

(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
2023年1月5日(05.01.2023)



(10) 国際公開番号

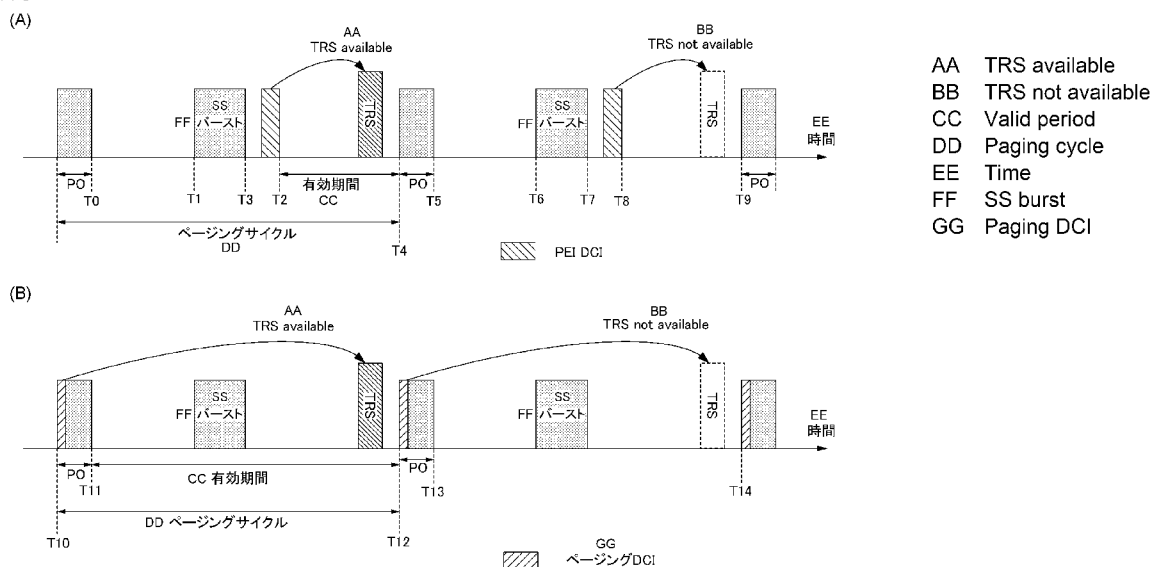
WO 2023/277125 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/12 (2009.01) H04W 52/02 (2009.01)
H04W 48/00 (2009.01) H04W 68/00 (2009.01)
H04W 48/16 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/026193
- (22) 国際出願日: 2022年6月30日(30.06.2022)
- (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 2021-108257 2021年6月30日(30.06.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP). トヨタ自動車株式会社(TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI)
- (72) 発明者: 長野 樹(NAGANO, Tatsuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 鎌田 徹, 外 (KAMATA, Toru et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦1-11-11 名古屋インターシティ3階 TMI 総合法律事務所名古屋オフィス Aichi (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, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: TERMINAL AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 端末及び無線通信方法

【図3】



(57) Abstract: A terminal comprising: a reception unit for receiving information concerning a plurality of tracking reference signal (TRS) resources and information indicating correspondence between each of the plurality of TRS resources and the value of a TRS availability instruction field, and for receiving, in a physical downlink control channel, downlink control information including the value of the TRS availability instruction field; and a control unit for identifying each of the plurality of TRS resources on the basis of the value of the TRS availability instruction field.



WO 2023/277125 A1

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：端末は、複数のトラッキング参照信号 (TRS) 用のリソースに関する情報、及び、前記複数の TRS 用のリソースのそれぞれと TRS アベイラビリティ指示用のフィールドの値との対応を示す情報を受信し、前記 TRS アベイラビリティ指示用のフィールドの値を含む下りリンク制御情報を物理下りリンク制御チャネルで受信する受信部と、前記 TRS アベイラビリティ指示用のフィールドの値に基づいて、前記複数の TRS 用のリソースのそれぞれを識別する制御部と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 端末及び無線通信方法

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2021年6月30日に出願された日本国特許出願2021-108257号に基づくものであって、その優先権の利益を主張するものであり、その特許出願の全ての内容が、参照により本明細書に組み込まれる。

技術分野

[0002] 本開示は、端末及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0003] 国際標準化団体であるThird Generation Partnership Project (3GPP) では、第3.9世代の無線アクセス技術 (Radio Access Technology: RAT) であるLong Term Evolution (LTE)、第4世代のRATであるLTE-Advancedの後継として、第5世代 (Fifth Generation: 5G) のRATであるNew Radio (NR) のリリース15が仕様化されている (例えば、非特許文献1)。LTE及び/又はLTE-Advancedは、Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) と呼ばれる。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1: 3GPP TS 38.300 V15.2.0 (2018-06)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 現在、3GPPでは、トラッキング用の参照信号 (以下、「トラッキング参照信号 (Tracking Reference Signal: TRS)」と呼ぶ) を用いて、時間領域及び/又は周波数領域における同期 (以下、「時間/周波数同期」という) を行うこと等が検討されている。例えば、アイドル状態 (Idle state) 又は非アクティブ状態 (Inactive state) の端末が、同期信号 (Synchronization Signal) の代わりに当該TRSを利用して、ページング機会 (Paging 0

ccasion : P O) 前の時間／周波数同期を行うことにより、当該端末の消費電力を低減することが期待されている。

[0006] また、T R S用に設定されたリソース及び／又は期間における当該T R Sの利用可能性 (availability) に関する指示情報 (以下、「T R Sアベイラビリティ指示」という) を端末に通知すること、及び／又は、当該指示情報に有効期間を設けることにより、当該リソース及び／又は期間においてT R Sを実際に送信するか否かを制御可能とすることも検討されている。

本開示はこのような事情に鑑みてなされたものであり、T R Sに関する動作を適切に制御可能な端末及び無線通信方法を提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一態様に係る端末は、複数のトラッキング参照信号 (T R S) 用のリソースに関する情報、及び、前記複数のT R S用のリソースのそれぞれとT R Sアベイラビリティ指示用のフィールドの値との対応を示す情報を受信し、前記T R Sアベイラビリティ指示用のフィールドの値を含む下りリンク制御情報を物理下りリンク制御チャネルで受信する受信部と、前記T R Sアベイラビリティ指示用のフィールドの値に基づいて、前記複数のT R S用のリソースのそれぞれを識別する制御部と、を備える。

発明の効果

[0008] 本開示の一態様によれば、T R Sに関する動作を適切に制御可能な端末及び無線通信方法を提供することを目的の一つとする。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本実施形態に係る無線通信システムの概要の一例を示す図である。

[図2]図2は、本実施形態に係るS Iメッセージの取得の一例を示す図である。

[図3]図3 (A) 及び (B) は、本実施形態に係るT R Sアベイラビリティ指示及び有効期間の一例を示す図である。

[図4]図4は、本実施形態に係るTRSアベイラビリティ指示及び有効期間の他の例を示す図である。

[図5]図5は、本実施形態に係るセル再選択時におけるTRS関連動作の一例を示す図である。

[図6]図6は、本実施形態に係るセル再選択時におけるTRS関連動作の他の例を示す図である。

[図7]図7(A)及び(B)は、本実施形態に係る有効タイマ起動中の動作の一例を示す図である。

[図8]図8は、本実施形態に係るS1アップデート手順の一例を示す図である。

[図9]図9は、本実施形態に係るTRSアベイラビリティ指示の有効期間の制御動作の一例を示す図である。

[図10]図10は、本実施形態に係るTRSアベイラビリティ指示の有効期間の制御動作の他の例を示す図である。

[図11]図11は、本実施形態に係る無線通信システム内の各装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

[図12]図12は、本実施形態に係る端末の機能ブロック構成の一例を示す図である。

[図13]図13は、本実施形態に係る基地局の機能ブロック構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付図面を参照しながら本実施形態について説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

[0011] 図1は、本実施形態に係る無線通信システムの概要の一例を示す図である。図1に示すように、無線通信システム1は、端末10と、基地局20と、コアネットワーク30と、を含んでもよい。なお、図1に示す端末10、基地局20の数は例示にすぎず、図示する数に限られない。

- [0012] 無線通信システム1の無線アクセス技術(Radio Access Technology: RAT)としては、例えば、NRが想定されるが、これに限られず、例えば、第6世代以降のRAT等、種々のRATを利用できる。
- [0013] 端末10は、例えば、スマートフォンや、パーソナルコンピュータ、車載端末、車載装置、静止装置、テレマティクス制御ユニット(Telematics control unit: TCU)等、所定の端末又は装置である。端末10は、ユーザ装置(User Equipment: UE)、移動局(Mobile Station: MS)、端末(User Terminal)、無線装置(Radio apparatus)、加入者端末、アクセス端末等と呼ばれてもよい。端末10は、移動型であってもよいし、固定型であってもよい。端末10は、RATとして、例えば、NRを用いて通信可能に構成される。
- [0014] 基地局20は、一以上のセルCを形成し、当該セルを用いて端末10と通信する。セルCは、サービングセル、キャリア、コンポーネントキャリア(Component Carrier: CC)等と相互に言い換えられてもよい。例えば、基地局20は、一つのプライマリセルと一以上のセカンダリセルを端末10に対して設定し、通信してもよい(キャリアアグリゲーションとも称される)。すなわち、一以上のセルCは、プライマリセルを少なくとも含み、セカンダリセルを含んでもよい。
- [0015] また、一つのセルCに対して、一つ又は複数の帯域幅部分(Bandwidth Part: BWP)が設定されてもよい。ここで、主に端末10がセルに初期アクセスする際に用いられるBWPは、初期下りリンクBWP(Initial DL BWP)及び初期上りリンクBWP(Initial UL BWP)とも称される。例えば、基地局20は、初期下りリンクBWP及び初期上りリンクBWPのそれぞれに対する周波数位置、帯域幅、サブキャリア間隔及び/又はサイクリックプリフィックスを設定するために用いられる情報をシステム情報に含めて報知してもよい。
- [0016] 基地局20は、gNodeB(gNB)、en-gNB、Next Generation-Radio Access Network(NG-RAN)ノード、低電力ノード(low-power node)、Central Unit(

CU)、Distributed Unit (DU)、gNB-DU、Remote Radio Head (RRH)、Integrated Access and Backhaul/Backhauling (IAB) ノード等と呼ばれるもよい。基地局20は、一つのノードに限られず、複数のノード(例えば、DU等の下位ノードとCU等の上位ノードの組み合わせ)で構成されてもよい。

[0017] コアネットワーク30は、例えば、NRに対応したコアネットワーク(5G Core Network: 5GC)であるが、これに限られない。コアネットワーク30上の装置(以下、「コアネットワーク装置」ともいう)は、端末10のページング、位置登録等のモビリティ管理(mobility management)を行う。コアネットワーク装置は、所定のインタフェース(例えば、S1又はNGインタフェース)を介して基地局20に接続されてもよい。

[0018] コアネットワーク装置は、例えば、Cプレーンの情報(例えば、アクセス及び移動管理等に関する情報)を管理するAccess and Mobility Management Function (AMF)、Uプレーンの情報(例えば、ユーザデータ)の伝送制御を行うUser Plane Function (UPF)の少なくとも一つ等を含んでもよい。

[0019] 無線通信システム1において、端末10は、基地局20からの下り(downlink: DL)信号の受信及び/又は上り信号(uplink: UL)の送信を行う。端末10には、一以上のセルCが設定(configure)され、設定されたセルの少なくとも一つがアクティベート(activate)される。各セルの最大帯域幅は、例えば、20MHz又は400MHz等である。

[0020] また、端末10は、基地局20からの同期信号(例えば、プライマリ同期信号(Primary Synchronization Signal: PSS)及び/又はセカンダリ同期信号(Secondary Synchronization Signal: SSS))に基づいて、セルサーチを行う。セルサーチとは、端末10が、セルにおける時間及び周波数の同期を取得し、当該セルの識別子(例えば、物理レイヤセルID)を検出する手順である。

[0021] 上記同期信号、報知チャネル(例えば、物理報知チャネル(Physical Broadcast Channel: PBCH))及び報知チャネルの復調用参照信号(Demodula

tion Reference Signal : DMR S) の少なくとも一つを含むブロックは、同期信号ブロック (Synchronization Signal Block : SSB)、SS/PBCHブロック等とも呼ばれる。一以上のSSBは一つのSSバーストを構成し、一以上のSSバーストが一つのSSバーストセットを構成してもよい。SSバーストセットが所定周期 (例えば、20ms (2無線フレーム)) で送信されてもよい。マルチビーム運用の場合、異なるインデックスのSSBは、異なるビームに対応し、ビームスウィーピングにより順次ビーム方向を切り替えて送信されてもよい。

[0022] 端末10は、無線リソース制御 (Radio Resource Control : RRC) メッセージに含まれるパラメータ (以下、「RRCパラメータ」という) に基づいて、サーチスペース及び/又は制御リソースセット (Control Resource Set : CORESET) を決定し、当該CORESETに関連付けられるサーチスペース内で、下り制御チャネル (例えば、物理下り制御チャネル (Physical Downlink Control Channel : PDCCH)) を介して伝送される下り制御情報 (Downlink Control Information : DCI) のモニタリングを実行する。なお、RRCメッセージは、例えば、RRCセットアップメッセージ、RRC再構成 (reconfiguration) メッセージ、RRC再開 (resume) メッセージ、システム情報等を含んでもよい。

[0023] DCIのモニタリングとは、端末10が、想定されるDCIフォーマットでサーチスペースセット内のPDCCH候補 (PDCCH candidate) をブラインド復号することである。DCIフォーマットのビット数 (サイズ、ビット幅等ともいう) は、当該DCIフォーマットに含まれるフィールドのビット数に応じて、予め定められる又は導出される。端末10は、DCIフォーマットのビット数と、当該DCIフォーマットの巡回冗長検査 (Cyclic Redundancy Check : CRC) ビット (CRCパリティビットとも称される) のスクランブル (以下、「CRCスクランブル」という) に用いられる特定の無線ネットワーク一時識別子 (Radio Network Temporary Identifier : RNTI) とに基づいて、当該端末10に対するDCIを検出する。DCIのモニタリ

ングは、PDCCHモニタリング、モニタ等とも呼ばれる。また、DCIのモニタリングを行う期間は、PDCCHモニタリング機会 (PDCCH monitoring occasion) とも呼ばれる。

[0024] サーチスペースセットは、一以上のサーチスペースの集合であり、一以上の端末10に共通に用いられるサーチスペースセット (以下、「共通サーチスペース (Common search space : CSS) セット」という) と、端末固有のサーチスペースセット (UE-specific search space (USS) セット) と、を含んでもよい。端末10のPDCCHモニタリングに用いられるサーチスペースセットは、上位レイヤパラメータ (例えば、RRC Information Element (IE) 「SearchSpace」、RRC IE 「pagingSearchSpace」、RRC IE 「searchSpaceSIB1」、RRC IE 「searchSpaceOtherSystemInformation」等) を用いて端末10に設定されてもよい。端末10は、サーチスペースセットを用いたPDCCHモニタリングにより、特定のRNTI (例えば、Cell (C) -RNTI、Paging (P) -RNTI等) によりCRCスクランブルされるDCIを検出し、当該DCIを用いてスケジューリングされるPDSCHの受信及び/又は上り共有チャネル (例えば、物理上り共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel : PUSCH) の送信を制御する。

[0025] (システム情報)

セルCで報知 (broadcast) されるシステム情報は、マスター情報ブロック (Master Information Block : MIB) 及び/又は一以上のシステム情報ブロック (System Information Block : SIB) を含んでもよい。MIBは、ブロードキャストチャネル (Broadcast Channel : BCH) を介して報知される。MIB及びSIB1は、Minimum System Informationとも呼ばれ、SIB1は、Remaining Minimum System Information (RMSI) とも呼ばれる。SIB1は、下り共有チャネル (Downlink Shared Channel : DL-SCH) を介して報知される。SIB1以外のSIB_x (x=2、3、…等の任意の文字列) は、Other System Information (OSI) とも呼ばれる。SIB

