

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6762960号
(P6762960)

(45) 発行日 令和2年9月30日(2020.9.30)

(24) 登録日 令和2年9月11日(2020.9.11)

(51) Int.Cl.

F 1

H04W 68/00 (2009.01)
H04W 52/02 (2009.01)H04W 68/00
H04W 52/02

110

請求項の数 11 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2017-557286 (P2017-557286)
 (86) (22) 出願日 平成28年3月23日 (2016.3.23)
 (65) 公表番号 特表2018-515986 (P2018-515986A)
 (43) 公表日 平成30年6月14日 (2018.6.14)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2016/023685
 (87) 國際公開番号 WO2016/178756
 (87) 國際公開日 平成28年11月10日 (2016.11.10)
 審査請求日 平成31年2月27日 (2019.2.27)
 (31) 優先権主張番号 62/156,877
 (32) 優先日 平成27年5月4日 (2015.5.4)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
 (31) 優先権主張番号 62/157,418
 (32) 優先日 平成27年5月5日 (2015.5.5)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73) 特許権者 595020643
クアアルコム・インコーポレイテッド
QUALCOMM INCORPORATED
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
121-1714、サン・ディエゴ、モア
ハウス・ドライブ 5775
(74) 代理人 100108855
弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人 100158805
弁理士 井関 守三
(74) 代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】拡張された不連続受信におけるページングに関する技法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワークエンティティによるワイヤレス通信の方法であって、ユーザ機器(U E)の識別(I D)に基づいて前記 U E をページングするための少なくとも 1 つのページングハイパーフレームを決定することと、前記ページングハイパーフレームは、各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される。

前記 U E のページング応答ウィンドウの期間においてより頻繁に前記 U E をページングして、前記 U E のページング応答ウィンドウ外の期間においてより頻度の少ないページングをすることを トラッキングエリア内の複数の基地局(B S s)のうちの 1 つまたは複数に要求することと、ここにおいて前記ページング応答ウィンドウは、少なくとも 1 つのページングハイパーフレームが前記複数の基地局の各々について生じる時間ウィンドウである、

を備え、

前記 U E がページに応答したと決定することと、

前記 U E が前記ページに応答したと決定することに応答して、ある期間中に、前記 U E をページングすることを前記複数の基地局(B S s)のうちの 1 つまたは複数に要求することを控えることと

を備えることによって特徴付けられる、ワイヤレス通信の方法。

【請求項 2】

10

20

前記ページングハイパーフレームはまた、前記 U E の拡張された不連続受信 (e D R X) の期間に基づいて決定される、請求項 1 の方法。

【請求項 3】

前記少なくとも 1 つのページングハイパーフレームは、各々が前記 e D R X の期間に基づいて決定される、複数のページングハイパーフレームを備える、請求項 1 の方法。

【請求項 4】

前記 U E からのページング応答を検出した後で前記 U E のページングをキャンセルするための要求を前記複数の基地局のうちの 1 つまたは複数に送信することをさらに備える、請求項 1 の方法。

【請求項 5】

前記 U E に関するハイパーフレームをページングすることは、少なくとも前記トラッキングエリア内で前記 U E がキャンピングしている基地局とは無関係である、請求項 1 の方法。

【請求項 6】

前記 U E がある期間内にさらなるページに応答しなかったと決定することと、

前記複数の基地局 (B S s) のうちの 1 つまたは複数に前記ページングハイパーフレームの外部で前記 U E をページングすることを指示すること、をさらに備える、請求項 1 の方法。

【請求項 7】

前記 U E が前記ページに応当したと決定することに応答して、前記期間のタイマーを開始することをさらに備える、請求項 1 の方法。

【請求項 8】

前記決定に基づいて前記複数の基地局のうちの 1 つまたは複数に前記 U E に関するページングキャンセルを送信することをさらに備える請求項 1 の方法。

【請求項 9】

ページに含まれるべきタグ番号を決定すること、ここにおいて前記要求することは、前記タグ番号を前記複数の基地局のうちの 1 つまたは複数に送信することを備える、をさらに備える、請求項 1 の方法。

【請求項 10】

ユーザ機器 (U E) の識別 (I D) に基づいて前記 U E をページングするための少なくとも 1 つのページングハイパーフレームを決定する手段と、前記ページングハイパーフレームは、各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される。

前記 U E のページング応答ウィンドウの期間においてより頻繁に前記 U E をページングして、前記 U E のページング応答ウィンドウ外の期間においてより頻度の少ないページングをすることをトラッキングエリア内の複数の基地局 (B S s) のうちの 1 つまたは複数に要求する手段と、ここにおいて前記ページング応答ウィンドウは、少なくとも 1 つのページングハイパーフレームが前記複数の基地局の各々について生じる時間ウィンドウである、

