

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7644663号
(P7644663)

(45)発行日 令和7年3月12日(2025.3.12)

(24)登録日 令和7年3月4日(2025.3.4)

(51)国際特許分類	F I
H 0 4 W 52/02 (2009.01)	H 0 4 W 52/02 1 1 1
H 0 4 W 68/00 (2009.01)	H 0 4 W 68/00
H 0 4 W 72/0446(2023.01)	H 0 4 W 72/0446
H 0 4 W 72/231 (2023.01)	H 0 4 W 72/231
H 0 4 W 76/27 (2018.01)	H 0 4 W 76/27

請求項の数 6 (全24頁)

(21)出願番号	特願2021-98135(P2021-98135)	(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11日(2021.6.11)	(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
(65)公開番号	特開2022-189516(P2022-189516 A)	(74)代理人	100140486 弁理士 鎌田 徹
(43)公開日	令和4年12月22日(2022.12.22)	(74)代理人	100170058 弁理士 津田 拓真
審査請求日	令和5年12月12日(2023.12.12)	(74)代理人	100142918 弁理士 中島 貴志
		(72)発明者	曾我部 治彦 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】

e D R Xサイクルを設定するための第1の情報を含むN A Sメッセージを、コアネットワークから受信し、

e D R Xサイクルを設定するための第2の情報、及び、P T Wの長さを設定するための第3の情報を含むR R Cメッセージを、基地局から受信する受信部と、

前記第2の情報に基づく前記e D R Xサイクルを第1の数式に代入することによって、P HのH - S F Nを決定し、

前記P HのP T Wの期間において、ページング機会における物理下りリンク制御チャネル候補をモニタする制御部と、を備え、

前記制御部は、前記P T Wに対して、前記第1の情報に基づく前記e D R Xサイクルを第2の数式に代入することによって開始位置を決定し、前記第3の情報に基づく前記P T Wの長さを第3の数式に代入することによって終了位置を決定する、

端末装置。

【請求項2】

前記受信部は、P T Wの長さを設定するための第4の情報を含むN A Sメッセージを、コアネットワークから受信し、

前記制御部は、

前記第1の情報に基づく前記e D R Xサイクルを前記第1の数式に代入することによって、P HのH - S F Nを決定し、当該P HのP T Wに対して、前記第1の情報に基づく前

記 e D R X サイクルを前記第 2 の数式に代入することによって前記開始位置を決定し、前記第 4 の情報に基づく前記 P T W の長さを前記第 3 の数式に代入することによって前記終了位置を決定する

請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 3】

前記端末装置は、R R C 非アクティブ状態である、

請求項 1 又は 2 に記載の端末装置。

【請求項 4】

e D R X サイクルを設定するための第 1 の情報を含む N A S メッセージを、コアネットワークから受信するステップと、

e D R X サイクルを設定するための第 2 の情報、及び、P T W の長さを設定するための第 3 の情報を含む R R C メッセージを、基地局から受信するステップと、

前記第 2 の情報に基づく前記 e D R X サイクルを第 1 の数式に代入することによって、P H の H - S F N を決定するステップと、

前記 P H の P T W に対して、前記第 1 の情報に基づく前記 e D R X サイクルを第 2 の数式に代入することによって開始位置を決定するステップと、

前記第 3 の情報に基づく前記 P T W の長さを第 3 の数式に代入することによって終了位置を決定するステップと、

前記 P T W の期間において、ページング機会における物理下りリンク制御チャネル候補をモニタするステップと、を備える

端末装置の通信方法。

【請求項 5】

P T W の長さを設定するための第 4 の情報を含む N A S メッセージを、コアネットワークから受信するステップと、

前記第 1 の情報に基づく前記 e D R X サイクルを前記第 1 の数式に代入することによって、P H の H - S F N を決定するステップと、

当該 P H の P T W に対して、前記第 1 の情報に基づく前記 e D R X サイクルを前記第 2 の数式に代入することによって前記開始位置を決定するステップと、

前記第 4 の情報に基づく前記 P T W の長さを前記第 3 の数式に代入することによって前記終了位置を決定するステップと、をさらに備える

請求項 4 に記載の端末装置の通信方法。

【請求項 6】

前記端末装置は、R R C 非アクティブ状態である、

請求項 4 又は 5 に記載の端末装置の通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、端末及び無線通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

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) 。

【0003】

また、L T E (Long Term Evolution) では、I o T (Internet of Things) 機器のように、消費電力が更に制限される端末の存在を考慮し、無線信号を受信可能な期間を制限することで電力消費量を削減する e D R X (extended DRX) と呼ばれる技術が導入されている (例えば、非特許文献 2) 。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【文献】3GPP TS 38.300 V15.11.0 (2020-09)

【文献】3GPP TS 36.300 V15.12.0 (2020-12)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

現在、3GPPでは、NRを用いて無線アクセスを行うIoT向けの新たな端末を想定した機能の検討が開始されている。また、検討されている機能の中には、上述のeDRXも含まれている。また、NRでは、RRCアイドル状態とRRC非アクティブ状態とでeDRXの設定が異なってもよいことが検討されている。

10

【0006】

ここで、何らかの理由で、端末が認識しているRRC状態と、ネットワーク（基地局及び/又はコアネットワーク）が認識しているRRC状態とが不一致になることがある。このような場合でも無線信号を受信できるようにするため、端末は、RRCアイドル状態に対するeDRXの設定と、RRC非アクティブ状態に対するeDRXの設定との両方に従って動作することが考えられる。しかしながら、端末は、両方の設定に従って無線信号を受信しなければならず、端末の電力消費量が増加する可能性がある。

【0007】

20

本開示はこのような事情に鑑みてなされたものであり、端末の電力消費量の増加を軽減させることを可能とする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】

【0008】

本開示の一態様に係る端末は、RRCアイドル状態向けの第1eDRX設定と、RRC非アクティブ状態向けの第2eDRX設定とを受信する受信部と、前記第2eDRX設定の少なくとも一部の設定情報を、前記第1eDRX設定の設定情報と同一に設定し、前記少なくとも一部の設定情報が前記第1eDRX設定の設定情報と同一に設定された前記第2eDRX設定に従ってRRC非アクティブ状態におけるeDRX制御を行う制御部と、を有する。

30

【発明の効果】

【0009】

本開示によれば、端末の電力消費量の増加を軽減させることを可能とする端末及び無線通信方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【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、端末の状態遷移の一例を示す図である。

【図3】図3は、DRX動作を説明するための図である。

【図4】図4は、eDRX動作を説明するための図である。

40

【図5】図5は、非アクティブ状態のPTWとアイドル状態のPTWが重複するパターンを示す図である。

【図6】図6は、非アクティブ状態のPTWとアイドル状態のPTWが重複しないパターンを示す図である。

【図7】図7は、アイドル状態向けeDRXパラメータを、コアネットワークから端末に設定する場合の処理手順の一例を示す図である。

【図8】図8は、非アクティブ状態向けeDRXパラメータを、基地局から端末に設定する場合の処理手順の一例を示す図である。

【図9】図9は、非アクティブ状態におけるeDRX動作を説明するフローチャートである。

50

【図10】図10は、3GPP仕様書の仕様変更例を示す図である。

【図11】図11は、3GPP仕様書の仕様変更例を示す図である。

【図12】図12は、3GPP仕様書の仕様変更例を示す図である。

【図13】図13は、3GPP仕様書の仕様変更例を示す図である。

【図14】図14は、3GPP仕様書の仕様変更例を示す図である。

【図15】図15は、3GPP仕様書の仕様変更例を示す図である。

【図16】図16は、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17】図17は、端末の機能構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