1はセル固有であり、SIB1以外のSIBxはセル固有又は一以上のセルを含むエリア固有である。当該エリアはシステム情報エリア等とも呼ばれる。

[0026] 一以上のSIBxは、システム情報 (System information: SI) メッセージにマッピングされ、当該SIメッセージがDL-SCHを介して報知される。各SIメッセージは、周期的に発生する時間領域ウィンドウ (以下、「SIウィンドウ」という) に関連付けられ、SIウィンドウ内で送信されてもよい。なお、BCH及びDL-SCHは、それぞれ、PBCH及び物理下り共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel: PDSCH) と相互に言い換えられてもよい。

[0027] 図2は、本実施形態に係るSIメッセージの取得の一例を示す図である。図2では、一例として、SIBx及びSIByがSIメッセージ#0にマッピングされ、SIBzがSIメッセージ#1にマッピングされる場合を想定する。ここで、x、y及びzは、それぞれ、2、3、…等の任意の文字列であり、SIBのタイプ (以下、「SIBタイプ」という) の識別子であればよい。SIメッセージ#0及び#1は所定周期で報知されてもよいし、端末10からの要求に応じてオンデマンドで報知されてもよい。また、更新期間 (modification) 内では各SIメッセージ#0は同一であってもよい。なお、図2は例示にすぎず、SIメッセージの数、各SIメッセージにマッピングされるSIBの数、SIBx、SIBy及びSIBzがエリア固有又はセル固有のどちらであるか否か等は図示するものに限られない。

[0028] 例えば、図2に示すように、端末10は、SSBを検出し、PBCHを介して報知されるMIBを取得する。端末10は、SIB1用に設定されるサーチスペースセット (例えば、Type0-PDCCH CSS set) をモニタリングして特定のRNTI (例えば、System Information (SI) -RNTI) でCRCスクランブルされたDCIを検出し、当該DCIによりスケジューリングされるPDSCHを介して、SIB1を受信する。当該SIB1用のサーチスペースセットは、MIB内のパラメータに基づいて設定されてもよいが、

これに限られない。

[0029] また、SIB1は、以下の少なくとも一つを含んでもよい。

- ・各SIBメッセージに関する情報（例えば、RRC IE「schedulingInfoList」内の各「schedulingInfo」）
- ・エリア固有のSIBが属するエリアの識別情報（例えば、RRC IEの「systemInformationAreaID」）
- ・SIBウィンドウの長さに関する情報（例えば、RRC IEの「si-WindowLength」）、ここで、当該長さは例えばスロット数で示される。
- ・各SIBメッセージの周期に関する情報（例えば、RRC IE「schedulingInfo」内の「si-Periodicity」）、ここで、当該周期は例えば無線フレーム数で示される。
- ・各SIBメッセージにマッピングされる各SIBに関する情報（例えば、RRC IE「schedulingInfo」内「SIB-Mapping」内の各「SIB-TypeInfo」）、ここで、各SIBに関する情報は、例えばSIBタイプに関する情報（例えば、RRC IE「type」）、各SIBのバージョン又は更新回数に関する情報（以下、「バージョン情報」という、例えば、RRC IE「valueTag」）、各SIBがエリア固有であることを示す情報（例えば、RRC IE「areaScope」）の少なくとも一つを含んでもよい。なお、各SIBがエリア固有であることを示す情報を含まないことは、各SIBがセル固有であることを示してもよい。

[0030] 端末10は、OSI用に設定されるサーチスペースセット（例えば、Type0A-PDCCH CSS set）をモニタリングして特定のRNTI（例えば、SIB-RNTI）でCRCスクランブルされたDCIを検出し、当該DCIによりスケジューリングされるPDSCHを介して、SIBメッセージ#0及び#1を受信して、SIBメッセージ#0及び#1それぞれに含まれるOSI（ここでは、SIBx、SIBy及びSIBz）に基づく動作を行う。

[0031] 例えば、図2では、SIBメッセージ#0に含まれるSIBx及びSIByはエリア固有であり、SIBメッセージ#1に含まれるSIBzはセル固有

である。また、SIB1のバージョン情報（例えば、RRC IE「valueTag」）は、SIBx及びSIBzが1回更新されてバージョンがv1であり、SIByは更新されずにバージョンがv0であることを示すものとする。例えば、端末10は、バージョン情報が示すバージョンと、自端末10で記憶されたSIBxのバージョンとに基づいて、当該記憶されたSIBxが有効であるか否かを判断してもよい。例えば、SIB1内のvalueTagが示す「v1」と記憶されたSIBzのバージョンが一致する場合、端末10は、SIBzを含むS1メッセージ#1を再受信しなくともよい。一方、SIB1内のvalueTagが示すバージョン「v1」と記憶されたSIBxのバージョンが一致しない場合、端末10は、SIBxを含むS1メッセージ#0を再受信してもよい。このように、SIBx、SIBy及びSIBzは、内容の変更毎にvaluetagが1カウントアップされてもよい。

[0032] (ページング)

ページングでは、端末10がアイドル状態又はインアクティブ状態である場合に、ネットワーク主導でコネクションをセットアップするためのメッセージ（以下、「ページングメッセージ」）が端末10に伝送される。また、ページングでは、例えば、システム情報の変更通知、及び／又は、公的警報（public warning）（例えば、Earthquake and Tsunami Warning System（ETWS）、Commercial Mobile Alert Service（CMAS）等）に用いられるショートメッセージが端末10に伝送される。当該ショートメッセージは、端末10の状態（例えば、アイドル状態、非アクティブ状態又はコネクティッド状態等）に関係なく、端末10に伝送されてもよい。

[0033] ここで、アイドル状態は、端末10が基地局20との間のRRCレイヤのコネクション（以下、「RRCコネクション」という）が確立（establish）されていない状態であり、RRC_IDLE、アイドルモード、RRCアイドルモード等とも呼ばれる。アイドル状態の端末10は、キャンプオンするセルで報知されるシステム情報を受信する。アイドル状態の端末10は、RRCコネクションが確立されると、コネクティッド状態に遷移する。

- [0034] また、非アクティブ状態は、上記R R Cコネクションが確立されているが、一時停止 (suspend) された状態であり、RRC_INACTIVE状態、非アクティブモード、R R C非アクティブモード等とも呼ばれる。非アクティブ状態の端末10は、キャンプオンするセルで報知されるシステム情報を受信する。非アクティブ状態の端末10は、R R Cコネクションが再開されるとコネクティッド状態に遷移し、当該R R Cコネクションが解放 (release) されるとアイドル状態に遷移する。
- [0035] コネクティッド状態は、上記R R Cコネクションが確立されている状態であり、RRC_CONNECTED状態、コネクティッドモード、R R Cコネクティッドモード等とも呼ばれる。コネクティッド状態の端末10は、R R Cコネクションが解放されるとアイドル状態に遷移し、R R Cコネクションが一時停止されると非アクティブ状態に遷移する。
- [0036] アイドル状態又は非アクティブ状態の端末10は、間欠受信 (Discontinuous Reception: D R X) により、所定周期の期間であるページング機会 (Paging occasion: P O) においてページングメッセージを受信する。P Oは、所定周期のページングフレーム (Paging frame: P F) に関連付けられる。P Fは、例えば、特定の番号 (例えば、システムフレーム番号 (System frame number: S F N)) で識別される無線フレームで構成されてもよい。P Oは、例えば、サブフレーム、スロット又は所定周のシンボルで構成されてもよい。
- [0037] ここで、無線フレームは10サブフレームで構成され、1サブフレームは1msであってもよい。スロットはニューメロロジー (例えば、サブキャリア間隔 (Subcarrier spacing: S C S)) に基づく時間単位であり、例えば、S C S = 15 k H zの場合は1スロットが1サブフレームと等しくともよい。1スロットには所定数のシンボル (例えば、14シンボル) が含まれてもよい。
- [0038] 例えば、端末10には、D R X周期に基づいて決定される周期 (以下、「ページングサイクル」という) でP Fが設定され、P F毎に一つのP Oが設

定されてもよい。すなわち、端末10にページングサイクルでPOが設定されてもよい。POは、一以上のPDCCHモニタリング機会を含んでもよい。以下では、ページング期間としてPOを例示するが、これに限られず、PF又はページング期間に相当する他の用語が用いられてもよいことは勿論である。

[0039] 端末10は、上位レイヤパラメータ（例えば、RRC IE「pagingSearchSpace」）によって設定されるサーチスペースセット（例えば、Type2-PDCCH CSS set）をモニタリングして、特定のRNTI（例えば、ページング（P）-RNTI）によりCRCスクランブルされるDCI（以下、「ページングDCI」ともいう）を検出してもよい。端末10は、ページングDCIを用いてスケジューリングされるPDSCHを介して、ページングメッセージを受信する。ここで、当該特定のRNTI（例えば、P-RNTI）を示す情報は、上位レイヤシグナリングにより端末10に設定されてもよい。

[0040] また、端末10は、ページングDCIにより伝送されるショートメッセージを受信してもよい。このように、ページングDCIは、ページングメッセージの伝送に用いられるPDSCHのスケジューリング及び／又はショートメッセージの伝送に用いられる。

[0041] (TRS)

端末10は、TRSを用いて時間／周波数同期を行うことが検討されている。例えば、アイドル状態又は非アクティブ状態の端末10は、DRXにより、PO間において原則、消費電力が低減されたスリープ状態となるが、次のPOの前の所定期間には時間／周波数同期のためにウェイクアップ（wake up）状態となる。具体的には、端末10は、前のPOから当該所定期間までは、ディープスリープ状態となり、当該所定期間後次のPOまではマイクロスリープ状態となることが想定される。

[0042] ここで、ディープスリープ状態は、マイクロスリープ状態よりも更に消費電力が低減された状態である。例えば、SSバーストよりも次のPOに近い時間位置に配置されたTRSを用いて時間／周波数同期を行う場合、当該S

Sバーストを用いて時間／周波数同期を行う場合と比較して、P O間における端末10のディープスリープ状態の期間を長くできる。このため、TRSを用いた時間／周波数同期による端末10の消費電力の削減が期待されている。

[0043] ここで、TRSは、例えば、チャンネル状態情報参照信号 (Channel State Information-Reference Signal : CSI-RS) で構成されるが、これに限られない。TRSは、CSI-RS、非ゼロパワーのCSI-RS (Non zero power-CSI-RS : NZP-CSI-RS)、TRS/CSI-RS、参照信号等と言い換えられてもよい。

[0044] TRSの用途は、例えば、上記時間／周波数同期、トラッキング、パス遅延スプレッド (path delay spread)、ドップラスプレッド (Doppler spread) の推定、及び、ループ収束 (loop convergence) の少なくとも一つであればよい。トラッキングとは、端末10の局部発振器 (local oscillator) の時間及び／又は周波数変化 (time and/or frequency variations) を追跡 (track) 及び／又は補償 (compensate) することである。TRSは、上記用途に用いられるどのような信号であってもよい。また、端末10にTRSが設定される場合、端末10はSSバーストを参照せずに時間／周波数同期をとることができる。

[0045] 以上のようなTRS用のリソース (以下、「TRSリソース」は、例えば、NZP-CSI-RS用の一以上のリソース (以下、「NZP-CSI-RSリソース」という) のセット (以下、「NZP-CSI-RSリソースセット」) で構成されてもよい。TRSリソースは、所定周期 (以下、「TRS周期」という、例えば、10、20、40又は80ms周期) の所定数のスロットにおいて、所定数のシンボル及び所定数のサブキャリアで構成されてもよい。TRSリソースを含む所定周期の期間 (例えば、上記所定数のスロット) は、TRS機会 (occasion)、TRS/CSI-RS機会等とも呼ばれる。

[0046] 端末10は、TRSリソース及び／又はTRS機会 (以下、「TRSリソ

ース／機会」という)に関する情報(以下、「TRSリソース／機会情報」という)を受信する。端末10は、基地局20からのTRSリソース／機会情報に基づいて、TRSリソース／機会を設定してもよい。

[0047] なお、アイドル状態又は非アクティブ状態の端末10向けのTRSリソース／機会情報は、コネクティッド状態の端末10向けのTRSリソース／機会情報の少なくとも一部であってもよい。コネクティッド状態の端末10向けのTRSリソース／機会情報(例えば、RRC IE「NZP-CSI-RS ResourceSet」、RRC IE「CSI-ResourceConfig」等)は、RRCメッセージ(例えば、RRCコネクションを確立するRRCセットアップメッセージ(RRC Setup message)又はRRCコネクションを再構成するRRC再構成メッセージ(RRCReconfiguration message))に含まれてもよい。

[0048] 一方、アイドル状態又は非アクティブ状態の端末10向けのTRSリソース／機会情報は、システム情報(例えば、SIB1又はSIBx)、及び／又は、RRCメッセージ(例えば、RRCコネクションの解放又は一時停止に用いられるRRC解放メッセージ(RRCRelease message)等)に含まれてもよい。例えば、アイドル状態又は非アクティブ状態の端末10向けのTRSリソース／機会情報には、TRSの電力に関する情報(例えば、SSSに対するTRSの電力オフセットを示すpowerControlOffsetSS)、TRSのスクランブルIDに関する情報(scramblingID)、TRSがマッピングされる時間領域リソースに関する情報(例えば、TRS用の最初のシンボルを示すfirstOFDMsymbolInTimeDomain)、TRSがマッピングされる周波数領域リソースに関する情報(例えば、TRSの開始リソースブロックを示すstartingRB、TRSのリソースブロック数を示すnrofRBs等)が含まれてもよい。

[0049] また、アイドル状態又は非アクティブ状態の端末10向けのTRSリソース／機会情報には、疑似コロケーション(Quasi Co-Location: QCL)に関する情報が含まれ、SSBのインデックスが設定されてもよい。すなわち、端末10は、TRSリソース／機会情報としてSSBのインデックスが設定されることによって、対応するTRSリソース／機会において送信されるT

RSと当該SSBとの疑似コロケーションの関係性を識別してもよい。ここで、疑似コロケーションとは、ある信号（例えば、TRS）の広域特性（large-scale properties）が、別の信号（例えば、SSB）の広域特性と、全て又は一部において同じであると想定し得ることを示してもよい。例えば、2つのアンテナポートが疑似コロケーションであるとは、ある1つのアンテナポートにおいて送信される信号（又は、チャンネル）が、別の1つのアンテナポートにおいて送信される信号（又は、チャンネル）から推定し得ることを示してもよい。ここで、例えば、広域特性は、ドップラ拡散（Doppler spread）、ドップラシフト（Doppler shift）、遅延拡散（delay spread）、平均利得（average gain）、及び／又は、平均遅延（average delay）を含んでもよい。

[0050] ここで、疑似コロケーションに関する情報として設定されるSSBのインデックスは、SIB1に関連するSSB（Cell-Defining SSBとも称する）のインデックスであってもよい。すなわち、アイドル状態又は非アクティブ状態の端末10向けのTRSリソース／機会情報として、端末10に対して疑似コロケーションに関する情報が設定される場合、SIB1に関連するSSBのインデックスが設定されてもよい。端末10は、基地局20によって設定されたSIB1に関連するSSBのインデックスに基づいて、対応するTRSリソース／機会において送信されるTRSと当該SSBとが疑似コロケーションである（疑似コロケーションの関係性である）とみなしてもよい。ここで、SIB1を、RMSI（Remaining Minimum System Information）と称してもよい。

[0051] また、アイドル状態又は非アクティブ状態の端末10向けのTRSリソース／機会の設定に用いられる少なくとも一つのパラメータは、仕様で予め定められてもよい。当該パラメータは、例えば、BWPに関する情報（例えば、BWP IDを示すbwp-id）、時間領域におけるTRSリソースに関する情報（例えば、非周期的、セミパーステント又は周期的を示すresourceType）、繰り返しに関する情報（例えば、繰り返しのオン又はオフを示すrepeti

tion)、非周期的なTRSのトリガとTRSリソースとの時間オフセットを示すaperiodicTriggeringOffset、CSI-RSリソースセット内の全NZP CSI-RSリソースのアンテナポートが同一であることを示すtrs-Info、TRSの電力に関する情報(例えば、NZP-CSI-RSに対するPDSCHの電力オフセットを示すpowerControlOffset)、TRS用のアンテナポート数に関する情報(例えば、ポート数を示すnrofPorts)、時間領域リソースに関する情報(例えば、リソースブロック内の時間領域割り当てを示すfirstOFDMsymbolInTimeDomain2)、TRSの符号分割多重(Code Division Multiplexing:CDM)のタイプを示すcdm-Type、TRSリソースの密度に関する情報(例えば、density)の少なくとも一つであってもよい。なお、上記の通り、ここでのTRSは、NZP CSI-RS等と言い換えられてもよい。