を備え、

前記 U E がページに応答したと決定する手段と、

前記 U E が前記ページに応答したと決定することに応答して、ある期間中に、前記 U E をページングすることを前記複数の基地局 (B S s) のうちの 1 つまたは複数に要求することを控える手段と

を備えることによって特徴付けられる、ワイヤレス通信に関する装置。

【請求項 11】

ユーザ機器 (U E) の識別 (I D) に基づいて前記 U E をページングするための少なくとも 1 つのページングハイパーフレームを決定し、前記ページングハイパーフレームは、各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、

10

20

30

40

50

前記UEのページング応答ウィンドウの期間においてより頻繁に前記UEをページングして、前記UEのページング応答ウィンドウ外の期間においてより頻度の少ないページングをすることをトラッキングエリア内の複数の基地局(BSs)のうちの1つまたは複数に要求するためのコンピュータ実行可能命令を備え、

、ここにおいて前記ページング応答ウィンドウは、少なくとも1つのページングハイパー
フレームが前記複数の基地局の各々について生じる時間ウィンドウである、

前記UEがページに応答したと決定し、

前記UEが前記ページに応答したと決定することに応答して、ある期間中に、前記UEをページングすることを前記複数の基地局(BSs)のうちの1つまたは複数に要求することを控える、

ためのコンピュータ実行可能命令を備えることによって特徴付けられる、コンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

[0001]本特許出願は2015年5月4日に出願された米国仮出願第62/156,877号、2015年5月5日に出願された米国仮出願第62/157,418号、2015年5月13日に出願された米国仮出願第62/161,140号、2015年8月21日に出願された米国仮出願第62/208,511号、および2016年3月22日に出願された米国特許第15/077,855号の優先権を主張し、これらの全てが本願の譲り受け人に譲渡されそれらの全体においてここに参考することにより明示的に組み込まれる。

【技術分野】

【0002】

[0002]本開示のある態様は、一般にワイヤレス通信に関し、より具体的には、拡張された不連続受信(eDRX)で動作するデバイスをページングするための技法に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]ワイヤレス通信システムは音声、データ等のようなさまざまなタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは利用可能なシステムリソース(例えば、帯域幅および送信電力)を共有することにより複数のユーザとの通信をサポートすることができる多元アクセスシステムであり得る。そのような多元アクセスシステムの例は符号分割多元アクセス(CDMA)システム、時分割多元アクセス(TDMA)システム、周波数分割多元アクセス(FDMA)、LTE(登録商標)アドバンストシステムを含む第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP(登録商標))ロングタームイボリューション(LTE)、および直交周波数分割多元アクセス(OFDMA)システムを含む。

【0004】

[0004]一般に、ワイヤレス多元接続通信システムは、複数のワイヤレス端末のための通信を同時にサポートすることができる。各端末は、順方向および逆方向リンク上の送信を介して1つまたは複数の基地局と通信する。順方向リンク(すなわちダウンリンク)は、基地局から端末への通信リンクを指し、逆方向リンク(すなわちアップリンク)は、端末から基地局への通信リンクを指す。この通信リンクは、单一入力单一出力、多入力单一出力、または多入力多出力(MIMO)システムを介して確立され得る。

【0005】

[0005]ワイヤレス通信ネットワークは、多数のワイヤレスデバイスのための通信をサポートすることができる多数の基地局を含み得る。ワイヤレスデバイスは、ユーザ機器(UE)を含み得る。UEのいくつかの例は、セルラフォン、スマートフォン、パーソナルデジタルアシスタンツ(PDA)、ワイヤレスモデム、ハンドヘルドデバイス、タブレット、ラップトップコンピュータ、ノートブック、スマートブック、ウルトラブック、ゲーミ

ングデバイス、ナビゲーションデバイス、バーチャルリアリティデバイス、ウエアラブルデバイス(例えば、スマートグラス/ゴーグル/ヘッドアップディスプレイ(smart glasses/goggles/heads-up displays)、スマートウォッチ、スマートリストバンド)等を含み得る。いくつかのUEsはマシンタイプ通信(MTC)UEsであると考えることができ、基地局、別のリモートデバイスまたはいくつかの他のエンティティと通信することができるセンサ、メータ(meters)、モニタ、ロケーションタグ、ドローン、トラッカ(trackers)、ロボット等のようなリモートデバイスを含み得る。マシンタイプ通信(MTC)は通信の少なくとも一端で少なくとも1つのリモートデバイスを含む通信に言及することができ、必ずしも人間の相互作用を必要としない1つまたは複数のエンティティを含むデータ通信の形態を含むことができる。MTC UEsは、MTCサーバとMTC通信を行うことができおよび/または例えば、パブリックランドモバイルネットワーク(PLMN)を介した他のMTCデバイスと通信を行うことができるUEsを含むことができる。

