

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6589637号  
(P6589637)

(45) 発行日 令和1年10月16日(2019.10.16)

(24) 登録日 令和1年9月27日(2019.9.27)

(51) Int.Cl. F I  
H04W 52/02 (2009.01) H04W 52/02 111

請求項の数 16 (全 41 頁)

(21) 出願番号	特願2015-556282 (P2015-556282)	(73) 特許権者	000004237
(86) (22) 出願日	平成26年5月9日(2014.5.9)		日本電気株式会社
(65) 公表番号	特表2016-522999 (P2016-522999A)		東京都港区芝五丁目7番1号
(43) 公表日	平成28年8月4日(2016.8.4)	(74) 代理人	100103894
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/063132		弁理士 冢入 健
(87) 国際公開番号	W02014/185538	(72) 発明者	羽地 勇人
(87) 国際公開日	平成26年11月20日(2014.11.20)		イギリス国、パークシャー アールジー2
審査請求日	平成29年4月14日(2017.4.14)		Oティーディー、レディング、インペリアル
(31) 優先権主張番号	1308572.5		ル ウェイ、ジ インペリウム、エヌイー
(32) 優先日	平成25年5月13日(2013.5.13)		シー テクノロジーズ (ユークー) リミ
(33) 優先権主張国・地域又は機関	英国 (GB)		テッド内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯電話、装置、方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信システムのセル内で、拡張DRXがセル内で許可されていることを示す情報を含むシステム情報を受信し、そして、アタッチ受け入れ及びルーティングエリア更新(RAU)受け入れの少なくとも1つのメッセージを、コアネットワークエンティティから受信するように構成された通信手段と、

アタッチ受け入れまたはRAU受け入れのメッセージの受信に基づいて、拡張された間欠受信(DRX)のタイミングを決定するように構成されたプロセッサと、

を備える通信システムで通信するユーザ装置。

【請求項2】

受信したアタッチ受け入れまたはRAU受け入れのメッセージは、少なくとも1つの拡張DRXパラメータを含み、

前記プロセッサは、前記少なくとも1つの拡張DRXパラメータに基づいて拡張DRXサイクルの開始を決定するように構成されている、請求項1に記載のユーザ装置。

【請求項3】

前記通信手段は、アタッチ要求及びRAU要求の少なくとも1つのメッセージを、ネットワークエンティティに送信し、

送信したアタッチ要求またはRAU要求に回答する少なくとも1つの拡張DRXパラメータを含む、アタッチ受け入れ及びRAU受け入れの少なくとも1つのメッセージを受信するように構成されている、請求項2に記載のユーザ装置。

## 【請求項 4】

前記プロセッサは、アタッチ受け入れまたはRAU受け入れメッセージの受信時刻に基づいて、拡張DRXサイクルの開始を決定するように構成されている、請求項 1 に記載のユーザ装置。

## 【請求項 5】

前記プロセッサは、アタッチ受け入れまたはRAU受け入れメッセージを受信したときに、拡張DRXサイクルの開始タイミングを開始するように構成されている、請求項 1 に記載のユーザ装置。

## 【請求項 6】

前記プロセッサは、アイドルモードにおいて拡張DRXサイクルに従ってページングメッセージまたはシステムインフォメーションメッセージをモニタするために、前記通信手段を制御するように構成されている、請求項 2 または 4 に記載のユーザ装置。

10

## 【請求項 7】

前記通信手段は、コアネットワークエンティティに、拡張DRXを使って通信する前記ユーザ装置のキャパシティに関連する情報を提供するように構成されている、請求項 1 に記載のユーザ装置。

## 【請求項 8】

ユーザ装置と通信するコアネットワークエンティティであって、前記コアネットワークエンティティは、

UE が、拡張DRXがセル内で許可されることを示す情報を含むシステム情報が送信される通信システムのセル内にある場合、アタッチ受け入れ及びルーティングエリア更新 (RAU) 受け入れの少なくとも 1 つのメッセージを、前記ユーザ装置に送信するように構成された通信手段と、

20

アタッチ受け入れまたはRAU受け入れのメッセージが送信された時刻に基づいて、拡張された間欠受信 (DRX) のタイミングを決定するように構成されたプロセッサと、を備える。

## 【請求項 9】

前記アタッチ受け入れまたはRAU受け入れのメッセージは、少なくとも拡張DRXパラメータを含む、請求項 8 に記載のコアネットワークエンティティ。

## 【請求項 10】

前記通信手段は、アタッチ要求及びRAU要求の少なくとも 1 つのメッセージを、前記ユーザ装置から受信し、

30

受信したアタッチ要求またはRAU要求に回答する少なくとも 1 つの拡張DRXパラメータを含む、アタッチ受け入れ及びRAU受け入れの少なくとも 1 つのメッセージを送信するように構成されている、請求項 9 に記載のコアネットワークエンティティ。

## 【請求項 11】

前記プロセッサは、無線アクセスネットワークが拡張DRXサイクルに従ってページングメッセージまたはシステムインフォメーションメッセージを前記ユーザ装置に送信することができるメッセージを、無線アクセスネットワークに送信するために、前記通信手段を制御するように構成されている、請求項 8 に記載のコアネットワークエンティティ。

40

## 【請求項 12】

前記通信手段は、前記ユーザ装置から、拡張DRXを使って通信する前記ユーザ装置のキャパシティに関連する情報を受信するように構成されている、請求項 8 に記載のコアネットワークエンティティ。

## 【請求項 13】

通信システムで通信するためのユーザ装置により実行される方法であって、前記方法は、

通信システムのセルにおいて、拡張DRXがセル内で許可されていることを示す情報を含むシステム情報を受信し、

アタッチ受け入れ及びルーティングエリア更新 (RAU) 受け入れの少なくとも 1 つのメ

50

ッセージを、前記通信システムのコアネットワークエンティティから受信し、

アタッチ受け入れまたはRAU受け入れのメッセージの受信に基づいて、拡張された間欠受信 (DRX) のタイミングを決定することを含む。

【請求項 1 4】

通信システムで通信するためのコアネットワークエンティティにより実行される方法であって、前記方法は、

UE が、拡張DRXがセル内で許可されることを示す情報を含むシステム情報が送信される通信システムのセル内にいる場合、アタッチ受け入れ及びルーティングエリア更新 (RAU) 受け入れの少なくとも 1 つのメッセージを、ユーザ装置に送信し、

アタッチ受け入れまたはRAU受け入れのメッセージが送信された時刻に基づいて、拡張された間欠受信 (DRX) のタイミングを決定することを含む。

10

【請求項 1 5】

請求項 1 3 に記載の方法を、プログラム可能な通信装置で実行させるためのプログラム。

【請求項 1 6】

請求項 1 4 に記載の方法を、プログラム可能な通信装置で実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は通信システム及びページングメッセージを送信する移動または固定通信デバイスに関する。本発明は、限定するものではないが、特に第3世代パートナーシッププロジェクト (3GPP) 規格文書で現在定義されているロングタームエボリューション (LTE) アドバンスドシステムの間欠受信を用いたページングユーザ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

LTEアドバンスド規格に従って運用する通信システムにおいて、携帯電話のような、ユーザ端末(UE)に、無線アクセスネットワーク (RAN) は、1つまたは複数のセルを介してコアネットワーク (そして、その先の他のユーザー機器または他のネットワークノード) へのアクセスを提供する。無線アクセスネットワークは、典型的には複数の基地局 (eNB) を備え、それぞれの基地局は、RANの1つ以上のセルを運用する。携帯電話と無線アクセスネットワークとの間の通信は、UTRANのための3GPP TS25.331及びE-UTRANのためのTS36.331で定義された無線リソース制御 (RRC) プロトコルを用いて制御される。RRCは、携帯電話と無線アクセスネットワークとの間のレイヤ3プレーンシグナリングの制御を扱い、とりわけ、ブロードキャストシステム情報、ページング、接続の確立及び解放、無線ベアラ確立、再構成及び解放、モビリティ手順及び電力制御を含む。

30

【0003】

いずれの時点でも、携帯電話は、「RRCアイドルモード」または「RRC接続モード」、のいずれかで動作することができ、後者はUTRANアクセス用に、「CELL\_PCH」(セルページングチャンネル)と「URA\_PCH」(URAページングチャンネル)モード、「CELL\_FACH」(フォワードアクセスチャンネル)モード、「CELL\_DCH」(専用チャンネル)モードを備える。

40

【0004】

無線アクセスネットワークは、基地局のセル内にある各携帯電話のための種々の動作モード間の遷移を制御する。RANの基地局と携帯電話との間のRRC接続のセットアップと終了は、シグナリングメッセージの交換を必要とし、従って、貴重なシステムリソースを活用し、そしてまた、完了するまでに時間がかかるので、接続からアイドルモードへの移行は、UTRANの3GPP TS25.331及びE-UTRANのTS36.331規格で定義された具体的な状況下でのみ許可される。規格の内容は、参照により組み込まれている。例えば、提供する基地局 (E-UTRANのeNodeB/eNBとUTRANのNodeB) は、特定の携帯電話に/から送信されるデータがそれ以上ない (例えば、アップリンクとダウンリンクの両方のバッファが空である)

50

ことを確認した後にのみ、RRCアイドルモードに入るように、携帯電話に指示することができる。

【0005】

具体的には、RRCプロトコルは、低エネルギー消費状態への遷移を制御するためにインアクティビティタイマー（たとえば、一定期間内にデータが送信されないとき）を提供し、これにより、アイドルモードへの移行が、あまりにも早く発生しないことを確実にしながら、可能な限り、携帯電話のバッテリー寿命を長持ちさせる。例えばUTRANでは、いわゆる「T1」タイマーは、携帯電話のDCHからFACHモードへの遷移を制御し、「T2」タイマーは、FACHからPCHモードへの遷移を制御し、「T3」タイマーは、PCHからアイドルモードへの遷移を制御する。異なるインアクティビティタイマー値を設定し、無線アクセスネットワークによってブロードキャストすることができ、そのRANの基地局によって提供される（アクティブおよびアイドル状態の両方の）携帯電話の全体的なエネルギー消費の違いをもたらす。

10

【0006】

RRC接続モードで動作している携帯電話用に、RAN（例えばGSM EDGE RAN（GERAN）の場合の基地局、UTRANの場合の、無線ネットワーク制御装置（RNC）、またはE-UTRANの場合のeNB）は、いわゆる間欠受信（DRX）および/または間欠送信（DTX）動作を構成することにより、消費電力を最適化することができる。両方の技術は、アクティブな動作中の携帯電話のトランシーバのデューティサイクルを減少させることに基づいている。

【0007】

20

DRXモードでは、RANは、携帯電話が一定時間動作している間の周期を設定し、RANは、この期間中（この携帯電話機の場合）すべてのスケジューリングおよびページング情報を送信する。携帯電話は、このようにDRXサイクルの残りにおいて、トランシーバをオフにすることができる。DRXは、接続されているモードよりも長いサイクルタイムをRRCアイドルモードに適用する。

【0008】

DTXモードでは、携帯電話は完全にトランシーバの電源をオフにしないが、不当な遅延なしに基地局からのデータを受信できるように、物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）をモニターし続ける。

【0009】

30

デューティサイクルに関係する「オフ」期間が長くなるほど、より省電力化を図ることができる。

【0010】

いわゆるシステムフレーム（SF）は、RANと携帯電話との間の同期のために用いられるUTRANとE-UTRANのフレーム構造内の最大時間間隔である。SF内の各無線フレームは、#0から#n-1の「相対的な」フレーム数（ここで、「n」はSF内のフレームの数である）に関連付けられている。この無線フレーム番号（またはフレーム番号）は、システムフレーム番号（SFN）とも呼ばれる。E-UTRANとUTRANネットワークにおいて、DRXサイクルはUTRANページング指示チャネル（PICH）のSFNまたはE-UTRAN物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）に基づいてスケジュールされる。

40

【0011】

現在の3GPP仕様では、UTRANとE-UTRANそれぞれにおいて、DRXサイクルの最大長は、5.12sと2.56sに限定されるように、SF長よりも小さい。RAN（例えば、基地局、ノードB、eNB等）内のノードは、携帯電話にページングメッセージを送信する必要がある場合、とりわけ、現在、携帯電話に適用されているDRXサイクル長を考慮して対象の携帯電話用のページングメッセージ（すなわち、ページングメッセージが送信される無線フレームまたはサブフレーム）のタイミングを算出する。ページングメッセージは、DRXサイクルに従い、携帯電話が、トランシーバを動作させることがわかる無線フレームでのみ送信される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

## 【 0 0 1 2 】

最近では、現在仕様に定められた最大値にこだわらず、DRXサイクルの最大長を、SF長を超え、より長くすることが提案されている。しかしながら、SF長よりも長いDRXサイクル長を使用して、DRXサイクルをスケジューリングすることは、DRX機能の有効性を妨げる可能性がある。

## 【 0 0 1 3 】

たとえば、消費電力の削減のすべての潜在的な恩恵を受けることができない携帯電話に、RANのタイプのSF長（現在UTRANにおいて40.96s、E-UTRANにおいて10.24s）を超えるDRXサイクルが設定されている場合、特定の問題が発生する。さらに、いくつかのケースでは、携帯電話のランシーバは、携帯電話のためのRANによって送信されたページングメッセージと同期して動作するかもしれないが、間違っ

10

## 【 0 0 1 4 】

た例えば、（例えば、非拡張DRXサイクルの使用と比較して）携帯電話のバッテリー消費のさらなる削減を達成するために、（TR23.887のセクション7.1.3.1に従って）アイドルモードの携帯電話が、所定のRANにおいて、「拡張」DRXサイクル（すなわちSF長を超えるDRXサイクル）が設定されている場合、上記の問題が発生する可能性がある。この場合、しかし、携帯電話は、SFが（例えば、DRXの2倍の周期のSF期間）RANのそのタイプに予定されているこの携帯電話用とページングを使用よりも長い拡張DRXサイクルが設定されて、携帯電話のページングがDRXサイクルの単一のフレーム内で（例えば、第2のシステムフレーム毎にSFN#512で）スケジューリングされている場合、連続したシステムフレームの同じ番号のフレーム同士を区別できないので、すべてのSF（この例では各フレーム番号#512）内のSFNインデックスに対応する各フレームにおいて、ランシーバの電源をオンにしなければならない。これは、携帯電話のバッテリーの使用において無駄である。DRXサイクルがSF長さの2倍である場合、この問題は深刻ではないが、DRXサイクルがより長い（すなわち、携帯電話のランシーバがオフのままにするより長い）ほど、このアプローチになり、携帯電話のバッテリー消費がより多くの無駄になる。

20

## 【 0 0 1 5 】

一方で、携帯電話が、ページングのためのSFNインデックスと共通するSFNインデックスを有する各無線フレーム内の送受信機をオンにしないことで、電力節約を最大化しようとする場合、特に、携帯電話とRANが同じSFから該当するDRXサイクルの最初のSFをカウントしていない（携帯電話とRANが同期していない）場合、ページングメッセージの一部またはすべてが携帯電話で受信されないリスクがある。

30

## 【 0 0 1 6 】

従って、現在の技術を使用して、電力の節約を最適化すると同時に、携帯電話でシステムメッセージの受信の失敗を最小化することは不可能である。

## 【 0 0 1 7 】

本発明は、少なくとも上記の問題の1つ以上を克服する、または軽減する、改良された通信システムおよび改良されたコンポーネントを提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

40

## 【 0 0 1 8 】

一態様において、本発明は、各システムフレームが時間領域で複数の無線フレームに分割された、複数のシステムフレームを使用する通信システムにおけるネットワークエンティティと通信するための携帯電話であって、前記携帯電話は、前記携帯電話において開始された通信を示す少なくとも1つのシグナリングメッセージを受信する手段と、現在のシステムのフレームが、前記携帯電話との通信に制限を受けるシステムフレームの第1のタイプ、または前記携帯電話との通信に制限を受けないシステムフレームの第2のタイプのいずれであるか判定するための手段と、現在のシステムフレームが第1のタイプまたは第2のタイプのいずれかであるかの判定に基づいて、現在のシステムフレームにおいて、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けするか否か決定する手段と、前記決定

50

する手段が、現在のシステムフレームがシステムフレームの第1のタイプであると決定したか否かに基づいて、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けする手段と、を備える。

【0019】

決定する手段は、前記レシーバが、前記第1のシステムフレームにおいて、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けしないことを決定するように動作可能であってもよい。

【0020】

前記携帯電話との前記システムフレームの第2のタイプの通信は、少なくとも1つの無線フレームに制限されている前記携帯電話との通信において、省電力サイクルに従ってもよい。例えば、前記省電力サイクルが、前記携帯電話との通信における少なくとも1つの無線フレームが制限された第1期間と、前記携帯電話との通信における少なくとも1つの無線フレームが許可されてもよい。

10

【0021】

前記システムフレームの第1のタイプは、休止状態のシステムフレームまたはウェイクアップシステムフレームであり、前記システムフレームの第2のタイプは、アクティブシステムフレームであってもよい。

【0022】

前記リスニング手段は、少なくとも1つの無線フレームの前記第2期間に前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けするように動作可能であってもよい。前記リスニング手段は、前記システムフレームの第2のタイプ内のページングおよび/またはシステム情報メッセージを受信するように動作可能であってもよい。