[0052] また、TRSリソース/機会情報は、複数のTRSリソース/機会の設定に共通に用いられるパラメータ、及び/又は、独立に用いられるパラメータを含んでもよい。複数のTRSリソース/機会それぞれにインデックスが付与されてもよい。例えば、複数のTRSリソース/機会の設定に独立に用いられるパラメータ(例えば、パラメータのセット)のそれぞれに対してインデックスが付与されてもよい。すなわち、複数のTRSリソース/機会の設定に共通に用いられるパラメータに対してインデックスは付与されなくてもよい。このように、TRSリソース/機会は、上位レイヤパラメータ(例えば、RRCパラメータ及び/又はMAC CE等)及び/又は物理レイヤパラメータ(例えば、DCIフォーマット等)に基づいて制御されてもよい。

[0053] 以上のようなTRSリソース/機会におけるTRSの利用可能性に関する指示情報(以下、「TRSアベイラビリティ指示」という)を、基地局20から端末10にシグナリングすることが検討されている。なお、TRSの利用可能性は、TRSリソース/機会におけるTRSの送信可能性等と相互に言い換えることができる。また、以下において「TRSが(基地局20から)実際に送信される又は送信されない」は、「(端末10が)TRSを利用

可能である又は利用可能でない」と言い換えることができる。

[0054] TRSアベイラビリティ指示は、所定数のビットで構成され、当該ビットの第1の値（例えば、「1」）はTRSが利用可能であること（すなわち、基地局20から実際に送信されること）を示し、当該ビットの第2の値（例えば、「0」）はTRSが利用可能でないこと（すなわち、基地局20から実際に送信されないこと）を示してもよい。また、TRSアベイラビリティ指示を構成する所定数のビットは、特定のTRSリソース／機会においてTRSが利用可能であるか否か（すなわち、基地局20から実際に送信されるか否か）を示してもよい。例えば、TRSリソースがNZP-CSI-RSリソース#0～#3を含むNZP-CSI-RSリソースセットで構成される場合、第1のビット値（例えば、「000」）は、当該NZP-CSI-RSリソースセット全体でTRSが送信されないことを示し、第2のビット値（例えば、「001」～「110」等）は、NZP-CSI-RSリソースセットの一部であり、当該第2のビット値が示すNZP-CSI-RSリソースでTRSが送信されることを示し、第3のビット値（例えば、「111」）は当該NZP-CSI-RSリソースセット全体でTRSが送信されることを示してもよい。

[0055] また、例えば、基地局20は、TRSアベイラビリティ指示としてセットされる値（例えば、「000」、「001」～「110」等、及び／又は、「111」のそれぞれ）と当該NZP-CSI-RSリソースセットとの対応を、RRCメッセージ等の上位レイヤシグナリングを用いて設定してもよい。ここで、NZP-CSI-RSリソース#0～#3における#0～#3は、TRSリソース／機会に対して付与されるインデックスに対応してもよい。例えば、上述のように、複数のTRSリソース／機会の設定に独立に用いられるパラメータ（例えば、パラメータのセット）のそれぞれに対してインデックスが付与され、TRSアベイラビリティ指示（又は、ビットの値）に対応して当該インデックスが指示されることによって、複数のTRSリソース／機会のそれぞれが識別されてもよい。すなわち、端末10は、複数の

TRSリソース／機会の設定に共通に用いられるパラメータ、及び、TRSアベイラビリティ指示（又は、ビットの値）により指示されたインデックスに対応するTRSリソース／機会のパラメータに基づいて、TRSリソース／機会を識別してもよい。また、端末10は、TRSアベイラビリティ指示（又は、ビットの値）に基づいて、識別したTRSリソース／機会におけるTRS利用可能性を決定してもよい。

[0056] 或いは、TRSアベイラビリティ指示は、TRSが利用可能であること（すなわち、基地局20から実際に送信されること）を示してもよい。例えば、TRSリソース／機会においてTRSが基地局20から実際に送信される場合にのみTRSアベイラビリティ指示が端末10に通知され（又はtrueに設定され）、当該TRSが実際に送信されない場合にTRSアベイラビリティ指示が端末10に通知されなくともよい。これとは逆に、TRSが実際に送信されない場合にのみTRSアベイラビリティ指示が端末10に通知されてもよい。

[0057] このようなTRSアベイラビリティ指示のシグナリングには、物理レイヤ（L1）ベースのシグナリング（以下、「L1シグナリング」という）、又は、RRCレイヤのシグナリング（以下、「RRCシグナリング」という）が用いられてもよい。

[0058] L1シグナリングを用いる場合、TRSアベイラビリティ指示は、DCIの所定フィールドの値であってもよいし、特定の信号（例えば、SSB又はTRS等）又は当該特定の信号の特定のシーケンスであってもよい。TRSアベイラビリティ指示を含むDCIは、ページングメッセージを伝送するPDSCHのスケジューリングに用いられるDCI（「ページングDCI」とも呼ばれる）であってもよいし、又は、ページング事前指示（Paging early indication（PEI））に用いられるフィールドを含むDCI（「PEI DCI」とも呼ばれる）であってもよい。例えば、ページングDCI及び／又はPEI DCIは、RRCメッセージ等の上位レイヤシグナリングを用いて設定された特定のRNTI（例えば、P-RNTI）によりCRCスクラ

ンプルされてもよい。

[0059] P E I は、P O におけるページング対象に関する指示情報である。端末 1 0 は、P E I に基づいて（又は P E I が検出されるか否かに基づいて）、P O において当該端末 1 0 又は当該端末 1 0 が属するグループ（又はサブグループ）がページング対象であるか否かを決定する。端末 1 0 は、ページング対象外である P O には、P D C C H モニタリング、及び／又は、ページングメッセージの受信及び／又は復号をスキップすることで、消費電力を削減できる。なお、P E I は、D C I の所定フィールドの値に限られず、特定の信号（例えば、S S B 又は T R S ）又は当該特定の信号の特定のシーケンスであってもよい。当該特定の信号が、T R S アベイラビリティ指示として用いられてもよい。

[0060] R R C シグナリングを用いる場合、T R S アベイラビリティ指示は、システム情報（例えば、S I B 1 又は S I B 1 以外の S I B x 等）又は R R C メッセージ（例えば、R R C コネクションの解放に用いられる R R C 解放メッセージ等）に含まれるパラメータ又は I E の値であってもよい。

[0061] 以上のような T R S アベイラビリティ指示が有効とみなされる期間（以下、「有効期間 (validity time)」という）は、予め仕様で定められてもよい。又は、当該有効期間に関する情報（以下、「有効期間情報」という）が、基地局 2 0 から端末 1 0 にシグナリングされてもよい。有効期間情報は、例えば、システム情報、R R C メッセージ、又は、D C I （例えば、上記ページング D C I 又は P E I D C I ）に含まれてもよい。当該有効期間は、所定の時間単位（例えば、無線フレーム、スロット、サブフレーム又はシンボル等）の数で示されてもよいし、時間（例えば、ミリ秒等）で示されてよいし、ページングサイクル、P O 又は D R X 周期の数で示されてもよい。端末は、有効期間内に T R S アベイラビリティ指示を受信するなら、当該有効期間内において他の T R S アベイラビリティ指示を再取得しなくともよい。

[0062] 当該有効期間はタイマ（以下、「有効タイマ (validity timer)」という）を用いて制御されてもよい。当該有効タイマは、例えば、T R S アベイラ

ビリティ指示の検出に基づいて開始されてもよいし、システム情報、ページングDCI又はPEI DCIの検出に基づいて開始 (start) されてもよいし、SSB、SSバースト又はPOに基づいて開始されてもよい。有効タイムは、仕様で予め定められた期間、又は、有効期間情報が示す期間が経過すると満了 (expire) してもよい。端末10は、有効タイムが満了するまでにTRSアベイラビリティ指示が受信されない場合、端末10は、該当するTRSリソース/機会においてTRSが利用可能でないと想定してもよい。

[0063] 図3 (A) 及び (B) は、本実施形態に係るTRSアベイラビリティ指示及び有効期間の一例を示す図である。例えば、図3 (A) 及び (B) では、前のPOの終了タイミングT0からSSバーストの受信の開始タイミングT1まではディープスリープ状態となり、SSバーストの終了タイミングT3から次のPOの開始タイミングT4まではTRSアベイラビリティ指示及びTRSの受信期間を除いてマイクロスリープ状態であるものとする。タイミングT5からT9についてもタイミングT0からT4と同様である。なお、図3 (A) 及び (B) は例示にすぎず、端末10がディープスリープ状態及び/又はマイクロスリープ状態となる期間は適宜変更可能である。

[0064] 例えば、図3 (A) では、PEI DCI内にTRSアベイラビリティ指示が含まれる。端末10は、PEI用に設定されるPDCCHモニタリング機会におけるモニタリングにより、当該PEI DCIを検出する。端末10は、PEI DCI内のTRSアベイラビリティ指示に基づいて後続のPO前にTRSが送信されるか否かを決定する。例えば、端末10は、タイミングT2で検出されるPEI DCIに基づいて、次のPOの前のTRSリソース/機会においてTRSが送信されると決定する。一方、端末10は、タイミングT8で検出されるPEI DCIに基づいて、次のPOの前のTRSリソース/機会においてTRSが送信されないと決定する。

[0065] 図3 (A) に示すように、TRSが利用可能であることを示すTRSアベイラビリティ指示の有効期間は、当該TRSアベイラビリティ指示を含むPEI DCIの検出タイミングから次のPOの開始タイミングまでであって

もよい。なお、図3（A）では、PEI DCIの検出タイミングT2においてタイマが起動され、当該タイマは次のPOの開始タイミングT4に停止又は満了してもよい。

[0066] 一方、図3（B）では、ページングDCI内にTRSアベイラビリティ指示が含まれる点で、図3（A）と異なる。図3（B）では、端末10は、図3（A）のPEI DCIをページングDCIに読み替えて動作してもよい。図3（B）に示すように、TRSアベイラビリティ指示の有効期間は、当該TRSアベイラビリティ指示を含むページングDCIを検出したPOの終了タイミングから次のPOの開始タイミングまでであってもよい。ページングDCIを用いたTRSアベイラビリティ指示によると、PEIが送信されない場合でも、設定されたTRSリソースにおいてTRSを送信するか否かを柔軟に変更できる。

[0067] 図4（A）及び（B）は、本実施形態に係るTRSアベイラビリティ指示及び有効期間の他の例を示す図である。図4（A）及び（B）では、TRSアベイラビリティ指示の有効期間が一以上のPOに渡る点で図3（A）及び3（B）と異なる。

[0068] 図4（A）では、ページングDCIに含まれるTRSアベイラビリティ指示について図3（B）との相違点を中心に説明する。なお、一以上のPOに渡る有効期間については、図3（A）で説明したPEIを用いたTRSアベイラビリティ指示にも適用可能である。例えば、図4（A）では、TRSアベイラビリティ指示の有効期間は、4ページングサイクルであってもよい。例えば、図4（A）に示すように、あるPOにおいてTRSアベイラビリティ指示を含むページングDCIが検出される場合、当該TRSアベイラビリティ指示は、当該POから4ページングサイクルの間に設定されたTRSリソースにおいてTRSが送信されるか否かを示してもよい。

[0069] 図4（B）では、システム情報（例えば、SIB1又はSIBx）内のTRSアベイラビリティ指示の一例が示される。端末10は、システム情報内のアベイラビリティ指示に基づいて、各POの前に設定されたTRSリソー

スにおいてTRSが送信されるか否かを決定してもよい。システム情報を用いたTRSアベイラビリティ指示によると、有効期間が比較的長いケースに適する。

[0070] なお、図3及び4において、TRSアベイラビリティ指示に用いられるDCI用のPDCCHモニタリング機会は、SSバースト、SSバーストセット及びPOの少なくとも一つの時間位置に基づいて決定されてもよい。例えば、当該PDCCHモニタリング機会は、当該時間位置と当該時間位置に対する時間オフセットに基づいて決定されてもよい。当該時間オフセットは、SSB又は帯域幅部分（Bandwidth part：BWP）のサブキャリア間隔に基づいてもよい。

[0071] （TRS関連動作）

以上のように、TRSアベイラビリティ指示を端末10に通知すること、及び／又は、当該TRSアベイラビリティ指示に有効期間を設けることにより、TRSリソース／期間においてTRSを実際に送信するか否かを制御可能とする場合、TRSに関する動作（以下、「TRS関連動作」）を適切に制御することが望まれる。以下では、（1）端末10がキャンプオンするセルの再選択（以下、「セル再選択」という）を実施する場合、（2）有効タイマが起動中である場合、（3）システム情報を用いてTRSの利用可能性を指示する場合におけるTRS関連動作について説明する。

[0072] なお、以下では、システム情報の一例として、SIB1以外のSIB x （ x は、2、3、4等のSIBタイプの識別子）を説明するが、本実施形態におけるシステム情報がSIB x に限られない。また、以下では、端末10は、アイドル状態又は非アクティブ状態であるものとするが、コネクティッド状態における適用を妨げるものでない。

[0073] （1）セル再選択時のTRS関連動作

セル再選択時の端末10のTRS関連動作について説明する。端末10は、セル選択又はセル再選択時にSIB x を受信する。当該SIB x はエリア固有又はセル固有のどちらかであることが想定される。端末10は、同一の

エリア内のセル間でセル再選択を実施する場合、エリア固有のS | B xを再受信しなくともよい。TRSリソース／機会の設定に用いられるS | B xは、エリア固有又はセル固有のどちらであることも想定される。

[0074] そこで、端末10は、キャンプオンするセルの再選択を実施する場合、TRSリソース／機会の設定に用いられるS | B xがエリア固有であるか否かに基づいて、当該TRSリソース／機会においてTRSが利用可能であることを示すTRSアベイラビリティ指示の有効期間に関する有効タイマを制御する。

[0075] 図5は、本実施形態に係るセル再選択時におけるTRS関連動作の一例を示す図である。例えば、図5では、セル#0及び#1がエリア#1に含まれ、セル#2及び#3がエリア#2に含まれるものとする。図5において端末10はセル#0にキャンプオンし、セル#0を形成する基地局20から、エリア#1固有のS | B xを受信する。端末10は、当該S | B xに含まれるTRSリソース／機会情報に基づいてTRSリソース／機会を設定してもよい。

[0076] また、セル#0にキャンプオンする端末10は、TRSアベイラビリティ指示を受信する。当該TRSアベイラビリティ指示は、上記エリア#1固有のS | B x、ページングDCI、PEI DCI、PEIとしてのTRS又はRRCメッセージのいずれかに含まれてもよい。端末10は、タイミングT1において、TRSアベイラビリティ指示の有効タイマを開始する。

[0077] 例えば、図5において、端末10は、タイミングT2においてセル#0と同一のエリア#1に属するセル#1を再選択する。セル#0で受信したS | B xがエリア#1固有であり、再選択されたセル#1はセル#0と同一のエリア#1に属するので、端末10は、タイミングT2において、有効タイマを停止せずに当該TRS関連動作の起動（running）を継続する。また、端末10は、セル#0でエリア#1固有のS | B xを受信しているので、セル#1の再選択の際には、当該S | B xを再度受信しなくともよい。

[0078] また、図5において、端末10は、タイミングT3においてセル#1とは

異なるエリア# 2に属するセル# 2を再選択する。再選択されたセル# 2はセル# 1が属するエリア# 1とは異なるエリア# 2に属するので、端末10は、タイミングT4における満了を待たずに、タイミングT3において有効タイマを停止する。なお、当該有効タイマの停止 (stop) は、リセット又は廃棄 (discard) 等と言い換えられてもよい。

[0079] 端末10は、セル# 2の再選択の際には、セル# 1及び# 2がそれぞれ属するエリアIDが異なるので、セル# 2を形成する基地局20からSIBxを受信する。なお、図5では、当該SIBxがエリア# 2固有であるものとするが、これに限られない。端末10は、当該SIBxに含まれるTRSリソース/機会情報に基づいてTRSリソース/機会を設定してもよい。セル# 2にキャンプオンする端末10は、TRSアベイラビリティ指示を受信し、タイミングT3において当該TRSアベイラビリティ指示の有効タイマを開始してもよい。当該有効タイマはタイミングT5で満了し、セル# 2で受信されたTRSアベイラビリティ指示の有効期間が終了する。