【0006】

[0006]低頻度の通信でデバイスの性能を改良するために、拡張された不連続受信に関する技法が望まれる。

【発明の概要】

【0007】

[0007]本開示のシステム、方法、およびデバイスは各々、いくつかの態様を有し、これらのうちのいずれも、その望ましい属性を単独で担うものではない。後続する特許請求の範囲によって表されるこの開示の範囲を限定することなしに、ここでいくつかの特徴が簡潔に論述される。本論述を考慮した後、特に「詳細な説明」と題されたセクションを読んだ後、当業者は、この開示の特徴がワイヤレスネットワーク内におけるアクセスポイントと局との間での改善された通信を含む利点をどのように提供するかを理解するであろう。

【0008】

[0008]本開示のある特定の態様は、基地局(BS)によるワイヤレス通信のための方法を提供する。この方法は一般にUEの識別(ID)に基づいてユーザ機器(UE)をページングするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定することと、ここで、ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる(span)周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、UEをページするためのリクエストを受信することと、ページングハイパーフレームの無線フレーム内の少なくとも1つのサブフレームでUEにページング信号を送信することを含む。

【0009】

[0009]本開示のある特定の態様は、ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための方法を提供する。この方法は一般に、UEの識別(ID)に基づいて基地局(BS)からのページング信号をモニタリングするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定することと、ここで、ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、およびページングハイパーフレームの無線フレーム内の少なくとも1つのサブフレームでページング信号をモニタリングすることを含む。

【0010】

[0010]本開示のある態様は、ネットワークエンティティによるワイヤレス通信のための方法を提供する。この方法は一般に、UEの識別(ID)に基づいてユーザ機器(UE)をページングするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定することと、ここで、ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、およびページングハイパーフレームが生じると他の時刻の場合と異ならせて前記UEをページするように1つまたは複数の基地局(BSS)に要求することを含む。

【0011】

[0011]本開示のある態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、一般にUEの識別(ID)に基づいてユーザ機器(UE)をページングするための少なくとも1

10

20

30

40

50

つのページングハイパーフレームを決定するための手段と、ここで、ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、UEをページするためのリクエストを受信する手段と、およびページングハイパーフレームの無線フレーム内の少なくとも1つのサブフレームでUEへページング信号を送信するための手段とを含む。

【0012】

[0012]本開示のある態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、一般に、UEの識別(ID)に基づいて基地局(BS)からページング信号をモニタリングするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定する手段と、ここで、ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、およびページングハイパーフレームの無線フレームの少なくとも1つのサブフレーム内のページング信号をモニタリングするための手段とを含む。
10

【0013】

[0013]本開示のある態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。この装置は一般にUEの識別(ID)に基づいてユーザ機器(UE)をページングするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定する手段と、ここでページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、およびページングハイパーフレームが生じると他の時刻の場合と異ならせてUEをページするように1つまたは複数の基地局(BSs)に要求する手段を含む。
20

【0014】

[0014]本開示のある特定の態様は、基地局(BS)を提供する。BSは一般に、少なくとも1つのアンテナと、UEの識別(ID)に基づいてユーザ機器(UE)をページングするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定し、ここで、ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、UEをページするための要求を受信し、およびページングハイパーフレームの無線フレーム内の少なくとも1つのサブフレームでUEにページング信号を送信するように構成された少なくとも1つのプロセッサを含む。

【0015】

[0015]本開示のある特定の態様は、ユーザ機器(UE)を提供する。UEは一般に少なくとも1つのアンテナと、UEの識別(ID)に基づいて基地局(BS)からのページング信号をモニタリングするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定し、ここで、ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、およびページングハイパーフレームの無線フレーム内の少なくとも1つのサブフレームでページング信号をモニタするように構成された少なくとも1つのプロセッサとを含む。
30

【0016】

[0016]本開示のある特定の態様は、ネットワークエンティティを提供する。ネットワークエンティティは、一般に少なくとも1つのネットワークインターフェースと、UEの識別(ID)に基づいてユーザ機器(UE)をページングするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定し、ここで、ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、およびページングハイパーフレームが生じると他の時刻の場合と異ならせてUEをページするように1つまたは複数の基地局(BSs)に要求するように構成されたプロセッサを含む。
40

【0017】

[0017]本開示のある特定の態様は、コンピュータ可読媒体を提供する。コンピュータ可読媒体は、一般にUEの識別(ID)に基づいてユーザ機器(UE)をページングする少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定するための命令と、ここで、ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、およびページングハイパーフレームの無線フレーム内の少
50

なくとも1つのサブフレームでUEにページング信号を送信するための命令を含む。

【0018】

[0018]本開示のある特定の態様は、コンピュータ可読媒体を提供する。コンピュータ可読媒体は、一般に、UEの識別(ID)に基づいて基地局(BS)からページング信号をモニタリングするために少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定する命令と、ここで、ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、およびページングハイパーフレームの無線フレーム内の少なくとも1つのサブフレームでページング信号をモニタリングする命令を含む。