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。

【0012】

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。

【0013】

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、LTE、LTE-Advanced又は第6世代以降のRAT等、種々のRATを利用できる。

【0014】

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。

【0015】

ここで、NRのリリース17では、リリース15又は16で導入された高速大容量(enhanced Mobile Broadband: eMBB)、超高信頼低遅延(Ultra-reliable and Low Latency Communications: URLLC)向けの端末よりも低い性能や価格帯を想定した端末向けの機能をサポートすることが検討されている。当該端末は、低減能力(Reduced capability: RedCap)端末、デバイス等とも呼ばれ、例えば、産業用無線センサ(industrial wireless sensor)、監視カメラ(video surveillance)、ウェアラブルデバイス(wearable device)等に利用されることが想定されている。

【0016】

RedCap端末は、省電力・広域通信(Low Power Wide Area: LPWA)向けの端末よりも高い性能を想定しており、RedCap端末が利用するキャリアは、例えば、20MHz、50MHz又は100MHz等の帯域幅であってもよい。また、RedCap端末によってサポートされる最大端末帯域幅(maximum UE bandwidth)は、例えば、Frequency Range 1(例えば、6GHz以下の周波数帯域)に対して20MHz、Frequency Range 2(例えば、6GHzよりも高い周波数帯域)に対して100MHzであってもよい。なお、LPWAには、例えば、カテゴリ1、LTE方式のRATで動作するLong Term Evolution for Machine-type-communication(LTE-M)及びNarrow Band IoT(NB-IoT)等がある。カテゴリ1の最大帯域幅は20MHzであり、LTE-Mの最大帯域幅は1.4MHz(6RB)であり、NB-IoTの最大帯域幅は180kHz(

10

20

30

40

50

1RB)である。このように、RedCap端末は、eMBB、URLLC向けと、LPWA向けとの間のミドルレンジの端末として使用されることが想定されている。本実施形態に係る端末10には、RedCap端末、LPWA向けの端末も含む。

【0017】

基地局20は、一以上のセルCを形成し、当該セルC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。基地局20は、gNodeB(gNB)、en-gNB、Next Generation Radio Access Network(NG-RAN)ノード、eNB、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。

10

【0018】

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、位置登録等の移動(mobility)管理を行う。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。

【0019】

コアネットワーク装置は、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AMF(Access and Mobility Management Function)、セッション管理を行うSMF(Session Management Function)、Uプレーンの伝送制御を行うUser Plane Function(UPF)、ネットワークスライスを管理するNSSF(Network Slice Selection Function)等の複数の機能の少なくとも1つを含む。これらの各機能は、1又は複数の物理的、若しくは論理的な装置に実装される。

20

【0020】

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、一以上のキャリアが設定(configure)されてもよい。各キャリアの帯域幅は、例えば、5MHz~400MHzである。一つのキャリアには、一つ又は複数の帯域幅部分(Bandwidth Part: BWP)が設定されてもよい。一つのBWPは、キャリアの少なくとも一部の帯域幅を有する。

30

【0021】

<UE状態>

次に、NRで規定されている、端末10のRRC状態(RRC state)について説明する。端末10のRRC状態は、RRCアイドル状態(以下、「アイドル状態」と言う。)、RRC非アクティブ状態(以下、「非アクティブ状態」と言う。)、RRCコネクティッド状態(以下、「コネクティッド状態」と言う。)を含む。

【0022】

図2は、端末10の状態遷移の一例を示す図である。図2において、アイドル状態は、端末10と基地局20との間のRRCコネクションが確立(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。

40

【0023】

アイドル状態の端末10は、セル選択及び/又はセル再選択(以下、「セル選択/再選択」という)により選択されたセルCにキャンプオン(camp on)し、当該セルCで報知(broadcast)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。

【0024】

非アクティブ状態は、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、非アクティブモード、RRC非アクティブモード等

50

とも呼ばれる。非アクティブ状態は、LTEには存在せず、NRで新たに規定されたRRC状態である。非アクティブ状態の端末10は、セル選択/再選択により選択されたセルCにキャンブオンし、当該セルCで報知されるシステム情報を受信する。非アクティブ状態は、アイドル状態と同様、端末10の省電力化を図ることが可能であるが、アイドル状態とは異なり、端末10と基地局20とコアネットワーク30で、RRCのコンテキスト及びNASのコンテキストを保持している。

【0025】

コアネットワーク30は、TA(Tracking Area)と呼ばれる単位で端末10の位置を管理しており、コアネットワーク30は、呼び出す端末10が存在するTAを構成する複数の基地局20に対し、ページング信号の送信を指示する。また、指示を受けた1以上の基地局20は、一斉にページング信号を送信する。

10

【0026】

また、NRでは、TA(Tracking Area)を細分化したエリアであるRAN通知エリア(RAN Notification Area: RNA)が新たに定義され、基地局20は、コネクティッド状態及び非アクティブ状態の端末10が存在するRAN通知エリアを管理する。また、NRでは、非アクティブ状態である端末10を呼び出す場合に用いられる、RAN通知エリアの単位でページング処理を行う「RANページング」と呼ばれる技術が導入されている。RANページングでは、非アクティブ状態の端末10が存在するRAN通知エリアを構成する複数の基地局20から一斉にページング信号が送信される。ページング信号を受信した非アクティブ状態の端末10は、RRCコネクションを再開(resume)し、コネクティッド状態に遷移する。以下の説明では、コアネットワーク30の指示によりTAの単位でページング信号を送信する処理を、「RANページング」と区別するために「CNページング」と言う。また、CNページングとRANページングを区別しない場合、「ページング」と言う。

20

【0027】

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、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、PDCCH(Physical Downlink Control Channel)をモニタリングして、検出されたDCI(Downlink Control Information)に基づいてPDSCH(Physical Downlink Shared Channel)の受信を制御する。コネクティッド状態の端末10は、RRCコネクションが解放(release)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。

30

【0028】

< eDRX 技術 >

次に、本実施形態に係るeDRX(拡張DRX)技術について説明する。NRでは、時間の長さが可変長であるスロットと、時間の長さが1msであるサブフレーム(Subframe)と、時間の長さが10msである無線フレーム(Radio Frame)と、時間の長さが10.23秒であるハイパーフレーム(Hyperframe)が規定されている。無線フレームの位置は、0~1023番までのSFN(System Frame Number)により表される。また、1024個の無線フレームより長い時間を管理するため、0~1023番のSFN(つまり10.24秒)の長さであるハイパーフレームが規定されている。ハイパーフレームは、0~1023番号までのH-SFN(Hyper-SFN)により表される。

40

【0029】

図3は、DRX動作を説明するための図である。図3に示すように、アイドル状態又は非アクティブ状態である端末10は、PO(Paging Occasion)と呼ばれる期間で下り制御チャネル候補(PDCCH candidates)をモニタすることでページング信号を受信する。端末10がDRX設定に従って動作している間、基地局20は、PO期間でページング信号を送信し、それ以外の期間ではページング信号を送信しない。PO期間内でページング信号を受信した端末10は、基地局20との間で通信を確立させ、コネクティッド状態に遷移する。DRXサイクルは最大2.56秒である。