[0080] このように、TRSリソース/機会情報を含むSIBxがエリア固有である場合、端末10は、同一のエリア# 1に属するセル# 0及び# 1間においてセル再選択を実施するなら、有効タイマをリセットせずに継続する。一方、端末10は、異なるエリア# 1及び# 2にそれぞれ属するセル# 1及び# 2間においてセル再選択を実施するなら、有効タイマをリセットする。このため、端末10が同一のエリアに属するセル間又は異なるエリアに属するセル間において移動する場合であっても、TRSアベイラビリティ指示の有効期間を適切に制御できる。

[0081] 図6は、本実施形態に係るセル再選択時におけるTRS関連動作の他の例を示す図である。例えば、図6のセル# 4及び# 5では、それぞれ、セル固有のSIBxが報知されるものとする。図6において端末10はセル# 4にキャンプオンし、セル# 4を形成する基地局20から、セル# 4固有のSIBxを受信する。端末10は、当該SIBxに含まれるTRSリソース/機会情報に基づいてTRSリソース/機会を設定してもよい。

[0082] また、セル# 4にキャンプオンする端末10は、TRSアベイラビリティ指示を受信する。当該TRSアベイラビリティ指示は、上記セル# 4固有のSIBx、ページングDCI、PEI DCI、PEIとしてのTRS又はRRCメッセージのいずれかに含まれてもよい。端末10は、タイミングT1において当該TRSアベイラビリティ指示の有効タイマを起動する。例えば、図6では、当該有効期間はタイミングT1からT3までである。

[0083] 図6において、端末10は、タイミングT2においてセル# 4とは異なるセル# 5を再選択する。端末10は、タイミングT3における満了を待たずに、タイミングT2において有効タイマを停止する。また、端末10は、セル# 5固有のSIBxを受信し、当該SIBx内のTRSリソース/機会情報に基づいて、TRSリソース/機会を設定する。セル# 5にキャンプオンする端末10は、TRSアベイラビリティ指示を受信し、タイミングT2において当該TRSアベイラビリティ指示の有効タイマを起動してもよい。当該有効タイマはタイミングT4で満了し、セル# 5で受信されたTRSアベイラビリティ指示の有効期間が終了する。

[0084] 以上の通り、端末10は、TRSリソース/機会情報を含むSIBxがエリア固有であるか否かに基づいて、TRSアベイラビリティ指示の有効タイマを制御する。したがって、端末10が、セル間を移動する場合であっても、TRSアベイラビリティ指示の有効期間を適切に制御できる。

[0085] (2) 有効タイマ起動中のTRS関連動作

次に、有効タイマ起動中においてTRSの送信が停止される場合における端末10の動作について説明する。端末10は、有効タイマを用いて、当該TRSアベイラビリティ指示の有効期間を制御してもよい。例えば、端末10は、有効タイマを開始してから満了又は停止するまでの間（すなわち、有効タイマが起動している間）においてTRSアベイラビリティ指示が有効であると判断してもよい。このような有効タイマの起動中においてもセルに接続ティッド状態の端末が存在しなくなったこと等を理由として、TRSの送信を停止する運用も想定される。

[0086] 図7(A)及び(B)は、本実施形態に係る有効タイマ起動中のTRS動作の一例を示す図である。図7(A)及び(B)では、TRSアベイラビリティ指示は、ページングDCIに含まれるものとするが、これに限られず、システム情報又はRRCメッセージ等の上位レイヤシグナリング、又は、PEI DCI又はPEI用の特定の信号等の物理レイヤシグナリングを用いて端末10にシグナリングされればよい。また、有効タイマの開始タイミングは図示するものに限られないことは勿論である。

[0087] 図7(A)では、タイミングT1において開始された有効タイマがタイミングT2で満了する一例が示される。図7(A)に示すように、端末10は、PO#0内のPDCCHモニタリング機会においてTRSを利用可能であることを示すTRSアベイラビリティ指示(第1の指示情報)を含むページングDCIを検出する。端末10は、TRSアベイラビリティ指示の検出に応じて有効タイマを開始し、当該有効タイマが満了するまでの間を当該TRSアベイラビリティ指示の有効期間と判断してもよい。端末10は、当該TRSアベイラビリティ指示に基づいて、有効期間内のTRSリソース/機会においてTRSが利用可能であると判断する。

[0088] また、端末10は、有効タイマの満了後のPO#4内のPDCCHモニタリング機会においてTRSを利用可能でないことを示すページングDCIを検出する。端末10は、当該ページングDCIに基づいてTRSリソース/機会において、TRSが利用可能でないと判断する。

[0089] 図7(B)では、タイミングT1において開始された有効タイマがタイミングT1'で停止する一例が示される。図7(B)に示すように、端末10は、有効タイマの起動中のタイミングT1'においてTRSが利用可能でないことを示すTRSアベイラビリティ指示(第2の指示情報)を受信する点で、図7(A)と異なる。図7(B)は図7(A)との相違点を中心に説明する。

[0090] 端末10は、有効タイマの起動中のPO#2内のPDCCHモニタリング機会において、TRSが利用可能でないことを示すTRSアベイラビリティ

指示を含むページングDCIを検出する。端末10は、TRSアベイラビリティ指示の検出に応じて有効タイマを停止する。端末10は、当該タイマを停止後のTRSリソース／機会においてTRSを利用可能でないと判断する。このように、端末10は、タイミングT1'において有効タイマを停止すると、当該有効タイマの満了を待たずに、PO#0で検出されたTRSアベイラビリティ指示の有効期間が終了したと判断してもよい。

[0091] なお、有効タイマの起動中に通知されるTRSが利用可能でないことを示すTRSアベイラビリティ指示は、ページングDCIのリザーブフィールドの少なくとも一部のビットの特定の値（例えば、6ビット中の2ビットの値「00」）であってもよい。

[0092] 以上のように、TRSが利用可能であることを示すTRSアベイラビリティ指示の有効期間に関する有効タイマの起動中に、TRSが利用可能でないことを示すTRSアベイラビリティ指示を受信される場合、端末10は、当該有効タイマを停止し、後続のTRSリソース／機会においてTRSが利用可能でないと想定してもよい。これにより、システム側の運用によりTRSを送信するか否かを変更する場合でも、端末10が適切に動作できる。

[0093] (3) SIBxに基づくTRS関連動作

次に、SIBxを用いてTRSの利用可能性を指示する場合における端末10の動作について説明する。具体的には、(3.1) SIBxを用いたTRSの利用可能性に関する指示の変更動作、(3.2) SIBxを用いたTRSの利用可能性に関する指示の有効期間の制御動作について説明する。

[0094] (3.1) SIBxを用いたTRSアベイラビリティ指示の変更動作

図2で説明したように、一般に、SIBxの内容が変更される場合、端末10は、ある更新期間において、当該SIBxの変更に関する通知情報（以下、「SIB変更通知」という）を検出し、次の更新期間において、変更されたSIBxを含むSIBメッセージを取得する。当該SIB変更通知は、「SI change indication」等とも呼ばれる。SIB変更通知には、例えば、ページングDCI内のショートメッセージが用いられてもよい。当該ページングDCI

は、当該ある更新期間内の各POでモニタリングされてもよい。

[0095] 端末10は、前の更新期間において検出されたS1変更通知に基づいて、次の更新期間で更新されたS1Bxを含むS1メッセージを受信してもよい。更新期間は、例えば、所定数の無線フレームで構成されてもよい。当該更新期間の境界 (boundary) は、例えば、SFNと更新期間を構成する無線フレームの数とに基づいて決定されてもよい。

[0096] ところで、TRSリソース/機会においてTRSが実際に送信されるか否かは、種々の要因で変更可能とすることが望まれる。例えば、システム全体のトラフィックが増加する場合、設定されたTRSリソース/機会においてTRSを実際には送信しないことで、TRSによるオーバーヘッドを削減することが想定される。一方、システム全体のトラフィックが減少する場合、設定されたTRSリソース/機会においてTRSを実際に送信することで、端末10の消費電力の低減効果を高めることが想定される。

[0097] このように、TRSリソース/機会においてTRSが実際に送信されるか否かが変更される場合、当該変更をどのように端末10に通知するかが問題となる。ここで、端末10が、S1Bx内のTRSアベイラビリティ指示に基づいてTRSリソース/機会においてTRSが実際に送信されるか否かを決定する場合、S1メッセージのアップデート手順 (update procedure) (以下、「S1アップデート手順」という) を用いることが想定される。

[0098] しかしながら、当該S1アップデート手順では、S1Bx内のTRSアベイラビリティ指示の値 (又は、S1BxがTRSアベイラビリティ指示を含むか否か) が変更されることは想定されていない。このため、S1アップデート手順を用いるだけでは、上記TRSアベイラビリティ指示が有効となるタイミング、及び/又は、当該TRSアベイラビリティ指示の有効期間を適切に制御できない恐れがある。

[0099] そこで、S1アップデート手順により変更されたS1Bx内のTRSアベイラビリティ指示がTRSリソース/機会においてTRSが実際に送信されることを示す場合、端末10は、基準となるタイミング (以下、「基準タイ

ミング (reference timing) 」という) に基づいて、当該TRSアベイラビリティ指示が有効となるタイミング (すなわち、有効タイマの開始タイミング) を決定してもよい。

[0100] 当該基準タイミングは、例えば、TRSが利用可能であることを示すTRSアベイラビリティ指示を含むSIB_xの受信に関するタイミング、当該SIB_x以外のSIB_x又はSIB₁の受信に関するタイミング、又は、更新期間の境界であってもよい。受信に関するタイミングとは、受信した無線フレーム、スロット又はシンボルについての開始又は終了タイミングであってもよいし、受信に用いる期間 (例えば、SIBウィンドウ) の開始又は終了タイミング等であってもよい。

[0101] また、端末10は、上記基準タイミングと、当該基準タイミングに対するオフセットとに基づいて、有効タイマの開始タイミングを決定してもよい。当該オフセットは、スロットの数、無線フレームの数、ハイパー無線フレームの数、時間 (例えば、ミリ秒)、ページングサイクルの整数倍、又は、DRX周期の整数倍等によって規定されてもよい。当該オフセットは、予め仕様で定められてもよいし、基地局20から通知されてもよい。また、当該オフセットの値は0であってもよく、端末10は、上記基準タイミングをTRSアベイラビリティ指示が有効となるタイミングとして決定してもよい。

[0102] また、端末10は、当該オフセットに関する情報 (以下、「オフセット情報」という) を基地局20から受信してもよい。当該オフセット情報は、TRSアベイラビリティ指示を含むSIB_xに含まれてもよいし、他のSIB_xに含まれてもよいし、又は、SIB₁に含まれてもよいし、他のRRCメッセージに含まれてもよい。

[0103] 図8は、本実施形態に係るSIBアップデート手順の一例を示す図である。例えば、図8では、SIB_x内のTRSアベイラビリティ指示は、TRSリソース/機会においてTRSが実際に送信されることを示し、TRSが実際に送信されない場合は、SIB_xはTRSアベイラビリティ指示を含まないものとするが、上記の通り、TRSリソース/機会においてTRSが実際に

送信されるか否かを示すTRSアベイラビリティ指示がSIB_x内に含まれてもよいことは勿論である。

[0104] 例えば、図8では、前の更新期間内で送信されるSIB_xは、TRSアベイラビリティ指示を含まず、TRSリソース／機会においてTRSが実際には送信されないことを示す。一方、当該前の更新期間内にTRSが実際に送信すべき要因が検知されると、基地局20は、SIB_xを含むSIBメッセージのSIB変更通知をPOにおいて送信する。端末10は、POにおけるPDCCHモニタリングによりSIB変更通知を検出すると、次の更新期間においてSIB1を受信し、当該SIB1に基づいて、変更されたSIB_xを含むSIBメッセージを受信する。なお、図示しないが、端末10は、境界後SIB1の前にMIBを受信してもよい。

[0105] また、図8のSIB1内のSIB_xのバージョン情報（例えば、RRC IE「valueTag」）は、v0から1加算されたv1を示す。端末10は、SIB1内のSIB_xのバージョン情報（ここでは、v1）と、端末10内で記憶するSIB_xのバージョン情報（ここでは、v0）とが一致しないので、v1のSIB_xを含むSIBメッセージを取得してもよい。端末10は、v1のSIB_x内のTRSアベイラビリティ指示に基づいて、TRSリソース／機会においてTRSが実際に送信されると判断する。

[0106] また、図8では、端末10は、更新期間の境界を基準タイミングとし、当該基準タイミングとオフセットに基づいて、TRSアベイラビリティ指示が有効となるタイミングを決定してもよい。端末10は、決定したタイミングで有効タイマを開始してもよい。端末10は、当該有効タイマを開始してから有効タイマが満了するまでの間を、当該TRSアベイラビリティ指示の有効期間として決定してもよい。当該有効期間は、更新期間の整数倍で規定されてもよい。

[0107] 図8に示すように、基地局20は、当該有効タイマが満了すると、TRSリソース／機会におけるTRSの送信を停止する。また、基地局20は、v1のSIB_xの報知を停止してもよい。基地局20は、有効タイマの満了後

においてTRSの送信を停止しても、S I変更通知を送信しなくともよい。すなわち、基地局20は、有効タイマの満了後において、当該TRSが送信されないことを示すv2のS I B xを報知する必要はない。また、S I B 1内のS I B xのバージョン情報も更新せず、v1を維持すればよい。

[0108] なお、図8では、更新期間の境界を基準タイミングとしたが、上記の通り、基準タイミングは、TRSアベイラビリティ指示を含むv1のS I B xを含むS Iメッセージの受信に関するタイミング、当該S Iメッセージが送信されるS Iウィンドウに関するタイミング、又は、S I B 1の受信に関するタイミング等であってもよい。

[0109] 以上のように、S Iアップデート手順により変更されたS I B x内のTRSアベイラビリティ指示がTRSリソース／機会においてTRSが実際に送信されることを示す場合でも、有効タイマの開始タイミング、及び／又は、当該TRSアベイラビリティ指示の有効期間を適切に制御できる。

[0110] (3. 2) S I B xを用いた有効期間の制御動作

ところで、あるセルにキャンプオンする端末10がS I B xに基づいて上記有効タイマを起動している間に、他の端末10が当該あるセルへのキャンプオンを開始することが想定される。この場合、当該有効タイマが満了すると、基地局20はTRSリソース／機会においてTRSを実際には送信しないので、同一のセルに属する端末10間において、有効タイマの満了タイミング（すなわち、S I B x内のTRSアベイラビリティ指示の有効期間の終了タイミング）が一致する必要がある。

[0111] そこで、基地局20は、TRSアベイラビリティ指示の有効期間に関する情報（以下、「有効期間情報」）を報知する際に、起動中の有効タイマが開始してからの経過時間に基づいて、当該有効期間情報を生成する。当該有効時間情報は、TRSアベイラビリティ指示を含むS I B xに含まれてもよいし、他のS I B（例えば、他のS I B x又はS I B 1等）に含まれてもよい。例えば、当該有効時間情報は、TRSアベイラビリティ指示がどのくらいの期間有効であることを示してもよい。なお、当該起動中の有効タイマが開始

してからの経過時間は、当該有効タイマが満了するまでの残り時間と言い換えられてもよい。

[0112] 当該有効期間情報は、例えば、有効タイマの満了タイミングまでの残り時間を示し、残り時間は、当該有効期間の開始タイミングからの経過時間に基づいて更新されてもよい。或いは、当該有効期間情報は、例えば、有効タイマの満了タイミングの時刻、無線フレームの番号又はハイパー無線フレームの番号等を示してもよい。すなわち、有効期間情報は、有効タイマの満了タイミングを絶対的に示してもよい。例えば、有効期間情報は、UTC (Universal Time Coordinated) 時間を用いて規定され、TRSアベイラビリティ指示 (例えば、TRSアベイラビリティ指示のコンテンツ) がいつ満了するかを示してもよい。

[0113] 図9は、本実施形態に係るTRSアベイラビリティ指示の有効期間の制御動作の一例を示す図である。例えば、図9では、あるセルに端末10Aがキャンパスオンしており、SIBx内のTRSアベイラビリティ指示の有効期間を示す有効タイマが起動中であるものとする。なお、図9では、有効タイマの起動の開始タイミングが、SIBxの受信の終了タイミングと等しいが、例示にすぎず、これに限られない。上記の通り、当該開始タイミングは、基準タイミングとオフセットとに基づいて決定されればよい。