【0019】

[0019]本開示のある特定の態様は、コンピュータ可読媒体を提供する。コンピュータ可読媒体は、一般にUEの識別(ID)に基づいてユーザ機器(UE)をページングするために少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定する命令と、ここで、ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、およびページングハイパーフレームが生じると、他の時刻の場合と異なせてUEをページするように1つまたは複数の基地局(BSS)に要求する命令とを含む。

【0020】

[0020]方法、装置、システム、コンピュータプログラム製品、および処理システムを含む、数多くの他の態様が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0021】

[0021]本開示の上述された特徴が詳細に理解できるように、上記で簡潔に要約されたより特定の説明は、態様への参照によりなされることがあり得、それらのうちのいくつかは、添付された図面内において例示される。しかしながら、添付した図面は、本開示のある典型的な態様のみを図示しており、それゆえ、その範囲を限定するものとして考えられるものではなく、説明のために、他の同等に効果的な態様を認めてよいことに留意すべきである。

【図1】[0022]図1は本開示のある態様に従う、無線通信ネットワークの一例を概念的に図示するブロック図である。

【図2】[0023]図2は、本開示のある態様に従った、ワイヤレス通信ネットワークにおいてユーザ機器(UE)と通信している基地局の例を概念的に図示するブロック図を示す。

【図3】[0024]図3は本開示のある態様にしたがってワイヤレス通信ネットワーク内におけるフレーム構造の例を概念的に例示するブロック図である。

【図4】[0025]図4は、本開示のある態様に従った、ノーマルサイクリックプリフィックスを有した2つの例示サブフレームフォーマットを概念的に図示するブロック図である。

【図5】[0026]図5は、本開示のある態様にしたがった、実例的なワイヤレス通信システムを例示する図。

【図6】[0027]図6は本開示のある態様に従う、eDRXで動作するUESをサポートするeNBsの例示タイムラインを図示する。

【図7】[0028]図7は本開示のある態様に従う、eDRXで動作するeNBsとモビリティマネージメントエンティティ(MME)の例示タイムラインを図示する。

【図8】[0029]図8は本開示のある態様に従う、eDRX UEsおよびノーマル(例えば、レガシー)DRX UEsに関する例示タイムラインを図示する。

【図9】[0030]図9は本開示のある態様に従う、BSにより実行され得る例示動作を図示する。

【図10】[0031]図10は本開示のある態様に従う、UEにより実行され得る例示動作を図示する。

【図11】[0032]図11は本開示のある態様に従う、ネットワークエンティティにより実

10

20

30

40

50

行され得る例示動作を図示する。

【図12】[0033]図12は本開示のある態様に従う、eDRXで動作するUEをサポートするeNBsの例示タイムラインを図示する。

【図13】[0034]図13は本開示のある態様に従う、eDRXで動作するUEをサポートするeNBsの例示タイムラインを図示する。

【図14】[0035]図14は、本開示のある態様に従う、eDRXで動作するUEをサポートするeNBsの例示タイムラインを図示する。

【発明を実施するための形態】

【0022】

[0036]本開示の態様は拡張された不連続受信(eDRX)に関するさまざまな技法を提供する。eDRXはロングタームエボリューション(LTE)リリース13(ReI 13)で導入される強化の1つである。eDRXは現在のDRX、特に低データアクトィビティを備えたマシンタイプ通信(MTC)デバイスで可能であるものよりも極めて高い電力節約を可能にし得る。レガシー(例えば、現在の)DRXは、LTEにおいて現在0乃至1023である、システムフレーム番号(SFN)レンジに制約される。現在のDRXでは、DRXサイクルの最大長は2.56秒であり、それはデバイスが少なくとも2.56秒ごとに1回「ウェークアップ」(例えば、受信機を活性化する)しなければならないことを意味する。本開示の態様に従って、デバイス(例えば、ユーザ機器(UEs)、基地局(BSs)および他のネットワークエンティティ)はSFNレンジにより制約されていない間デバイスがeDRXを実行することを可能にするように動作することができる。例えば、以下に詳細に記載されるように、現在のDRXの場合のようにSFNレンジに基づいて2.56秒の最大サイクル長に制約されるよりはむしろ、40分またはそれ以上のサイクル長でeDRXを実行するために、MTCデバイスおよび/またはエンハンストMTC(eMTC)デバイスのような、あるデバイスによりこの技法が使用され得る。