20

【0023】

可能な態様として、携帯電話は、ベースシステムフレームを特定する情報と、システムフレームの第1のタイプの第1セット及び第2のシステムフレームの第2のセットのうちの少なくとも一方を識別する情報とを取得する手段を更に備え、前記判定する手段は、前記ベースシステムフレームの少なくとも1つを識別する前記情報及び、システムフレームの前記第1及び第2のセットの前記少なくとも1つを識別する前記情報に基づいて、前記現在のシステムフレームが前記システムフレームの第1のタイプである、または前記システムフレームの第2のタイプであるかを決定するように動作可能であってもよい。この場合、例えば、前記ベースシステムフレームは、システムフレームの前記第2のセット第1または前記第2のセットの最初のシステムフレームを備え、システムフレームの前記第1及び前記第2のセットは、周期的にお互いに従い、前記判定する手段は、前記現在のシステムフレームに前記第1または前記第2のシステムフレームセットが含まれているか判定するように動作可能であってもよい。

30

【0024】

携帯電話は、前記第1および/または前記システムフレームの第2のタイプを使用して通信する前記携帯電話の機能に関連する情報をネットワーク機器に提供する手段を更に備えてもよい。

【0025】

携帯電話は、前記携帯電話との通信に使用される、前記システムフレームの第1のタイプの前記数に関連する前記情報および/または前記システムフレームの第2のタイプの前記数に関連する前記情報を前記ネットワーク装置に提供する手段を備えてもよい。この場合、前記提供する手段は、システムフレームの前記第1および前記第2のセットの前記少なくとも1つを識別する前記情報を前記ネットワーク装置に提供するように動作可能であってもよい。例えば、前記提供する手段は、少なくとも1つのメッセージを生成及びコアネットワークエンティティに送信し、前記少なくとも1つのメッセージにおける前記情報を含むように動作可能であってもよい。少なくとも1つのメッセージは、非アクセス層(NAS)メッセージを含んでもよい。少なくとも1つのメッセージは、アタッチメッセージ、ルーティングエリア更新(RAU)メッセージ、およびトラッキングエリア更新(T

40

50

A U) メッセージの少なくとも1つを含んでもよい。

【0026】

前記携帯電話は、前記第1および/または前記システムフレームの第2のタイプを使用して通信するための前記ネットワークエンティティの能力に関連する情報を取得する手段をさらに備えてもよい。この場合、前記能力情報取得手段は、システム情報メッセージから、及び/又は非アクセス層(NAS)メッセージから前記ネットワークの能力情報を取得するように動作可能であってもよい。

【0027】

前記能力情報は、省電力サイクル(例えば、拡張間欠受信周期)との互換性に関する情報を含んでもよい。

10

【0028】

システムフレームの前記第1及び第2のセットに関連する設定情報を取得する手段をさらに備えてもよい。この場合、前記設定情報を取得する手段は、オープンモバイルアライアンス、OMA、デバイス管理、DM、エンティティから、システムフレームの前記第1および第2のセットを取得するように動作可能であってもよい。例えば、前記設定情報を取得する手段は、前記OMA DMエンティティから、少なくとも1つのメッセージを受信するように動作可能であり、前記少なくとも1つのメッセージはシステムフレームの前記第1及び第2のセットを含んでもよい。

【0029】

別の態様では、本発明は、各システムフレームが時間領域で複数の無線フレームに分割された、複数のシステムフレームを使用する通信システム内の携帯電話とネットワークエンティティとの間の通信をスケジューリングする装置であって、現在のシステムのフレームが、前記携帯電話との通信に制限を受けるシステムフレームの第1のタイプ、または前記携帯電話との通信に制限を受けないシステムフレームの第2のタイプのいずれであるか判定するための手段と、前記現在のシステムフレームが第1のタイプまたは第2のタイプのいずれかであるかの判定に基づいて、現在のシステムフレームにおいて、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けするか否か決定する手段と、を備える前記装置を提供する。

20

【0030】

決定する手段は、前記レーバが、前記第1のシステムフレームにおいて、前記携帯電話と通信しないことを決定するように動作可能であってもよい。

30

【0031】

前記携帯電話との前記システムフレームの第2のタイプの通信は、少なくとも1つの無線フレームに制限されている前記携帯電話との通信において、省電力サイクルに従ってもよい。例えば、前記省電力サイクルが、前記携帯電話との通信における少なくとも1つの無線フレームが制限された第1期間と、前記携帯電話との通信における少なくとも1つの無線フレームが許可された第2期間を備えてもよい。

【0032】

前記装置は、少なくとも1つの無線フレームの前記第2期間に、前記携帯電話と通信するように動作可能であってもよい。例えば前記装置は、少なくとも1つの無線フレームの前記第2期間の間に、ページングおよび/またはシステム情報メッセージを前記携帯電話に送信するように動作可能であってもよい。

40

【0033】

システムフレームの第1のタイプは、休止状態のフレームまたはウェイクアップフレームであってもよく、システムフレームの第2のタイプは、アクティブなシステムフレームであってもよい。

【0034】

この装置は、ベースシステムフレームを特定する情報と、システムフレームの第1のタイプの第1セット及び第2のシステムフレームの第2のセットのうちの少なくとも一方を識別する情報とを取得する手段を更に備え、前記判定する手段は、前記ベースシステムフ

50

フレームの少なくとも1つを識別する前記情報及び、システムフレームの第1及び第2のセットの前記少なくとも1つを識別する前記情報に基づいて、前記現在のシステムフレームが前記システムフレームの第1のタイプである、または前記システムフレームの第2のタイプであるかを決定するように動作可能であってもよい。

【0035】

このベースシステムフレームは、システムフレームの前記第1または前記第2のセットの最初のシステムフレームを備え、システムフレームの前記第1及び前記第2のセットは、周期的にお互いに従い、前記判定する手段は、前記現在のシステムフレームに前記第1または前記第2のシステムフレームセットが含まれているか判定するように動作可能であってもよい。

10

【0036】

この装置は、前記第1および/または前記システムフレームの第2のタイプを使用して通信する前記携帯電話の機能に関連する情報を前記携帯電話から取得する手段を更に備えてもよい。

【0037】

この装置は、前記携帯電話との通信に使用される、前記システムフレームの第1のタイプの前記数に関連する前記情報および/または前記システムフレームの第2のタイプの前記数に関連する前記情報を前記ネットワーク装置に取得する手段を更に備えてもよい。この場合、前記取得する手段は、システムフレームの前記第1および第2のセットの少なくとも前記1つを識別する前記情報を取得するように動作可能であってもよい。

20

取得する手段は、前記携帯電話から少なくとも1つのメッセージを受信するように動作可能であり、前記少なくとも1つのメッセージは前記情報を含んでもよい。この場合、前記少なくとも1つのメッセージは、非アクセス層(NAS)メッセージを含んでもよい。例えば、前記少なくとも1つのメッセージは、アタッチメッセージ、ルーティングエリア更新(RAU)メッセージ、およびトラッキングエリア更新(TAU)メッセージの少なくとも1つを含んでもよい。

【0038】

この装置は、前記第1および/または前記システムフレームの第2のタイプを使用して前記携帯電話と通信するための前記装置の能力に関連する情報を提供する手段をさらに備えてもよい。この場合、前記性能情報提供手段は、システム情報メッセージから、及び/又は非アクセス層(NAS)メッセージを送信することにより前記ネットワークの能力情報を提供するように動作可能であってもよい。この能力情報は、省電力サイクル(例えば、拡張間欠受信周期)との互換性に関する情報を含んでもよい。

30

【0039】

この装置は、無線アクセスネットワークエンティティを備えてもよい。この場合、この無線アクセスネットワークエンティティは、前記現在のシステムフレームに関連する前記携帯電話情報を送信する手段を備えてもよい。現在のシステムフレームに関連する情報は、現在の時刻情報および/または前記現在のシステムフレームを識別するインデックスを含んでもよい。この送信する手段は、前記現在のシステムフレームに関する前記情報を含むシステム情報を一斉通信するように動作可能であってもよい。

40

【0040】

この装置は、前記携帯電話をページングする手段を、さらに備えてもよい。このページングする手段は、別のエンティティからの要求を受信した場合に、前記携帯電話にページングするように動作可能であってもよい。このページング手段は、現在のシステムフレームがシステムフレームの第1のタイプまたはシステムフレームの第2のタイプであるとの判定に基づいて、前記携帯電話にページングするように動作可能であってもよい。このページング手段は、ページングメッセージの所定数を前記携帯電話に送信するように動作可能であってもよい。

【0041】

この無線アクセスネットワークエンティティは、前記コアネットワークエンティティか

50



らメッセージが無線アクセスネットワークエンティティにより前記携帯電話に送信された時刻を識別する情報を、前記コアネットワークエンティティに提供する手段を含んでもよい。

【0042】

この無線アクセスネットワークエンティティは、基地局と無線ネットワーク制御装置の少なくとも1つを含んでもよい。

【0043】

この装置は、コアネットワークエンティティを含んでもよい。この場合、このコアネットワークエンティティは、前記携帯電話をページングするためのトリガーを検出する手段を備えてもよい。このコアネットワークエンティティは、前記検出する手段が、前記携帯電話をページングするための前記トリガーを検出した場合に、前記携帯電話の呼び出しを開始するように動作可能であってもよい。例えば、このトリガーは、前記携帯電話において開始される新たな通信を含んでもよい。

10

【0044】

このコアネットワークエンティティは、前記システムフレームの第1のタイプ中に、前記携帯電話をページングする少なくとも1つの無線アクセスネットワークエンティティを要求するように動作可能であってもよい。例えば、このコアネットワークエンティティは、システムフレームの第1のタイプの間に、前記少なくとも1つの無線アクセスネットワークエンティティにページング要求を送信することにより、前記携帯電話をページングする前記少なくとも1つの無線アクセスネットワークエンティティを要求するように動作可能であってもよい。このコアネットワークエンティティは、システムフレームの第1および第2セットの前記少なくとも一方を識別する情報、及び前記複数のシステムフレームのうちの前記少なくとも1つを、前記第1及びシステムフレームの第2のタイプのいずれであるか識別する情報を、前記少なくとも1つの無線アクセスネットワークエンティティのそれぞれに送信することによって、前記携帯電話をページングする少なくとも1つの無線アクセスネットワークエンティティに要求するように動作可能であってもよい。

20

【0045】

前記複数のシステムフレームのうちの一つが、第1及びシステムフレームの第2のタイプのいずれであるかを識別する前記情報は、システムフレームインデックスを含んでもよい。前記複数のシステムフレームのうちの一つは、第1及びシステムフレームの第2のタイプであるかを識別する前記情報は、時刻の値を含んでもよい。

30

【0046】

別の態様では、本発明は、各システムフレームが、無線フレームの複数を含み、システムの複数のフレームを使用する通信システムにおけるネットワークエンティティと通信するための携帯電話であって、前記携帯電話は、プロセッサとランシーバを備え、プロセッサが i) 現在のシステムのフレームが、前記携帯電話との通信に制限を受けるシステムフレームの第1のタイプ、または前記携帯電話との通信に制限を受けないシステムフレームの第2のタイプのいずれであるか判定する ii) 現在のシステムフレームが第1のタイプまたは第2のタイプのいずれかであるかの判定に基づいて、現在のシステムフレームにおいて、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けするか否か決定するように構成され、前記ランシーバは、現在のシステムフレームがシステムフレームの第1のタイプであると決定した場合、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けするように構成されている携帯電話を提供する。

40

【0047】

別の態様では、本発明は、各システムフレームが、無線フレームの複数を含み、システムの複数のフレームを使用する通信システムにおけるネットワークエンティティ及び携帯電話と通信するための装置であって、前記装置は、 i) 現在のシステムのフレームが、前記携帯電話との通信に制限を受けるシステムフレームの第1のタイプ、または前記携帯電話との通信に前記制限を受けないシステムフレームの第2のタイプのいずれであるか判定する ii) 現在のシステムフレームが第1のタイプまたは第2のタイプのいずれかであ

50

るかの判定に基づいて、現在のシステムフレームにおいて、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けするか否か決定するように構成されたプロセッサを備える装置を提供する。

【0048】

別の態様では、本発明は、各システムフレームが、無線フレームの複数を含み、システムの複数のフレームを使用する通信システムにおけるネットワークエンティティと通信するための携帯電話により実行される方法であって、前記方法は、現在のシステムのフレームが、前記携帯電話との通信に制限を受けるシステムフレームの第1のタイプ、または前記携帯電話との通信に制限を受けないシステムフレームの第2のタイプのいずれであるか判定し、現在のシステムフレームが第1のタイプまたは第2のタイプのいずれかであるかの判定に基づいて、現在のシステムフレームにおいて、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けするか否か決定し、前記トランシーバは、現在のシステムフレームがシステムフレームの第1のタイプであると決定した場合、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けする方法を提供する

10

【0049】

別の態様では、本発明は、各システムフレームが、無線フレームの複数を含み、システムの複数のフレームを使用する通信システムにおけるネットワークエンティティ及び携帯電話と通信するための装置により実行される方法であって、前記方法は、現在のシステムのフレームが、前記携帯電話との通信に制限を受けるシステムフレームの第1のタイプ、または前記携帯電話との通信に前記制限を受けないシステムフレームの第2のタイプのいずれであるか判定し、現在のシステムフレームが第1のタイプまたは第2のタイプのいずれかであるかの判定に基づいて、現在のシステムフレームにおいて、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けするか否か決定する方法を提供する。

20

【0050】

別の態様では、本発明は、これらの態様で記載されたおよび上述、または特許請求の範囲において記載しうる方法をプログラム可能な通信装置に実行させる、および/または請求項のいずれかに記載の装置を提供するように適合されたコンピュータをプログラムするためのコンピュータ実施可能命令を含むコンピュータ実施可能命令製品。

【発明の効果】

【0051】

本発明によれば、最適電力節約と同時に、携帯電話でシステムメッセージの受信の失敗を最小化する改良された通信システム及び改良されたコンポーネントを提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】図1は、本発明の実施形態が適用され得る移動通信システムを示す図である。

【図2A】図2Aは、LTE通信ネットワークで使用するために定義された一般的なフレーム構造を示す。

【図2B】図2Bは、図2Aに示されたスロットが多数の時間-周波数リソースで構成する方法を示す。

40

【図3】図3は、図1に示されるシステムの一部を構成する携帯電話の主な構成要素を示すブロック図である。

【図4】図4は、図1に示されるシステムの一部を構成する基地局の主な構成要素を示すブロック図である。

【図5】図5は、拡張DRX周期を採用する携帯電話にページングメッセージを送信する場合に、通信システムの構成要素によって実行される方法を説明するための一例のタイミング図を示す。

【図6】図6は、図5に示す方法の変形例を示す例のタイミング図を示す。

【図7】図7は、拡張DRX周期を採用する携帯電話にページングメッセージを送信する通信システムの構成要素によって実行される別の方法を示す例のタイミング図を示す。

50

【図8】図8は、拡張DRX周期を採用する携帯電話にページングメッセージを送信する通信システムの構成要素によって実行される別の方法を示す例のタイミング図を示す。

【図9】図9は、図1に示されるシステムの一部を構成する携帯電話のための拡張DRXサイクルを設定する場合の、通信システムの構成要素によって実行される方法を説明するための一例のタイミング図を示す。

【図10A】図10Aは、E-UTRANのためのLTEフレーム構造に適用する典型的な拡張DRXサイクルを示す。

【図10B】図10Bは、E-UTRAN内のアクティブおよび休止状態のシステムフレームのスケジュールを計算するための例示的な方法を示す図である。

【図10C】図10Cは、各システムのフレームに割り当てられたシーケンシャル番号を使用して、アクティブおよび休止状態のシステムフレームのスケジュールを計算するための別の例示的な方法を示す。

【図11A】図11Aは、現在の時刻と、現在のシステムフレーム番号とコアネットワークによって提供される基本システムのフレームに関連する時間パラメータを使用して携帯電話で基本システムフレームを計算するための例示的な方法を示す。

【図11B】図11Bは、本発明による拡張DRXサイクルの構成例を示す図である。

【図11C】図11Cは、図6の例示的な方法の変形例を示す図である。

【図12A】図12Aは、図8の例示的な方法のさらなる詳細を示す。

【図12B】図12Bは、ウェイクアップシステムフレームを含む修正された拡張DRXサイクルを示す。

【発明を実施するための形態】

【0053】

概要

図1は、ユーザー機器、例えば携帯電話3-1~3-3と複数の基地局5-1~5-3などを含む携帯（セルラー）通信システム1を示す。図1に示した基地局3のそれぞれは、それぞれ異なる無線アクセスネットワークRAN-A~RAN-Cに属し、そして各無線アクセスネットワークは、単純化するために1つの基地局のみを含むように示される。しかし、配備システムにおいて、各無線アクセスネットワークは、典型的には、同様におよび/または基地局のいずれかが複数の無線アクセスネットワークに属していてもよい他の基地局を含むことが理解されるであろう。しかしながら、その設置されたシステムは、単純化のため、各無線アクセスネットワークは、典型的には、他の基地局を含み、および/または基地局のいずれかは、複数の無線アクセスネットワークに属していてもよいことが理解されるであろう。同様に、3つの携帯電話3が図に示されているが、図1より多くの携帯電話3が設置されたシステムで提供することができることが理解されるであろう。