[0114] 例えば、図9では、SIBx内の有効期間情報は、有効タイマが満了するまでの残り時間を示す。図9に示すように、所定周期でSIBxが報知される場合、各SIBxに含まれる有効期間情報が示す残り時間は、初期値から有効タイマを開始してからの経過時間に基づいて決定されてもよい。例えば、有効タイマが起動していない間に受信されたSIBx内の有効期間情報は、初期値の10秒を示す。一方、当該有効タイマの起動中に受信されたSIBx内の有効期間情報は、初期値の10秒からの経過時間に基づいて残り時間3秒を示してもよい。

[0115] このように、SIBx内の有効期間情報が示す値は、有効タイマの開始タイミングからの経過時間に基づいて更新されてもよい。これにより、端末1

0 Aにおける有効タイマの起動中に端末10 Bが端末10 Aと同一のセルにキャンプオンする場合にも端末10 A及び10 B間における有効タイマの満了タイミングの不一致を回避できる。

[0116] なお、図9に示すように、SIBx内の有効期間情報が示す残り時間は、SIBxの周期毎に更新されてもよい。基地局20は、SIBx内の有効期間情報が更新されても、上記S1変更通知を送信しなくともよい。一方、SIBx内の有効期間情報が示す初期値（図9では、10秒）を延長する場合、基地局20は、上記S1変更通知に基づくS1アップデート手順を実施して、延長後の初期値を示す有効期間情報を含むv2のSIBxを報知してもよい。

[0117] 図10は、本実施形態に係るTRSアベイラビリティ指示の有効期間の制御動作の他の例を示す図である。例えば、図10では、有効期間情報は、有効期間の満了タイミングとしてSFN#128を示す。なお、図10における他の動作は、図9で説明した通りである。

[0118] このように、SIBx内の有効期間情報が、有効期間が満了する時間又は時間単位のインデックスを示すことにより、有効タイマの開始タイミングからの経過時間に基づいて逐次更新する必要がない。このため、図9で説明した基地局20における有効期間情報の更新動作を行わずとも、端末10間における有効タイマの満了タイミングの不一致を回避できる。

[0119] （無線通信システムの構成）

次に、以上のような無線通信システム1の各装置の構成について説明する。なお、以下の構成は、本実施形態の説明において必要な構成を示すためのものであり、各装置が図示以外の機能ブロックを備えることを排除するものではない。

[0120] <ハードウェア構成>

図11は、本実施形態に係る無線通信システム内の各装置のハードウェア構成の一例を示す図である。無線通信システム1内の各装置（例えば、端末10、基地局20、CN30など）は、プロセッサ11、記憶装置12、有

線又は無線通信を行う通信装置 1 3、各種の入力操作を受け付ける入力装置や各種情報の出力を行う入出力装置 1 4 を含む。

[0121] プロセッサ 1 1 は、例えば、CPU (Central Processing Unit) であり、無線通信システム 1 内の各装置を制御する。プロセッサ 1 1 は、プログラムを記憶装置 1 2 から読み出して実行することで、本実施形態で説明する各種の処理を実行してもよい。無線通信システム 1 内の各装置は、1 又は複数のプロセッサ 1 1 により構成されていてもよい。また、当該各装置は、コンピュータと呼ばれてもよい。

[0122] 記憶装置 1 2 は、例えば、メモリ、HDD (Hard Disk Drive) 及び／又は SSD (Solid State Drive) 等のストレージから構成される。記憶装置 1 2 は、プロセッサ 1 1 による処理の実行に必要な各種情報 (例えば、プロセッサ 1 1 によって実行されるプログラム等) を記憶してもよい。

[0123] 通信装置 1 3 は、有線及び／又は無線ネットワークを介して通信を行う装置であり、例えば、ネットワークカード、通信モジュール、チップ、アンテナ等を含んでもよい。また、通信装置 1 3 には、アンプ、無線信号に関する処理を行う RF (Radio Frequency) 装置と、ベースバンド信号処理を行う BB (BaseBand) 装置とを含んでもよい。

[0124] RF 装置は、例えば、BB 装置から受信したデジタルベースバンド信号に対して、D/A 変換、変調、周波数変換、電力増幅等を行うことで、アンテナ A から送信する無線信号を生成する。また、RF 装置は、アンテナから受信した無線信号に対して、周波数変換、復調、A/D 変換等を行うことでデジタルベースバンド信号を生成して BB 装置に送信する。BB 装置は、デジタルベースバンド信号をパケットに変換する処理、及び、パケットをデジタルベースバンド信号に変換する処理を行う。

[0125] 入出力装置 1 4 は、例えば、キーボード、タッチパネル、マウス及び／又はマイク等の入力装置と、例えば、ディスプレイ及び／又はスピーカ等の出力装置とを含む。

[0126] 以上説明したハードウェア構成は一例に過ぎない。無線通信システム 1 内

の各装置は、図 1 1 に記載したハードウェアの一部が省略されていてもよいし、図 1 1 に記載されていないハードウェアを備えていてもよい。また、図 1 1 に示すハードウェアが 1 又は複数のチップにより構成されていてもよい。

[0127] <機能ブロック構成>

《端末》

図 1 2 は、本実施形態に係る端末の機能ブロック構成の一例を示す図である。図 1 2 に示すように、端末 1 0 は、受信部 1 0 1 と、送信部 1 0 2 と、制御部 1 0 3 と、を備える。

[0128] なお、受信部 1 0 1 と送信部 1 0 2 とが実現する機能の全部又は一部は、通信装置 1 3 を用いて実現することができる。また、受信部 1 0 1 と送信部 1 0 2 とが実現する機能の全部又は一部と、制御部 1 0 3 とは、プロセッサ 1 1 が、記憶装置 1 2 に記憶されたプログラムを実行することにより実現することができる。また、当該プログラムは、記憶媒体に格納することができる。当該プログラムを格納した記憶媒体は、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記憶媒体 (Non-transitory computer readable medium) であってもよい。非一時的な記憶媒体は特に限定されないが、例えば、USBメモリ又は CD-ROM 等の記憶媒体であってもよい。

[0129] 受信部 1 0 1 は、下り信号を受信する。また、受信部 1 0 1 は、下り信号を介して伝送された情報及び／又はデータを受信してもよい。ここで、「受信する」とは、例えば、無線信号の受信、デマッピング、復調、復号、モニタリング、測定の少なくとも一つ等の受信に関する処理を行うことを含んでもよい。下り信号は、例えば、PDSCH、PDCCH、下り参照信号、同期信号、PBCH等の少なくとも一つを含んでもよい。

[0130] 受信部 1 0 1 は、サーチスペース内の PDCCH 候補をモニタリングして、DCIを検出する。受信部 1 0 1 は、DCIを用いてスケジューリングされる PDSCHを介して、下りユーザデータ及び／又は上位レイヤの制御情報 (例えば、Medium Access Control Element (MAC CE)、RRCメッ

セージ又はNASメッセージ等)を受信してもよい。

[0131] 具体的には、受信部101は、SIBx(システム情報)を受信する。また、受信部101は、TRSリソース/期間(リソース及び/又は期間)においてTRSを利用可能であることを示す指示情報を受信してもよい(例えば、上記(1)、(2)参照)。当該指示情報は、SIBx、ページングDCI又はPEI DCIに含まれてもよい。

[0132] また、受信部101は、有効タイマが起動している間に、TRSリソース/機会においてTRSが利用可能であることを示す指示情報(第2の指示情報)を受信してもよい(例えば、上記(2)参照)。当該指示情報は、ページングDCIに含まれてもよく、当該ページングDCIのリザーブフィールドの少なくとも一部のビットの特定の値であってもよい。

[0133] また、受信部101は、TRSリソース/機会においてTRSが利用可能であることを示す指示情報を含むSIBxを受信してもよい(例えば、上記(3)参照)。受信部101は、前の更新期間において検出されたS1変更通知(システム情報の変更通知)に基づいて、次の更新期間において上記SIBxを受信してもよい(例えば、図8参照)。また、受信部101は、基準タイミングに対するオフセット情報を受信してもよい。

[0134] また、受信部101は、TRSリソース/機会においてTRSが利用可能であることを示す指示情報の有効期間に関する有効期間情報を受信してもよい。当該有効期間情報は、有効タイマの満了タイミングまでの残り時間を示し、当該残り時間は、前記有効期間の開始タイミングからの経過時間に基づいて更新されてもよい(例えば、図9)。又は、当該有効期間情報は、満了タイミングの時刻、無線フレームの番号又はハイパー無線フレームの番号を示してもよい(例えば、図10)。

[0135] 送信部102は、上り信号を送信する。また、送信部102は、上り信号を介して伝送される情報及び/又はデータを送信してもよい。ここで、「送信する」とは、例えば、符号化、変調、マッピング、無線信号の送信の少なくとも一つ等の送信に関する処理を行うことを含んでもよい。上り信号は、

例えば、上り共有チャネル（例えば、物理上り共有チャネル（Physical Uplink Shared channel：PUSCH）、ランダムアクセスプリアンプル（例えば、物理ランダムアクセスチャネル（Physical Random Access Channel：PRACH）、上り参照信号等の少なくとも一つを含んでもよい。

[0136] 送信部102は、受信部101で受信されたDCIを用いてスケジューリングされるPUSCHを介して、上りユーザデータ及び／又は上位レイヤの制御情報（例えば、MAC CE、RRCメッセージ等）を送信してもよい。

[0137] 制御部103は、端末10における各種制御を行う。

[0138] 例えば、制御部103は、SIBx又はRRCメッセージに基づいて、TRSリソース／機会を設定してもよい。

[0139] また、制御部103は、キャンプオンするセルの再選択を実施する場合、SIBxがエリア固有であるか否かに基づいて、TRSアベイラビリティ指示の有効期間に関する有効タイマを制御してもよい（例えば、上記（1）、図5及び6参照）。具体的には、制御部103は、SIBxがエリア固有である場合、有効タイマの起動中に同一のエリアに属するセル間でセル再選択を実施するなら、有効タイマを継続してもよい。また、制御部103は、SIBxがエリア固有である場合、有効タイマの起動中に異なるエリアそれぞれ属するセル間でセル再選択を実施するなら、有効タイマを停止してもよい。また、制御部103は、SIBxがエリア固有でない場合、有効タイマの起動中にセル間でセル再選択を実施するなら、有効タイマを停止してもよい。

[0140] また、制御部103は、TRSアベイラビリティ指示の有効期間に関する有効タイマを制御する。具体的には、制御部103は、TRSリソース／機会においてTRSが利用可能であることを示す第1の指示情報の有効期間に関するタイマを開始する（例えば、上記（2）、図7（A）参照）。また、制御部103は、有効タイマが起動している間に、TRSリソース／機会においてTRSが利用可能でないことを示す第2の指示情報が受信部101に

よって受信される場合、有効タイマを停止してもよい（例えば、上記（２）、図７（Ｂ）参照）。

[0141] 具体的には、制御部１０３は、ＰＯにおけるＰＤＣＣＨモニタリング機会において特定のＲＮＴＩによりＣＲＣスクランブルされたＤＣＩ（例えば、ページングＤＣＩ）が検出される場合、ＤＣＩ内の上記第２の指示情報に基づいて、有効タイマを停止してもよい（例えば、図７（Ｂ）参照）。また、制御部１０３は、有効タイマの停止後の所定タイミング以降のＴＲＳリソース／機会において、ＴＲＳが送信されないと判断してもよい（例えば、図７（Ｂ）参照）。

[0142] また、制御部１０３は、ＳＩＢ_xの受信に関するタイミング、前記システム情報以外のシステム情報の受信に関するタイミング又は更新期間の境界を基準タイミングとして、有効タイマの開始タイミングを決定してもよい（例えば、上記（３）、図８参照）。制御部１０３は、当該基準タイミングと、オフセット情報が示すオフセットとに基づいて、有効タイマの開始タイミングを決定してもよい。また、制御部１０３は、上記有効期間情報に基づいて、有効タイマの満了タイミングを決定してもよい。

[0143] ≪基地局≫

図１３は、本実施形態に係る基地局の機能ブロック構成の一例を示す図である。図１３に示すように、基地局２０は、受信部２０１と、送信部２０２と、制御部２０３と、を備える。

[0144] なお、受信部２０１と送信部２０２とが実現する機能の全部又は一部は、通信装置１３を用いて実現することができる。また、受信部２０１と送信部２０２とが実現する機能の全部又は一部と、制御部２０３とは、プロセッサ１１が、記憶装置１２に記憶されたプログラムを実行することにより実現することができる。また、当該プログラムは、記憶媒体に格納することができる。当該プログラムを格納した記憶媒体は、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記憶媒体であってもよい。非一時的な記憶媒体は特に限定されないが、例えば、ＵＳＢメモリ又はＣＤ－ＲＯＭ等の記憶媒体であってもよい。

- [0145] 受信部201は、上記上り信号を受信する。また、受信部201は、上記上り信号を介して伝送された情報及び／又はデータを受信してもよい。
- [0146] 送信部202は、上記下り信号を送信する。また、送信部202は、上記下り信号を介して伝送される情報及び／又はデータを送信してもよい。具体的には、送信部202は、SIBx（システム情報）を送信する。また、送信部202は、TRSリソース／期間（リソース及び／又は期間）においてTRSを利用可能であることを示す指示情報を送信してもよい。
- [0147] また、送信部202は、有効タイマが起動している間に、TRSリソース／機会においてTRSが利用可能であることを示す指示情報（第2の指示情報）を送信してもよい（例えば、上記（2）参照）。
- [0148] また、送信部202は、TRSリソース／機会においてTRSが利用可能であることを示す指示情報を含むSIBxを送信してもよい（例えば、上記（3）参照）。送信部202は、前の更新期間において検出されたS1変更通知（システム情報の変更通知）に基づいて、次の更新期間において上記SIBxを送信してもよい（例えば、図8参照）。また、送信部202は、基準タイミングに対するオフセット情報を送信してもよい。また、送信部202は、有効期間に関する有効期間情報を送信してもよい。
- [0149] 制御部203は、基地局20における各種制御を行う。例えば、制御部203は、TRSリソース／機会においてTRSを送信するか否かを種々の要因に基づいて制御してもよい。なお、基地局の送信部202から送信される一部の情報は、コアネットワーク30上の装置内の送信部が送信してもよい。
- [0150] （補足）
- 上記実施形態における各種の信号、情報、パラメータは、どのようなレイヤでシグナリングされてもよい。すなわち、上記各種の信号、情報、パラメータは、上位レイヤ（例えば、Non Access Stratum（NAS）レイヤ、RRCレイヤ、MACレイヤ等）、下位レイヤ（例えば、物理レイヤ）等どのレイヤの信号、情報、パラメータに置き換えられてもよい。また、所定情報

の通知は明示的に行うものに限られず、黙示的に（例えば、情報を通知しないことや他の情報を用いることによって）行われてもよい。

[0151] また、上記実施形態における各種の信号、情報、パラメータ、I E、チャネル、時間単位及び周波数単位の名称は、例示にすぎず、他の名称に置き換えられてもよい。例えば、スロットは、所定数のシンボルを有する時間単位であれば、どのような名称であってもよい。また、R Bは、所定数のサブキャリアを有する周波数単位であれば、どのような名称であってもよい。また、「第1の～」、「第2の～」は、複数の情報又は信号の単なる識別にすぎず、適宜順番が入れ替えられてもよい。

[0152] また、上記実施形態における端末10の用途（例えば、RedCap、IoT向け等）は、例示するものに限られず、同様の機能を有する限り、どのような用途（例えば、eMBB、URLLC、Device-to-Device（D2D）、Vehicle-to-Everything（V2X）等）で利用されてもよい。また、各種情報の形式は、上記実施形態に限られず、ビット表現（0又は1）、真偽値（Boolean：true又はfalse）、整数値、文字等適宜変更されてもよい。また、上記実施形態における単数、複数は相互に変更されてもよい。

[0153] 以上説明した実施形態は、本開示の理解を容易にするためのものであり、本開示を限定して解釈するためのものではない。実施形態で説明したフローチャート、シーケンス、実施形態が備える各要素並びにその配置、インデックス、条件等は、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。また、上記実施形態で説明した少なくとも一部の構成を部分的に置換し又は組み合わせることが可能である。