50

【 0 0 3 0 】

図 4 は、eDRX 動作を説明するための図である。図 4 に示すように、アイドル状態又は非アクティブ状態である端末 10 は、PTW (Paging Time Window) と呼ばれる期間内に存在する PO 期間で下り制御チャネル候補をモニタすることで、ページング信号を受信する。PTW は、PH (Paging Hyperframe) と呼ばれるハイパーフレーム内に 1 つ設定される。PH は、eDRX サイクル毎に 1 つ存在することとしてもよい。

【 0 0 3 1 】

端末 10 が eDRX 設定に従って動作している間、基地局 20 は、PTW 期間かつ PO 期間でページング信号を送信し、それ以外の期間ではページング信号を送信しない。ページング信号を受信した端末 10 は、基地局 20 との間で通信を確立させ、コネクティッド状態に遷移する。

10

【 0 0 3 2 】

ここで、PH は、以下の数式 1 を満たす H - SFN であってもよい。

【 0 0 3 3 】

(数式 1)

$$H-SFN \bmod T_{eDRX,H} = (UE_ID_H \bmod T_{eDRX,H})$$

「 $T_{eDRX,H}$ 」は、eDRX サイクルを示し、ハイパーフレームの整数倍の長さで設定される。UE_ID_H は、5G-S-TMIS (5G S-Temporary Mobile Subscriber Identity) に基づいて定められるハッシュ ID (Hashed ID) の最上位 10 又は 12 ビットであってもよい。

20

【 0 0 3 4 】

PTW の開始位置 (PTW_start) (開始タイミング) である SFN は、以下の数式 2 及び数式 3 で表されてもよい。

【 0 0 3 5 】

(数式 2)

$$SFN = 256 * ieDRX$$

(数式 3)

$$ieDRX = \text{floor}(UE_ID_H / T_{eDRX,H}) \bmod 4$$

PTW の終了位置 (PTW_end) (終了タイミング) である SFN は、以下の数式 4 で表されてもよい。

30

【 0 0 3 6 】

(数式 4)

$$SFN = (PTW_start + L * 100 - 1) \bmod 1024$$

L は、PTW の時間長 (Paging Time Window length) である。eDRX サイクル及び PTW の時間長等の eDRX 動作を決定するパラメータ (以下、「eDRX パラメータ」と言う。) は、上位レイヤ (NAS (Non Access Stratum)) のメッセージ、RRC メッセージ又は報知情報等を用いて端末 10 に設定される。

【 0 0 3 7 】

以下の説明において「eDRX パラメータ」は、eDRX サイクルや PTW の時間長など、eDRX 動作を決定するパラメータのみを意味してもよいし、eDRX 動作を決定するパラメータに加えて、DRX サイクルや PO 位置の設定などの DRX 動作を決定するパラメータも含むことを意味してもよい。

40

【 0 0 3 8 】

また、本実施形態において、「非アクティブ状態向け eDRX パラメータ」は、非アクティブ状態の端末 10 に適用される eDRX パラメータを意味する。また、「アイドル状態向け eDRX パラメータ」は、アイドル状態の端末 10 に適用される eDRX パラメータを意味する。

【 0 0 3 9 】

また、本実施形態では、アイドル状態向け eDRX パラメータと非アクティブ状態向け eDRX パラメータは、異なってもよい。

50

【 0 0 4 0 】

< アイドル状態と非アクティブ状態の両方で e D R X を実現する際の課題 >

端末 1 0 の R R C 状態 (R R C state) は、端末 1 0 とネットワーク (基地局 2 0 及び / 又はコアネットワーク 3 0) の両方で管理される。通常、端末 1 0 で管理される R R C 状態と、ネットワークで管理される R R C 状態は一致しているが、例えば、基地局 2 0 のソフトウェア異常等で U E のコンテキスト (R R C のコンテキスト) 失われた場合など、何らかの理由で端末 1 0 の R R C 状態が、端末 1 0 とネットワークとの間で不一致になることがある。

【 0 0 4 1 】

従って、このような不一致状態が生じることを考慮した場合、ページング信号を漏れなく受信するためには、端末 1 0 は、自身がアイドル状態と認識しているのか、若しくは非アクティブ状態であると認識しているのかに関わらず、アイドル状態向け e D R X パラメータと、非アクティブ状態向け e D R X パラメータとの両方に従って e D R X 動作を行うのが望ましいと考えられる。

10

【 0 0 4 2 】

図 5 は、非アクティブ状態の P T W とアイドル状態の P T W が重複するパターンを示す図である。図 5 の上段は、非アクティブ状態の e D R X 動作を示しており、図 5 の下段は、アイドル状態の e D R X 動作を示している。図 5 の例において、非アクティブ状態の P H とアイドル状態の P H は、5 番目の H - S F N で重複している。更に、アイドル状態の P T W の一部は、非アクティブ状態の P T W と重複している。この場合、端末 1 0 は、5 番目の H - S F N において、アイドル状態向け e D R X パラメータに従って受信回路を起動して下り制御チャネル候補をモニタし、アイドル状態の P T W が終了すると受信回路を停止させることになる。

20

【 0 0 4 3 】

図 6 は、非アクティブ状態の P T W とアイドル状態の P T W が重複しないパターンを示す図である。図 6 の上段は、非アクティブ状態の e D R X 動作を示しており、図 6 の下段は、アイドル状態の e D R X 動作を示している。図 6 の例において、5 番目の H - S F N は、非アクティブ状態の P H とアイドル状態の P H は、5 番目の H - S F N で重複している。一方、図 5 とは異なり、アイドル状態における P T W と、非アクティブ状態における P T W とは重複していない。この場合、端末 1 0 は、5 番目の H - S F N において、アイドル状態における P T W に従って受信回路を起動して下り制御チャネル候補をモニタし、当該 P T W が終了すると受信回路を停止させ、非アクティブ状態における P T W に従って受信回路を起動して下り制御チャネル候補をモニタし、当該 P T W が終了すると受信回路を停止させるという動作を行うことになる。つまり、同一の H - S F N の中で、受信回路を起動する処理を 2 回行うことになる。

30

【 0 0 4 4 】

このように、端末 1 0 は、非アクティブ状態の P H とアイドル状態の P H が重複し、かつ、当該 P H で非アクティブ状態の P T W とアイドル状態の P T W が重複していない場合、重複する P H において、端末 1 0 自身が備える受信回路を 2 回起動する必要があることから、端末 1 0 の消費電力が増加してしまう可能性がある。

40

【 0 0 4 5 】

そこで、本実施形態では、端末 1 0 は、非アクティブ状態に遷移した場合、アイドル状態における P T W の開始位置又は非アクティブ状態における P T W の開始位置を、他方の状態における P T W の開始位置と同一にする (揃える) ようにする。これにより、同一の H - S F N の中で受信回路を起動する処理が 1 回になるため、端末 1 0 の消費電力の増加を軽減させることが可能になる。

【 0 0 4 6 】

< アイドル状態及び非アクティブ状態向け e D R X パラメータの設定 >

図 7 は、アイドル状態向け e D R X パラメータを、コアネットワーク 3 0 から端末 1 0 に設定する場合の処理手順の一例を示す図である。なお、コアネットワーク 3 0 は、例え