【0023】

[0037]ここに説明される技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMAのような様々なワイヤレス通信ネットワークおよび他のネットワークに対して使用されうる。「ネットワーク」とおよび「システム」という用語は、しばしば交換可能に使用される。CDMAネットワークは、ユニバーサル地上無線アクセス(UTRA)、cdma2000などの無線技術をインプリメントすることができる。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))、時分割同期CDMA(TD-SCDMA)、およびCDMAの他のバリエーションを含む。cdma2000は、IS-2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格をカバーする。TDMAネットワークは、グローバル移動体通信システム(GSM)(登録商標)のような無線技術をインプリメントすることができる。OFDMAネットワークは、発展型UTRA(E-UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi(登録商標))、IEEE 802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE 802.20、Flash-OFDM(登録商標)、等の無線技術をインプリメントすることができる。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム(UMTS)の一部である。周波数分割多重(FDD)および時分割多重(TDD)の両方における3GPPロングタームエボリューション(LTE)およびLTE-アドバンスト(LTE-A)は、ダウンリンクではOFDMAを、アップリンクではSC-FDMAを適用する、E-UTRAを使用するUMTSの新たなリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-AおよびGSMは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)という名称の団体からの文書内において説明されている。cdma2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と命名された団体からの文書内に説明されている。ここで説明される技法は、上述されたワイヤレスネットワークおよび無線技術のみならず、他のワイヤレスネットワークおよび無線技術のために使用されうる。明確化のために、これらの技法のある態様は、LTE/LTE-アドバンストについて下記に説明されており、LTE/LTE-

10

20

30

40

50

アドバンストの用語が下記の説明の大部分で使用され得る。LTEおよびLTE-Aは、一般に、LTEと呼ばれる。

【0024】

[0038]図1は、本開示の態様が用いられ得る実例的なワイヤレス通信ネットワーク100を示す。たとえば、セルをサーチし、セルを獲得するために使用される1つまたは複数の信号は無線通信ネットワーク100内の1つまたは複数のBSSによって、無線通信ネットワーク100内の1つまたは複数のUEsへ送信されることができる。以下により詳細に記載されるように、ここに提供される技法は1つまたは複数の信号に基づいて(UEsが)セル獲得を実行するのに関連づけられた時間量を低減するためにBS(複数の場合もある)/またはUE(複数の場合もある)により使用されることができる。ここで使用されるように、「セル獲得」という用語はセルをサーチしある/またはセルを獲得する(例えば、セルに同期化する)ことに言及するために使用されることができる。10

【0025】

[0039]ワイヤレス通信ネットワーク100はLTEネットワークまたはその他のワイヤレスネットワークであり得る。ワイヤレス通信ネットワーク100は多数の発展型ノードBS(eNBs)110および他のネットワークエンティティを含むことができる。eNBはユーザ機器(UEs)と通信するエンティティであり、また基地局、ノードB、アクセスポイント(AP)等とも呼ばれることができる。各eNBは特定の地理的領域に関する通信カバレッジを提供することができる。3PPPにおいて、「セル」という用語は、用語が使用されるコンテキストに依存してこのカバレッジエリアにサービスするeNBおよび/またはeNBサブシステムのカバレッジエリアに言及することができる。20

【0026】

[0040]eNBは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルに対して通信カバレッジを提供することができる。マクロセルは、比較的大きい地理的エリア(例えば、半径数キロメートル)をカバーし、サービス加入しているUEによる制限されていないアクセスを可能にすることができる。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーし、サービス加入しているUEによる制限されていないアクセスを可能にすることができる。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア(例えば、家)をカバーし、このフェムトセルと関連性のあるUE(例えば、クローズド加入者グループ(CSG)におけるUE)による制限されたアクセスを可能にすることができる。マクロセルのためのeNBは、マクロeNBと称されることがある。ピコセルのためのeNBは、ピコeNBと称されることがある。フェムトセルのためのeNBは、フェムトeNBまたはホームeNB(HeNB)と称されることがある。図1に示される例では、eNB110aは、マクロセル102aのためのマクロeNBであり得、eNB110bは、ピコセル102bのためのピコeNBであり得、eNB110cは、フェムトセル102cのためのフェムトeNBであり得る。eNBは、1つまたは複数の(例えば、3つの)セルをサポートすることができる。「eNB」、「基地局」、および「セル」という用語は、本明細書では同じ意味で使用され得る。30

【0027】

[0041]ワイヤレス通信ネットワーク100はまた、中継局(relay station)を含むことができる。中継局は、アップストリーム局(例えば、eNBまたはUE)からデータの送信を受信し、ダウンストリーム局(例えば、UEまたはeNB)にデータの送信を送ることができるエンティティである。中継局はまた、他のUEのための送信を中継することができるUEであり得る。図1に示される例では、中継(局)eNB110dは、eNB110aとUE120dの間の通信を容易にするために、マクロeNB110aおよびUE120dと通信することができる。中継局は、中継eNB、中継基地局、リレーなどとも呼ばれることがある。40

【0028】

[0042]ワイヤレス通信ネットワーク100は、例えば、マクロeNBs、ピコeNBs、フェムトeNBs、中継eNBsなどの異なるタイプのeNBsを含む異種ネットワー50

