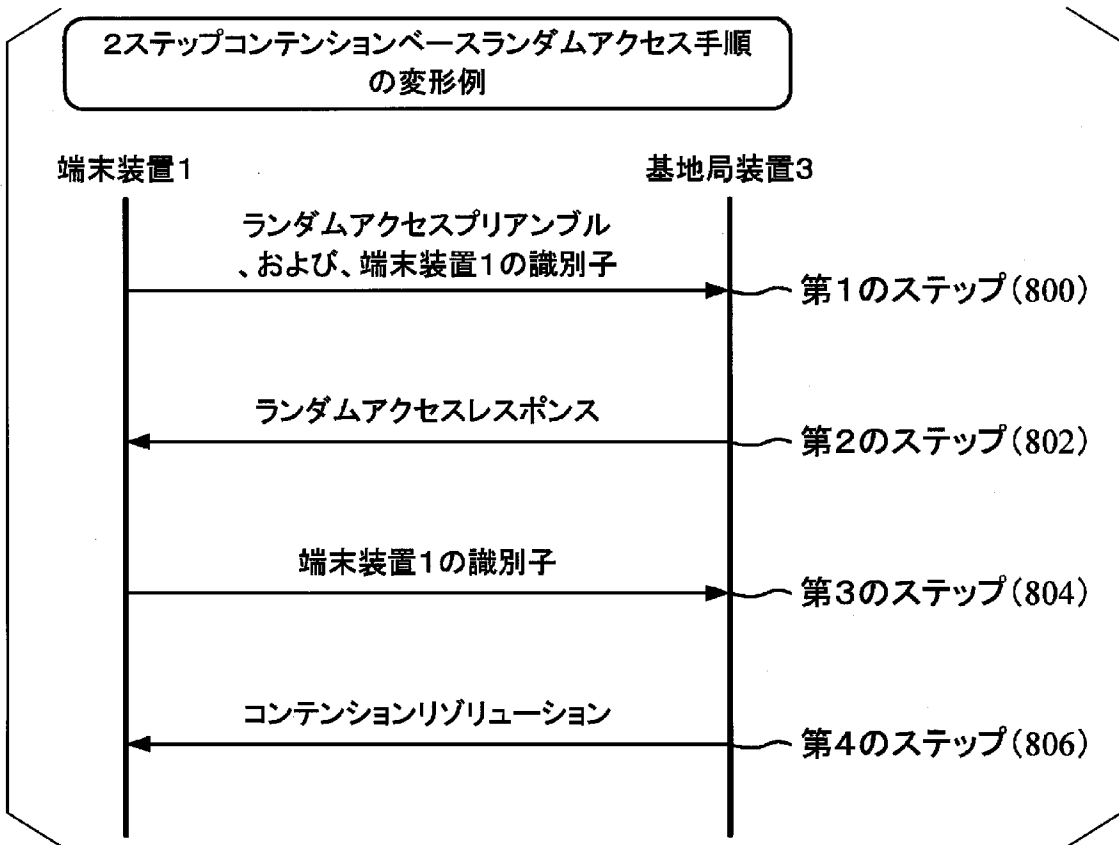
[図8]