【0054】

このシステムでは、各基地局5は、ネットワーク内の携帯電話3のモビリティを管理するモビリティ管理エンティティ（MME）9、およびユーザーサブスクリプション関連の設定を格納及び適用するホーム加入者サーバ（HSS）11を含むコアネットワーク7に接続されている。システムは、（コアネットワーク7とのRANを介して）携帯電話3の様々な動作パラメータを設定するための、いわゆるオープンモバイルアライアンス（OMA）デバイス管理（DM）サーバ12を含む。

【0055】

コアネットワーク7は、また、インターネットなど他のネットワーク（図示せず）に接続されている。このネットワークアーキテクチャを使用して、携帯電話3が、基地局5-1~5-3によって動作するセルの1つ以上を介してコアネットワーク7および/またはインターネットにアクセスすることができる。

【0056】

上述の関連する3GPP仕様に定義されたように、このシステムでは、各無線アクセスネットワークは、DRX機能をサポートする。しかし、コアネットワーク7とおそらくRANのいくつかは、いわゆる「拡張DRX」機能をサポートする。この拡張DRX（または「E-DRX」）機

能は、所定の携帯電話3において、ネットワークにDRXサイクルを適用することができるよう、有益に許可され、このDRXサイクルは、省電力を最大化し、携帯電話3は、ページングメッセージなどのために、適切な無線フレームで待受することを確実にするために、DRXサイクルの適切な同期を確保しながら、無線アクセスネットワークのタイプに対して定義されたシステムフレームの最大長よりも持続時間が長くなる。

【 0 0 5 7 】

3GPP TS24.008のセクション10.5.5.6で規定されるように、内容が参照により本明細書に組み込まれている、携帯電話3は、現在の（コアネットワーク特定する）DRXサイクル長、（該当する場合）いわゆる「DRXパラメータの情報要素（IE）」について、（SGSN、MME等としてのコアネットワーク要素を介して）RANに通知することが要求される。TS24.008の現在のバージョンに応じて使用することができるDRX特定の値を以下の表1に示す。

10

【 0 0 5 8 】

DRX機能で構成された携帯電話3は、位置登録手順の間に、コアネットワーク7にDRXパラメータIEを提供することができる（例えば、「アタッチ」要求、「ルーティングエリア更新」（RAU）要求、または「トラッキングエリア内アップデート」「コアネットワークエンティティに送信される（TAU）要求）。（例えば、ネットワークの内外からの下りデータ転送/など）、携帯電話3をページングするための続いて起こるトリガーが発生すると、コアネットワーク7は、目標の携帯電話3に関連するDRXパラメータと識別子をRANに、通知し、それによって適切なRANに、該当DRX構成に従って、携帯電話3のページングを行うことを指示する。RANは、受信したDRXパラメータとIMSIからターゲット移動電話3のためのページングタイミングを計算し、計算された時間（すなわち、特定の移動電話3のトランシーバがアクティブであることが期待されている無線フレーム）に携帯電話3への1つ以上のページングメッセージを送信することができる

20

DRXスケジューリングのさらなる詳細は、E-UTRANについて3GPP TS36.304のセクション7.1でUTRANについて3GPP TS25.304のセクション8.3で、定義されており、この内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

【 0 0 5 9 】

3GPP TR23.887は、UEの消費電力最適化のための可能な解決策について記載されている。TR23.887のセクション7.1.3.1では「拡張」DRXサイクル（すなわち、SF長を超える）は、アイドルモードでのUTRAN/E-UTRANのために提案されており、DRXパラメータIE内の、新たに定義されたDRXサイクルの長さの値のいずれかを使用して構成することができる。この拡張DRXサイクルのための推奨値を以下の表2に示す。

30

【 0 0 6 0 】

【表1】

ビット				lu及びS1モード固有	UTRAN DRX(秒)	E-UTRAN DRX(秒)
8	7	6	5			
0	0	0	0	luモードにおいて、UE固有ではないCN固有のDRXサイクル長係数、すなわちシステム情報値「CNドメイン固有のDRXサイクル長」が用いられる。S1モードではUE固有のDRX値		
0	1	1	0	CN固有DRXサイクル長係数6及びT=32	0.64	0.32
0	1	1	1	CN固有DRXサイクル長係数7及びT=64	1.28	0.64
1	0	0	0	CN固有DRXサイクル長係数8及びT=128	2.56	1.28
1	0	0	1	CN固有DRXサイクル長係数9及びT=256	5.12	2.56

40

表1 TS24.008以前で定義されたDRXサイクル長

【表 2】

ビット				lu及びS1モード固有	UTRAN DRX(秒)	E-UTRAN DRX(秒)
8	7	6	5			
1	0	1	0	CN固有DRXサイクル長係数10及びT=512	10.24	5.12
1	0	1	1	CN固有DRXサイクル長係数11及びT=1024	20.48	10.24
1	1	0	0	CN固有DRXサイクル長係数12及びT=2048	40.96	20.48
1	1	0	1	CN固有DRXサイクル長係数13及びT=4096	81.92	40.96
1	1	1	0	CN固有DRXサイクル長係数14及びT=8192	163.84	81.92
1	1	1	1	CN固有DRXサイクル長係数15及びT=16384	327.68	163.84

表2 TS23.887に従う拡張DRXサイクル長

10

## 【 0 0 6 1 】

図 1 に示すシステムにおいて、携帯電話3とネットワーク（すなわち、コアネットワーク7/携帯電話3にサービスを提供するRAN）は、また、RANのタイプに適用可能な、SF長よりも長いDRXサイクルをサポートする。しかしながら、本実施形態では、これが促進される方法では、通信がスケジュールされない、いわゆる「休止状態」のシステムフレーム及び、通信をスケジュールすることができる、「アクティブ」システムフレームにより増強される。

## 【 0 0 6 2 】

携帯電話3とネットワーク（すなわちコアネットワーク7および/または携帯電話3にサービスを提供するRAN内のエンティティ）は、移動電話3との通信に使用するDRXサイクルを設定するため、及び携帯電話3との通信に使用されるおよび/または休止状態とアクティブなSFをお互いに指示する、休止状態のSFの数とアクティブなSFの数を指定するため互いに通信する。携帯電話3とネットワークが、拡張DRXサイクル中に同期されたままであることを保証するために、携帯電話3とネットワークは、携帯電話3用のDRXサイクルの少なくとも第1のSFを識別する情報を互いに、交換する。休止状態とアクティブなSFは、このようにUE固有であり、必要に応じて各携帯電話3の要求により/のために（例えば、特定の携帯電話3に必要な電力最適化のレベルに従って）構成することができる。

20

## 【 0 0 6 3 】

このシステムでは、携帯電話3は、非拡張DRXサイクル（すなわち、システムフレームの長さを超えないDRXサイクル）において、現在の3GPP仕様に定義された通常のDRXスケジューリング方法に従って、任意のアクティブなSFで、トランシーバを作動させるように構成されている。しかし、携帯電話3は、各休止状態のSFの期間中に、レシーバのスイッチをオフにする（したがって、任意のページングメッセージを受信しない）ように構成されている。言い換えれば、DRXサイクルが複数のシステムフレームにわたって拡張されても、ネットワークと携帯電話3との間の通信は、いくつかのシステムフレームのみに制限される。したがって、（実際の通信が、ネットワークと携帯電話3の間にこのようなアクティブなシステムフレームを実際に配置していたとしても）通信が期待される/スケジュール設定することが可能な任意のシステムフレームがアクティブなSFに分類されうる一方で、通信が期待されていない/スケジュールされないフレームが休止状態のSFに分類されうる。

30

40

## 【 0 0 6 4 】

ネットワークは、携帯電話3のための現在のDRX構成を認識しており、また、現在の動作モード（例えば、「RRCアクティブ」/「RRCアイドル」）を制御/追跡しているため、ネットワークは、有利に、アクティブなSF中にページングメッセージをスケジュールすること、及び、休止状態のSFの間に、携帯電話3のための任意のページングメッセージ（または他の通信）をスケジュールしないようにすることができる。このアプローチは、携帯電話3に（例えば、携帯電話3とネットワークが、それぞれのDRXサイクルの間に同期するための）メッセージをページング/シグナリングの配信の成功を妨げることなく、DRXモードで携帯電話3の動作の省電力機能を有利に改善する。

## 【 0 0 6 5 】

50

このように、単に、所望のDRXサイクルのアクティブおよび休止状態のシステムフレームの適切な数（および順序）を選択することによって、携帯電話3のために拡張DRXサイクルの様々な種類を構成することができる。DRX機能は、一度、携帯電話3においてアクティベートされると、DRX周期が再設定されるまで、または携帯電話3が異なるRANに移動するまで、1つ以上のアクティブなSFのセットは、指定した構成及び周期的に1つ以上の休止状態のSFのセットに従う。

【0066】

以下では、アクティブおよび休止状態のSFの組み合わせに基づく拡張DRXサイクルの使用では、拡張DRX機能、及び拡張DRXと呼ばれる、携帯電話3が任意の休止状態のSFの期間にレシーバのスイッチをオフにし、アクティブなSF時に現在の（非拡張）DRX方法に従って通常のDRX手順を実行する手順を参照する。

10

【0067】

図1に示すシステムのシナリオ例において、拡張DRX機能と関連する手順の詳細を以下に示す。

【0068】

この特定の例では、携帯電話3-2は、（拡張DRXサイクルをサポートする）RAN-Bによって提供されている。最初に、携帯電話3-2が基地局5-2のセルに入ると、携帯電話3-2は、適切なRAU/TAU手順を行うことにより、位置をコアネットワーク7に登録する。また、この手順の間、携帯電話3-2は、コアネットワーク7に送信されるメッセージ内のDRXパラメータIEを含めることによってRAN-B（例えば基地局5-2またはRAN-Bの別のノード）にDRX構成を提供する。DRX構成は、RAN-Bに直接またはRAU/TAU手続き上の一部として、例えば、コアネットワーク7を介して提供されてもよい。

20

【0069】

RAU/TAU手順中に、コアネットワーク7は、（この例では、1つ以上のアクティブなSFのセットの最初のアクティブなSFで）拡張DRXサイクルの最初のSFを識別するために、携帯電話3に携帯電話3とネットワークが相互に同期したままであることを確認するインディケーションを提供する。このインディケーションは、例えば、現在のRAN、この場合RAN-Bを介して提供される少なくとも携帯電話3-2での、携帯電話の3-2の拡張DRXサイクルの最初のSFを表す時刻値および/またはシステムフレームの別の識別子であってもよい。もちろん、その名前が示すように、DRXサイクルが循環的である、このように携帯電話3-2に示すことができる複数の「最初のシステムフレーム」がある。しかし、「最初のSF」が示されているにもかかわらず、携帯電話3-2は、常に現在のDRXラウンドの最初のSFを（拡張DRXサイクルの一周の長さが知られているので）を算出することができる。

30

【0070】

携帯電話3-2は、RAN-Bに接続されている一方でRRCアイドルモードに入る（すなわち、RAN-Bによって構成され、その「T3」のタイマーが満了したとき）と、DRXの設定で指定されているように、拡張DRXサイクルの最初のSFを識別するコアネットワーク7によって提供されるインディケーションを使用して、拡張DRXサイクルを起動する。もちろん拡張DRXサイクルは、他の手段によって起動されてもよいこと、すなわち携帯電話3-2のRRCモードに関係ないこと、が理解されるであろう。

40

【0071】

コアネットワーク7は、携帯電話3-2をページングするためのトリガー（例えば、着信、ダウンリンクデータ転送のための要求等）を検出すると、現在、携帯電話3-2にサービスを提供するRAN-Bに、携帯電話3-2のページングを実行することを要求する。コアネットワーク7は、携帯電話3-2にRAN-BのDRX構成及び携帯電話3-2に関連付けられたIMSIを（それはまだ提供されていない場合）提供し、RAN-Bは、適宜ページングメッセージを（すなわち、正しい携帯電話3-2と適切なタイミングで）スケジューリングすることができる。

【0072】

この特定の例では、RAN-Bは、携帯電話3-2が拡張DRXサイクルに設定されている、利用可能な、関連するDRX構成情報とIMSIを携帯電話3-2の状態から決定する。したがって、任

50

意のページングメッセージを送信する前に、RAN-B（例えば、携帯電話3-2にサービスを提供する基地局5-2）は、現在のシステムフレームが、この特定の携帯電話3-2のアクティブなSFまたは休止状態のSFであるか否かをチェックする。現在のシステムフレームがこの携帯電話3-2のアクティブなSFであると、RAN-Bが判断した場合、現在のシステムフレームの適切な無線フレームでページングメッセージがスケジュールされ、携帯電話3-2において開始された新しい通信について、携帯電話3-2に知らせる。ページングメッセージの紛失または正しくない受信を最小限にするために、少なくとも携帯電話3がページングメッセージ（明示的または暗黙的）の受信を確認するまで、ページングメッセージは、同一のまたは後続のアクティブなシステムフレームの間に、所定の（オペレータが規定する）回数で再送信されてもよい。

10

【0073】

一方、RAN-Bは、携帯電話3-2において、現在のシステムフレームが休止状態のSFであると判断した場合、携帯電話3-2において、次のアクティブなSFまでのページングメッセージをスケジュールしない（すなわち送信を遅延する）。

【0074】

このアプローチは、不必要な遅延なくページングメッセージ（およびその他のシステムアップデート）を受信する能力を犠牲にすることなく、携帯電話の電池寿命の改善をもたらす、柔軟な拡張DRXサイクルのソリューションを有利に提供する。

【0075】

LTEフレーム構造

20

【0076】

本発明の実施形態を実施することができる具体的な方法について説明する前に、LTE通信に一致する一般的なアクセス方式及びフレーム構造について簡単に説明する。直交周波数分割多重接続（OFDMA）技術は、ダウンリンクにおいて基地局5とのエアインタフェースを介して携帯電話3にデータを受信することを可能にするために使用される。携帯電話3に送信されるデータの量に応じて、異なるサブキャリアが（所定の時間で）基地局5によって携帯電話3に割り当てられる。サブキャリアのこれらのブロックは、LTE仕様において物理リソースブロック（PRB）と呼ばれる。PRBは、このように時間と周波数の次元を持っている。基地局5は、制御チャネルで、スケジュールされる装置のそれぞれに、各無線フレームの割り当てを提供及び通知した各デバイスに対して、動的にPRBを割り当てます。

30

【0077】

図2Aは、基地局5とのエアインタフェースを介する、LTE通信に一致する1つの汎用フレーム構造を示す。ご覧のように、1つのフレーム13は、10ms（ミリ秒）長であり、1msの持続時間（送信時間間隔（TTI）とも呼ばれる）の10個のサブフレーム15を備える。各サブフレームまたはTTIは、0.5msの持続時間の、二つのスロット17を備える。各スロット17は、通常または拡張サイクリックプレフィックス（CP）が採用されているかどうかに対応して、6または7個のいずれかのOFDMシンボル19を備える。利用可能なサブキャリアの総数は、システムの全体の送信帯域幅に依存する。LTEの仕様は、現在、1.4MHzから20MHzのシステム帯域幅においてパラメータを定義し、（これは明らかに異なる場合があります）1つのPRBが1つのスロット17において、12の連続したサブキャリアを含むように定義する。送信されたダウンリンク信号は $N_{\text{symb}}$ のOFDMシンボルの期間、NBWのサブキャリアを含む。図2Bに示すように、リソースグリッドで表すことができる。グリッド内の各ボックスは、1つのシンボル期間のための単一のサブキャリアを表し、リソースエレメント（RE）と呼ばれる。ご覧のように、各PRB21は、12個の連続するサブキャリア及び（この場合は）サブキャリア毎に7シンボルから形成される。しかし、実際には、同一の割り当てが同様に、各サブフレーム15の第2のスロット17内に作られている。

40

【0078】

上記のように、いわゆるシステムフレームは、無線アクセスネットワークと携帯電話3との間の同期のために使用することができる、上述したフレーム構造内の最大の時間間隔を意味する。システムフレームの長さは、アクセスネットワークの種類に依存し、現在、

50

UTRANにおいて4096フレーム13(すなわち40.96秒)、E-UTRANにおいて1024フレーム13(すなわち10.24秒)と定義されている。フレーム構造のさらなる詳細は、UTRANにおいてTS 25.402、及びE-UTRANにおいてTS36.331及びTS36.211の3GPP標準規格において見出すことができ、この全内容を参照により本明細書に組み込む。

【0079】

携帯電話

【0080】

図3は、携帯電話3の主要な構成要素を示すブロック図である。ご覧のように、携帯電話3は、アンテナ33を介して基地局5に信号を送信し、基地局5から信号を受信する送受信回路31を備える。必ずしも図3には示されていないが、当然の携帯電話3には、(例えば、10ユーザーインターフェース35のような)従来の携帯電話3のすべての通常の機能を有しており、必要に応じて、ハードウェア、ソフトウェアおよびファームウェアいずれかまたは任意の組み合わせによって提供されてもよい。ソフトウェアは、メモリ39にプリインストールされてもよく、および/または通信ネットワークを介して、または、例えば、取り外し可能なデータ記憶装置(RMD)からダウンロードすることができる。

