

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)(11)特許番号
特許第7695124号
(P7695124)

(45)発行日 令和7年6月18日(2025.6.18)

(24)登録日 令和7年6月10日(2025.6.10)

(51)国際特許分類

F I
H 0 4 W 48/16 (2009.01) H 0 4 W 48/16
H 0 4 W 72/04 (2023.01) H 0 4 W 72/04

請求項の数 6 (全29頁)

(21)出願番号	特願2021-108257(P2021-108257)	(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22)出願日	令和3年6月30日(2021.6.30)		
(65)公開番号	特開2023-5946(P2023-5946A)	(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43)公開日	令和5年1月18日(2023.1.18)	(74)代理人	100140486 弁理士 鎌田 徹
審査請求日	令和5年12月12日(2023.12.12)	(74)代理人	100170058 弁理士 津田 拓真
		(74)代理人	100142918 弁理士 中島 貴志
		(72)発明者	長野 樹 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端末及び無線通信方法

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

それぞれの設定にトラッキング参照信号 (TRS) の電力に関する情報、及び、同期信号ブロック (SSB) インデックスが含まれる複数のTRS用のリソースを示す設定と、前記複数のTRS用のリソースを示す設定とTRSアベイラビリティ指示との対応をそれぞれのTRS用のリソースを示す設定別に示すインデックスと、前記TRSアベイラビリティ指示の有効期間を示す情報を含むシステム情報を受信し、前記TRSアベイラビリティ指示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、

前記下りリンク制御情報に含まれる前記TRSアベイラビリティ指示を受信した場合に、前記TRSアベイラビリティ指示の有効期間を示す情報に基づく期間において、前記TRSアベイラビリティ指示に対応する前記TRS用のリソースにおけるTRSの利用可能性を判断する制御部と、

を備える端末。

【請求項2】

前記期間は、システムフレーム番号によって識別される無線フレームに基づく、請求項1に記載の端末。

【請求項3】

それぞれの設定にトラッキング参照信号 (TRS) の電力に関する情報、及び、同期信号ブロック (SSB) インデックスが含まれる複数のTRS用のリソースを示す設定と、前記複数のTRS用のリソースを示す設定とTRSアベイラビリティ指示との対応をそれ

その T R S 用のリソースを示す設定別に示すインデックスと、前記 T R S アベイラビリティ指示の有効期間を示す情報を含むシステム情報を送信し、前記 T R S アベイラビリティ指示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送信する送信部と、前記下りリンク制御情報に含まれる前記 T R S アベイラビリティ指示を送信した場合に、前記 T R S アベイラビリティ指示の有効期間を示す情報に基づく期間において、前記 T R S アベイラビリティ指示に対応する前記 T R S 用のリソースで T R S を送信するよう制御する制御部と、

を備える基地局。

【請求項 4】

前記期間は、システムフレーム番号によって識別される無線フレームに基づく、
請求項 3 に記載の基地局。

10

【請求項 5】

それぞれの設定にトラッキング参照信号 (T R S) の電力に関する情報、及び、同期信号ブロック (S S B) インデックスが含まれる複数の T R S 用のリソースを示す設定と、前記複数の T R S 用のリソースを示す設定と T R S アベイラビリティ指示との対応をそれぞれの T R S 用のリソースを示す設定別に示すインデックスと、前記 T R S アベイラビリティ指示の有効期間を示す情報を含むシステム情報を受信し、前記 T R S アベイラビリティ指示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工程と、

前記下りリンク制御情報に含まれる前記 T R S アベイラビリティ指示を受信した場合に、前記 T R S アベイラビリティ指示の有効期間を示す情報に基づく期間において、前記 T R S アベイラビリティ指示に対応する前記 T R S 用のリソースにおける T R S の利用可能性を判断する工程と、

20

を備える端末の無線通信方法。

【請求項 6】

前記期間は、システムフレーム番号によって識別される無線フレームに基づく、
請求項 5 に記載の無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、端末及び無線通信方法に関する。

30

【背景技術】

【0 0 0 2】

国際標準化団体である Third Generation Partnership Project (3 G P P) では、第 3 . 9 世代の無線アクセス技術 (Radio Access Technology : R A T) である Long Term Evolution (L T E) 、第 4 世代の R A T である L T E - A d v a n c e d の後継として、第 5 世代 (Fifth Generation : 5 G) の R A T である New Radio (N R) のリリース 1 5 が仕様化されている (例えば、非特許文献 1) 。 L T E 及び / 又は L T E - A d v a n c e d は、 Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E - U T R A) とも呼ばれる。