[0154] 上述のとおり、本実施形態の端末は、トラッキング参照信号用に設定されるリソース及び／又は期間において前記トラッキング参照信号が利用可能であることを示す第1の指示情報を受信する受信部と、前記第1の指示情報の有効期間に関するタイマを開始する制御部と、を備え、前記制御部は、前記タイマが起動している間に、前記リソース及び／又は期間において前記トラッキング参照信号が利用可能でないことを示す第2の指示情報が前記受信部

によって受信される場合、前記タイマを停止してもよい。

[0155] また、上記端末において、前記制御部は、ページング機会における下り制御チャンネルのモニタリング機会において特定の無線ネットワーク一時識別子（RNTI）により巡回冗長検査（CRC）スクランブルされた下り制御情報が検出される場合、前記下り制御情報内の前記第2の指示情報に基づいて、前記タイマを停止してもよい。

[0156] また、上記端末において、前記第2の指示情報は、前記下り制御情報内のリザーブフィールドの少なくとも一部のビットの特定の値であってもよい。

[0157] また、上記端末において、前記制御部は、前記タイマの停止後の所定タイミング以降の前記リソース及び／又は前記期間において、前記トラッキング参照信号が送信されないと判断してもよい。

[0158] また、上記端末において、前記端末は、アイドル状態又は非アクティブ状態であってもよい。

[0159] また、本実施形態の端末の無線通信方法は、トラッキング参照信号用に設定されるリソース及び／又は期間において前記トラッキング参照信号が利用可能であることを示す第1の指示情報を受信する工程と、前記第1の指示情報の有効期間に関するタイマを開始する工程と、前記タイマが起動している間に、前記リソース及び／又は期間において前記トラッキング参照信号が利用可能でないことを示す第2の指示情報が受信される場合、前記タイマを停止する工程と、を有してもよい。

符号の説明

[0160] 1…無線通信システム、20…基地局、30…コアネットワーク、101…受信部、102…送信部、103…制御部、201…受信部、202…送信部、203…制御部、11…プロセッサ、12…記憶装置、13…通信装置、14…入出力装置

請求の範囲

- [請求項1] 複数のトラッキング参照信号（TRS）用のリソースに関する情報、及び、前記複数のTRS用のリソースのそれぞれとTRSアベイラビリティ指示用のフィールドの値との対応を示す情報を受信し、
前記TRSアベイラビリティ指示用のフィールドの値を含む下りリンク制御情報を物理下りリンク制御チャネルで受信する受信部と、
前記TRSアベイラビリティ指示用のフィールドの値に基づいて、前記複数のTRS用のリソースのそれぞれを識別する制御部と、
を備える端末。
- [請求項2] 前記受信部は、前記複数のTRS用のリソースに関する情報、及び、前記複数のTRS用のリソースのそれぞれと前記TRSアベイラビリティ指示フィールドの値との対応を示す情報を含むシステム情報を受信する
請求項1に記載の端末。
- [請求項3] 前記複数のTRS用のリソースは、それぞれ、非ゼロパワーのチャネル状態情報参照信号（NZP CSI-RS）リソースである、
請求項1又は請求項2に記載の端末。
- [請求項4] 前記下りリンク制御情報は、ページング事前指示（Paging early indication：PEI）に用いられるフィールドを含む下りリンク制御情報である、
請求項1又は請求項2に記載の端末。
- [請求項5] 前記下りリンク制御情報は、P-RNTIによって巡回冗長検査（Cyclic Redundancy Check：CRC）スクランブルされた下りリンク制御情報である、
請求項1又は請求項2に記載の端末。
- [請求項6] 前記端末は、アイドル状態又は非アクティブ状態である、
請求項1又は請求項2のいずれかに記載の端末。
- [請求項7] 複数のトラッキング参照信号（TRS）用のリソースに関する情報

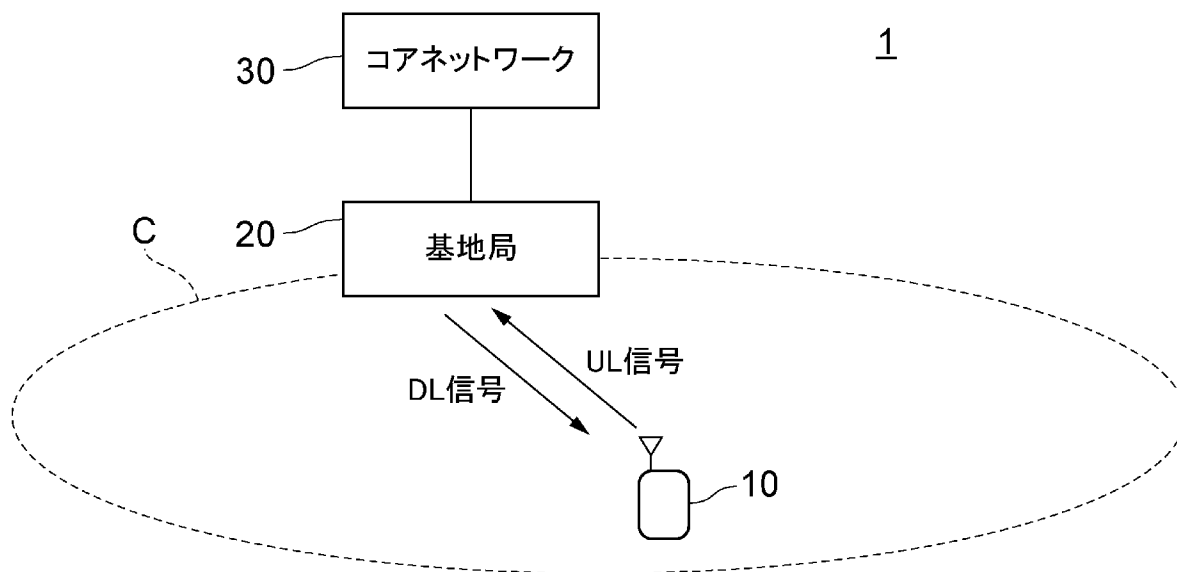
、及び、前記複数のTRS用のリソースのそれぞれとTRSアベイラビリティ指示用のフィールドの値との対応を示す情報を受信する工程と、

前記TRSアベイラビリティ指示用のフィールドの値を含む下りリンク制御情報を物理下りリンク制御チャンネルで受信する工程と、

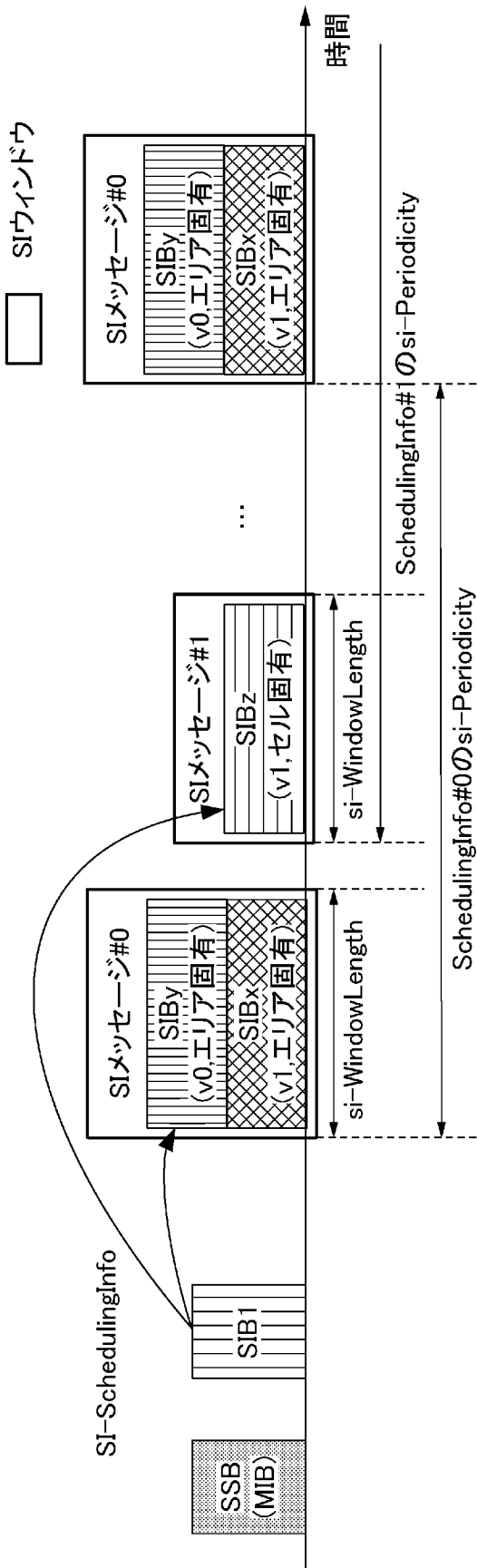
前記TRSアベイラビリティ指示用のフィールドの値に基づいて、前記複数のTRS用のリソースのそれぞれを識別する工程と、

を備える端末の無線通信方法。

[図1]



[図2]



```

-- ASN1START
SI-SchedulingInfo ::=
SEQUENCE {
  schedulingInfoList
  si-WindowLength
  [...]
  systemInformationAreaId
  ...
}

SchedulingInfo ::=
si-BroadcastStatus
si-Periodicity
si-MappingInfo
}

SIB-Mapping ::=
SEQUENCE (SIZE(1..maxSIB)) OF SIB-TypeInfo

SIB-TypeInfo ::=
type
valueTag
areaScope
}

SEQUENCE {
  SEQUENCE (SIZE(1..maxSI-Message)) OF SchedulingInfo,
  ENUMERATED {s5, s10, s20, s40, s80, s160, s320, s640, s1280},
  BIT STRING (SIZE (24))
}

SEQUENCE {
  ENUMERATED {broadcasting, notBroadcasting},
  ENUMERATED {r8, rf16, rf32, rf64, rf128, rf256, rf512},
  SIB-Mapping
}

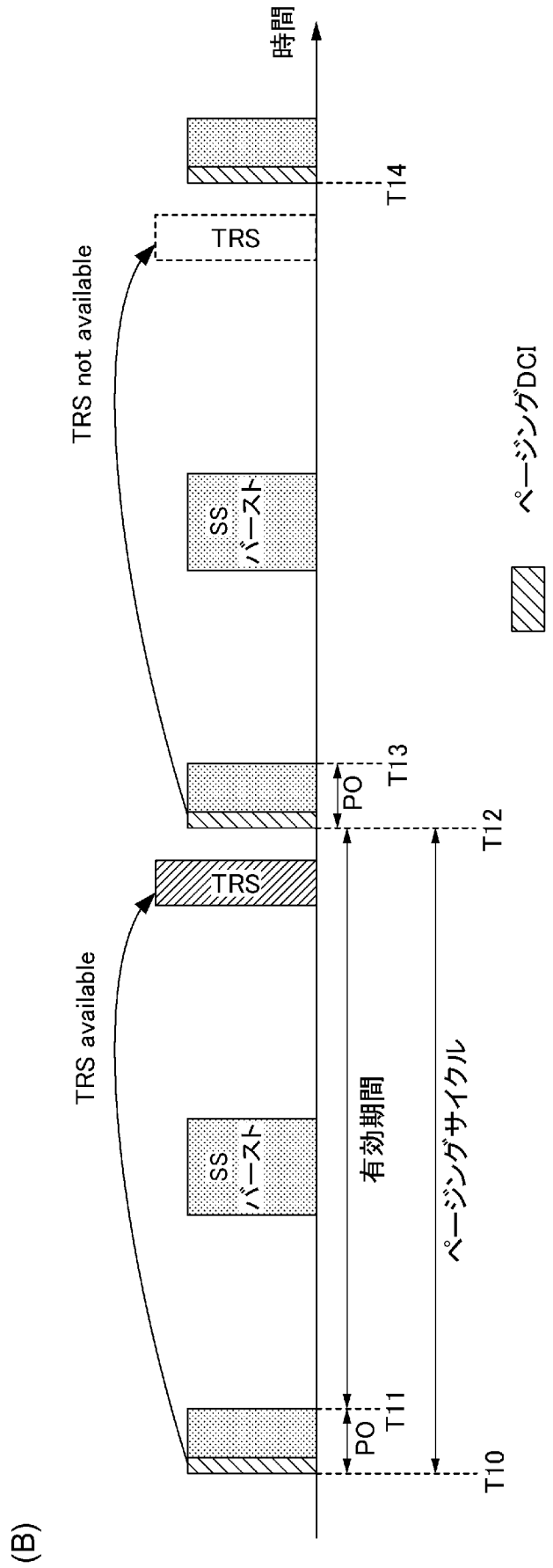
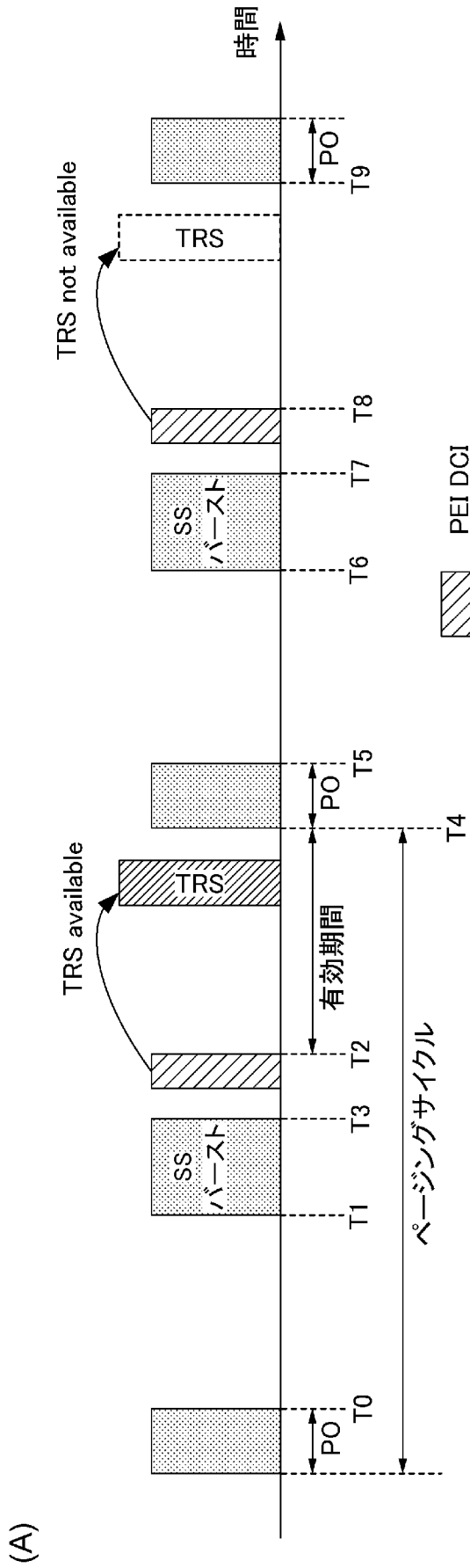
SEQUENCE (SIZE(1..maxSIB)) OF SIB-TypeInfo

SEQUENCE {
  ENUMERATED {sibType2, sibType3, sibType4, sibType5, sibType6, sibType7, sibType8, sibType9,
  sibType10-v1610, sibType11-v1610, sibType12-v1610, sibType13-v1610, sibType14-v1610,
  spare3, spare2, spare1,...},
  INTEGER (0..31)
  ENUMERATED {true}
}

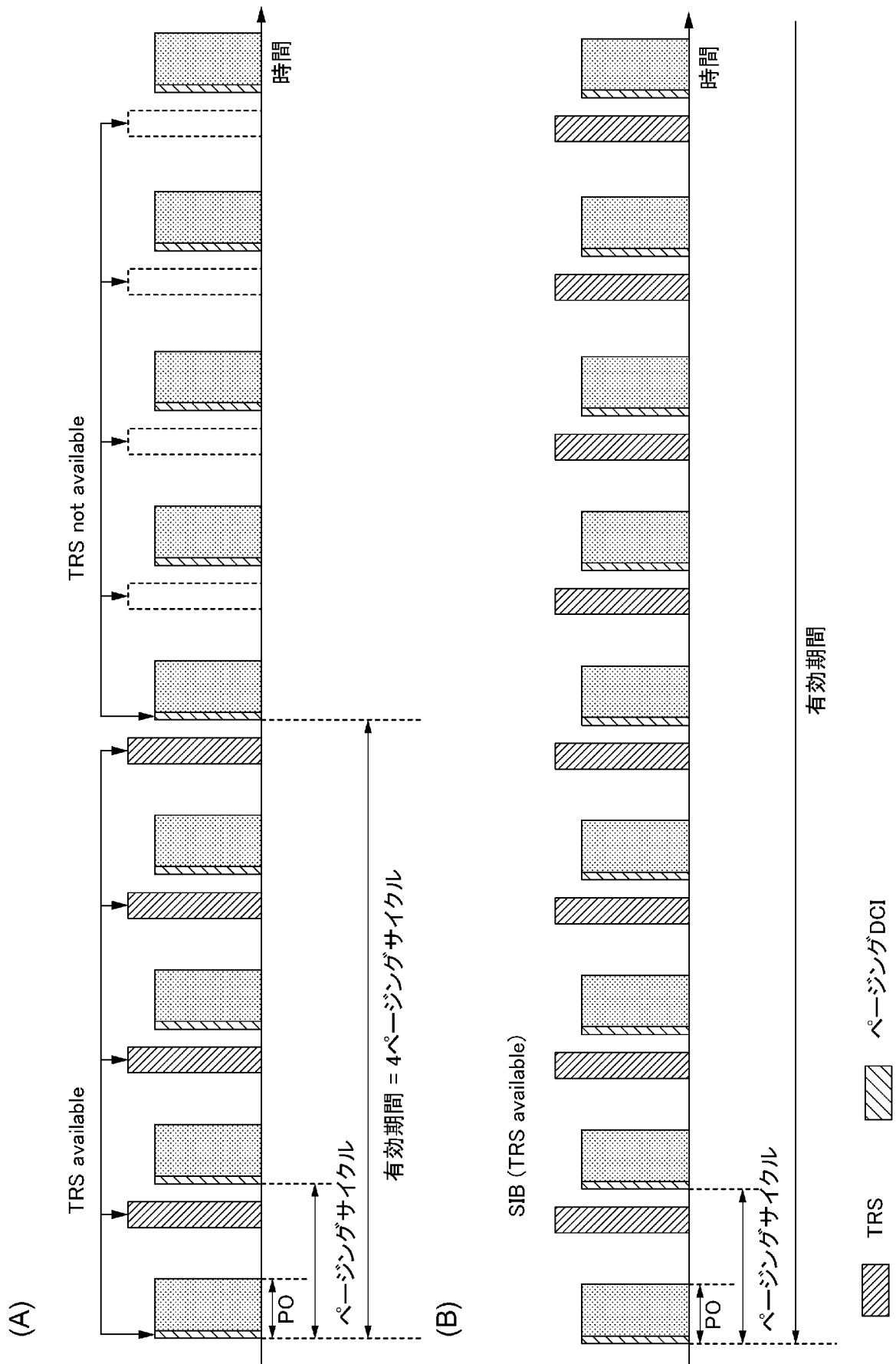
OPTIONAL, --- Need R
OPTIONAL, --- Cond SIB-TYPE
OPTIONAL, --- Need S