【0081】

コントローラ37は、この例では、メモリ39内に格納されたプログラム命令またはソフトウェア命令によって、携帯電話3の全体の動作を制御するように構成されている。ご覧のように、これらのソフトウェア命令は、中でも、オペレーティングシステム41、通信制御部43、DRXモジュール45、及びオープンモバイルアライアンスデバイス管理モジュール4720を含む。

【0082】

制御部43は、例えば、基地局5との通信において送受信回路31が使用するリソースの割り当てを含む基地局5との通信を制御する。通信制御モジュール43は、(基地局5を介して)コアネットワーク7との通信を制御する。

【0083】

DRXモジュール45は、例えば、携帯電話はアイドルモードにある場合、動作携帯電話3の間欠受信(及び/または送信)を制御する。DRXモジュール45はまた、適切にフォーマットされたシグナリングメッセージで(送受信回路31を介して)、コアネットワーク7に携帯電話3の間欠受信の設定を提供する。携帯電話3が、拡張DRXサイクルの機能をサポートするRANに接続されている場合、DRXモジュール45は、アクティブおよび休止状態のシステムフレームを追跡する。30

【0084】

オープンモバイルアライアンスデバイス管理モジュール47は、携帯電話3の拡張DRXサイクル機能の設定パラメータを受信して記憶する(コアネットワーク7を介して)ために、OMA DMエンティティ12とインターフェースで接続するように動作可能である。

【0085】

基地局

【0086】

図4は、基地局5の主要な構成要素を示すブロック図である。基地局5は、そのサービスエリア(すなわち1つまたは複数のセル)内のユーザー機器(例えば、携帯電話3)にサービスを提供する固定された通信ノードである。ご覧のように、基地局5は、少なくとも1つのアンテナ53を介して携帯電話3に信号を送信し、信号を受信する送受信回路51を備える。基地局5は、また、ネットワークインターフェース55を介してコアネットワーク7に信号を送信し、コアネットワーク7から信号を受信する。40

【0087】

コントローラ57は、この例では、メモリ59内にプログラム命令またはソフトウェア命令を記憶することにより、基地局5の全体の動作を制御するように構成されている。ご覧のように、これらのソフトウェア命令は、中でも、オペレーティングシステム61、通信制御部63、DTXモジュール65と、ページングモジュール67を含む。50



## 【 0 0 8 8 】

通信制御部63は、基地局5と携帯電話3の間の通信を制御し、MME9、HSS 11及びOMA DM12のようなネットワークデバイスである。

## 【 0 0 8 9 】

DTXモジュール65は、基地局5とそれにアタッチされた携帯電話3との間のメッセージの間欠送信（及び受信）を制御する。DRXモジュール65は、携帯電話3から、またはコアネットワーク7を介して、特定の携帯電話3が直接的に適用可能なDRX構成を受け取る。基地局5（すなわち、RANが属する）の拡張DRXサイクルの機能をサポートしている場合、DTXモジュール65は、基地局5が現在提供している携帯電話3に対するアクティブおよび休止状態のシステムフレームを追跡する。

10

## 【 0 0 9 0 】

コアネットワーク7からの適切にフォーマットされたページング要求を受信すると、ページングモジュール67は、（もしあれば）特定の携帯電話3のために構成されたDRX構成に応じて、基地局5のカバレッジエリア内の携帯電話3にページングを実行する。

## 【 0 0 9 1 】

以上の説明では、理解を容易にするために、携帯電話3と基地局5は、（例えば、通信制御モジュール及びDRX/DTXモジュールのような）多数の個別のモジュールを有するものとして記載されている。これらのモジュールは、特定の用途のために、このように提供することができるが、既存のシステムが本発明を実施するために変更されてもよく、例えば、他の用途では、最初から本発明の特徴を念頭において設計されたシステムであってもよく、例えば、これらのモジュールは、オペレーティングシステム又はコード全体に組み込まれたてもよく、これらのモジュールは個別のエンティティとして認識していなくてもよい。これらのモジュールは、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、またはこれらの組み合わせで実施することができる。

20

## 【 0 0 9 2 】

操作

## 【 0 0 9 3 】

多数の異なる実施形態は、上述のシステムのコンポーネントを使用して、本発明の別の態様を実行することができるように図示されている。実施形態では、図5から8に示すタイミング図を参照して説明する。

30

## 【 0 0 9 4 】

実施形態1 - 現在の時刻情報を用いてDRXサイクル同期化

## 【 0 0 9 5 】

図5は、拡張DRXサイクルに構成された携帯電話3のページングを行う際に、通信システム1の構成要素によって実行される方法を説明するためのタイミング図の一例を示す。

## 【 0 0 9 6 】

本実施形態では、携帯電話3は、現在使用されている、それぞれのRANから現在の時刻情報を取得する。RAN-AおよびRAN-Bそれぞれ（の基地局5）によって実行されるステップS501a及びS501bに一般的に示すように、この例では、現在の時刻情報は、システム情報（SI）メッセージの一部としてブロードキャストされる。現在時刻の情報は、携帯電話3が、使用しているRANに、そのモジュールの動作を同期させることを可能にする。この例では、（S501bで）RAN-BによってSIメッセージブロードキャストは、RAN-Bが拡張DRXサイクル機能をサポートする携帯電話3に通知する（例えば、「拡張DRX機能は「インジケータ」フラグ、IEなどをサポートする）インジケータを含む。したがって、携帯電話3は、必要に応じて、適切なシステムフレームよりも長いDRXサイクルがRAN-Bで使用することができることを、SIブロードキャストを介して通知することができる。

40

## 【 0 0 9 7 】

SIブロードキャストメッセージ（RAN及び/またはRANの一部を形成する基地局5のセルの識別子、例えば、該当チャネル構成、RANによってサポートされる無線技術のリスト等）から得られる情報を使用して、携帯電話3は、現在の場所についてコアネットワーク7（例

50

例えば、MME9または別のコアネットワークエンティティ)に通知する。そうするためには、通信制御部43は、適切にフォーマットされた非アクセス層(NAS)メッセージを生成し、コアネットワーク7に(RANの基地局5を介して)送信する。ステップS503に示すように、このNASメッセージは、任意の1つ(またはそれ以上)の「アタッチ要求」メッセージ、「RAU要求」メッセージ及び「TAU要求」メッセージを含んでもよい。また、携帯電話3は、このメッセージに、例えば、アクティブなSF(NA)の数と休止状態のSF(Nd)の数を指定するパラメータ、そのDRXの構成に関する情報を含む。

【0098】

(拡張DRX機能をサポートしている)コアネットワーク7は、上記のパラメータ(すなわちNs及びNd)を受信したときに、携帯電話3が拡張DRX機能をサポートしていると判断することができる。したがって、コアネットワーク7は、この携帯電話3のベースSF(TSFb)の適切な時刻を選択する。コアネットワーク7は、TSFbの時間内で任意の時点を選択することができる、例えば、携帯電話3からのアタッチ/RAU/TAU要求メッセージの受信時刻、アタッチ/RAU/TAUを送信する時刻、あるいは「2013年1月1日00:00:00.00」のような任意の(過去または将来の)時刻。

10

【0099】

コアネットワーク7は、受信したNa、Ndをパラメータと、この携帯電話3に対する拡張DRX機能のUE固有のパラメータとして生成されたTSFb値を記憶する。そして、ステップS505において、コアネットワーク7は、適切にフォーマットされたアタッチ/RAU/TAU受信メッセージを生成及び(携帯電話3にサービスを提供するRANを介して)送信することにより、選択したベース時間(すなわちTSFbパラメータ)について、携帯電話3に通知する。このメッセージは、コアネットワーク7が拡張DRX機能をサポートしていることを携帯電話に通知する。S505においてメッセージを受信すると、携帯電話3は、受信したTSFbパラメータをメモリ39内に記憶する。

20

【0100】

また、携帯電話3がいる現在のRANが、拡張DRX機能をサポートしている場合、DRXモジュール45は、図11Aに示す式を用い、現在の時刻(現在のSFN内)とTSFb間の残りの時間を算出することによりSFbの開始時間(以下、STbと呼ぶ)を計算する。DRXモジュール45は、図10Bに示した式に従って、アクティブなSFと休止状態のSFのタイミングを計算することができる。しかし、携帯電話3の現在のRANが拡張DRX機能をサポートしていない場合、これらの計算を実行するためのDRXモジュール45は必要ではない。

30

【0101】

コアネットワーク7は、ページングを開始する必要がある場合、次に、携帯電話3に提供するRANに、Na、Nd及びTSFbパラメータを送信する。このようにするために、コアネットワーク7は、ステップS513で、ページング要求を生成し、(この例ではRAN-AおよびRAN-Bに)送信する。拡張DRX機能をサポートしていないRAN-Aは、S513でメッセージを受信すると、それらを解釈することができないとして、(すなわち、コアネットワーク7にすべてのエラーメッセージを返すことなく)含まれるているNa、Nd及びTSFbパラメータを無視する。

40

【0102】

ご覧のように、一般的に、ステップS515Aにおいて、RAN-Aは、現在の3GPP仕様に定義された通常のDRX手順に従って携帯電話3への1つ以上のページングメッセージを生成し、送信する。携帯電話3は、(S501aでのSIメッセージから)RAN-Aが拡張DRX機能をサポートしていないことを知っているため、RAN-Aにおいて、既存の(非拡張)DRX手順を実行することで、正しくページングメッセージを受信する。

【0103】

一方、(拡張DRX機能をサポートしている)RAN-Bは、S513で、メッセージを受信したときに、図11Aに示す方法に従ってSTbを計算し、図10Bに示す方法に従って、アクティブなSF及び休止状態のSFのタイミングを算出する。

【0104】

50

現在のシステムフレームが（前の段落での計算にしたがい）休止状態のSFである場合、すなわちページング要求が（S513で）受信されたとき、RAN-Bは、一般にS515bで示すように、次のアクティブなSFまで、ページングメッセージの送信を遅延する。その後、次のアクティブなSFにおいて、RAN-Bは、1つ以上のページングメッセージを生成し、携帯電話3に送信する。ページングメッセージの正確な数と頻度は、実装に依存である。RAN-Bと携帯電話3の両方が拡張DRX手順の同じタイミングに従うので、携帯電話3は、送受信部31を操作して、アクティブなSFの間に正確にページングメッセージを受信することが可能である。

**【 0 1 0 5 】**

必要であれば、携帯電話3は、エリア内の他のRANによるSIメッセージブロードキャストをモニターすることにより、（たとえば、拡張DRX機能をサポートしていないRAN-Aの代わりに）他のRANを選択することができる。例えば、携帯電話3は、ステップS517で、RAN-CによるSIメッセージブロードキャストを受信できる。携帯電話3は、RAN-Cにキャンプすることができる。この場合、携帯電話3は、また、新たなRAN-Cに同期する必要があり、そしてRAN-Bについて上述したものと同様に、RAN-Cにおけるアクティブおよび休止状態のSFのSTb値とタイミングを計算する。

10

**【 0 1 0 6 】**

このアプローチは、携帯電話3は、常にキャンプする無線アクセスネットワークと同期したままであり、従って、携帯電話3の電池の消費を削減しながら、ページングメッセージの配信の効率を向上させることを保証する。

20

**【 0 1 0 7 】**

第2の実施形態 - 位置登録の時間を使用するDRXサイクル同期

**【 0 1 0 8 】**

図6は、拡張DRXサイクルで構成された携帯電話3のページングを行う際に、通信システム1の構成要素によって実行される方法を説明するためのタイミング図の一例を示す。この実施形態は、一般的に第1の実施形態に従うが、コアネットワークが、携帯電話3の拡張DRXサイクルにおいて、任意の開始時間を選択する代わりに、要求 - 応答手順は、拡張DRXサイクルにおける、UE固有の開始時間を得るために、コアネットワーク7とRANとの間で行われる。

**【 0 1 0 9 】**

ステップS601aとS601bは、図5を参照して前述したS501aとS501bにおける各SIブロードキャストメッセージに全体的に対応する。しかし、S601aで（RAN-Aにより）及びS601bで（RAN-Bにより）送信されたメッセージは、所定のRANの現在の時刻情報を含んでいない。あるいは、ステップS601a/S601bでのメッセージが、現在の時刻情報を含んでいる場合、この実施形態では、携帯電話3は、この情報を無視することができる。

30

**【 0 1 1 0 】**

ステップS603は、全体的に図5のS503に対応するので、詳細は説明しない。S603におけるメッセージは、DRX構成についてコアネットワーク7に通知するために、携帯電話3で使用され、また、携帯電話3において設定されたNa及びNdのパラメータを含む。

**【 0 1 1 1 】**

しかし、本実施形態では、S603で要求に応答する代わりに、ステップS605において、コアネットワーク7が適切にフォーマットされたセットアップメッセージを生成し、（前のメッセージでしめされた）携帯電話3がキャンプする現在のRANに送信する。コアネットワーク7はまた、このセットアップメッセージに、（拡張DRX機能をサポートするために、コアネットワークの7機能のインディケーションを含む）携帯電話3用の適切なアタッチ/RAU/TAU受け入れメッセージを含む。E-UTRANの場合、RANへセットアップメッセージは、例えば、「初期セットアップコンテキスト要求」というメッセージを含むことができる。この場合、コアネットワーク7はまた、互換性のあるRANにアタッチ/RAU/TAU受け入れメッセージが携帯電話3に送信された時刻を特定する情報を返すことを指示することが含まれる。

40

**【 0 1 1 2 】**

50

S605でメッセージの設定を送信する場合、コアネットワーク7は、携帯電話3の拡張DRXサイクル（暫定TSFb）の「暫定」スタートとして、このメッセージを送信する時間を一時的に記憶する。

【0113】

携帯電話3におけるアタッチ/RAU/TAU受け入れメッセージ及び時刻情報要求を含むセットアップメッセージ（例えば初期設定コンテキスト要求メッセージ）をRANによって受信すると、RANは、ステップS607で、所定のRAN（この場合、RAN-B）と通信において、通信制御部43を構成することを、携帯電話3に指示するRRCメッセージ（例えば、「接続再設定」メッセージ、または他の適切なメッセージ）生成し、送信する。

このRRCメッセージは、コアネットワーク7からのアタッチ/RAU/TAU受け入れメッセージと、と拡張DRX機能をサポートするコアネットワーク7の能力のインディケーションを含む。RAN-Bも携帯電話3へのアタッチ/RAU/TAU受け入れメッセージを送信する時間をネットワークで使用するTSFbパラメータとして記憶する。

【0114】

拡張DRX機能のサポートインジケータを含む、受信したアタッチ/RAU/TAU受け入れメッセージから、携帯電話3は、コアネットワーク7が拡張DRX機能をサポートしていることを判定することができる。したがって、アタッチ/RAU/TAU受け入れメッセージの受信時刻を、拡張DRXサイクルのために使用されるTSBbパラメータとして記憶し、そして上記のように、アクティブおよび休止状態のSFのSTb及びタイミングを算出する。ステップS609では、RAN-Bは、（例えば、E-UTRANの場合は「初期設定応答」メッセージで）前のセットアップメッセージに回答して、コアネットワーク7にTSFbパラメータを返す。コアネットワーク7は、セットアップメッセージに対する応答を受信すると、TSFbパラメータを記憶する（そして、以前に一時的に記憶したTSFbパラメータを廃棄する）。

【0115】

しかし、（例えば、現在のRANは、拡張DRX機能をサポートしていないため）コアネットワーク7はTSFb時刻情報を受信しない場合は、コアネットワーク7は、この携帯電話3とRANにおけるTSFbとして暫定的に格納されているTSFbを使用する。第2実施形態のステップS613からS617の残りは、全体として、第1実施形態のステップS513からS517に対応するので、その説明を省略する。

【0116】

有利には、この実施形態では、コアネットワーク7は、無線アクセスネットワークが拡張DRXサイクル機能をサポートすることを（ステップS605及びS609で要求応答手順を使用して）確認することができる。したがって、ページングメッセージが休止状態のSFの期間、拡張DRX機能をサポートするRANにより遅延される場合、コアネットワーク7は、各ネットワークにページングメッセージの予想スケジュールを決定することができ、（S613で送信する）ページング要求を繰り返す必要がない。しかし、携帯電話3が、（それらを受信するのを妨げる不利な信号条件や、携帯電話3の移動などにより）所定の時間内にページング要求に回答しない場合、コアネットワーク7は、（例えば、初期ページングを試みる場合よりも多い数の基地局5を含む、おそらく大きな地理的領域にわたって）この携帯電話3に対してページングを繰り返すことができる。

【0117】

第3の実施形態 - RANをサポートしていない拡張DRXサイクル

【0118】

図7は、拡張DRXサイクルに構成された携帯電話3のページングを行う際に、通信システム1の構成要素によって実行される別の方法を示すタイミング図の例を示す。本実施形態は全体として第1の実施形態に従うが、コアネットワーク7はRANが関与することなく、拡張DRX動作のためのサポートを提供する。

【0119】

この例では、携帯電話3は、最初に図5のステップS503で説明したように、ステップS703で、適切にフォーマットされたNASメッセージで送信することにより、コアネットワーク