50

ばAMFであることを想定しているが、これに限定されるものではない。

【0047】

ステップS100で、eDRXの有効化を希望する端末10は、設定を希望するeDRX動作を示す「eDRXパラメータ」を含む、登録要求(Registration Request)メッセージをコアネットワーク30に送信する。ステップS101で、コアネットワーク30は、端末10から受信した登録要求に基づいて、アイドル状態向けeDRXパラメータを決定する。ステップS102で、コアネットワーク30は、決定したeDRXパラメータを端末10に設定するため、決定したアイドル状態向けeDRXパラメータを含むNASメッセージ(より詳細には登録応答(Registration Accept)メッセージ)を、端末10に送信する。ステップS103で、端末10は、NASメッセージに含まれるアイドル状態向けeDRXパラメータを設定する(つまり、アイドル状態向けeDRXパラメータを記憶装置に格納する)。

10

【0048】

図8は、非アクティブ状態向けeDRXパラメータを、基地局20から端末10に設定する場合の処理手順の一例を示す図である。

【0049】

ステップS200で、コアネットワーク30は、例えば、端末10がeDRXの有効化を希望していることを示す情報を含むN2メッセージを基地局20に送信する。当該N2メッセージには、RRCインアクティブに関するコアネットワークアシスト情報(Core Network Assistance Information for RRC INACTIVE)が含まれており、当該コアネットワークアシスト情報に、端末10がeDRXの有効化を希望していることを示す情報が含まれていてもよい。

20

【0050】

ステップS201で、基地局20は、端末10に設定する非アクティブ状態向けeDRXパラメータを決定する。ステップS202で、基地局20は、端末10に非アクティブ状態への遷移を指示する際、ステップS201で決定された非アクティブ状態向けeDRXパラメータをサスペンド設定(SuspendConfig)の中に含むRRC解放メッセージ(RRC Release)メッセージを、端末10に送信する。ステップS203で、端末10は、RRC解放メッセージに含まれる、非アクティブ状態向けeDRXパラメータを設定する(eDRXパラメータを記憶装置に格納する)。

30

【0051】

なお、非アクティブ状態におけるeDRXパラメータは、図7に示す処理手順を利用して、コアネットワーク30からNASメッセージを用いて端末10に設定されてもよい。この場合、図8に示す処理手順は省略される。

【0052】

<非アクティブ状態におけるeDRX動作>

図9は、非アクティブ状態におけるeDRX動作を説明するフローチャートである。図9の処理手順において、端末10には、アイドル状態向けeDRXパラメータが設定されているものとする。

【0053】

40

ステップS300で、端末10は、基地局20から、アクティブ状態から非アクティブ状態に遷移することを指示する、一時休止設定(サスペンド設定、SuspendConfig)を含むRRC解放メッセージ(RRC Release)メッセージを受信すると、非アクティブ状態に遷移する。ここで、当該一時休止設定には、非アクティブ状態向けeDRXパラメータが含まれており、端末10は、受信した非アクティブ状態向けeDRXパラメータを設定する。

【0054】

ステップS301で、端末10は、ステップS300の処理手順で受信したRRC解放メッセージ(RRC Release)メッセージに、「特定フラグ」が設定されているか否かを判定する。より具体的には、端末10は、ステップS300の処理手順で受信したRRC解

50

放メッセージ (RRC Release Message) に含まれる非アクティブ状態向け eDRX パラメータの中に、「特定フラグ」が存在するか否かを判定することであってもよい。

【0055】

ここで、「特定フラグ」とは、アイドル状態における PTW と非アクティブ状態における PTW とが重複している場合に、いずれか一方の PTW (又は非アクティブ状態の PTW) の開始位置を、他方の PTW (又はアイドル状態の PTW) の開始位置と同一にする (揃える) ことを指示する情報要素と定義されてもよい。端末 10 に特定フラグが設定されている場合はステップ S302 に進み、端末 10 に特定フラグが設定されていない場合はステップ S304 の処理手順に進む。

【0056】

ステップ S302 で、端末 10 は、アイドル状態の PTW と非アクティブ状態の PTW とが重複する PH に対し、非アクティブ状態における PTW の開始位置を、アイドル状態における PTW の開始位置と同一に設定する。特定フラグの具体例及び特定フラグが存在する場合の処理手順については後述する。ここで、アイドル状態の PTW と非アクティブ状態の PTW とが重複する PH とは、具体的には、アイドル状態における PH 及び非アクティブ状態における PH の両方に該当する H-SFN (つまり、アイドル状態向けの eDRX 周期と非アクティブ状態向けの eDRX 周期が一致する H-SFN) であり、かつ、当該 H-SFN において、アイドル状態の PTW の一部に非アクティブ状態の PTW が含まれる場合 (例えば図 5 の例に該当)、アイドル状態の PTW の一部と非アクティブ状態の PTW の一部とが重なっている場合、又は、非アクティブ状態の PTW の一部にアイドル状態の PTW が含まれる場合のいずれかを意味する。

【0057】

ステップ S303 で、端末 10 は、アイドル状態向け eDRX パラメータ及び PTW の開始位置がアイドル状態と同一に設定された非アクティブ状態向け eDRX パラメータに従って、eDRX 制御を行う。すなわち、端末 10 は、「アイドル状態における PTW 開始位置及び PTW の終了位置」と、「PTW の開始位置がアイドル状態と同一に設定された非アクティブ状態における PTW 開始位置及び PTW の終了位置」とのいずれか一方に含まれる SFN において、下り制御チャネル候補をモニタする。

【0058】

ステップ S304 で、端末 10 は、非アクティブ状態における PTW の開始位置を、アイドル状態における PTW の開始位置と同一に設定せずに、アイドル状態向け eDRX パラメータ及び非アクティブ状態向け eDRX パラメータの両方に従って、eDRX 制御を行う。すなわち、端末 10 は、アイドル状態における PH に対応する H-SFN では、アイドル状態における PTW 開始位置及び PTW の終了位置に従って、下り制御チャネル候補をモニタする。また、端末 10 は、非アクティブ状態における PH に対応する H-SFN では、非アクティブ状態における PTW 開始位置及び PTW の終了位置に従って、下り制御チャネル候補をモニタする。また、端末 10 は、アイドル状態における PH 又は非アクティブ状態における PH のいずれか一方に該当しない H-SFN では、下り制御チャネル候補のモニタを行わない。

【0059】

< 特定フラグが設定される場合の処理 >

(パターン 1)

パターン 1 の場合、アイドル状態における PTW と非アクティブ状態における PTW は、数式 1 ~ 数式 4 を用いて算出される前提とする。

【0060】

RRC 解放メッセージに、パターン 1 に係る「特定フラグ」が設定されている場合、端末 10 は、数式 3 の「 $T_{eDRX, H}$ 」に、非アクティブ状態向け eDRX パラメータに含まれる eDRX サイクルに代えて、アイドル状態向け eDRX パラメータに含まれる eDRX サイクルを代入することで、非アクティブ状態における PTW の開始位置を算出する。また、数式 4 に従い、算出した PTW の開始位置に、非アクティブ状態向け eDRX パ

10

20

30

40

50

ラメータに含まれるPTWの時間長を加算することで、非アクティブ状態におけるPTWの終了位置を算出する。

【0061】

端末10は、アイドル状態におけるPTWと非アクティブ状態におけるPTWに従って、両方のPTWのうち少なくともいずれか一方のPTWが設定されているSFNで下り制御チャンネル候補をモニタする。例えば、アイドル状態におけるPTW開始位置がSFN=0であり、PTWの終了位置がSFN=299（つまり、PTWの時間長=3秒）であると仮定する。また、非アクティブ状態におけるPTW開始位置がSFN=0であり、PTWの終了位置がSFN=99（つまり、PTWの時間長=1秒）であると仮定する。この場合、端末10は、SFN=0からSFN=299までの間に存在するPOにて下り制御チャンネル候補をモニタする。