【先行技術文献】

40

【非特許文献】

【0 0 0 3】

【文献】 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】

【0 0 0 4】

現在、 3 G P P 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 : T R S) 」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

50

、同期信号 (Synchronization Signal) の代わりに当該 T R S を利用して、ページング機会 (Paging Occasion : 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。

【 0 0 0 5 】

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。

【 0 0 0 6 】

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】

【 0 0 0 7 】

本開示の一態様に係る端末は、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、前記タイマを停止する。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

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】

【 0 0 0 9 】

【図 1】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】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】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他の例を示す図である。

【図 5】本実施形態に係るセル再選択時における T R S 関連動作の一例を示す図である。

【図 6】本実施形態に係るセル再選択時における T R S 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】本実施形態に係る S I アップデート手順の一例を示す図である。

【図 9】本実施形態に係る T R S 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】本実施形態に係る T R S 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】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】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】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】

【 0 0 1 0 】

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。

10

20

30

40

50

【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。

10

【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。

20

【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)ノード等と呼ばれてもよい。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。

30

【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。

40

【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。

50

【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イト(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。

10

【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: PBCCH)及び報知チャネルの復調用参照信号(Demodulation Reference Signal: DMRS)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/PBCCH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、ビームスイ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。

20

【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。

30

【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。

40

【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 Infor

50

mation Element (I E) 「SearchSpace」、 R R C I E 「pagingSearchSpace」、 R R C I E 「searchSpaceSIB1」、 R R C I E 「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 P D C C H モニタリングにより、特定の R N T I (例えば、 Cell (C) - R N T I 、 Paging (P) - R N T I 等) により C R C スクランブルされる D C I を検出し、当該 D C I を用いてスケジューリングされる P D S C H 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 : P U S C H) の送信を制御する。

【 0 0 2 5 】

(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 : M I B) 及び / 又は一以上のシステム情報ブロック (System Information Block : S I B) を含んでもよい。 M I B は、ブロードキャストチャネル (Broadcast Channel : B C H) を介して報知される。 M I B 及び S I B 1 は、 Minimum System Information とも呼ばれ、 S I B 1 は、 Remaining Minimum System Information (R M S I) とも呼ばれる。 S I B 1 は、下り共有チャネル (Downlink Shared Channel : D L - S C H) を介して報知される。 S I B 1 以外の S I B x (x = 2 、 3 、 ... 等の任意の文字列) は、 Other System Information (O S I) とも呼ばれる。 S I B 1 はセル固有であり、 S I B 1 以外の S I B x 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。

【 0 0 2 6 】

一以上の S I B x は、システム情報 (System information : S I) メッセージにマッピングされ、当該 S I メッセージが D L - S C H を介して報知される。各 S I 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、「 S I ウィンドウ 」 という) に関連付けられ、 S I ウィンドウ内で送信されてもよい。なお、 B C H 及び D L - S C H は、それぞれ、 P B C H 及び物理下り共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel : P D S C H) と相互に言い換えられてもよい。

【 0 0 2 7 】

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 2 では、一例として、 S I B x 及び S I B y が S I メッセージ # 0 にマッピングされ、 S I B z が S I 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、 S I B のタイプ (以下、「 S I B タイプ 」 という) の識別子であればよい。 S I 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 S I 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、 S I メッセージの数、各 S I メッセージにマッピングされる S I B の数、 S I B x 、 S I B y 及び S I B z 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。

【 0 0 2 8 】

例えば、図 2 に示すように、端末 10 は、 S S B を検出し、 P B C H を介して報知される M I B を取得する。端末 10 は、 S I B 1 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 R N T I (例えば、 System Information (S I) - R N T I) で C R C スクランブルされた D C I を検出し、当該 D C I によりスケジューリングされる P D S C H を介して、 S I B 1 を受信する。当該 S I B 1 用のサーチスペースセットは、 M I B 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。

【 0 0 2 9 】

また、 S I B 1 は、以下の少なくとも一つを含んでもよい。

- ・各 S I メッセージに関する情報 (例えば、 R R C I E 「 schedulingInfoList 」 内の各 「 schedulingInfo 」)

10

20

30

40

50

- ・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「systemInfo rminationAreaID」）
- ・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 SIB 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 SIB 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】

10

20

30

40

50

また、非アクティブ状態は、上記 RRC 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、RRC 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、RRC 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 RRC 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 RRC 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、RRC 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、RRC コネクションが解放されるとアイドル状態に遷移し、RRC 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。