10

20

30

40

50

エンティティ（例えば、MME9）での現在の場所を登録する。（アタッチ/RAU/TAU要求を含んでいてもよい）NASメッセージは、携帯電話3のNaおよびNdパラメータ（例えば、拡張DRXサイクルでアクティブと休止状態のSFの数）を含み、それにより、拡張DRXサイクルの機能の能力について、コアネットワーク7に知らせる。

【0120】

コアネットワーク7内のエンティティ（例えば、MME9）が、S703で送信されたNa及びNdパラメータを含むメッセージを受信すると、携帯電話3の拡張DRX機能におけるUE固有の値として、これらのパラメータを記憶する。

【0121】

次に、ステップS705で、コアネットワーク7は、適切にフォーマットされた応答（例えば、アタッチ/RAU/TAU受け入れメッセージのようなNAS応答）を生成し、送信し、そして、この応答に、拡張DRX機能をサポートしていることを示す情報（例えば、拡張DRX機能のサポートインジケータIEやフラグ）を含む。STb（すなわちS705：アタッチ/RAU/TAU受け入れメッセージ）の応答を送信する時間を使用して、コアネットワーク7は、アクティブおよび休止状態のSFのスケジューリングを（図10Bまたは図11Aあたりで）得る。

【0122】

携帯電話3は（S705で）拡張DRX機能サポートインジケータで応答を受信すると、また、現在のRAN用のアクティブおよび休止状態のSFをスケジューリングし、拡張DRX手順に従って実行する。しかしながら、携帯電話3は、以下、図11Cを参照して詳細に説明するように、特別なアクティブなSFをスケジューリングする。

【0123】

コアネットワーク7が（S711で）この携帯電話3をページングするためのトリガーを検出する（そして、現在のSFが、この携帯電話3の休止状態のSFであると判定する）と、ステップS713で、RANが携帯電話3に提供するページング要求を送信する前に、次のアクティブなSFまで待機する。

【0124】

本実施形態では、RANは、使用中の拡張DRX機能を意識する必要がないので、単にステップS715で示した通常DRXの手順に従って、携帯電話3への所定の数のページングメッセージを送信する。コアネットワーク7は、休止状態のSFのない間（アクティブなSFの間のみ）、携帯電話3に対するページングを行うことをRANに要求しないので、携帯電話3によるページングメッセージの受信成功を確実なものとする。

【0125】

携帯電話3は、一般的にステップS719に示すように、その後、新しいRAN（例えばRAN-B代わりにRAN-A）でのキャンプを選択すると、（S703でのNASメッセージを送信する時間に基づいた）アクティブおよび休止状態のSFの現在のスケジューリングを維持する。コアネットワーク7が携帯電話3によるセルの再選択を認識していないにもかかわらず、アクティブおよび休止状態のSFのスケジューリングを変更されないため、任意の更なるページングメッセージは、コアネットワーク7が、制御の下で、それぞれのRANを介して携帯電話3のページングを要求すると仮定する前と同じ方法で、この携帯電話3に配信することができる。ステップS721からS725に示すように、再選択した後、携帯電話3は、新たなRAN-Aを介してページングメッセージを受信する。

【0126】

第4の実施形態 - シーケンシャル方式のフレーム周期のインデックスを使用

【0127】

図8は、拡張DRXサイクルに構成された携帯電話3のページングを行う際に、通信システム1の構成要素によって実行される別の方法を示すタイミング図の例を示す。この実施形態は、全体的に第1の実施形態に従うが、シーケンシャルシステムフレーム番号が、RAN固有の現在時刻情報の代わりに、RANと携帯電話3の間で拡張DRX動作を同期させるために使用される。

【0128】

10

20

30

40

50

この実施形態では、ステップS801aからS811までとステップS817は、図5のステップS501aからS511までとS517にそれぞれ対応し、したがって、同一の特徴の詳細な説明は省略する。この例では、しかしながら、拡張DRXサイクル機能をサポートするRAN-Bは、(ステップS501bのように)拡張DRXサイクルの機能と現在の時刻情報と適合する明確な指標より、むしろ(例えば、S801bにおいてSIブロードキャストメッセージの一部として)現在のSF(SF#)を特定する通し番号を送信する。このSFの数が、RAN-Bが拡張DRXサイクルと互換性があることを携帯電話3に通知する。図から分かるように、拡張DRXサイクル機能をサポートしていないRAN-Bは、SIブロードキャストメッセージ(S801a)にSF#が含まれていない。

【0129】

10

携帯電話3のNa/Nd値を含むNASメッセージを(S803において)受信すると、コアネットワーク7は、図10Cを参照して記載された手順に従ってアクティブおよび休止状態のSFのスケジューリングを得る。

【0130】

これに応じて、ステップS805で、コアネットワーク7は、携帯電話3へ送信された、適切にフォーマットされたNAS応答(例えばアタッチ/RAU/TAU受け入れメッセージ)を使用して、拡張DRX機能との互換性のインディケーション(例えば、拡張DRX機能サポートインジケータ)を提供する。

【0131】

Na、Ndパラメータ及び、IMSIなどの携帯電話3の識別子を含む、コアネットワーク7から(S813で)ページング要求を受信すると、それぞれのRANは、DRX機能に従い携帯電話3のページングを行う。

20

【0132】

したがって、(拡張DRX機能をサポートしていない)RAN-Aは、(携帯電話3の通信回路31がアクティブであると仮定されている間の無線フレームで)通常のDRX手順に従って携帯電話3への所定数のページングメッセージを送信する。

【0133】

(拡張DRX機能をサポートしている)RAN-Bが、休止状態のSFの間に、コアネットワーク7からのページング要求を受信した場合、携帯電話3の次のアクティブなSFまで、ページングメッセージの送信を延期する。RAN-BがアクティブなSFの間に、コアネットワーク7からページング要求を受信した場合はもちろん、(通常のDRX手順に従って)追加の遅延なしに、携帯電話3の所定数のページングメッセージを送信する。

30

【0134】

(以下に詳細に記載される)図12Aは、本実施形態のさらなる詳細を示す。

【0135】

OMA DMのサーバを使用して拡張DRXサイクルを設定

【0136】

図9は、携帯電話3の拡張DRXサイクルに関連するパラメータを設定することが可能な方法を示す。ステップS900に示すように、この例では、OMA DMのサーバエンティティ12は、携帯電話3のメモリ39に格納されたDRX構成を(OMA DMのモジュール47と通信することにより)更新するために使用される。携帯電話3のDRXサイクル構成の変化が必要とされるたびに拡張このステップは、任意の時点で行うことができる。

40

【0137】

拡張DRX機能がオンにされたとき、および/または更新されたパラメータが、携帯電話3によって受信されたとき、その後(S903)のNAS要求に携帯電話3のDRX構成の変更についてコアネットワーク7に通知する、現在の(更新)DRXパラメータを含むことができる。S903においてメッセージ(一般的に上記のS503/S603/S703/S803のメッセージのいずれかに対応してもよい)を受信すると、コアネットワーク7(おそらく同様RAN)は、新たに受信した設定に従って動作を更新する。

【0138】

50

したがって、少なくとも以下のパラメータは、携帯電話3において設定することができる。

- Na;
- Nd; 及び
- 拡張DRX機能のオン/オフ。

【0139】

有利には、アクティブ/休止状態のSF（すなわちNa/Nd）の数が、OMA DMエンティティ12を介して更新された場合、適切にフォーマットされたNASメッセージ、例えばアタッチ/RAU/TAU要求メッセージを生成し、送信することにより、携帯電話は、新しいNaおよび/またはNdについて、コアネットワークに通知することができる。これにより、コアネットワーク7も、適切に携帯電話3の拡張DRX機能を更新する。

10

【0140】

拡張DRX機能がオフされた場合、携帯電話は、有利には、アクティブ/休止状態のSFの数を含むことなく、適切にフォーマットされたNASメッセージ、例えば、アタッチ/RAU/TAU要求メッセージを生成し、送信することによって、コアネットワーク7に通知してもよい。これにより、コアネットワーク7も、（通常の、非拡張DRX機能がまだ使用することができる）この携帯電話3の拡張DRX機能をオフにする。

【0141】

変形及び代替

【0142】

詳細な実施形態について、上記で説明した。当業者が理解するように、多数の変形および代替は、依然として、実施される発明の恩恵を受けながら、上記の実施形態に対して行うことができる。

20

【0143】

図10Aは、E-UTRANのためのLTEフレーム構造に適用可能な上記の実施形態の一般的な拡張DRXサイクル機能を示す図である。

【0144】

SF長より長いDRXサイクルを達成するために、1つ以上の連続したアクティブなSFと1つ以上の連続した休止状態のSFが、定期的にスケジューリングされている。任意の休止状態のSFの間では、ネットワークが休止状態のSFの間に、この携帯電話へのページングメッセージを送信しないように、携帯電話は、レシーバの電源をオフにするように設定されている。しかし、アクティブなSF内で、現在の3GPP仕様に定義された通常のDRXのスケジューリング方法が適用される。

30

【0145】

携帯電話およびネットワークがアクティブおよび休止状態のSFの同じタイミングを共有する必要があるため、アクティブなSF及び休止状態のSFを指定するための様々な方法を提供することができる。上述したように、1つの可能な方法は、アクティブなSFと休止状態のSFの周期的なスケジューリングを開始するSFとして、いわゆるベースSF（SFbと呼ばれる）を使用することを含む。SFbは（例えば、時間的に正確な点として）絶対時間で指定される。別の可能な方法は、定期的なSIブロードキャストメッセージの一部として、たとえば、各SFに連続番号（例えば#0から#1023）を割り当て、この番号をRANから携帯電話に知らせることを備える。

40

【0146】

有利には、SFbの時間が決定し、携帯電話とネットワークとの間で共有されている場合、両方の携帯電話とネットワークは、SFbから計算された、アクティブなSFの数（Na）と休止状態のSF（Nd）の数に基づいて、アクティブなSFと休止状態のSFの同じスケジューリングに従うことができる。

【0147】

図10Bは、上述の実施形態によるE-UTRANの場合の、アクティブおよび休止状態のSFのスケジューリングを計算するための例示的な方法を示す。

50

## 【 0 1 4 8 】

図10Cは、連続番号が各SFに割り当てられたアクティブおよび休止状態のSFのスケジューリングを計算するための別の例示的な方法を示す。この場合、アクティブなSFの開始 (SSFa) は、以下の式を用いて計算することができる。

$$SSFa(x) = \text{IMSI} \bmod (N_a + N_d) + (N_a + N_d) \times x;$$

ここでSSFa(x) < i

## 【 0 1 4 9 】

この場合、アクティブなSFは、SSFa ( X ) からSSFa ( X ) + N<sub>a</sub> - 1までに位置し、休止状態のSFはSSFa ( x ) + N<sub>a</sub>からSSFa ( x ) + N<sub>d</sub> - 1までに位置している。

## 【 0 1 5 0 】

図11Aは、上述の実施形態に従い、コアネットワークによって提供される現在時刻と、現在のSF<sub>N</sub>とTSF<sub>b</sub>を用いた、携帯電話によるST<sub>b</sub>の計算を示す図である。

## 【 0 1 5 1 】

図11Bは、上述の実施形態による拡張DRXサイクルの構成例を示す図である。この例では、N<sub>a</sub>の値は2であり、そしてN<sub>d</sub>の値は3である。したがって、SF番号0、1、5、6 ( など ) は、アクティブなSFであり、残りのシステムフレームが休止状態のSFである。

## 【 0 1 5 2 】

図11Cは、図6を参照して説明した実施形態の変形例を示す図である。この例では、携帯電話の現在のRANが、(例えば、RAN-Aのような) 拡張DRX機能をサポートしていない場合、携帯電話は、携帯電話が、その後、拡張DRXサイクルをサポートする別のRAN (例えば、RAN-C) を選択した場合、コアネットワークとその位置を再登録することなく、ページングメッセージを受信できるように、実際のアクティブなSFに先行する追加のアクティブなSF ( 「特別なアクティブなSF」と呼ばれる ) を提供するために ( ステップS603で ) アタッチ/RAU/TAU要求メッセージを送信する時刻を使用してもよい。

( 図6を参照して上述したように ) コアネットワークは、拡張DRXサイクルをサポートしていないRAN ( すなわちRAN-Aと同様 ) のための一時的なTSF<sub>b</sub>を記憶するので、このことを可能とする。したがって、( まだ携帯電話が今RAN-Aの代わりに、RAN-Cにキャンプしていることを認識していない ) コアネットワークは、現在のRAN-CでアクティブなSFよりも前にページングメッセージの配信を期待している - ステップS615a ( RAN-A ) は、ステップS615b ( RAN-B、したがってまたRAN-C ) の前に行われることが、図6でわかる。携帯電話による「特別なアクティブなSF」の自律的な規定は、携帯電話が現在キャンプしているRANに関係なく、ページングメッセージの受信を可能にする。図11Cに示す特定の例では、図11Bの場合のように、N<sub>a</sub>の値は2であり、そしてN<sub>d</sub>の値は3である。この場合、携帯電話が拡張DRXサイクルをサポートする新しいRANでキャンプするとき、休止状態のSFではないSF番号0、5、10 ( など ) は、追加の ( 特別な ) アクティブなSFとして機能する。

## 【 0 1 5 3 】

図12Aは、図8を参照して上述した例示的な本実施形態のさらなる詳細を示す。具体的には、図12Aは、携帯電話でアクティブおよび休止状態のSFのスケジューリングの方法を示す。

## 【 0 1 5 4 】

第4の実施形態では、RANは、必ずしも使用中の拡張DRXサイクルを認識する必要がなく ( または、すべてで、このような機能をサポートしなくてもよい ) 、携帯電話がアタッチ/RAU/TAU受け入れメッセージを送信する正確な時刻を認識していないので、携帯電話は、( コアネットワークと携帯電話で使用される各拡張DRXサイクルの異なる開始時間に起因する ) 、アクティブおよび休止状態のSFのコアネットワークのおそらく異なるスケジューリングを補償するために特別なアクティブなSFをスケジュールするように構成されている。

## 【 0 1 5 5 】

そのため、携帯電話は、次の手順に従って、アクティブなSFをスケジュールする :

1 . アタッチ/RAU/TAU要求メッセージを送信する携帯電話とアタッチ/RAU/TAU受け入れメ

10

20

30

40

50



ッセージを受信する携帯電話の間の期間と重なる任意のSF（及びその後の各DRXサイクルにおける、これらのSFに対応する任意のSF）は、アクティブなSFとして設定される。図12Aに示す例では、SFの番号0、5、10等である。

2．アタッチ/RAU/TAU受け入れメッセージの受信から「SF長×Na」で計算された期間と重複する任意のSFは、また、アクティブなSF（SFのグループ）として設定されている。図12Aに示される例では、SFの番号1と2、6と7、11と12である。

3．上記のSFのグループの最後のアクティブなSFの直後の任意のSFは、アクティブなSFに設定されている。この例では、SF番号3、8、13等である。

【0156】

コアネットワークエンティティが実際のアクティブなSFの最後にのみページングを要求した場合でも、（拡張DRX機能を認識していない）RANが、携帯電話へのページングメッセージを配信に成功することが可能であることを、ステップ3は保証する（第1の拡張DRXサイクルのコアネットワークの開始時刻は、アタッチ/RAU/TAU受け入れメッセージの送信時刻に基づいており、これは携帯電話で想定される開始時刻より後、例えば、アタッチ/RAU/TAU要求メッセージの送信時刻である）。

10

【0157】

図12Bは、携帯電話がSIブロードキャストメッセージをモニターすることを可能にする変形拡張DRXサイクルを示し、これは現在キャンプしているRANに関する重要なアップデートを実行してもよい。

【0158】

20

UTRANとE-UTRANの現在の3GPP規格によれば、無線アクセスネットワークがシステム情報（の一部）を変更するとき、1つ以上のページングメッセージを介して「BCCH変更情報」または「システム情報変更」情報を送信することにより、この変更についてUEに通知する。この通知の詳細は、3GPP TS25.331のセクション8.1.1.7及び3GPP TS36.331のセクション5.2.1.3に記載されており、その内容は参照により本明細書に組み込まれている。

【0159】

遅延することなく任意のSIの更新を受信することは、携帯電話において重要である。しかし、拡張DRX機能がアクティブである場合、携帯電話は、任意の休止状態のSFの間に送信されたページングメッセージを読み取ることはない。したがって、いくつかのケースでは、ネットワークが、ページングメッセージを介して、そのような更新を示す場合、携帯電話が、直ちにシステムの更新を通知することができない。

30

【0160】

この問題を軽減するために、各拡張DRXサイクルの最後の休止状態のSFは、いわゆるウェイクアップSFとして定義することができる。有利なことに、携帯電話は、ウェイクアップのSFの間に必要なSIメッセージ/更新を読み、（アクティブなSFである）次のSF内の任意のページングメッセージを読み取ることができる。

【0161】

この手法の変形例によれば、ウェイクアップSFは、ページング/SIブロードキャストメッセージを受信するより、携帯電話により信号測定を行うために使用することができる。この場合、携帯電話は、（その受信機をオフにすることによって）ページングだけでなく、セルフ測定機能も無効にする。しかし、任意のウェイクアップSFにおいて、携帯電話は、必要な信号測定及びSIメッセージの読み取りを実行してもよいし、必要に応じて、セル再選択を実行してもよい。