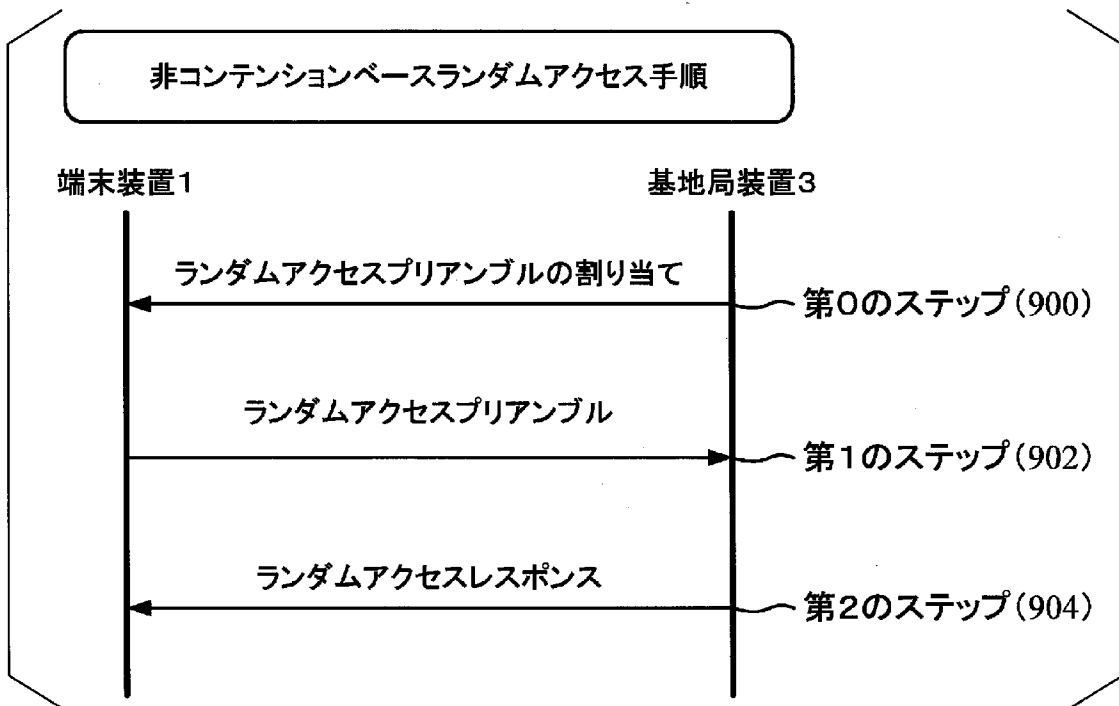
[図9]



[図10]