10

【 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 : DRX) により、所定周期の期間であるページング機会 (Paging occasion : PO) においてページングメッセージを受信する。PO は、所定周期のページングフレーム (Paging frame : PF) に関連付けられる。PF 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 : SFN)) で識別される無線フレームで構成されてもよい。PO 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。

20

【 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 1 ms であつてもよい。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 : SCS)) に基づく時間単位であり、例えば、SCS = 15 kHz 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、DRX 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 PF が設定され、PF 毎に一つの PO 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。

30

【 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。

40

【 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 P

50

○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SS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、PO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）、ドップラースプレッド（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、所定期間（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期間の期間（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（RRCSsetup 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

10

20

30

40

50

、 S S S に対する T R S の電力オフセットを示す `powerControlOffsetSS`) 、 T R S のスクランブル I D に関する情報 (`scramblingID`) 、 T R S 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、 T R S 用の最初のシンボルを示す `firstOFDMSymbolInTimeDomain`) 、 T R S 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、 T R S の開始リソースブロックを示す `startingRB` 、 T R S のリソースブロック数を示す `nRfRBs` 等) が含まれてもよい。

【 0 0 4 9 】

また、アイドル状態又は非アクティブ状態の端末 1 0 向けの T R S リソース / 機会情報には、疑似コロケーション (`Quasi Co-Location : Q C L`) に関する情報が含まれ、 S S B のインデックスが設定されてもよい。すなわち、端末 1 0 は、 T R S リソース / 機会情報として S S B のインデックスが設定されることによって、対応する T R S リソース / 機会において送信される T R S と当該 S S B 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、 T R S) の広域特性 (`large-scale properties`) が、別の信号 (例えば、 S S B) 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。

10

【 0 0 5 0 】

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 S S B のインデックスは、 S I B 1 に関する S S B (`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 1 0 向けの T R S リソース / 機会情報として、端末 1 0 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、 S I B 1 に関する S S B のインデックスが設定されてもよい。端末 1 0 は、基地局 2 0 によって設定された S I B 1 に関する S S B のインデックスに基づいて、対応する T R S リソース / 機会において送信される T R S と当該 S S B 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、 S I B 1 を、 R M S I (`Remaining Minimum System Information`) と称してもよい。

20

【 0 0 5 1 】

また、アイドル状態又は非アクティブ状態の端末 1 0 向けの T R S 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、 B W P に関する情報 (例えば、 B W P I D を示す `bwp-id`) 、時間領域における T R S リソースに関する情報 (例えば、非周期的、セミパーシ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 `repetition`) 、非周期的な T R S のトリガと T R S リソースとの時間オフセットを示す `aperiodicTriggeringOffset` 、 C S I - R S リソースセット内の全 N Z P C S I - R S 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` 、 T R S の電力に関する情報 (例えば、 N Z P - C S I - R S に対する P D S C H の電力オフセットを示す `powerControlOffset`) 、 T R S 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 `nRfPorts`) 、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 `firstOFDMSYmbollnTimeDomain2`) 、 T R S の符号分割多重 (`Code Division Multiplexing : C D M`) のタイプを示す `cdm-Type` 、 T R S 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 T R S は、 N Z P C S I - R S 等と言い換えられてもよい。

30

【 0 0 5 2 】

また、 T R S リソース / 機会情報は、複数の T R S 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 T R S 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 T R S

40

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

50

【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スクランブルされてもよい。

10

【0059】

PEIは、POにおけるページング対象に関する指示情報である。端末10は、PEIに基づいて(又はPEIが検出されるか否かに基づいて)、POにおいて当該端末10又は当該端末10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10は、ページング対象外であるPOには、PDCCH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、PEIは、DCIの所定フィールドの値に限られず、特定の信号(例えば、SSB又はTRS)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、TRSアベイラビリティ指示として用いられてもよい。

20

【0060】

RRCシグナリングを用いる場合、TRSアベイラビリティ指示は、システム情報(例えば、SIB1又はSIB1以外のSIBx等)又はRRCメッセージ(例えば、RRCコネクションの解放に用いられるRRC解放メッセージ等)に含まれるパラメータ又はIEの値であってもよい。

【0061】

以上のようなTRS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)」といふ)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」といふ)が、基地局20から端末10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、RRCメッセージ、又は、DCI(例えば、上記ページングDCI又はPEI DCI)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、PO又はDRX周期の数で示されてもよい。端末は、有効期間内にTRS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TRSアベイラビリティ指示を再取得しなくともよい。