40

【0162】

携帯電話が、RANに接続する際に要求を生成して送信することにより、コアネットワークへのDRX構成に関する情報を提供することが、様々な実施形態に記載されている。しかし、携帯電話に提供するRANが変化しない場合であっても、携帯電話のDRX構成に関するこのような情報は定期的にコアネットワークに提供され得ることが理解されるであろう。さらに、また、（例えば、OMAのDMサーバから新しい設定を受信する、またはユーザーの入力に応じて）DRX機能が携帯電話で起動するとき（または直前）に、携帯電話のDRX構成情報

50

はコアネットワークに提供されてもよいことは理解されるであろう。

【0163】

図5から8までに、携帯電話とコアネットワークは、拡張DRXサイクルに関連する情報を交換するためにアタッチ/RAU/TAU要求および応答を使用することが示されている。しかし、他のメッセージはまた、例えば、専用のDRXセットアップメッセージまたは拡張DRXサイクルに関連する情報が含むことができる任意の既存のNASメッセージを使用してもよいことが理解されるであろう。

【0164】

図5から8には示されていないが、拡張DRX機能をサポートするRANが複数のページングメッセージを送信するように構成されている場合は、現在のアクティブなSF（または連続したアクティブなSFのセット）内のすべてのページングメッセージを送信しない場合があります。この場合、RANは、次のアクティブなSF（または連続したアクティブなSFのセット）まで、残りのページングメッセージの送信を延期してもよいことが理解されるであろう。

【0165】

上記実施形態では、（すなわち、DRXサイクルがシステムフレームの長さを超えない）非拡張DRXサイクルの現在の3GPP規格で定義された通常のDRXスケジューリング方法に従って、携帯電話は、任意のアクティブなSFで、トランシーバをアクティブにすることが記載されている。しかし、また、DRXサイクルを採用する代わりに、または携帯電話は、アクティブなシステムフレームにおいて異なる省電力方法を採用してもよいことが理解されるであろう。また、任意の省電力方式を採用する代わりに、携帯電話がアクティブなシステムフレームの全期間において、レシーバ/トランシーバを動作させ、休止状態のシステムフレーム内でトランシーバをオフにしてもよいことが理解されるであろう。

【0166】

上記実施形態では、携帯電話は、各休止状態のSFの期間（したがって任意のページングメッセージを待ち受けしない）、レシーバをオフにすることが記載されている。しかし、また、そのレシーバをオフにする代わりに、携帯電話は、アクティブなシステムフレームに使用しているDRXサイクルとは異なるDRXサイクル（例えば、より少ないアクティブな無線フレームを有するもの）を使用するか、アクティブなシステムフレーム（もしあれば）に使用しているものよりも別の電力節約機能を使用してもよいことが理解されるであろう。

【0167】

上記実施形態では、通信システムベースの携帯電話について説明した。当業者が理解するように、本願に記載のシグナリング技術は、他の通信システムで使用することができる。他の通信ノード又はデバイスは、例えば、パーソナルデジタルアシスタント、ラップトップコンピュータ、ウェブブラウザ等のようなユーザーデバイスを含んでもよい。当業者が理解するように、上記のシステムは、モバイル通信デバイスで使用することは必須ではない。

システムは、1つ以上の固定のコンピューティングデバイス、ならびにまたは代わりに、モバイル通信デバイスを有するネットワークで使用することができる。

【0168】

以上の説明では、理解を容易にするために、基地局と携帯電話は、多数の個別のモジュールを有するように記載されている。

これらのモジュールは、特定の用途のために、このように提供してもよく、既存のシステムが本発明を実施するために変形してもよく、例えば、他の用途では、最初から本発明の特徴を念頭において設計されたシステムにおいて、例えば、これらのモジュールであってもよく、オペレーティングシステム又はコード全体に組み込まれ、これらのモジュールは個別のエンティティとして認識していなくてもよい。これらのモジュールは、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、またはこれらの組み合わせで実施してもよい。

【0169】

DRX構成に関する情報を含む、本明細書に記載のシグナリングメッセージは、簡略化、

10

20

30

40

50

実装の容易さ、及び必要なメッセージの数の最小化の点で有利であり、この情報を複数のメッセージに、例えば、多数の異なる方法のいずれかで送信してもよい。また、説明したシグナリングメッセージを修正することの代わりに、測定結果が含まれる完全に新しいメッセージが生成されてもよい。

【0170】

上述の実施形態では、携帯電話と基地局は、通信回路を備える。典型的には、この回路は、専用のハードウェア回路によって形成される。しかし、いくつかの実施形態では、通信回路の一部は、対応するコントローラによって実行されるソフトウェアとして実現されてもよい。

【0171】

上記実施形態では、多数のソフトウェアモジュールが説明されている。当業者が理解するように、ソフトウェアモジュールは、コンパイルされたまたは未コンパイルされた形式で提供されてもよいし、コンピュータネットワーク上または記録媒体上の信号として、基地局又中継局に供給してもよい。さらに、このソフトウェアの一部またはすべてにより実行される機能は、1つ以上の専用ハードウェア回路を用いて行ってもよい。他の様々な変形は、当業者に明らかであり、ここではさらなる詳細を説明しない。

【0172】

まとめ

【0173】

上記の実施形態の様々な特徴の概要は以下のとおりである：

【0174】

・アクティブなSF：任意のアクティブなSFの間に、UEは、ページングメッセージを待ち受けすることができる。拡張DRX機能をサポートするすべてのRANノード（すなわち基地局/eNB）が、現在の3GPP企画で定義された通常のDRXスケジューリング方法に従って、アクティブなSFの間にUEをページングすることができる。これは後方互換性を維持する。

【0175】

・休止状態のSF：休止状態のSFの間に、UEは、そのレシーバをオフにすることで、バッテリーの電力を節約することができる。ネットワークが、いずれかの休止のSFの間に、このUEのページングを行わないので、UEは、休止状態のSFの間に、ページングメッセージを待ち受けする必要はない。

【0176】

・ウェイクアップSF：UEは、このようなウェイクアップSFの間にSIブロードキャストと測定値の読み取りを行うことができるように、ウェイクアップSFとして、拡張DRXサイクルの最後の休止状態のSFを使用することが可能である。これは有益に、（次の拡張DRXサイクルの）最初のアクティブなSFに入るとすぐに、任意のネットワークアップデートを見逃すことなく、特にそのようなアップデートが、UEの休止状態のSFの間にページングメッセージを介して送信される場合、UEがページングメッセージの待受を開始することができる。これは、ページングメッセージを待ち受けし始めることができる前に、UEにおいて比較的長い時間がかかるであろう、例えば、高移動度の環境で特に有益である。

【0177】

・システム情報でRANによって拡張DRX機能のサポートインディケーション：RANは有益には、SIメッセージでの拡張DRX機能のサポートインジケータをブロードキャストすることができる。このインジケータ情報の存在（または不在）は、RANノード（すなわちeNodeBまたはRNC）は、拡張DRX機能をサポートしているか否かをUEに通知する。

【0178】

・アタッチ/RAU/TAU受け入れメッセージでのコアネットワークからの拡張DRX機能のサポートインディケーション：コアネットワーク（例えば、MME、SGSN、またはMSC）内のエンティティは、UEに送信されたアタッチ/RAU/TAU受け入れメッセージ内の拡張DRX機能のサポートインジケータを含むように構成されている。このインジケータは、コアネットワークが拡張DRX機能をサポートしているか否かをUEに通知する。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 7 9 】

・UEとコアネットワークとの間の休止状態のSFとアクティブなSFのネゴシエーション：UEは、コアネットワークにアタッチ/RAU/TAU更新要求または別の適切なNASメッセージにおける、アクティブなSFの数（すなわち1から「N」）及び休止状態のSFの数（すなわち1から「M」）を送信することにより、拡張DRXモードを要求することができる。コアネットワークは、拡張DRX機能に使用されるUE固有の情報として、休止状態とアクティブなSFの番号（おそらく、それらのパターン）を記憶する。

## 【 0 1 8 0 】

・ベISINGSF（SFb）：このパラメータは、与えられた拡張DRXサイクルのアクティブおよび休止状態のSFの定期的なスケジュールの開始SFを指定する。例えば、これはYY-MM-DD HH：MM：SS.xxの形式で絶対時刻（最小単位は1つの無線フレームの長さである10ミリ秒である）として、（TSFbと呼ばれる場合）SFbの時間として定義してもよい。TSFbを含む特定のSFがSFbとみなされる。例えば、コアネットワークは、アタッチ/RAU/TAU要求メッセージを受信した時、対応するアタッチ/RAU/TAU受け入れメッセージを送信する時、または任意の過去/未来の時刻に、TSFbを定義/設定することができる。

## 【 0 1 8 1 】

・拡張DRX構成：

拡張DRXが可能なUEが、OTAまたはNASシグナリングを使用、または、拡張DRXサイクル内の休止状態またはアクティブなSFの必要数についてUEに通知するために適切な任意の構成方法を使用して、OMA DMにより固有の拡張DRXサイクルを設定することができる。

## 【 0 1 8 2 】

システム情報の現在のSFブロードキャストのシーケンシャル番号：RANが、拡張DRX機能をサポートしている場合、現在のSFのSIメッセージで連続番号（すなわち0から「N」）をブロードキャストする。RANは、各SFに連続する番号を割り当て、割り当てられた番号は、各SFの間に、SIメッセージでブロードキャストされる。この連続番号を使用して、RANとUEは、スタートのSFを定義することなく、アクティブおよび休止状態のSFをスケジュールすることができる。

## 【 0 1 8 3 】

上記の処理は、コンピュータによって実行されてもよい。また、上記の実行するプログラム可能なコンピュータ装置せるコンピュータプログラムを提供することが可能である。上記の処理のプログラムが格納され、非一時的なコンピュータ可読媒体の任意のタイプを用いるコンピュータに提供することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、有形の記憶媒体の任意のタイプを含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例としては、磁気記憶媒体、光磁気記憶媒体（例えば光磁気ディスク）（例えば、フロッピーディスク、磁気テープ、ハード・ディスク・ドライブなど）、CD-ROM、CD-R、CD-R/W、および（例えば、マスクROM、PROM（プログラマブルROM）、EPROM（消去可能PROM）、フラッシュROM、RAM（ランダムアクセスメモリ）、等）、半導体メモリを含む。ソフトウェアモジュールは、一時的なコンピュータ可読媒体の任意のタイプを使用してコンピュータに提供することができる。一時的なコンピュータ可読媒体の例には、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、有線通信回線（例えば、電線、光ファイバ）又は無線の通信回線を介してコンピュータにソフトウェアモジュールを提供することができる。

（付記1）

各システムフレームが時間領域で複数の無線フレームに分割された、複数のシステムフレームを使用する通信システムにおけるネットワークエンティティと通信するための携帯電話であって、前記携帯電話は、

前記携帯電話において開始された通信を示す少なくとも1つのシグナリングメッセージを受信する手段と、

現在のシステムのフレームが、前記携帯電話との通信に制限を受けるシステムフレームの第1のタイプ、または前記携帯電話との通信に前記制限を受けないシステムフレームの

10

20

30

40

50

第2のタイプのいずれであるか判定するための手段と、

現在のシステムフレームが第1のタイプまたは第2のタイプのいずれかであるかの判定に基づいて、現在のシステムフレームにおいて、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けするか否か決定する手段と、

前記決定する手段が、現在のシステムフレームがシステムフレームの第1のタイプであると決定したか否かに基づいて、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けする手段と、を備える。

(付記2)

前記決定する手段は、前記レシーバが、前記第1のシステムフレームにおいて、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けしないことを決定するように動作可能である付記1に記載の携帯電話。

10

(付記3)

前記携帯電話との前記システムフレームの第2のタイプの通信は、少なくとも1つの無線フレームに制限されている前記携帯電話との通信において、省電力サイクルに従う付記1または2に記載の携帯電話。

(付記4)

前記省電力サイクルが、前記携帯電話との通信における少なくとも1つの無線フレームが制限されたと第1期間と、前記携帯電話との通信における少なくとも1つの無線フレームが許可された第2期間を備える付記3に記載の携帯電話。

(付記5)

前記リスニング手段は、少なくとも1つの無線フレームの前記第2期間に前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けするように動作可能である付記4に記載の携帯電話。

20

(付記6)

前記リスニング手段は、前記システムフレームの第2のタイプ内のページングおよび/またはシステム情報メッセージを受信するように動作可能である付記4または5に記載の携帯電話。

(付記7)

前記システムフレームの第1のタイプは、休止状態のシステムフレームまたはウェイクアップシステムフレームであり、前記システムフレームの第2のタイプは、アクティブシステムフレームである付記1から6のいずれかに記載の携帯電話。

30

(付記8)

ベースシステムフレームを特定する情報と、システムフレームの第1のタイプの第1セット及び第2のシステムフレームの第2のセットのうちの少なくとも一方を識別する情報とを取得する手段を更に備え、

前記判定する手段は、前記ベースシステムフレームの少なくとも1つを識別する前記情報及び、システムフレームの前記第1及び第2のセットの前記少なくとも1つを識別する前記情報に基づいて、前記現在のシステムフレームが前記システムフレームの第1のタイプである、または前記システムフレームの第2のタイプであるかを決定するように動作可能である付記1から7のいずれかに記載の携帯電話機。

40

(付記9)

前記ベースシステムフレームは、システムフレームの前記第2のセット第1または前記第2のセットの最初のシステムフレームを備え、システムフレームの前記第1及び前記第2のセットは、周期的にお互いに従い、

前記判定する手段は、前記現在のシステムフレームに前記第1または前記第2のシステムフレームセットが含まれているか判定するように動作可能である付記8に係る携帯電話。

(付記10)

前記第1および/または前記システムフレームの第2のタイプを使用して通信する前記携帯電話の機能に関連する情報をネットワーク機器に提供する手段を更に備える付記1か

50

ら 9 のいずれかに記載の携帯電話機。

( 付記 1 1 )

前記携帯電話との通信に使用される、前記システムフレームの第 1 のタイプの前記数に関連する前記情報および / または前記システムフレームの第 2 のタイプの前記数に関連する前記情報を前記ネットワーク装置に提供する手段を備える付記 1 から 1 0 のいずれかに記載の携帯電話。

( 付記 1 2 )

前記提供する手段は、システムフレームの前記第 1 および前記第 2 のセットの前記少なくとも 1 つを識別する前記情報を前記ネットワーク装置に提供するように動作可能である付記 1 1 に記載の携帯電話。

10

( 付記 1 3 )

前記提供する手段は、少なくとも 1 つのメッセージを生成及びコアネットワークエンティティに送信し、前記少なくとも 1 つのメッセージにおける前記情報を含むように動作可能である付記 1 0 から 1 2 のいずれかに記載の携帯電話。

( 付記 1 4 )

前記少なくとも 1 つのメッセージは、非アクセス層、N A S、メッセージを含む、付記 1 3 に記載の携帯電話。

( 付記 1 5 )

前記少なくとも 1 つのメッセージは、アタッチメッセージ、ルーティングエリア更新、R A U、メッセージ、およびトラッキングエリア更新、T A U、メッセージの少なくとも 1 つを含む、付記 1 3 または付記 1 4 に記載の携帯電話。

20

( 付記 1 6 )

前記携帯電話は、前記第 1 および / または前記システムフレームの第 2 のタイプを使用して通信するための前記ネットワークエンティティの能力に関連する情報を取得する手段をさらに備える付記 1 から 1 5 までのいずれかに記載の携帯電話。

( 付記 1 7 )

前記能力情報取得手段は、システム情報メッセージから、及び / 又は非アクセス層、N A S、メッセージから前記ネットワークの能力情報を取得するように動作可能である付記 1 6 に記載の携帯電話。

( 付記 1 8 )

前記能力情報は、省電力サイクル ( 例えば、拡張間欠受信周期 ) との互換性に関する情報を含む付記 1 から 1 7 のいずれかに記載の携帯電話。

30

( 付記 1 9 )

システムフレームの前記第 1 及び第 2 のセットに関連する設定情報を取得する手段をさらに備える付記 1 から 1 8 のいずれかに記載の携帯電話。

( 付記 2 0 )

前記設定情報を取得する手段は、オープンモバイルアライアンス、O M A、デバイス管理、D M、エンティティから、システムフレームの前記第 1 および第 2 のセットを取得するように動作可能である、付記 1 8 に記載の携帯電話。

( 付記 2 1 )

前記設定情報を取得する手段は、前記 O M A D M エンティティから、少なくとも 1 つのメッセージを受信するように動作可能であり、前記少なくとも 1 つのメッセージはシステムフレームの前記第 1 及び第 2 のセットを含む付記 2 0 に記載の携帯電話。

40

( 付記 2 2 )

各システムフレームが時間領域で複数の無線フレームに分割された、複数のシステムフレームを使用する通信システム内の携帯電話とネットワークエンティティとの間の通信をスケジューリングする装置であって、前記装置は、

現在のシステムのフレームが、前記携帯電話との通信に制限を受けるシステムフレームの第 1 のタイプ、または前記携帯電話との通信に制限を受けないシステムフレームの第 2 のタイプのいずれであるか判定するための手段と、

50

前記現在のシステムフレームが第1のタイプまたは第2のタイプのいずれかであるかの判定に基づいて、現在のシステムフレームにおいて、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けするか否か決定する手段と、を備える。