[図11]



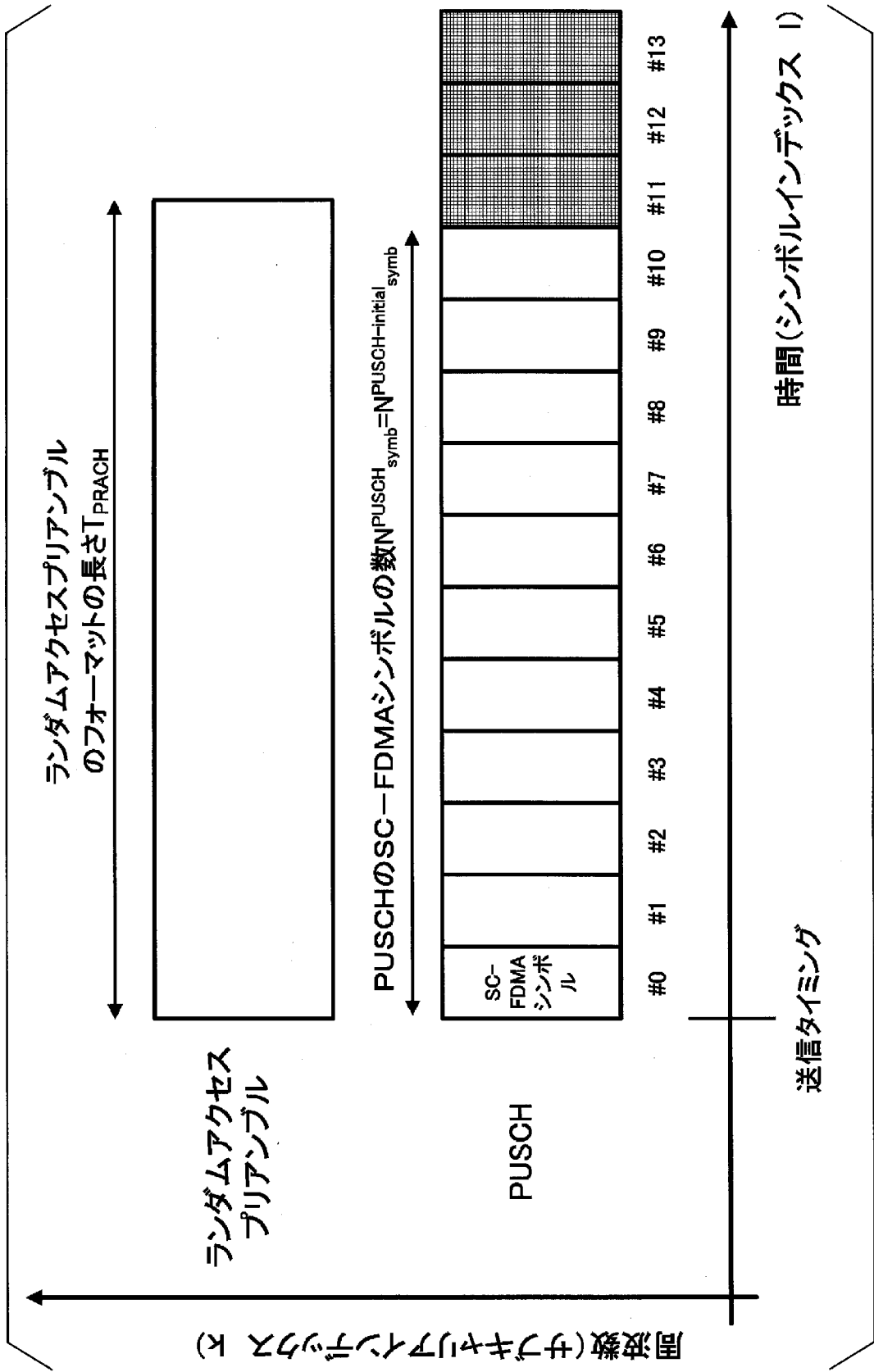
[図12]