```

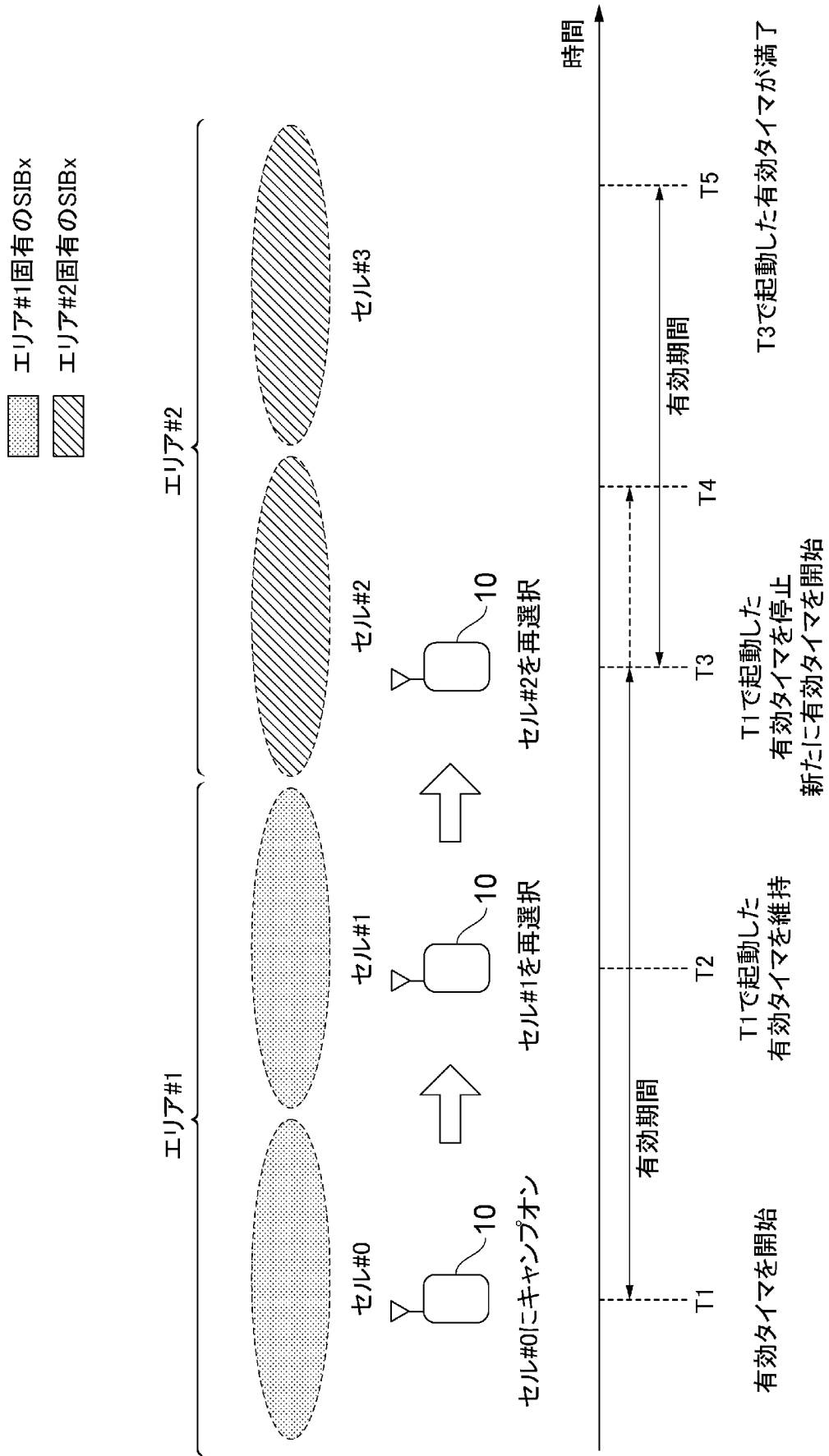
[図3]



[図4]



[図5]



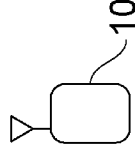
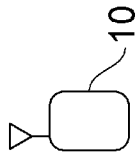
[図6]

- セル#4固有のSIBx
- セル#5固有のSIBx



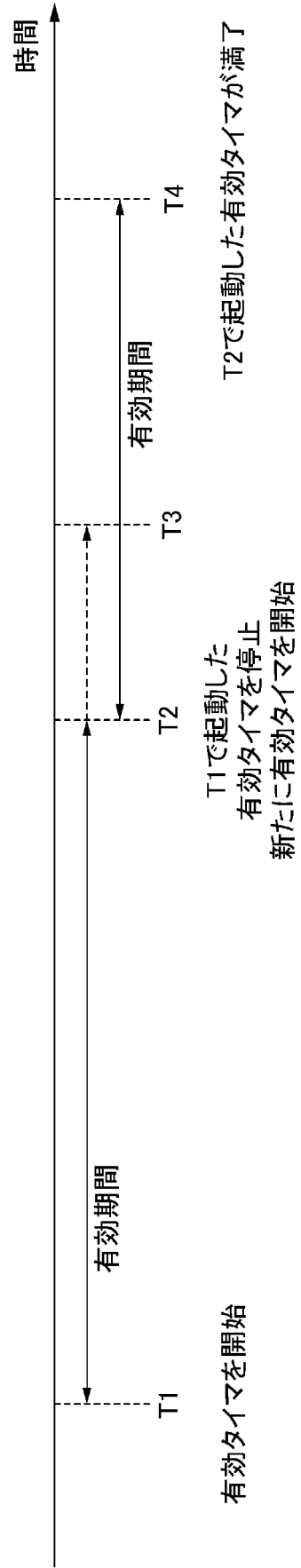
セル#4

セル#5

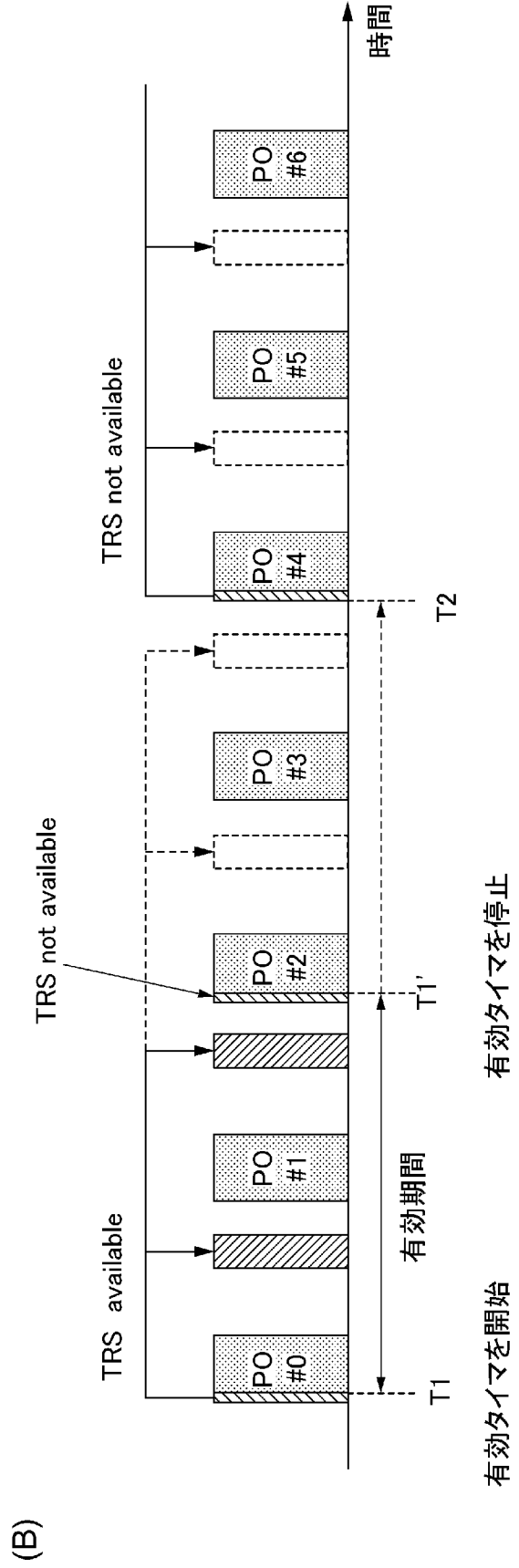
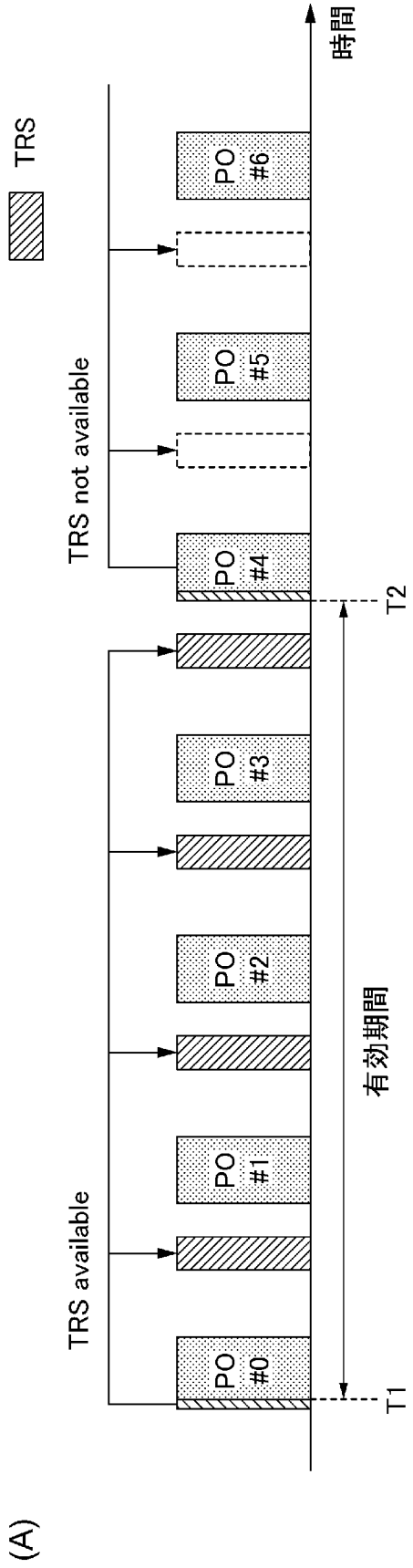