10

【0062】

パターン1において、「特定フラグ」は、「非アクティブ状態におけるPTWの開始位置は、アイドル状態におけるPTWの開始位置と同一であることを示す情報」と表現されてもよい。当該情報は、RRCメッセージにおける情報要素であってもよい。

【0063】

これにより、非アクティブ状態におけるPTWの開始位置は、アイドル状態におけるPTWの開始位置と一致することになる。従って、端末10は、非アクティブ状態のPHとアイドル状態のPHが重複する場合、端末10自身が備える受信回路を1回起動するだけで、ページング信号を受信することが可能になる。

20

【0064】

図10は、パターン1におけるTS38.304の仕様変更例を示す。図11及び図12は、パターン1におけるTS38.331の仕様変更例を示す。図11に示す「pagingTimeWindowStart-r17」は、「非アクティブ状態におけるPTWの開始位置を、アイドル状態におけるPTWの開始位置と同一にするか否かを示す情報」と表現されてもよい。また、図11において、「特定フラグ」は、パラメータ値が「sameAsIdle」に設定された情報要素「pagingTimeWindowStart-r17」に対応することとしてもよい。なお、「pagingTimeWindowStart-r17」の値が「differentFromIdle」に設定される場合、端末10は、非アクティブ状態におけるPTWの開始位置を変更する処理を行わない。

【0065】

30

（パターン2）

パターン2の場合、アイドル状態におけるPTWは、数式1～数式4を用いて算出される前提とする。一方、非アクティブ状態におけるPTWは、数式2に代えて、以下に示す数式5を用いて算出されるものとする。つまり、非アクティブ状態におけるPTWは、数式1、数式3～数式5を用いて算出されるものとする。

【0066】

（数式5）

$$SFN = 256 * (ieDRX \text{ for } RRC_IDLE + offset)$$

ieDRX for RRC_IDLEは、アイドル状態におけるeDRXサイクルを数式3に代入することで得られる値である。また、offsetは、特定フラグで指定される値であり、例えば0～3のいずれかであってもよい。なお、数式3で算出されるアイドル状態のieDRXは、0～3のいずれかの値であってもよい。なお、数式5におけるより算出されたSFNが1023を超える場合、端末10は、算出された値から1024を減算した値をSFNとみなすようにしてもよい。例えば数式5の計算結果が、1536(256×6)になった場合、端末10は、SFN=512(1536-1024)であるとみなしてもよい。

40

【0067】

パターン2において、特定フラグが設定される場合は、「アイドル状態におけるPTWの開始位置からオフセット値ずらした開始位置を非アクティブ状態におけるPTWの開始位置とすることを示す情報が端末10に設定されており、かつ、当該オフセット値が0に設定される場合」であってもよい。当該情報は、RRCメッセージにおける情報要素であ

50

ってもよい。例えば、当該情報要素は、PagingTimeWindowOffsetと呼ばれてもよい。

【0068】

RRC解放メッセージに、パターン2に係る「特定フラグ」が設定されている場合、端末10は、数式5のoffsetにゼロを設定する。つまり、非アクティブ状態におけるPTWの開始位置は、アイドル状態におけるPTWの開始位置と同一になる。

【0069】

パターン1と同様、端末10は、アイドル状態におけるPTWと非アクティブ状態におけるPTWに従って、両方のPTWのうち少なくともいずれか一方のPTWが設定されているSFNで下り制御チャネル候補をモニタする。

【0070】

これにより、非アクティブ状態におけるPTWの開始位置は、アイドル状態におけるPTWの開始位置と一致することになる。従って、端末10は、非アクティブ状態のPHとアイドル状態のPHが重複する場合、端末10自身が備える受信回路を1回起動するだけで、ページング信号を受信することが可能になる。

【0071】

図13は、パターン2におけるTS38.304の仕様変更例を示す。図14及び図15は、パターン2におけるTS38.331の仕様変更例を示す。図14に示す「pagingTimeWindowOffset-r17」は、アイドル状態におけるPTWの開始位置からオフセット値ずらした開始位置を非アクティブ状態におけるPTWの開始位置とすることを示す情報である。図14において、「特定フラグ」は、パラメータ値が「0」に設定された情報要素「pagingTimeWindowOffset-r17」に対応することとしてもよい。

【0072】

<変形例>

非アクティブ状態向けeDRXパラメータは、RRC解放メッセージに限定されず、他のメッセージを用いて端末10に設定されてもよい。当該他のメッセージは、例えば、RRC再設定(RRCReconfiguration)メッセージ、RRC再確立(RRCReestablishment)メッセージ、RRC再開要求(RRCResumeRequest/RRCResumeRequest1)メッセージ、RRC再開(RRCResume)メッセージ、RRCセットアップ(RRCSetup)メッセージ、又は、報知情報(システム情報、SIB1、SIB2等)であってもよい。

【0073】

特定フラグは、非アクティブ状態向けeDRXパラメータの一部であってもよいし、非アクティブ状態向けeDRXパラメータとは別個の情報として定義されていてもよい。

【0074】

特定フラグが、非アクティブ状態向けeDRXパラメータとは別個の情報として定義される場合、非アクティブ状態向けeDRXパラメータと特定フラグとは、それぞれ、異なるメッセージを用いて端末10に設定されてもよい。例えば、非アクティブ状態向けeDRXパラメータはRRC解放メッセージを用いて端末10に設定され、特定フラグは、RRC再設定メッセージ、RRC再確立メッセージ、RRC再開要求メッセージ、RRC再開メッセージ、RRCセットアップメッセージ、又は、報知情報(システム情報、SIB1、SIB2等)等を用いて端末10に設定されてもよい。

【0075】

パターン1において、端末10に特定フラグが設定されている場合、端末10は、数式4でPTWの終了位置を算出する際、数式4に、アイドル状態におけるPTWの時間長を代入することで、非アクティブ状態におけるPTWの終了位置を算出するようにしてもよい。

【0076】

パターン1で説明した処理手順において、非アクティブ状態向けeDRXパラメータをアイドル状態向けeDRXパラメータに変更するのではなく、アイドル状態向けeDRXパラメータを非アクティブ状態向けeDRXパラメータに変更するようにしてもよい。例えば、RRC解放メッセージに、パターン1に係る「特定フラグ」が設定されている場合

10

20

30

40

50

、端末10は、数式3の「 $T_{eDRX, H}$ 」に、アイドル状態向けeDRXパラメータに含まれるeDRXサイクルに代えて、非アクティブ状態向けeDRXパラメータに含まれるeDRXサイクルを代入することで、アイドル状態におけるPTWの開始位置を算出するようにしてもよい。また、数式4に従い、算出されたアイドル状態におけるPTWの開始位置に、アイドル状態向けeDRXパラメータに含まれるPTWの時間長を加算することで、アイドル状態におけるPTWの終了位置を算出するようにしてもよい。この場合、「特定フラグ」とは、アイドル状態におけるPTWと非アクティブ状態におけるPTWとが重複している場合に、アイドル状態のPTWの開始位置を、非アクティブ状態のPTWの開始位置と同一にする（揃える）ことを指示する情報要素と定義されてもよい。