イベント	4ステップ コンテンツベース ランダムアクセス手順	2ステップ コンテンツベース ランダムアクセス手順	非コンテンツベース ランダムアクセス手順
(i) 初期アクセス	有効	有効	無効
(ii) RRCコネクション再確立	有効	有効	無効
(iii) ハンドオーバー	有効	有効	有効
(iv) 下りリンクデータアライバル	有効	無効	有効
(v) 上りリンクデータアライバル	有効	有効	無効
(vi) sTAGのための時間調整	無効	無効	有効

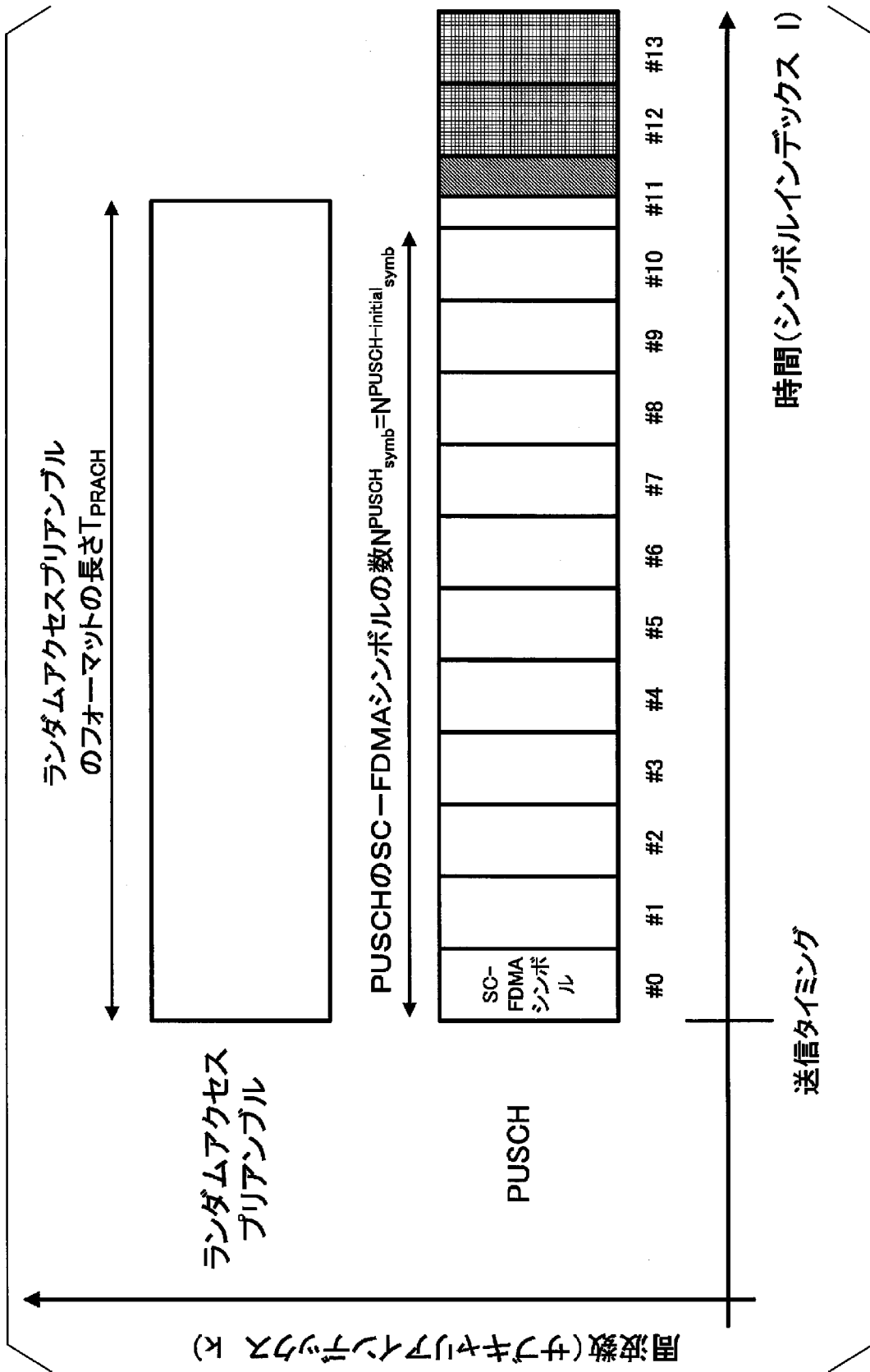
[図13]

イベント	4ステップ コンテンツベース ランダムアクセス手順	2ステップ コンテンツベース ランダムアクセス手順	非コンテンツベース ランダムアクセス手順
(A)RRCによってランダムアクセス 手順が開始される場合	有効	有効	有効
(B)MAC自身がランダムアクセス 手順を開始する場合	有効	有効	無効
(C)PDCCHオーダに基づいて、プ ライマリセルにおけるランダムア クセス手順が開始される場合	有効	無効	有効
(D)PDCCHオーダに基づいて、セ カンダリセルにおけるランダムア クセス手順が開始される場合	無効	無効	有効

[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/002450

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W74/08 (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. 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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ERICSSON, NR two-step random access procedure, 3GPP TSG RAN WG1 NR adhoc R1-1700300, 10 January 2017, paragraph 2	1-12
A	PANTECH, Further consideration on aperiodic SRS solutions, 3GPP TSG-RAN WG1#61 R1-102840, 3GPP, 04 May 2010, paragraphs 2, 3	1-12

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 04.04.2018	Date of mailing of the international search report 17.04.2018
---	--

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/JP2018/002450

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LG ELECTRONICS, Clarification of PUSCH rate matching with SRS, 3GPP TSG-RAN WG1#78b R1-144538, 3GPP, 11 October 2014, paragraph 1	1-12

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, 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. 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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	Ericsson, NR two-step random access procedure, 3GPP TSG RAN WG1 NR adhoc R1-1700300, 2017.01.10, Paragraph 2	1-12
A	Pantech, Further consideration on Aperiodic SRS solutions, 3GPP TSG-RAN WG1#61 R1-102840, 3GPP, 2010.05.04, Paragraphs 2,3	1-12

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

04.04.2018

国際調査報告の発送日

17.04.2018

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)

松野 吉宏

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

3571

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	LG Electronics, Clarification of PUSCH rate matching with SRS, 3GPP TSG-RAN WG1#78b R1-144538, 3GPP, 2014.10.11, Paragraph 1	1-12