30

【0062】

当該有効期間はタイマ(以下、「有効タイマ(validity timer)」といふ)を用いて制御されてもよい。当該有効タイマは、例えば、TRS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。有効タイマは、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、有効タイマが満了するまでに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。

40

【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

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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。

50

【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。

10

【0072】

なお、以下では、システム情報の一例として、SIB1以外のSIBx(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SIBx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。

20

【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SIBxを受信する。当該SIBx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SIBx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SIBx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SIBx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。

30

【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。

40

【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SIBx、ページングDCI、PFI DCI、PFI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SIBx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

50

イミング T 2 において、有効タイマを停止せずに当該 T R S 関連動作の起動 (running) を継続する。また、端末 1 0 は、セル # 0 でエリア # 1 固有の S I 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 I B x を再度受信しなくともよい。

【 0 0 7 8 】

また、図 5 において、端末 1 0 は、タイミング T 3 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 1 0 は、タイミング T 4 における満了を待たずに、タイミング T 3 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。

【 0 0 7 9 】

端末 1 0 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 I D が異なるので、セル # 2 を形成する基地局 2 0 から S I B x を受信する。なお、図 5 では、当該 S I B x 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 1 0 は、当該 S I B x に含まれる T R S リソース / 機会情報に基づいて T R S 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 1 0 は、T R S アベイラビリティ指示を受信し、タイミング T 3 において当該 T R S 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 T 5 で満了し、セル # 2 で受信された T R S アベイラビリティ指示の有効期間が終了する。

【 0 0 8 0 】

このように、T R S リソース / 機会情報を含む S I B x がエリア固有である場合、端末 1 0 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 1 0 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 1 0 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、T R S アベイラビリティ指示の有効期間を適切に制御できる。

【 0 0 8 1 】

図 6 は、本実施形態に係るセル再選択時における T R S 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 S I B x が報知されるものとする。図 6 において端末 1 0 はセル # 4 にキャンプオンし、セル # 4 を形成する基地局 2 0 から、セル # 4 固有の S I B x を受信する。端末 1 0 は、当該 S I B x に含まれる T R S リソース / 機会情報に基づいて T R S リソース / 機会を設定してもよい。

【 0 0 8 2 】

また、セル # 4 にキャンプオンする端末 1 0 は、T R S アベイラビリティ指示を受信する。当該 T R S アベイラビリティ指示は、上記セル # 4 固有の S I B x 、ページング D C I 、P E I _ D C I 、P E I としての T R S 又は R R C メッセージのいずれかに含まれてもよい。端末 1 0 は、タイミング T 1 において当該 T R S 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 T 1 から T 3 までである。

【 0 0 8 3 】

図 6 において、端末 1 0 は、タイミング T 2 においてセル # 4 とは異なるセル # 5 を再選択する。端末 1 0 は、タイミング T 3 における満了を待たずに、タイミング T 2 において有効タイマを停止する。また、端末 1 0 は、セル # 5 固有の S I B x を受信し、当該 S I B x 内の T R S リソース / 機会情報に基づいて、T R S 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 1 0 は、T R S アベイラビリティ指示を受信し、タイミング T 2 において当該 T R S 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 T 4 で満了し、セル # 5 で受信された T R S アベイラビリティ指示の有効期間が終了する。

【 0 0 8 4 】

以上の通り、端末 1 0 は、T R S リソース / 機会情報を含む S I B x がエリア固有であるか否かに基づいて、T R S 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

10

20

30

40

50

、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コネクティッド状態の端末が存在しなくなつ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。

10

【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、PEDI DCI又はPEDI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。

20

【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。

30

【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。

40

【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のリザーブド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」）であつてもよい。

50

【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。

10

【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、「SI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SIメッセージを取得する。当該SI変更通知は、「SI change indication」等とも呼ばれる。SI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。

20

【0095】

端末10は、前の更新期間において検出されたSI変更通知に基づいて、次の更新期間で更新されたSIBxを含むSI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ヒ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ヒ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。

30

【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、SIBx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、SIメッセージのアップデート手順（update procedure）（以下、「SIアップデート手順」という）を用いることが想定される。

40

【0098】

しかしながら、当該SIアップデート手順では、SIBx内のTRSアベイラビリティ指示の値（又は、SIBx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、SI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、SIアップデート手順により変更されたSIBx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）

50

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SIBxの受信に関するタイミング、当該SIBx以外のSIBx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、S_IWIND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SIBxに含まれてもよいし、他のSIBx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。