【0077】

パターン2で説明した処理手順において、アイドル状態向けeDRXパラメータにオフセットを加算することで非アクティブ状態向けeDRXパラメータを算出するのではなく、非アクティブ状態向けeDRXパラメータにオフセットを加算することでアイドル状態向けeDRXパラメータを算出するようにしてもよい。例えば、RRC解放メッセージに、パターン1に係る「特定フラグ」が設定されている場合、端末10は、非アクティブ状態におけるPTWを、数式1～数式4を用いて算出し、アイドル状態におけるPTWを、数式1、数式3～数式5を用いて算出するようにしてもよい。

【0078】

端末10は、アイドル状態におけるPTWと非アクティブ状態におけるPTWとが重複するPHであるか否かに関わらず、全てのPHにおいて、いずれか一方のPTWの開始位置を、他方のPTWの開始位置と同一にする（揃える）ようにしてもよい。例えば、非アクティブ状態における各PTWの開始位置を、アイドル状態におけるPTWの開始位置と同一に設定するようにしてもよい。この場合、端末10は、ステップS302の処理手順で、非アクティブ状態に対応する各PHに対し、非アクティブ状態におけるPTWの開始位置を、アイドル状態におけるPTWの開始位置と同一に設定するようにしてもよい。この場合、「特定フラグ」は、いずれか一方のPTWの開始位置を、他方のPTWの開始位置と同一にする（揃える）ことを指示する情報要素を意味することとしてもよい。また、「特定フラグ」は、アイドル状態におけるPTWと非アクティブ状態におけるPTWとが重複している場合に、非アクティブ状態（又はアイドル状態）におけるPTWの開始位置を、アイドル状態（又は非アクティブ状態）におけるPTWの開始位置と同一にする（揃える）ことを指示する情報要素と定義されてもよい。

【0079】

パターン1で説明した処理手順において、端末10は、更に、数式4に従い、算出したPTWの開始位置に、アイドル状態向けeDRXパラメータに含まれるPTWの時間長を加算することで、非アクティブ状態におけるPTWの終了位置を算出するようにしてもよい。つまり、eDRXサイクルに加えて、PTWの時間長についても、アイドル状態向けeDRXパラメータと同一になるようにしてもよい。言い換えると、端末10は、非アクティブ状態におけるPTWの開始位置と終了位置を、アイドル状態におけるPTWの開始位置と終了位置と一致させるようにしてもよい。

【0080】

< eDRXパラメータの変形例 >

本実施形態に係る端末10、基地局20及びコアネットワーク30は、PTWの開始位置の設定に関する所定情報を、アイドル状態向けeDRXパラメータ及び/又は非アクティブ状態向けeDRXパラメータに含めることで、PTWの開始位置を柔軟に設定可能とするようにしてもよい。例えば、PTWの開始位置の設定に関する所定情報には、PHにおけるPTWの開始位置の数（PTWの開始SFNとして設定され得るSFNの数）を示す情報が含まれることとしてもよい。また、PTWの開始位置は、PHにおけるPTWの開始位置の数を示す情報を、数式2及び数式3に代えて数式6及び数式7に入力することで決定されることとしてもよい。また、PTWの終了位置は、数式4に従って決定されることとしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

(数式 6)

$$SFN = (1024 \text{ div } N_{PTW}) * ieDRX$$

(数式 7)

$$ieDRX = \text{floor}(UE_ID_H / TeDRX, H) \text{ mod } N_{PTW}$$

数式 6 及び 7 において、 N_{PTW} は、PH における PTW の開始位置の数を示す情報である。例えば、 $N_{PTW} = 8$ とした場合、 $ieDRX$ の取り得る値は、0 ~ 7 になるから、PTW の開始位置は、 $SFN = 0, 128, 256, 384, 512, 640, 768, 896$ の 8 つのうちいずれかになる。なお、 $N_{PTW} = 4$ である場合、数式 6 及び 7 は、それぞれ、数式 2 及び 3 と同一になる。つまり、数式 6 及び 7 を利用することで、PTW の開始位置を柔軟に設定することが可能になる。

10

【 0 0 8 2 】

PTW の開始位置を数式 6 及び 7 に従って決定し、PTW の終了位置を数式 4 により決定する場合、 $eDRX$ パラメータには、 $eDRX$ サイクル (数式 7 における $TeDRX, H$) と、PTW の時間長 (数式 4 における L) と、PH における PTW の開始位置の数 (数式 6 における N_{PTW}) とが含まれる。

【 0 0 8 3 】

また、本実施形態に係る無線通信システム 1 において、PTW の開始位置の設定に関する所定情報は、PTW の開始位置を示す無線フレームを指定する情報を含むこととしてもよい。例えば、PTW の開始位置を示す無線フレームを指定する情報は、 $SFN = 0, SFN = 64$ といったように、具体的な無線フレーム番号を指定する情報であってもよい。また、 $eDRX$ パラメータは、PTW の終了位置を示す無線フレームを指定する情報 (例えば、 $SFN = 64, SFN = 128$ 等) を含むこととしてもよい。これにより、PTW の終了位置を柔軟に設定することが可能になる。この場合、 $eDRX$ パラメータには、 $eDRX$ サイクルと、PTW の開始位置を示す無線フレームを指定する情報と、PTW の終了位置を示す無線フレームを指定する情報とが含まれる。

20

【 0 0 8 4 】

< ハードウェア構成 >

図 16 は、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、コアネットワーク 30 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行う入出力装置 14 を含む。

30

【 0 0 8 5 】

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。

【 0 0 8 6 】

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。

40

【 0 0 8 7 】

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) 装置とを含んでもよい。

【 0 0 8 8 】

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 /

50

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。

【0089】

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。

【0090】

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16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16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16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。

10

【0091】

<機能構成>

(端末)

図17は、端末10の機能構成の一例を示す図である。端末10は、受信部101と、送信部102と、制御部103とを含む。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。

20

【0092】

これまでの説明で用いたeDRXパラメータ及び特定フラグは、それぞれ、以下の説明におけるeDRX設定及び所定情報の一例である。

【0093】

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。

30

【0094】

また、受信部101は、アイドル状態向けのeDRX設定(以下、「第1eDRX設定」と言う。)と、非アクティブ状態向けのeDRX設定(以下、「第2eDRX設定」と言う。)を受信する。受信部101は、第1eDRX設定を含むNASメッセージを、コアネットワーク30から受信するようにしてもよい。また、受信部101は、第2eDRX設定を含むRRCメッセージ又は報知情報を、基地局20から受信するようにしてもよい。当該RRCメッセージは、例えば、RRC解放メッセージ、RRC再設定メッセージ、RRC再確立メッセージ、RRC再開要求メッセージ、RRC再開メッセージ、又は、RRCセットアップメッセージ等であってもよい。また、受信部101は、第2eDRX設定を含むNASメッセージを、コアネットワーク30から受信するようにしてもよい。

40

【0095】

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。

【0096】

制御部103は、受信部101で受信したeDRX設定に基づいて、eDRXに関する

50

各種の処理を行う。また、制御部 103 は、アイドル状態において、第 1 e D R X 設定で示される P H (所定の H - S F N) における P T W (受信期間) で、ページング用サーチスペース内の制御チャンネル候補 (P D C C H C a n d i d a t e) をモニタするように制御する。また、制御部 103 は、非アクティブ状態において、第 2 e D R X 設定で示される P H (所定の H - S F N) における P T W (受信期間) で、ページング用サーチスペース内の制御チャンネル候補 (P D C C H C a n d i d a t e) をモニタするように制御する。