(付記23)

前記決定する手段は、前記レシーバが、前記第1のシステムフレームにおいて、前記携帯電話と通信しないことを決定するように動作可能である付記22に記載の装置。

(付記24)

前記携帯電話との前記システムフレームの第2のタイプの通信は、少なくとも1つの無線フレームに制限されている前記携帯電話との通信において、省電力サイクルに従う付記22または23に記載の装置。

(付記25)

前記省電力サイクルが、前記携帯電話との通信における少なくとも1つの無線フレームが制限されたと第1期間と、前記携帯電話との通信における少なくとも1つの無線フレームが許可された第2期間を備える付記24に記載の装置。

(付記26)

前記装置は、少なくとも1つの無線フレームの前記第2期間に、前記携帯電話と通信するように動作可能である付記25に記載の装置。

(付記27)

前記装置は、少なくとも1つの無線フレームの前記第2期間の間に、ページングおよび/またはシステム情報メッセージを前記携帯電話に送信するように動作可能である付記25または26に記載の装置。

(付記28)

ベースシステムフレームを特定する情報と、システムフレームの第1のタイプの第1セット及び第2のシステムフレームの第2のセットのうちの少なくとも一方を識別する情報とを取得する手段を更に備え、

前記判定する手段は、前記ベースシステムフレームの少なくとも1つを識別する前記情報及び、システムフレームの第1及び第2のセットの前記少なくとも1つを識別する前記情報に基づいて、前記現在のシステムフレームが前記システムフレームの第1のタイプである、または前記システムフレームの第2のタイプであるかを決定するように動作可能である付記22から27のいずれかに記載の装置。

(付記29)

前記ベースシステムフレームは、システムフレームの前記第1または前記第2のセットの最初のシステムフレームを備え、システムフレームの前記第1及び前記第2のセットは、周期的にお互いに従い、

前記判定する手段は、前記現在のシステムフレームに前記第1または前記第2のシステムフレームセットが含まれているか判定するように動作可能である付記28に記載の装置。

(付記30)

前記第1および/または前記システムフレームの第2のタイプを使用して通信する前記携帯電話の機能に関連する情報を前記携帯電話から取得する手段を更に備える付記22から29のいずれかに記載の装置。

(付記31)

前記携帯電話との通信に使用される、前記システムフレームの第1のタイプの前記数に関連する前記情報および/または前記システムフレームの第2のタイプの前記数に関連する前記情報を前記ネットワーク装置に取得する手段を更に備える付記22から30のいずれかに記載の装置。

(付記32)

前記取得する手段は、システムフレームの前記第1および第2のセットの少なくとも前記1つを識別する前記情報を取得するように動作可能である付記31に記載の装置。

(付記33)

10

20

30

40

50

前記取得する手段は、前記携帯電話から少なくとも1つのメッセージを受信するように動作可能であり、前記少なくとも1つのメッセージは前記情報を含む付記30から32のいずれかに記載の装置。

(付記34)

前記少なくとも1つのメッセージは、非アクセス層、NASメッセージを含む付記33に記載の装置。

(付記35)

前記少なくとも1つのメッセージは、アタッチメッセージ、ルーティングエリア更新、RAU、メッセージ、およびトラッキングエリア更新、TAU、メッセージの少なくとも1つを含む付記33または34に記載の装置。

10

(付記36)

前記第1および/または前記システムフレームの第2のタイプを使用して前記携帯電話と通信するための前記装置の能力に関連する情報を提供する手段をさらに備える付記22から35のいずれかに記載の装置。

(付記37)

前記性能情報提供手段は、システム情報メッセージから、及び/又は非アクセス層、NAS、メッセージを送信することにより前記ネットワークの能力情報を提供するように動作可能である付記36に記載の装置。

(付記38)

前記能力情報は、省電力サイクル(例えば、拡張間欠受信周期)との互換性に関する情報を含む付記22から37のいずれかに記載の装置。

20

(付記39)

無線アクセスネットワークエンティティを備える付記22から38のいずれかに記載の装置。

(付記40)

前記無線アクセスネットワークエンティティは、前記現在のシステムフレームに関連する前記携帯電話情報を送信する手段を備える付記39に記載の装置。

(付記41)

現在のシステムフレームに関連する情報は、現在の時刻情報および/または前記現在のシステムフレームを識別するインデックスを含む付記40に記載の装置。

30

(付記42)

前記送信する手段は、前記現在のシステムフレームに関する前記情報を含むシステム情報を一斉通信するように動作可能である付記40または41に記載の装置。

(付記43)

前記携帯電話をページングする手段を、さらに備える付記39から42のいずれかに記載の装置。

(付記44)

前記ページングする手段は、別のエンティティからの要求を受信した場合に、前記携帯電話にページングするように動作可能である付記43に記載の装置。

(付記45)

前記ページング手段は、現在のシステムフレームがシステムフレームの第1のタイプまたはシステムフレームの第2のタイプであるとの判定に基づいて、前記携帯電話にページングするように動作可能である付記43または44に記載の装置。

40

(付記46)

前記ページング手段は、ページングメッセージの所定数を前記携帯電話に送信するように動作可能である付記43から45のいずれかに記載の装置。

(付記47)

前記無線アクセスネットワークエンティティは、前記コアネットワークエンティティからメッセージが無線アクセスネットワークエンティティにより前記携帯電話に送信された時刻を識別する情報を、前記コアネットワークエンティティに提供する手段を含む、付記

50



43 ~ 46 のいずれかに記載の装置。

(付記48)

前記無線アクセスネットワークエンティティは、基地局と無線ネットワーク制御装置の少なくとも1つを含む付記39から47のいずれかに記載の装置。

(付記49)

コアネットワークエンティティを含む付記22から38のいずれかに記載の装置。

(付記50)

前記コアネットワークエンティティは、前記携帯電話をページングするためのトリガーを検出する手段を備える付記49に記載の装置。

(付記51)

前記コアネットワークエンティティは、前記検出する手段が、前記携帯電話をページングするための前記トリガーを検出した場合に、前記携帯電話の呼び出しを開始するように動作可能である付記50に記載の装置。

(付記52)

前記トリガーは、前記携帯電話において開始される新たな通信を含む付記50または51に記載の装置。

(付記53)

前記コアネットワークエンティティは、前記システムフレームの第1のタイプ中に、前記携帯電話をページングする少なくとも1つの無線アクセスネットワークエンティティを要求するように動作可能である付記49から52のいずれかに記載の装置。

(付記54)

前記コアネットワークエンティティは、システムフレームの第1のタイプの間、前記少なくとも1つの無線アクセスネットワークエンティティにページング要求を送信することにより、前記携帯電話をページングする前記少なくとも1つの無線アクセスネットワークエンティティを要求するように動作可能である付記53に記載の装置。

(付記55)

前記コアネットワークエンティティは、システムフレームの第1および第2セットの前記少なくとも一方を識別する情報、及び前記複数のシステムフレームのうちの前記少なくとも1つを、前記第1及びシステムフレームの第2のタイプのいずれであるか識別する情報を、前記少なくとも1つの無線アクセスネットワークエンティティのそれぞれに送信することによって、前記携帯電話をページングする少なくとも1つの無線アクセスネットワークエンティティに要求するように動作可能である請求53または54に記載の装置。

(付記56)

前記複数のシステムフレームのうちの1つが、第1及びシステムフレームの第2のタイプのいずれであるかを識別する前記情報は、システムフレームインデックスを含む、付記22から55のいずれかに記載の装置。

(付記57)

前記複数のシステムフレームのうちの1つは、第1及びシステムフレームの第2のタイプであるかを識別する前記情報は、時刻の値を含む、付記22から56のいずれかに記載の装置。

(付記58)

各システムフレームが、無線フレームの複数を含み、システムの複数のフレームを使用する通信システムにおけるネットワークエンティティと通信するための携帯電話であって、前記携帯電話は、プロセッサとランシーバを備え、

プロセッサが

i) 現在のシステムのフレームが、前記携帯電話との通信に制限を受けるシステムフレームの第1のタイプ、または前記携帯電話との通信に制限を受けないシステムフレームの第2のタイプのいずれであるか判定する

ii) 現在のシステムフレームが第1のタイプまたは第2のタイプのいずれかであるかの判定に基づいて、現在のシステムフレームにおいて、前記ネットワークエンティティから

10

20

30

40

50

の通信を待ち受けするか否か決定する

ように構成され、

前記トランシーバは、現在のシステムフレームがシステムフレームの第1のタイプであると決定した場合、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けするように構成されている。

(付記59)

各システムフレームが、無線フレームの複数を含み、システムの複数のフレームを使用する通信システムにおけるネットワークエンティティ及び携帯電話と通信するための装置であって、前記装置は、

i) 現在のシステムのフレームが、前記携帯電話との通信に制限を受けるシステムフレームの第1のタイプ、または前記携帯電話との通信に前記制限を受けないシステムフレームの第2のタイプのいずれであるか判定する

ii) 現在のシステムフレームが第1のタイプまたは第2のタイプのいずれかであるかの判定に基づいて、現在のシステムフレームにおいて、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けするか否か決定するように構成されたプロセッサを備える。

(付記60)

各システムフレームが、無線フレームの複数を含み、システムの複数のフレームを使用する通信システムにおけるネットワークエンティティと通信するための携帯電話により実行される方法であって、前記方法は、

i) 現在のシステムのフレームが、前記携帯電話との通信に制限を受けるシステムフレームの第1のタイプ、または前記携帯電話との通信に制限を受けないシステムフレームの第2のタイプのいずれであるか判定し、

ii) 現在のシステムフレームが第1のタイプまたは第2のタイプのいずれかであるかの判定に基づいて、現在のシステムフレームにおいて、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けするか否か決定し、

前記トランシーバは、現在のシステムフレームがシステムフレームの第1のタイプであると決定した場合、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けする。

(付記61)

各システムフレームが、無線フレームの複数を含み、システムの複数のフレームを使用する通信システムにおけるネットワークエンティティ及び携帯電話と通信するための装置により実行される方法であって、前記方法は、

i) 現在のシステムのフレームが、前記携帯電話との通信に制限を受けるシステムフレームの第1のタイプ、または前記携帯電話との通信に前記制限を受けないシステムフレームの第2のタイプのいずれであるか判定し、

ii) 現在のシステムフレームが第1のタイプまたは第2のタイプのいずれかであるかの判定に基づいて、現在のシステムフレームにおいて、前記ネットワークエンティティからの通信を待ち受けするか否か決定する。

(付記62)

付記60または61の方法をプログラム可能な通信装置に実行させるためのコンピュータ実施可能命令を含むコンピュータ実施可能製品。

【0184】

この出願は、2013年5月13日に提出された英国特許出願番号1308572.5に基づいて、優先権の利益を主張するものであり、この開示全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【符号の説明】

【0185】

- 1 移動通信システム
- 3 携帯電話
- 5 基地局
- 7 コアネットワーク

10

20

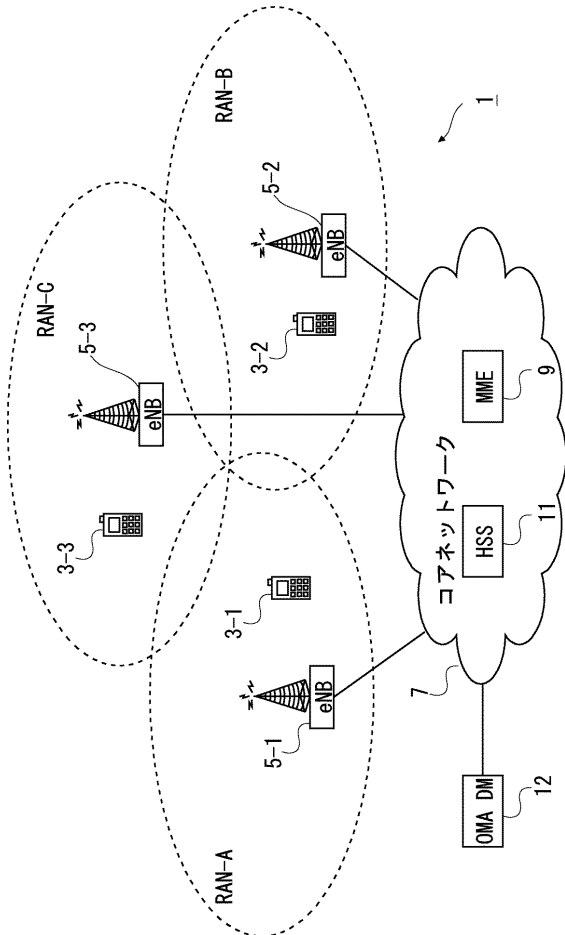
30

40

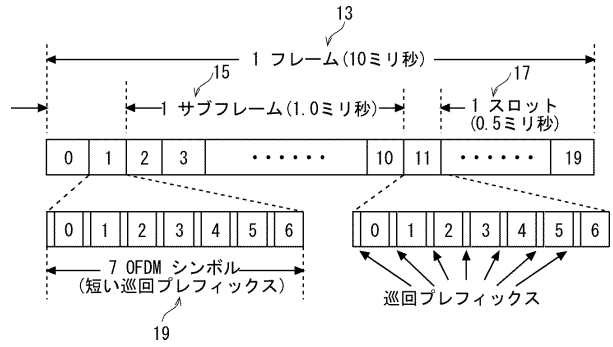
50

9	モビリティ管理エンティティ (MME)	
11	ホーム加入者サーバ (HSS)	
12	オープンモバイルアライアンス (OMA) デバイス管理 (DM) サーバ	
13	フレーム	
15	サブフレーム	
17	スロット	
19	OFDMシンボル	
21	PRB	
31	通信回路	
33	アンテナ	10
35	ユーザーインターフェース	
37	コントローラ	
39	メモリ	
41	オペレーティングシステム	
43	通信制御モジュール	
45	DRXモジュール	
47	オープン・モバイル・アライアンスデバイス管理モジュール	
51	通信回路	
53	アンテナ	
55	ネットワークインターフェース	20
57	コントローラ	
59	メモリ	
61	オペレーティングシステム	
63	通信制御モジュール	
65	DTXモジュール	
67	ページングモジュール	