20

【0103】

図8は、本実施形態に係るSIA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、SIBx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、SIBx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SIBx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SIBx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が實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、SIBxを含むSIMessageのSICH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SICH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SIBxを含むSIMessage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。

30

【0105】

また、図8のSIB1内のSIBxのバージョン情報（例えば、RRC_I_E「valueTag」）は、v0から1加算されたv1を示す。端末10は、SIB1内のSIBxのバージョン情報（ここでは、v1）と、端末10内で記憶するSIBxのバージョン情報（ここでは、v0）とが一致しないので、v1のSIBxを含むSIMessageを取得してもよい。端末10は、v1のSIBx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。

40

【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

50

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SIBx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、SIB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SIBxを報知する必要はない。また、SIB1内のSIBx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SIBxを含むSIBメッセージの受信に関するタイミング、当該SIBメッセージが送信されるSIBウインドウに関するタイミング、又は、SIB1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、SIBアップデート手順により変更されたSIBx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) SIBx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SIBx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を實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、SIBx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SIBxに含まれてもよいし、他のSIB（例えば、他のSIBx又はSIB1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かを示してもよい。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がキャンプオンしており、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

10

20

30

40

50

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10Aにおける有効タイマの起動中に端末10Bが端末10Aと同一のセルにキャンプオンする場合にも端末10A及び10B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SI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SI変更通知に基づくSI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13、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を行う入出力装置14を含む。

【0121】

プロセッサ11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11は、プログラムを記憶装置12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11により構成されていてよい。また、当該各装置は、コンピュータと呼ばれてもよい。

【0122】

10

20

30

40

50

記憶装置 12 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 12 は、プロセッサ 11 による処理の実行に必要な各種情報（例えば、プロセッサ 11 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 13 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 13 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) 装置とを含んでいてもよい。

【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 14 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 11 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 11 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 11 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】

<機能プロック構成>

端末

図 12 は、本実施形態に係る端末の機能プロック構成の一例を示す図である。図 12 に示すように、端末 10 は、受信部 101 と、送信部 102 と、制御部 103 と、を備える。

【0128】

なお、受信部 101 と送信部 102 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 101 と送信部 102 とが実現する機能の全部又は一部と、制御部 103 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 (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 101 は、下り信号を受信する。また、受信部 101 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、PBCCH 等の少なくとも一つを含んでもよい。

【0130】

受信部 101 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 101 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。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 1 】

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 / 機会 (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 PEDI DCI 内に含まれてもよい。

【 0 1 3 2 】

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 のリザーブド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よい。

10

【 0 1 3 3 】

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SIB 变更通知 (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。

【 0 1 3 4 】

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)。

20

【 0 1 3 5 】

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ブル (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。

30

【 0 1 3 6 】

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。

【 0 1 3 7 】

制御部 103 は、端末 10 における各種制御を行う。

【 0 1 3 8 】

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。

40

【 0 1 3 9 】

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

50

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）。

10

【0142】

また、制御部103は、SIBx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。

20

【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。

30

【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。

40

【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】

50

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SIB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。

10

【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）等のどのレイヤの信号、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ず、默示的に（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、IE、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、RB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。