【 0 0 9 7 】

また、制御部 103 は、第 2 e D R X 設定の少なくとも一部の設定情報を、第 1 e D R X 設定の設定情報と同一に設定し、当該一部の設定情報が第 1 e D R X 設定の設定情報と同一に設定された第 2 e D R X 設定に従って、非アクティブ状態における e D R X 制御を行う。第 2 e D R X 設定の少なくとも一部の設定情報は、非アクティブ状態における e D R X 設定の e D R X サイクルであってもよい。「当該一部の設定情報が第 1 e D R X 設定の設定情報と同一に設定された第 2 e D R X 設定」は、受信部 101 で受信した第 2 e D R X 設定と区別するため、便宜上「第 3 e D R X 設定」と呼ばれてもよい。

10

【 0 0 9 8 】

また、制御部 103 は、第 2 e D R X 設定の設定情報を、第 1 e D R X 設定の設定情報と同一に設定し、当該設定情報が第 1 e D R X 設定の設定情報と同一に設定された第 2 e D R X 設定に従って、非アクティブ状態における e D R X 制御を行うようにしてもよい。第 2 e D R X 設定の設定情報は、非アクティブ状態における e D R X 設定の e D R X サイクル及び P T W の時間長であってもよい (変形例に対応) 。

20

【 0 0 9 9 】

また、制御部 103 は、第 2 e D R X 設定に所定情報が含まれている場合に、当該第 2 e D R X 設定の少なくとも一部の設定情報を、第 1 e D R X 設定の設定情報と同一に設定するようにしてもよい (図 9 の S 3 0 2 - Y E S 、 S 3 0 3 に対応) 。ここで、所定情報は、上述したパターン 1 及びパターン 2 における特定フラグであってもよい。例えば、パターン 1 において、パラメータ値が True に設定された「 pagingTimeWindowStart-r17 」であってもよいし、パターン 2 において、パラメータ値 (offset) がゼロに設定された「 pagingTimeWindowOffset-r17 」であってもよい。

【 0 1 0 0 】

また、制御部 103 は、第 2 e D R X 設定に所定情報が含まれていない場合、第 2 e D R X 設定の少なくとも一部の設定情報を、第 1 e D R X 設定の設定情報と同一に設定せずに、第 2 e D R X 設定に従って R R C 非アクティブ状態における e D R X 制御を行うようにしてもよい (図 9 の S 3 0 5 に対応) 。

30

【 0 1 0 1 】

また、制御部 103 は、第 1 e D R X 設定により示される、制御チャンネル候補をモニタする P T W (第 1 受信期間) と、第 2 e D R X 設定により示される、制御チャンネル候補をモニタする P T W (第 2 受信期間) とが重複する場合、“第 2 e D R X 設定の少なくとも一部の設定情報が第 1 e D R X 設定の設定情報と同一に設定された第 2 e D R X 設定”に従って、R R C 非アクティブ状態における e D R X 制御を行うようにしてもよい。

【 0 1 0 2 】

40

また、制御部 103 は、第 1 e D R X 設定により示される、制御チャンネル候補をモニタする P T W (第 1 受信期間) と、第 2 e D R X 設定により示される、制御チャンネル候補をモニタする P T W (第 2 受信期間) とが重複しない場合、端末 10 に設定された第 2 e D R X 設定に従って (つまり、第 2 e D R X 設定の少なくとも一部の設定情報を第 1 e D R X 設定の設定情報と同一に設定せずに) 、 R R C 非アクティブ状態における e D R X 制御を行うようにしてもよい。

【 0 1 0 3 】

また、第 2 e D R X 設定の少なくとも一部の設定情報は、e D R X 周期 (第 2 受信期間の開始位置を算出するために用いられる情報) であり、第 1 e D R X 設定の設定情報は、e D R X 周期 (第 1 受信期間の開始位置を算出するために用いられる情報) であってもよ

50

い。

【0104】

また、制御部103は、第2eDRX設定におけるeDRX周期を、第1eDRX設定におけるeDRX周期に変更する（又は置き換える）ようにしてもよい。また、「一部の設定情報が第1eDRX設定の設定情報と同一に設定された第2eDRX設定」は、「変更後の第2eDRX設定」と表現されてもよい（パターン1に対応）。

【0105】

また、制御部103は、第1eDRX設定におけるeDRX周期に、第2eDRX設定に含まれるオフセット値を加算することで、第2eDRX設定におけるeDRX周期を決定するようにしてもよい。また、当該オフセット値はゼロであってもよい（パターン2に対応）。

10

【0106】

<補足>

eDRXは、間欠受信、拡張間欠受信、受信間隔制御及び拡張受信間隔制御などと呼ばれてもよい。

【0107】

「ページング用サーチスペース内の制御チャンネル候補をモニタ」することは、「ページング用サーチスペース情報（pagingSearchSpace）により設定されるサーチスペースセット内の制御チャンネル候補をモニタ」することと表現されてもよい。

【0108】

20

上記実施形態において、第1時間単位の一例を1ハイパーフレーム（10.23sec）とし、第2時間単位の一例を1無線フレーム（10ms）とし、第3時間単位の一例を1サブフレーム（1ms）としてもよい。また、第2時間単位は第1の時間単位よりも短い時間であり、第3時間谷は第2時間単位よりも短い時間であると定義されてもよい。また、周期的に繰り返される第2時間単位の位置を示す番号の一例をSFNとし、周期的に繰り返される第1時間単位の位置を示す番号の一例をH-SFNとしてもよい。例えば、H-SFNは、周期的に繰り返される第1時間間隔のうち所定番号で示される位置の第1時間間隔と表現されてもよい。また、PHは、0～1023のH-SFNのうち複数のハイパーフレームに設定されていてもよい。

【0109】

30

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、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。

【0110】

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、チャンネル、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。

40

【0111】

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。

【0112】

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

50

形態における単数、複数は相互に変更されてもよい。

【 0 1 1 3 】

以上、具体例を参照しつつ本実施形態について説明した。しかし、本開示はこれらの具体例に限定されるものではない。これら具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本開示の特徴を備えている限り、本開示の範囲に包含される。前述した各具体例が備える各要素およびその配置、条件、形状などは、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。前述した各具体例が備える各要素は、技術的な矛盾が生じない限り、適宜組み合わせを変えることができる。

【符号の説明】

【 0 1 1 4 】

1 ...無線通信システム、10 ...端末、11 ...プロセッサ、12 ...記憶装置、13 ...通信装置、14 ...入出力装置、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