クであり得る。これらの異なるタイプの eNBs は、ワイヤレス通信ネットワーク 100において、異なる送信電力レベル、異なるカバレッジエリア、および干渉に対する異なる影響を有し得る。例えば、マクロ eNBs が、高い送信電力レベル（例えば、5 ~ 40W）を有し得るのに対して、ピコ eNBs、フェムト eNBs、および中継 eNBs は、より低い送信電力レベル（例えば、0.1 ~ 2W）を有し得る。

【0029】

[0043] ネットワークコントローラ 130 は、これら eNBs のセットに結合し、これら eNBs に対して協調と制御を提供することができる。

ネットワークコントローラ 130 は、バックホールへのネットワークインターフェースを介して eNBs と通信することができる。eNBs はまた、例えば直接的に、あるいはワイヤレスまたはワイヤーラインバックホールを介して間接的に互いに通信することができる。
10

【0030】

[0044] UE 120（例えば、120a、120b、120c）は、ワイヤレス通信ネットワーク 100 にわたって分散しており、各 UE は固定式または移動式であり得る。UE は、アクセス端末、端末、モバイル局（MS）、加入者ユニット、局（STA）、等とも呼ばれ得る。UE の例は、セルラフォン、携帯情報端末（PDA）、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ（WLL）局、タブレット、スマートフォン、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック、等であり得る。図 1 において、両方向矢印付きの実線は、UE と、ダウンリンクおよび / またはアップリンク上でその UE にサービス提供するように指定された eNB であるサービング eNB との間の所望の伝送を示す。両矢印付きの破線は、UE と eNB との間の送信を潜在的に干渉することを示す。
20

【0031】

[0045] ワイヤレス通信ネットワーク 100（例えば、LTE ネットワーク）内の 1つまたは複数の UEs 120 はまた、例えば、LC_MTC_UEs、LC_eMTC_UEs 等のような低価格（LC）、低データレートデバイスであり得る。LC_UEs は LTE ネットワークにおいてレガシーおよび / またはアドバンスト UEs と共に存することができワイヤレスネットワーク内の他の UEs（例えば、非 LC_UEs）に比べると制限される 1つまたは複数の能力を有することができる。例えば、LTE_Rel-12において、LTE ネットワーク内のレガシーおよび / またはアドバンスト UEs に比べると、LC_UEs は以下の 1つまたは複数で動作することができる：（レガシ UEs に対して）最大帯域幅の低減、単一受信無線周波数（RF）チェーン、ピークレートの低減（例えば、トランスポートブロックサイズ（TBS）に関して最大 1000 ビットがサポートされることができる）、送信電力の低減、ランク 1 送信、ハーフデュプレックス動作等。いくつかのケースにおいて、ハーフデュプレックス動作がサポートされる場合、LC_UEs は送信から受信（または受信から送信）動作への緩和された（relaxed）切替タイミングを有することができる。例えば、1つのケースにおいて、レガシーおよび / またはアドバンスト UEs に関する 20 マイクロ秒（μs）の切替タイミングに比べて、LC_UEs は 1 ミリ秒（ms）の緩和された切替タイミングを有することができる。
30
40

【0032】

[0046] いくつかのケースにおいて、LC_UEs（たとえば、LTE_Rel-12 において）もまた LTE ネットワークモニタ DL コントロールチャネルにおけるレガシーおよび / またはアドバンスト UEs と同様の方法でダウンリンク（DL）コントロールチャネルをモニタすることができます。リリース 12_MTC_UEs は、例えば、最初のわずかのシンボルにおいてワイドバンドコントロールチャネルをモニタリングする（例えば、物理ダウンリンクコントロールチャネル（PDCCH）並びに相対的に狭帯域を占有するがサブフレーム（例えば、エンハンスト PDCCH（ePDCCH）の長さにまたがる狭帯域コントロールチャネル）レギュラー UEs と同様の方法で依然としてダウンリンク（
50

D L) コントロールチャネルをモニタすることができる。

【 0 0 3 3 】

[0047] ワイヤレス通信ネットワーク 100 は、代替としてまたは M T C 動作をサポートすることに加えて、さらなる M T C エンハンスメント（例えば、e M T C 動作）をサポートすることができる。例えば、L T C e M T C U E s は（例えば、L T E R e l - 13において）より広いシステム帯域幅（例えば、1.4 / 3 / 5 / 10 / 15 / 20 MHz）と共に存しながら（例えば、利用可能なシステム帯域幅から分割された6つのリソースブロック（RBs）または1.4 MHzの特定の狭帯域割り当てに制限された）狭帯域動作をサポートすることができる。L C e M T C U E はまた1つまたは複数のカバレッジ動作モードをサポートすることができる。例えば、L C e M T C は15 dBまでのカバレッジエンハンスメントをサポートすることができる。10