20

【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。

30

【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。

【符号の説明】

40

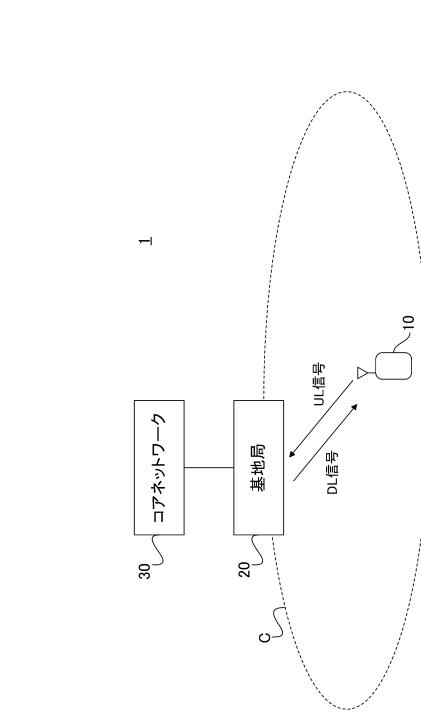
【0154】

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

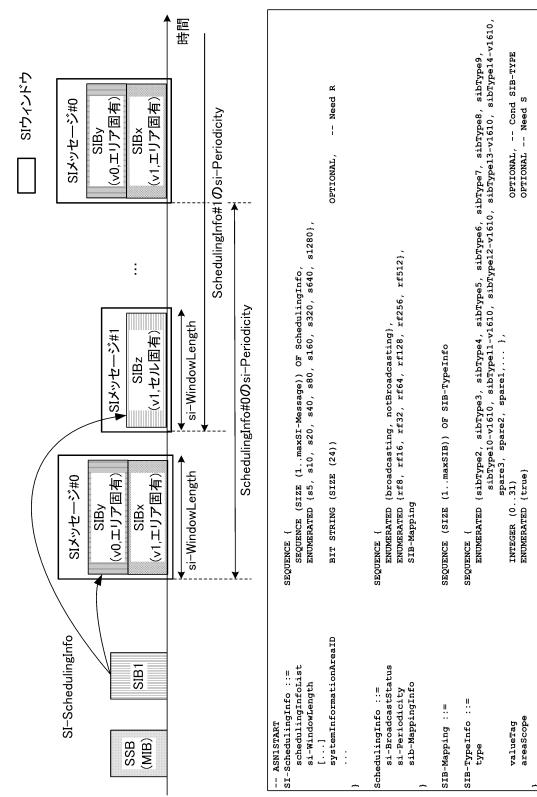
50

【図面】

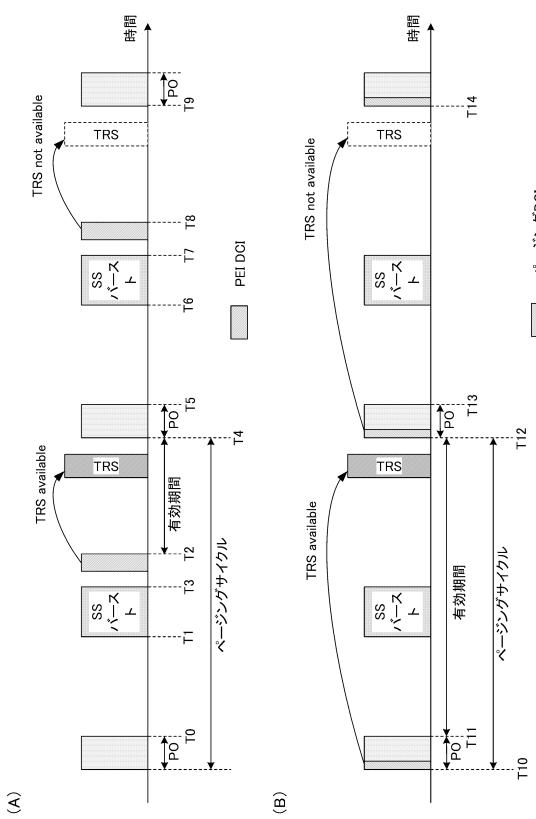
【図 1】



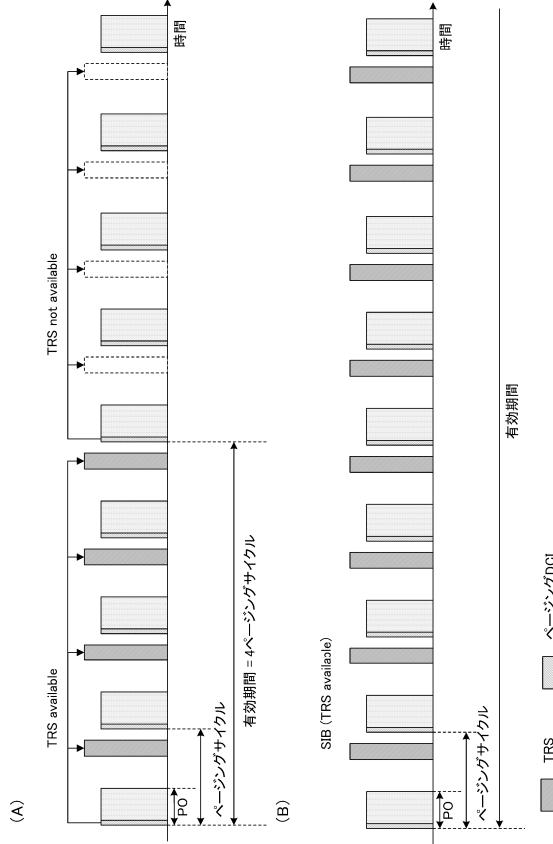
【 図 2 】



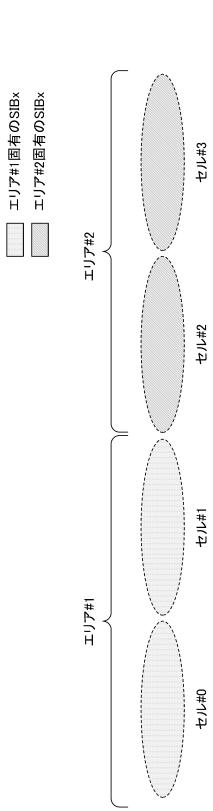
【 义 3 】



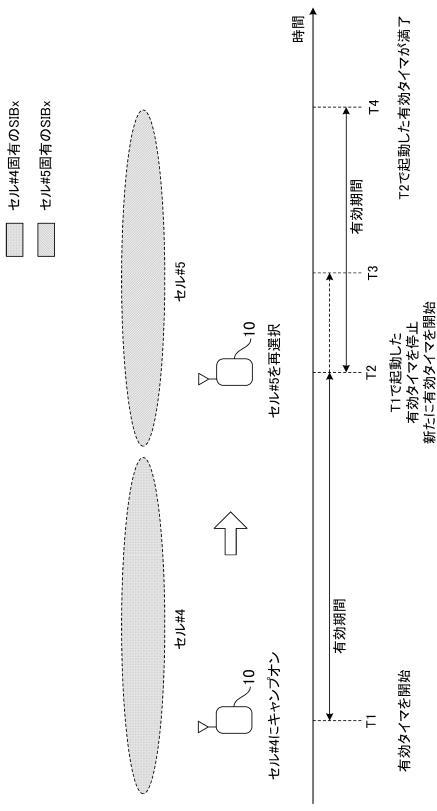
【図4】



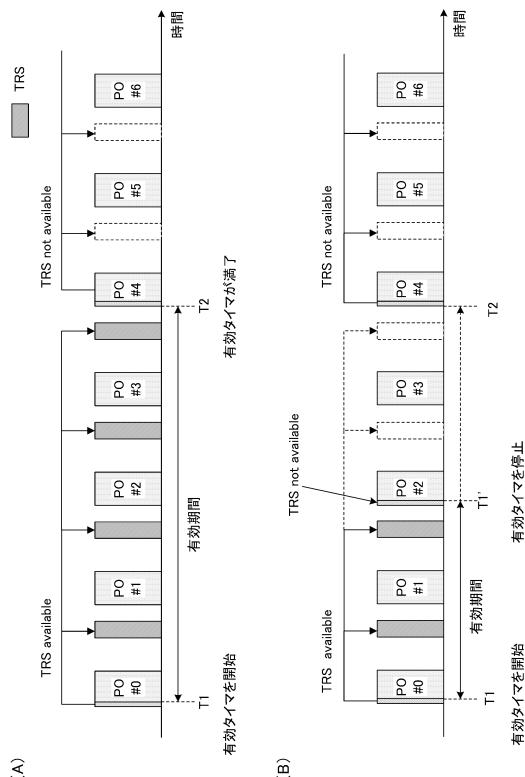
【図 5】



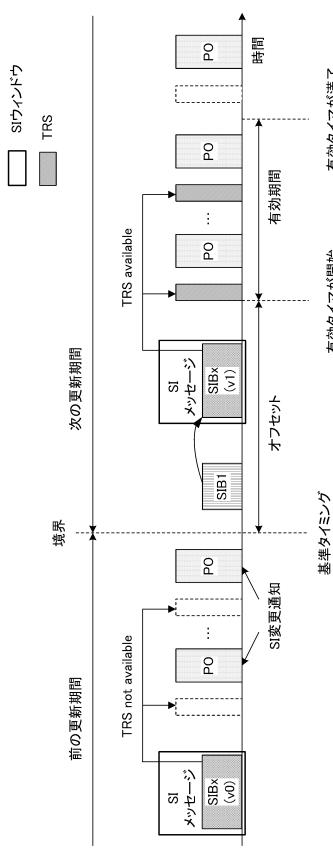
【図 6】



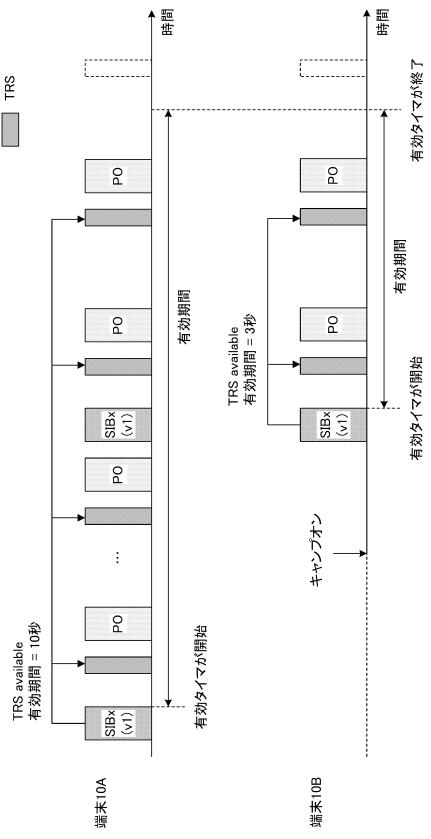