10

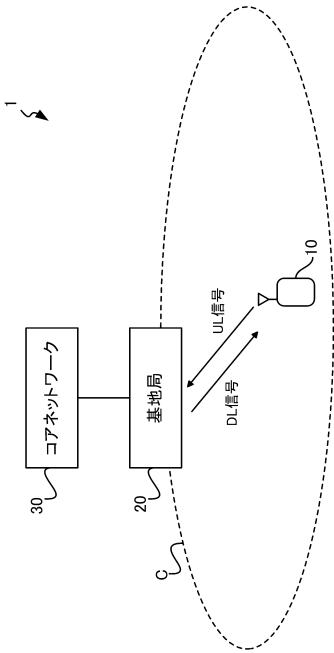
20

30

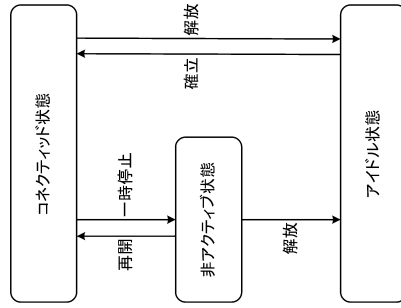
40

50

【図面】
【図 1】



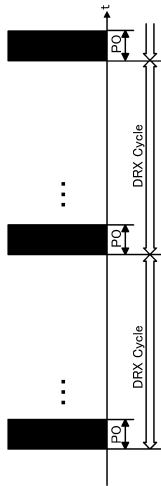
【図 2】



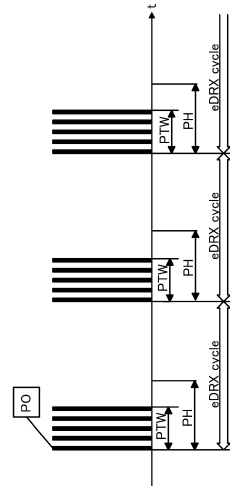
10

20

【図 3】



【図 4】

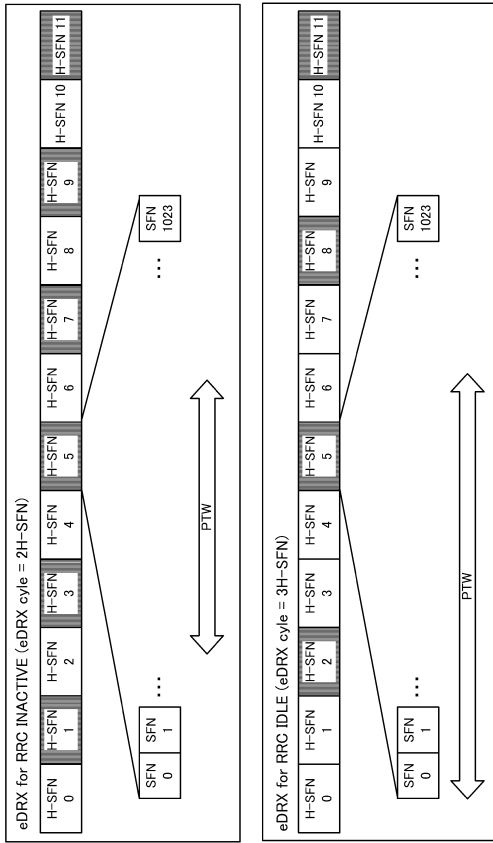


30

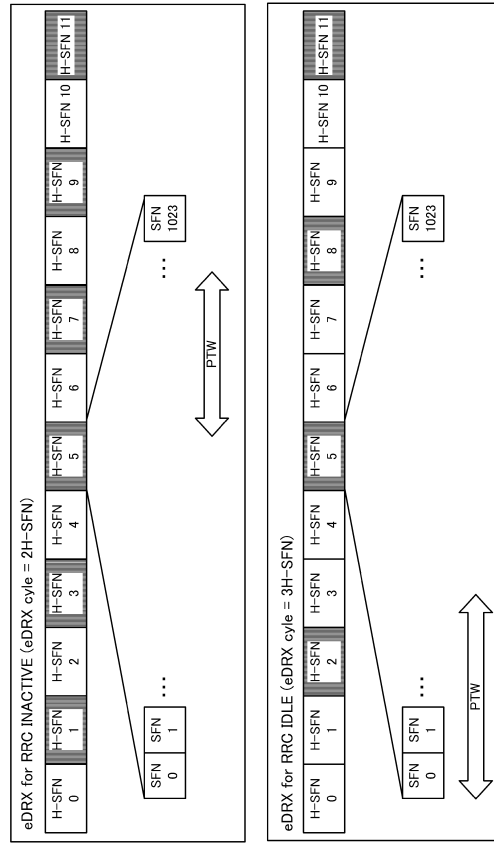
40

50

【図 5】



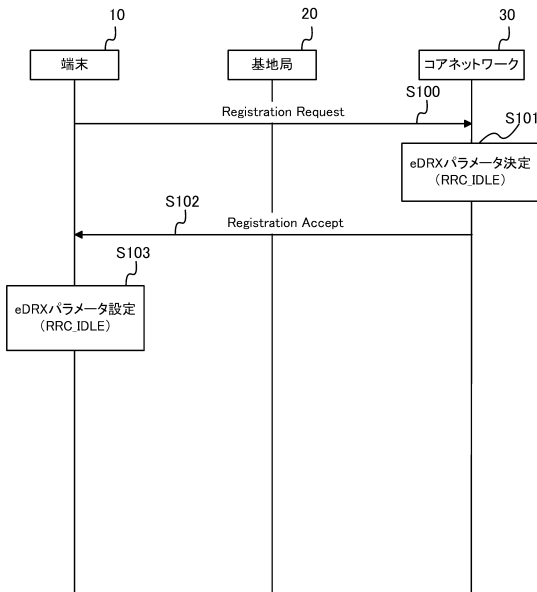
【図 6】



10

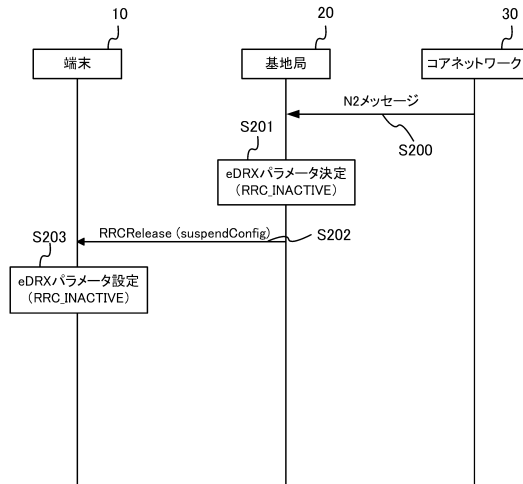
20

【図 7】



30

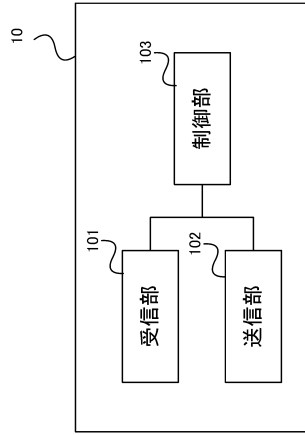
【図 8】



40

50

【図 17】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 高橋 秀明

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 永井 啓司

(56)参考文献 Ericsson, Summary of [AT114-e][110][REDCAP] eDRX aspects (Ericsson)[online], 3GPP TSG RAN WG2 #114-e R2-2106530, Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_114-e/Docs/R2-2106530.zip, 2021年05月27日
Huawei, HiSilicon, eDRX for RedCap UE[online], 3GPP TSG RAN WG2 #114-e R2-2105636, Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_114-e/Docs/R2-2105636.zip, 2021年05月11日
Xiaomi Communications, Discussion on e-DRX for Redcap Devices[online], 3GPP TSG RAN WG2 #113bis-e R2-2102862, Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_113bis-e/Docs/R2-2102862.zip, 2021年04月01日

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1、4