セル#4にキャンペーンオン

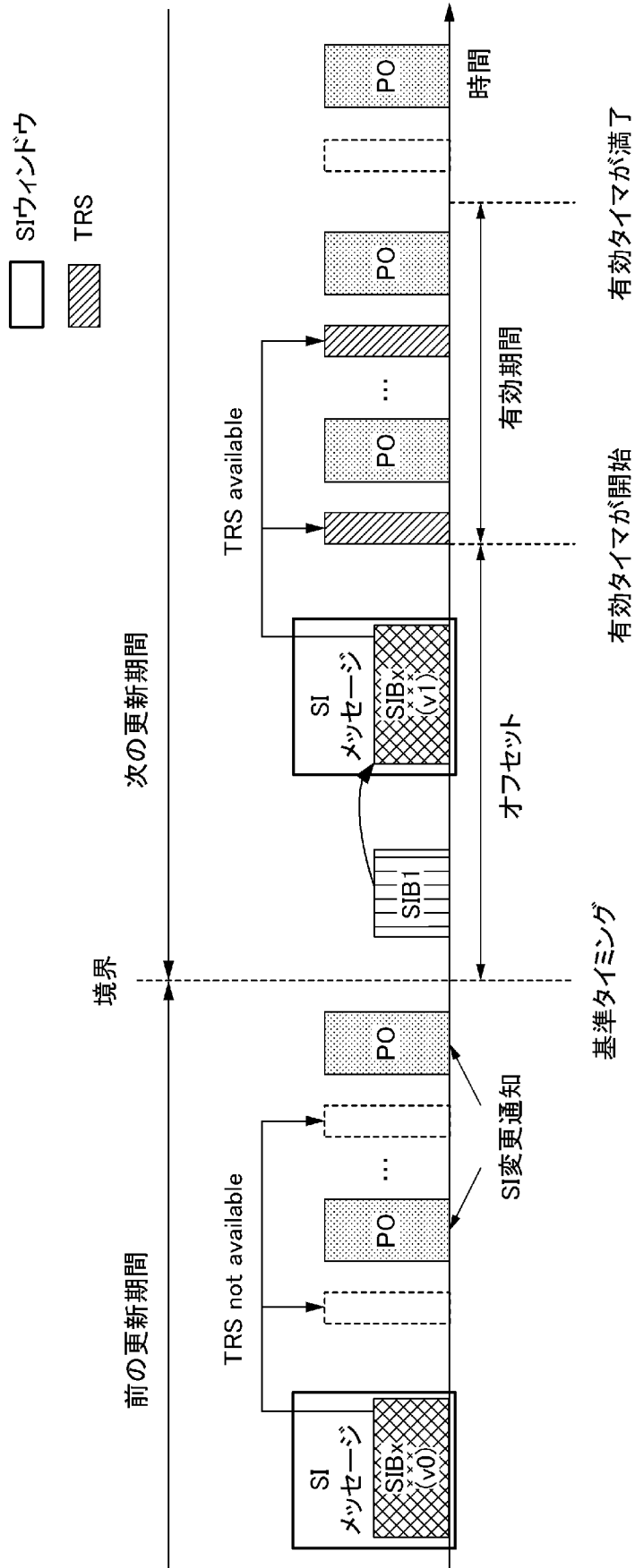
セル#5を再選択



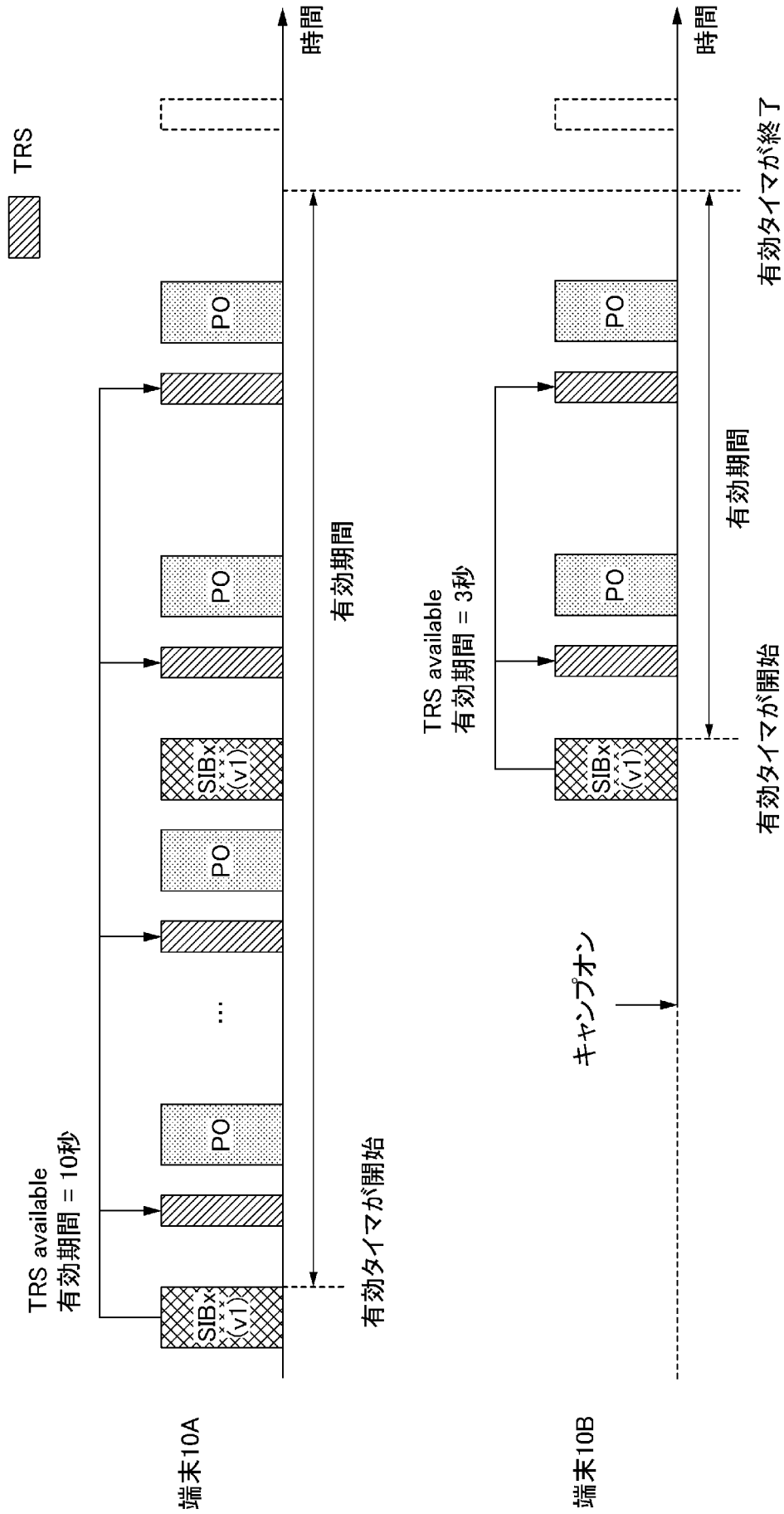
[図7]



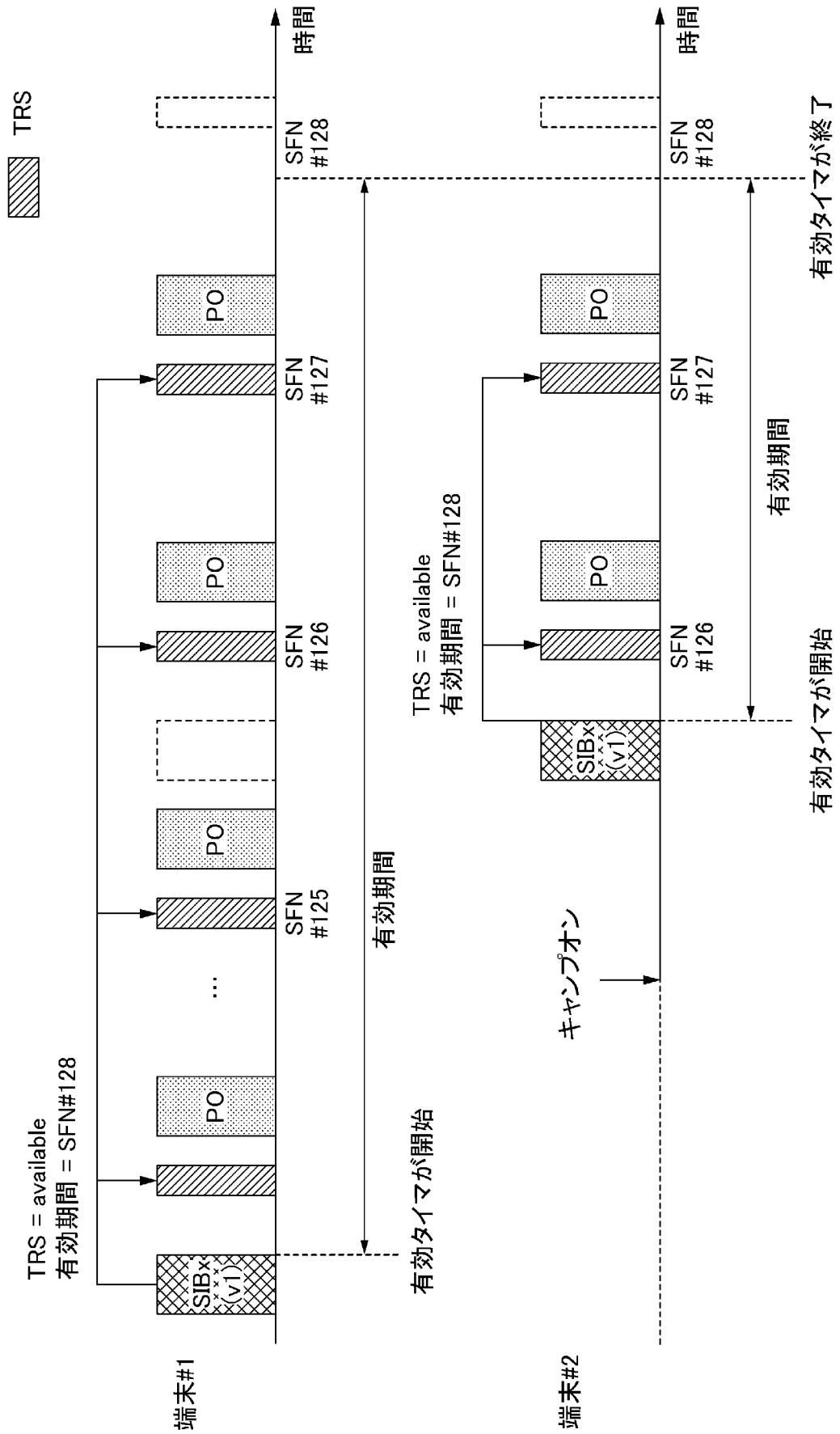
[図8]



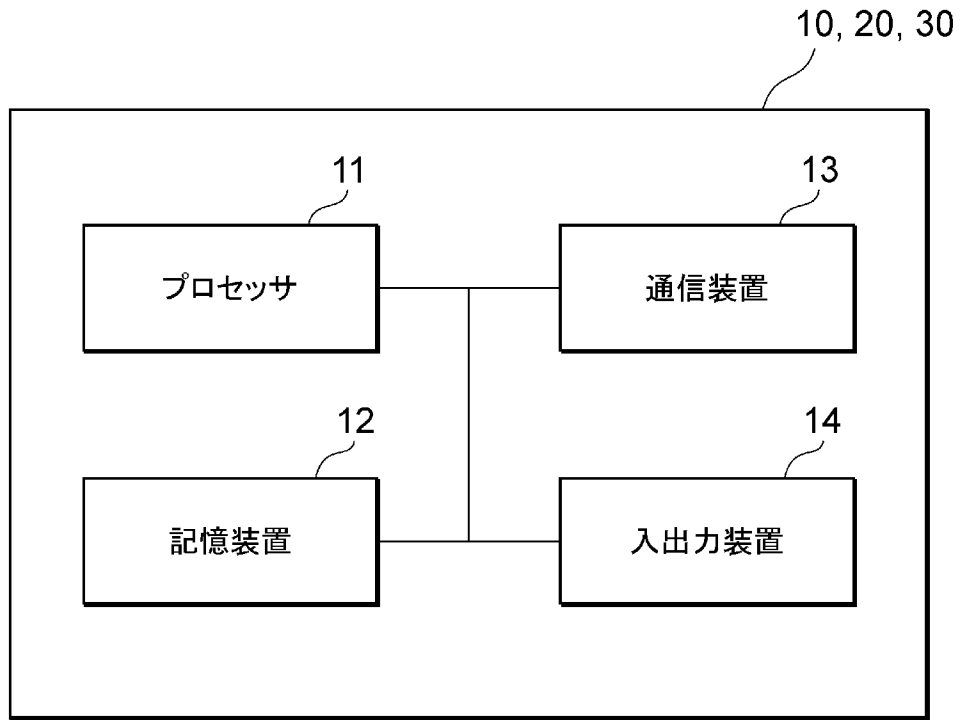
[図9]



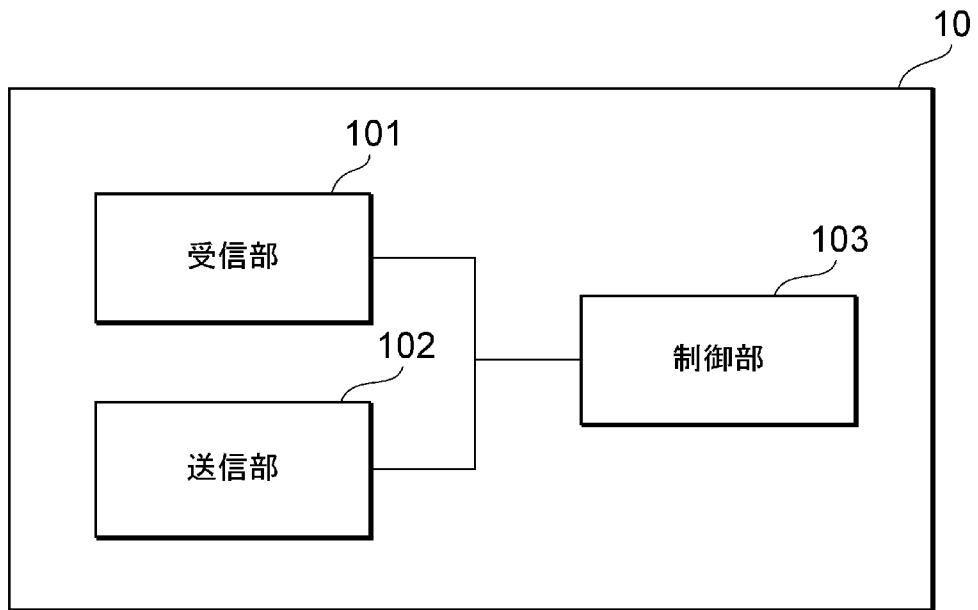
[図10]



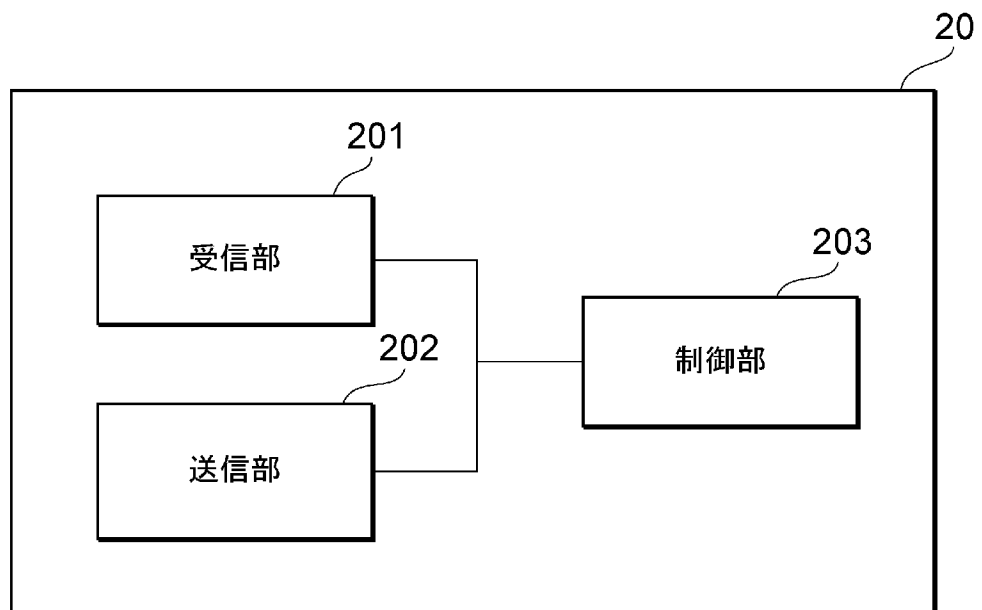
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/026193

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H04W 72/12</i> (2009.01); <i>H04W 48/00</i> (2009.01); <i>H04W 48/16</i> (2009.01); <i>H04W 52/02</i> (2009.01); <i>H04W 68/00</i> (2009.01); FI: H04W72/12 130; H04W48/00 110; H04W48/16 110; H04W52/02 111; H04W68/00		
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) H04W72/12; H04W48/00; H04W48/16; H04W52/02; H04W68/00		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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.
X	SAMSUNG. Discussion on TRS/CSI-RS for idle/inactive UEs. 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #105-e R1-2105322 [online]. 12 May 2021, pages 1-7, [retrieved on 09 September 2022], <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2105322.zip> 2 Explicit Availability Indication [pages 2-4], 3 Configuration details [pages 4-6]	1-7
A	LG ELECTRONICS. Discussion on TRS/CSI-RS occasion(s) for idle/inactive UEs. 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #105-e R1-2105435. [online], 12 May 2021, pages 1-5, [retrieved on 09 September 2022], <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2105435.zip> 2.1 Availability of TRS/CSI-RS [pages 2-4]	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 09 September 2022		Date of mailing of the international search report 20 September 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 72/12(2009.01)i; H04W 48/00(2009.01)i; H04W 48/16(2009.01)i; H04W 52/02(2009.01)i; H04W 68/00(2009.01)i FI: H04W72/12 130; H04W48/00 110; H04W48/16 110; H04W52/02 111; H04W68/00		
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）） H04W72/12; H04W48/00; H04W48/16; H04W52/02; H04W68/00 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 - 2022年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2022年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2022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
X	Samsung, "Discussion on TRS/CSI-RS for idle/inactive UEs", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #105-e R1-2105322, [online], 2021.05.12, pages 1-7, [retrieved on 2022-09-09], <URL: https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2105322.zip> 2 Explicit Availability Indication [pages 2-4], 3 Configuration details [pages 4-6]	1-7
A	LG Electronics, "Discussion on TRS/CSI-RS occasion(s) for idle/inactive UEs", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #105-e R1-2105435, [online], 2021.05.12, pages 1-5, [retrieved on 2022-09-09], <URL: https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2105435.zip> 2.1 Availability of TRS/CSI-RS [pages 2-4]	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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	09.09.2022	国際調査報告の発送日 20.09.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 田畑 利幸 5J 4544 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	