【図 7】



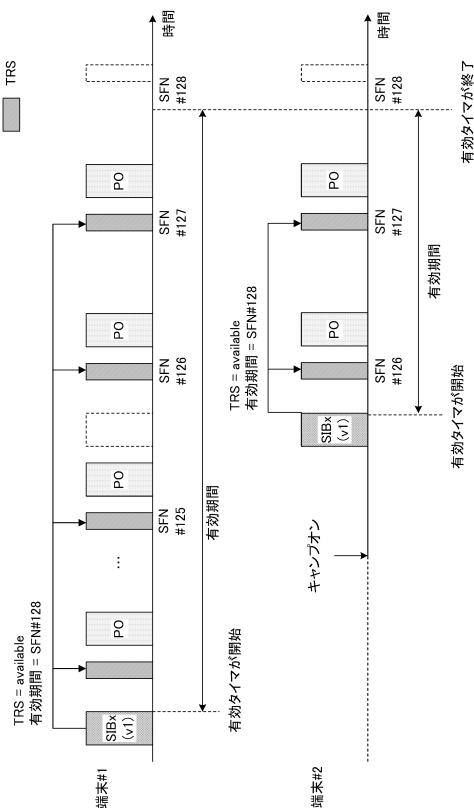
【図 8】



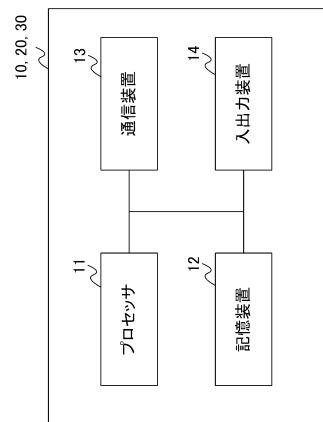
【図 9】



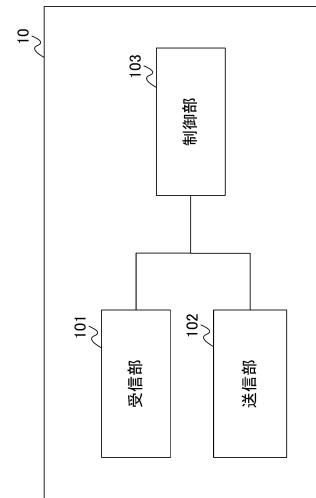
【図 10】



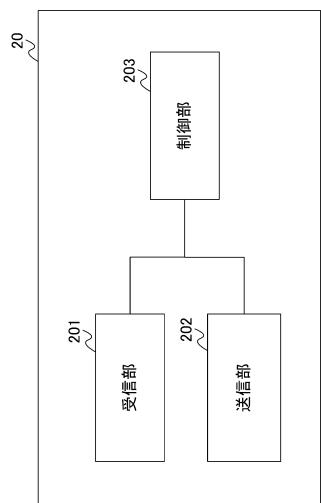
【図 11】



【図 12】



【図 1 3】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 玉田 恭子

(56)参考文献

米国特許出願公開第2024 / 0223334 (U.S., A1)

Moderator (Samsung) , 1st Summary for TRS/CSI-RS occasion(s) for idle/inactive UEs[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1-2105323 , Internet URL: https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2105323.zip , 2021年05月24日 , [検索日 2025.02.25]

Samsung , Discussion on TRS/CSI-RS for idle/inactive UEs [online] , 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #105-e R1-2105322 , Internet URL: https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2105322.zip , 2021年05月12日 , pages 1-7 , [検索日 2022.09.09]

LG Electronics , Discussion on TRS/CSI-RS occasion(s) for idle/inactive UEs [online] , 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #105-e R1-2105435 , Internet URL: https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2105435.zip , 2021年05月12日 , pages 1-5 , [検索日 2022.09.09]

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B名)

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1、4