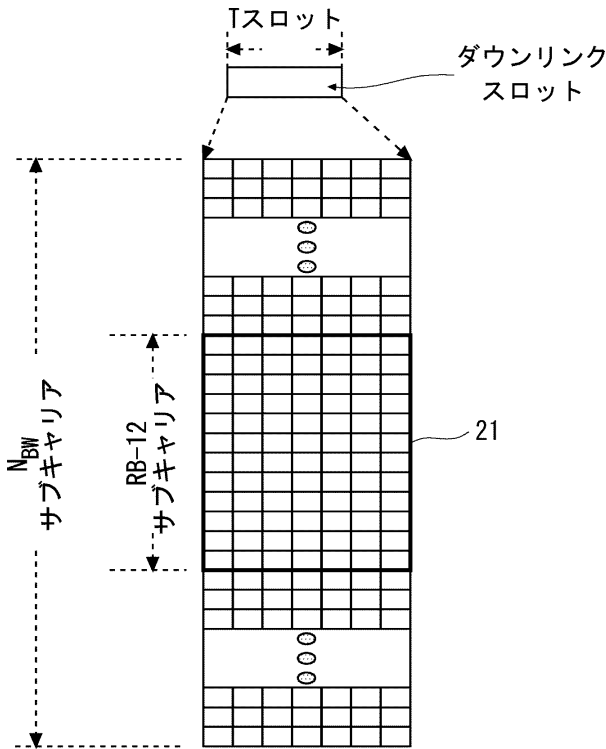
【図1】



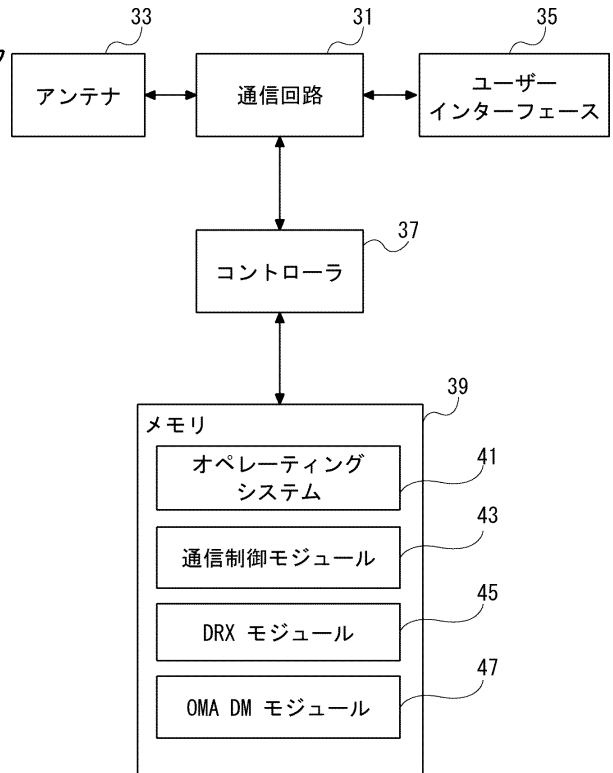
【図2A】



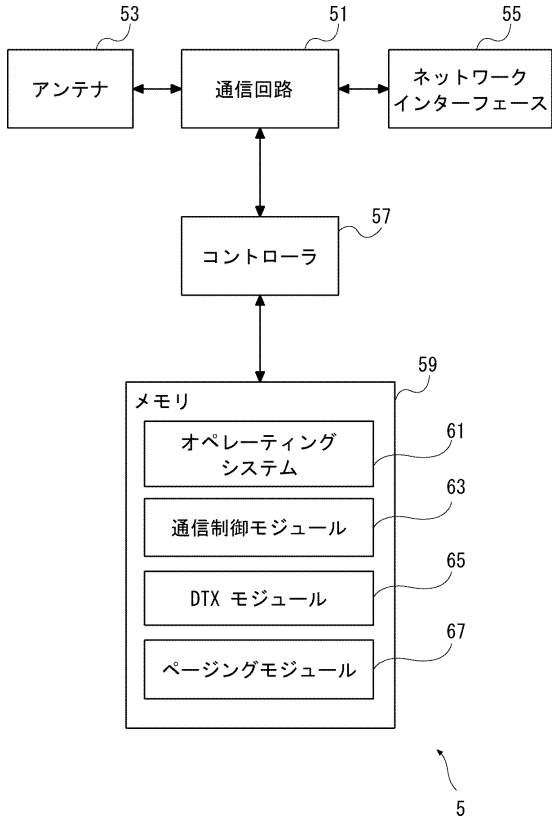
【図2B】



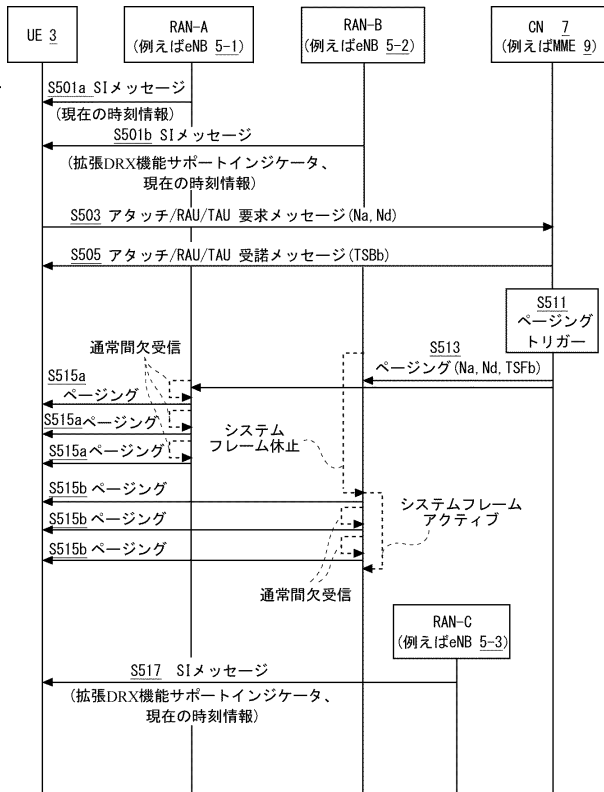
【図3】



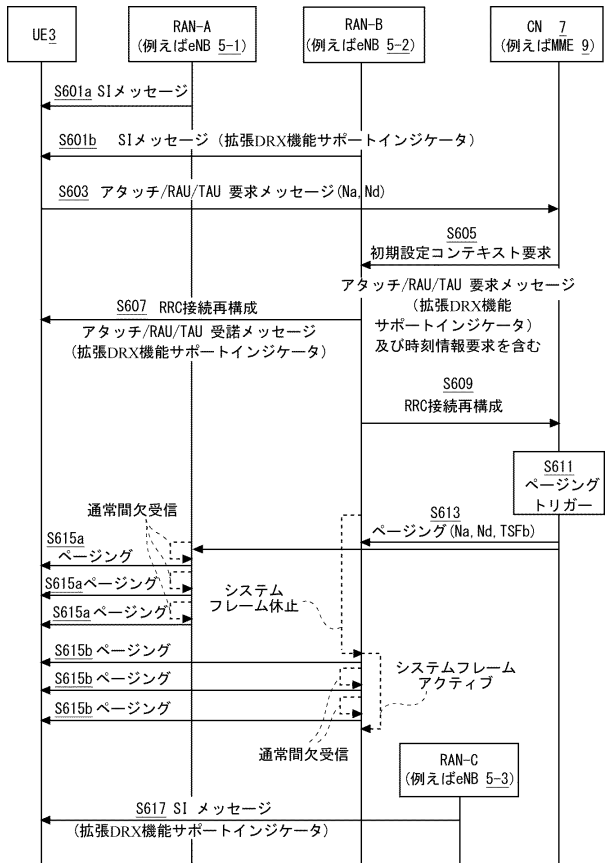
【図4】



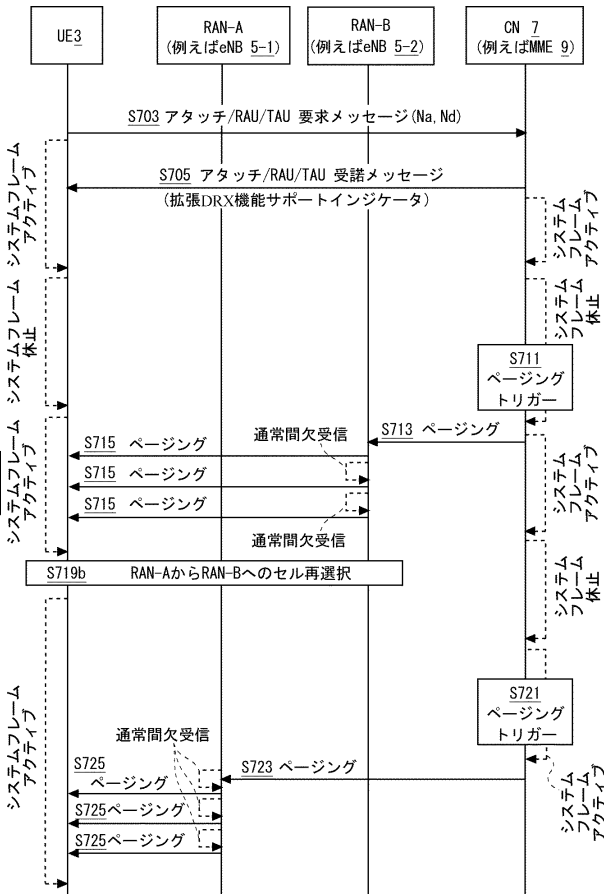
【図5】



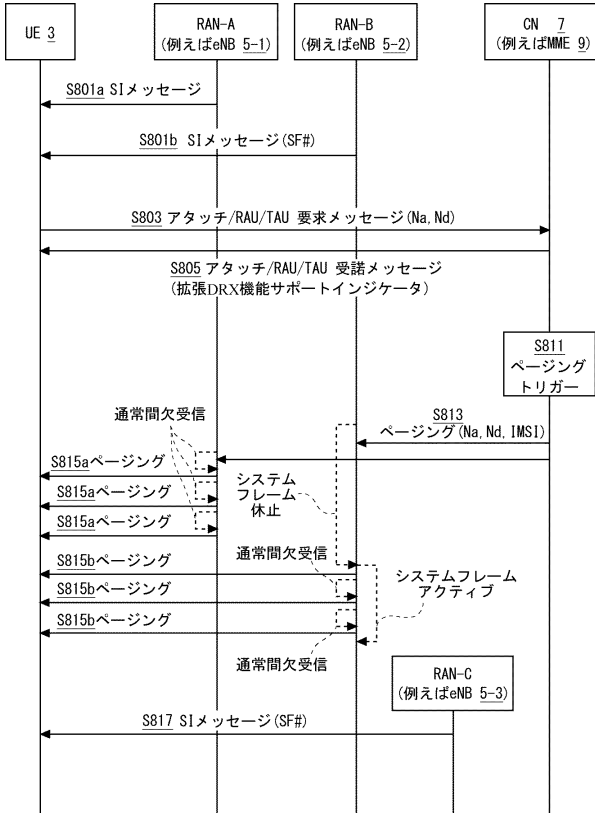
【図6】



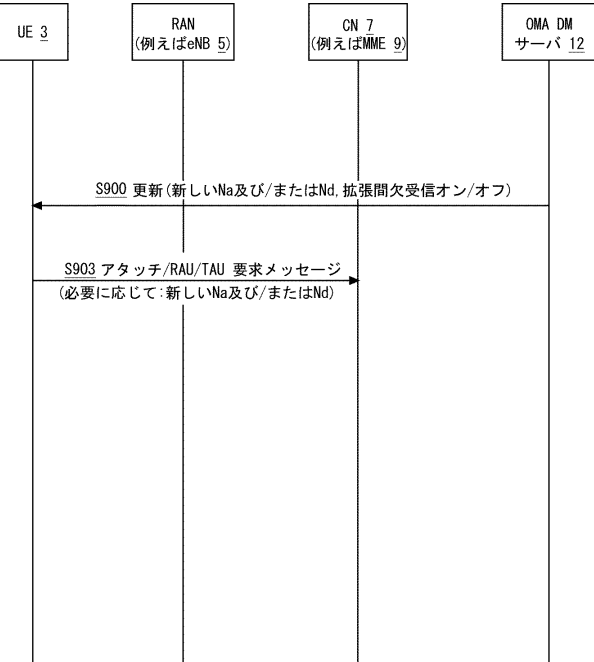
【図7】



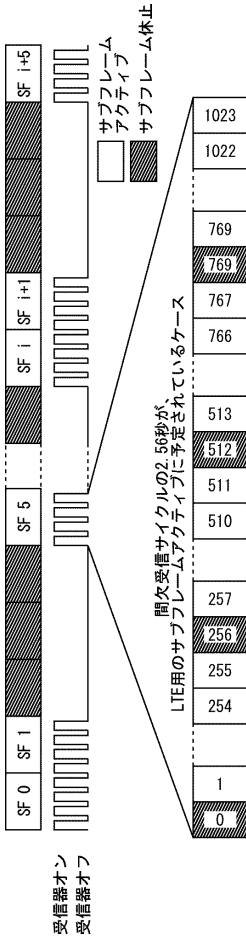
【図8】



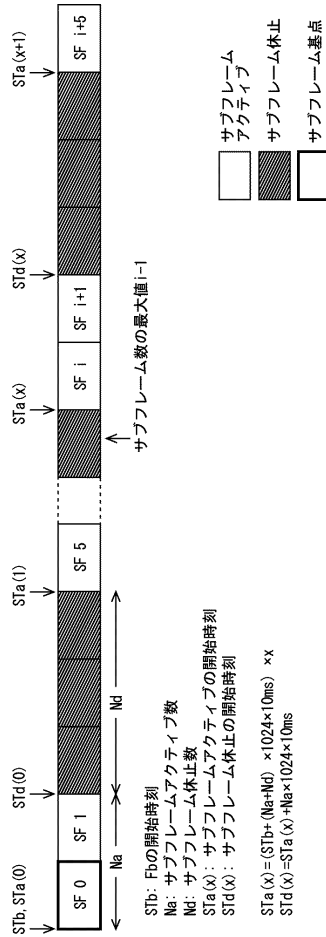
【図9】

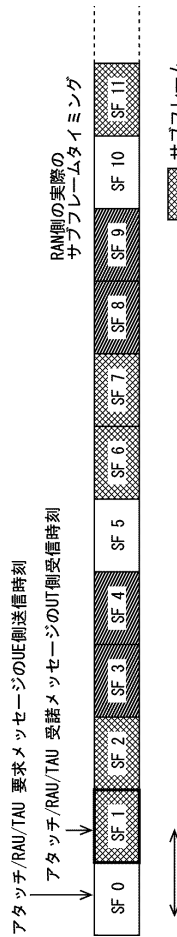
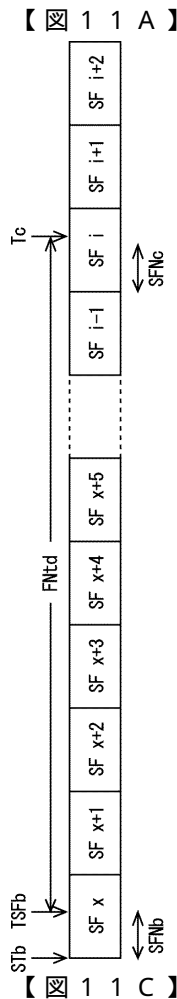
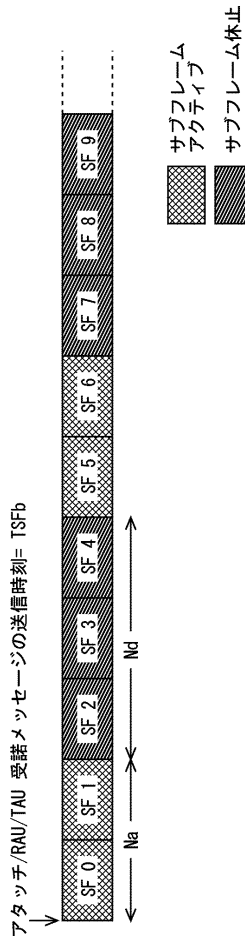
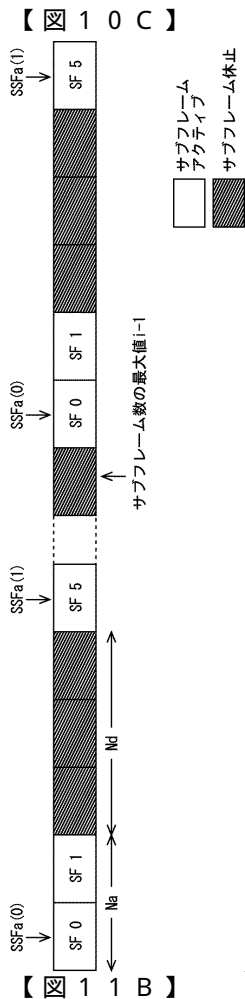


【図10A】

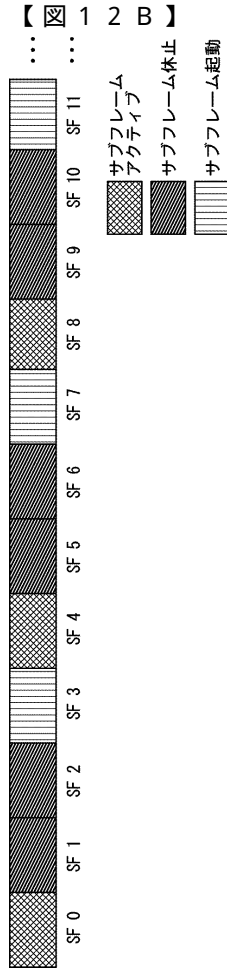
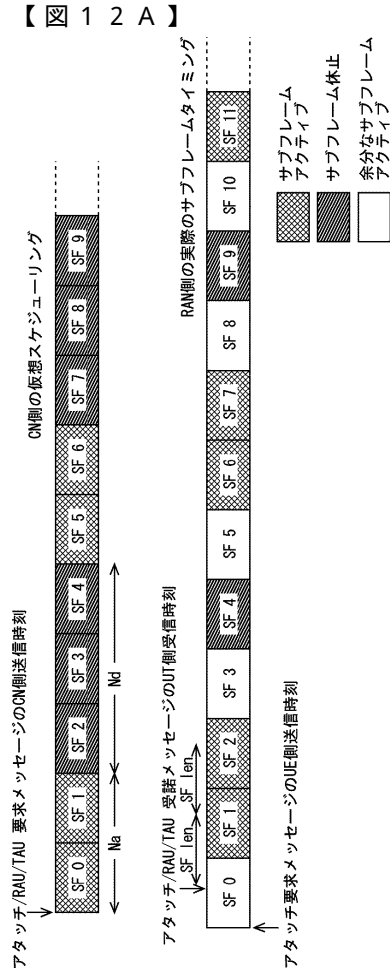


【図10B】





STb: SFb開始時刻 (SFN of STb is #0)  
 TSFb: サブフレーム基点  
 Tc: 現在時刻  
 SFNc: SFN現在時刻  
 $FNtd: Tc$  から  $TSFb$  までの時間差のフレーム数  $= (Tc - TSFb) / 10ms$   
 $SFNb: TSFb$  の  $SFN = 1024 - ((FNtd - SFNc) \bmod 1024)$   
 Then  $STb = TSFb - SFNb \times 10ms$





## フロントページの続き

- (72)発明者 イアネフ イスクレン  
イギリス国、パークシャー アールジー-20ティーディー、レディング、インペリアル ウェイ、  
ジ インペリウム、エヌイーシー テクノロジーズ(ユークー) リミテッド内
- (72)発明者 レイヤー ヤニック  
イギリス国、パークシャー アールジー-20ティーディー、レディング、インペリアル ウェイ、  
ジ インペリウム、エヌイーシー テクノロジーズ(ユークー) リミテッド内

審査官 石田 紀之

- (56)参考文献 特表2012-509649(JP,A)  
国際公開第2012/135514(WO,A1)  
特開2012-023770(JP,A)  
国際公開第2012/137294(WO,A1)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26  
H04W 4/00 - 99/00  
3GPP TSG RAN WG1 - 4  
SA WG1 - 4  
CT WG1、4