【 0 0 3 4 】

[0048] ここで使用されるように、M T C デバイス、e M T C デバイス等のような制限された通信リソースを有するデバイスは一般的に L C U E s と呼ばれる。同様に、レガシーおよび／またはアドバンスト U E s（例えば、LEにおける）は一般的に非 L C U E s と呼ばれる。

【 0 0 3 5 】

[0049] いくつかのケースにおいて、U E（例えば、L C U E または非 L C U E ）はネットワーク内で通信する前にセルサーチおよび獲得プロシージャを実行することができる。1つのケースにおいて、例として図1に示されるL T E ネットワークを参照すると、セルサーチと獲得プロシージャはU E がL T E セルに接続されていないときおよびL T E ネットワークをアクセスしたいときに実行されることがある。これらのケースにおいて、U E は単に電源をオンにし、L T E セルなどへの接続を一時的に失った後接続を回復させることができる。20

【 0 0 3 6 】

[0050] 他のケースにおいて、セルサーチと獲得プロシージャはU E がすでにL T E セルに接続されているとき実行されることがある。例えば、U E は新しいL T E セルを検出し、新しいセルへのハンドオーバを作ることができる。他の例として、U E は1つまたは複数の低電力状態で動作している場合があり（例えば、不連続受信（D R X ）をサポートしている場合があり）、1つまたは複数の低電力状態を抜け出すと、セルサーチを実行し、獲得プロシージャを実行しなければならないかもしれない（たとえ、U E が依然として接続されたモードにあっても）。30

【 0 0 3 7 】

[0051] 図2は、それぞれ図1におけるB S s / e N B s 110 の1つおよびU E s 120 の1つであり得るB S / e N B 110 およびU E 120 の設計のプロック図である。B S 110 には、T本のアンテナ 234 a ~ 234 t が装備され得、U E 120 は、R本のアンテナ 252 a ~ 252 r が装備され得、ここで、一般に、T 1 およびR 1 である。

【 0 0 3 8 】

[0052] B S 110 では、送信プロセッサ 220 は、1つ以上のU E s のためにデータソース 212 からデータを受信し、U E から受信されたチャネル品質インジケータ（C Q I s ）に基づいて各U E に対して1つ以上の変調およびコーディングスキーム（M C S s ）を選択し、U E ごとにそのU E に対して選択されたM C S（複数の場合もある）に基づいてデータを処理（例えば、符号化および変調）し、すべてのU E s に対してデータシンボルを提供することができる。送信プロセッサ 220 は、また、システム情報（例えば、準静的リソース分割情報（S R P I ）、等）および制御情報（例えば、C Q I 要求、グラント（grant）、上位層シグナリング、等）を処理し、オーバーヘッジシンボルおよび制御シンボルを提供することができる。プロセッサ 220 は、また、基準信号（例えば、共通基準信号（C R S ））および同期信号（例えば、プライマリ同期信号（P S S ）およびセカンダリ同期信号（S S S ））のための基準シンボルを生成することができる。送信（T40
50

X) 多入力多出力 (MIMO) プロセッサ 230 は、適用可能であれば、データシンボル、制御シンボル、オーバーヘッドシンボル、および / または、基準シンボルに対して空間処理 (例えば、プリコーディング) を実行し、T 個の出力シンボルストリームを T 個の変調器 (MODs) 232a ~ 232t に提供することができる。各変調器 232 は、出力サンプルストリームを取得するために (例えば、OFDM 、等のための) それぞれの出力シンボルストリームを処理することができる。各変調器 232 はさらに、ダウンリンク信号を取得するために、出力サンプルストリームを処理 (例えば、アナログに変換、増幅、フィルタリング、およびアップコンバート) することができる。変調器 232a ~ 232t からの T 個のダウンリンク信号は、T 個のアンテナ 234a ~ 234t を介して、それぞれ送信され得る。

10

【 0039 】

[0053] UE 120 では、アンテナ 252a ~ 252r は、BS110 および / または他の BSs からダウンリンク信号を受信し、それぞれ復調器 (DEMOD) 254a ~ 254r に受信された信号を提供することができる。各 DEMOD 254 は、その受信された信号を調整 (例えば、フィルタリング、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化) し、入力サンプルを取得することができる。各 DEMOD 254 は、(例えば、OFDM 等のために) 入力サンプルをさらに処理し、受信されたシンボルを取得することができる。MIMO 検出器 256 は、R 個のすべての復調器 254a ~ 254r からの受信されたシンボルを取得し、適用可能であれば、受信されたシンボルに対して MIMO 検出を実行し、検出されたシンボルを提供することができる。受信プロセッサ 258 は、検出されたシンボルを処理 (例えば、復調、および復号) し、UE 120 のための復号されたデータをデータシンク 260 に提供し、復号された制御情報およびシステム情報をコントローラ / プロセッサ 280 に提供することができる。チャネルプロセッサは、基準信号受信電力 (RSSRP) 、受信信号強度インジケータ (RSSI) 、基準信号受信品質 (RS RQ) 、 CQI 、等を決定することができる。

20

【 0040 】

[0054] アップリンクにおいて、UE 120 では、送信プロセッサ 264 は、データソース 262 からのデータ、およびコントローラ / プロセッサ 280 からの (例えば、RSSRP 、 RSSI 、 RS RQ 、 CQI などを含む報告のための) 制御情報を受信し、処理することができる。プロセッサ 264 はまた、1 つまたは複数の基準信号のための基準シンボルを生成することができる。送信プロセッサ 264 からのシンボルは、適用可能であれば、TX MIMO プロセッサ 266 によってプリコードされ、変調器 254a ~ 254r (例えば、SC-FDM 、 OFDM などのための) によってさらに処理され、BS110 に送信されることがある。BS110 では、UE 120 および他の UEs からのアップリンク信号は、アンテナ 234 によって受信され、DEMODs 232 によって処理され、適用可能であれば、MIMO 検出器 236 によって検出され、さらに受信プロセッサ 238 によって処理されて、UE 120 によって送られた復号されたデータおよび制御情報を取得することができる。プロセッサ 238 は、復号されたデータをデータシンク 239 に、そして、復号された制御情報をコントローラ / プロセッサ 240 に提供する。基地局 110 は、通信ユニット 244 を含み、通信ユニット 244 を介してネットワークコントローラ 130 に通信し得る。ネットワークコントローラ 130 は、通信ユニット 294 、コントローラ / プロセッサ 290 、およびメモリ 292 を含むことができる。

30

【 0041 】

[0055] コントローラ / プロセッサ 240 および 280 は、それぞれ BS110 および UE 120 における動作を指示することができる。たとえば、BS110 におけるコントローラ / プロセッサ 240 および / または他のプロセッサおよびモジュールは図 9 に示される動作 900 およびここに記載される技法に関する他のプロセスを実行することまたは指示することができる。同様に、UE 120 におけるコントローラ / プロセッサ 280 および / または他のプロセッサおよびモジュールは図 10 に示される動作 1000 および / またはここに記載される技法に関するプロセスを実行することまたは指示することができる

40

50

。メモリ242および282はそれぞれBS110およびUE120に関するデータおよびプログラムコードを記憶することができる。スケジューラ246はダウンリンクおよび/またはアップリンク上のデータ送信に関してUEsをスケジュールすることができる。

【0042】

[0056]図3は、LTEにおけるFDDのための例示的なフレーム構造300を示す。ダウンリンクおよびアップリンクの各々についての送信タイムラインは、無線フレームの単位に分割されることがある。各無線フレームは、所定の持続時間（例えば、10ミリ秒(ms)）を有し、0～9のインデックスを有する10個のサブフレームに区分されることがある。各サブフレームは、2つのスロットを含むことができる。各無線フレームは、したがって、0～19のインデックスを有する20個のスロットを含むことができる。各スロットは、L個のシンボル期間、例えば、ノーマルサイクリックプレフィックス(a normal cyclic prefix)の場合7個のシンボル期間（図3に示されるように）、または、拡張サイクリックプリフィックス(an extended cyclic prefix)の場合6個のシンボル期間、を含むことができる。各サブフレーム内における2L個のシンボル期間は、0～2L-1のインデックスが割り当てられることがある。

10

【0043】

[0057]LTEにおいて、eNBは、eNBによってサポートされる各セルのシステム帯域幅の中心1.08MHzにおけるダウンリンクでプライマリ同期信号(PSS)およびセカンダリ同期信号(SSS)を送信することができる。PSSおよびSSSは、それぞれ、図3で示されるように、ノーマルサイクリックプレフィックスを用いた各無線フレームのサブフレーム0および5において、それぞれシンボル期間6および5で送信されることがある。PSSおよびSSSは、セルの探索および捕捉(acquisition)のためにUEsによって使用されることがある。たとえば、PSSは物理層アイデンティティに関する情報（たとえば、0乃至2）をUEに提供することができ、それはLTEセルが属することができることを識別するのが物理レイヤセルの3つのグループのうちのいずれであるかを識別することができる。PSSはまたシンボルタイミング検出、周波数オフセット検出などでUEにより使用されることがある。SSSは物理層セルアイデンティティグループ番号（例えば0乃至167）に関する情報をUEに提供することができ、無線フレームタイミング検出、サイクリックプリフィックス長検出、時分割デュプレキシング(duplexing)(TDD)/周波数分割デュプレキシング(FDD)検出などに関してUEにより使用されることがある。

20

【0044】

[0058]物理層アイデンティティ（例えば、PSSから）および物理層セルアイデンティティグループ番号（例えばSSSから）を用いて、UEは所与のセルに関する物理層セルアイデンティティ（PCI）を決定することができる。以下に記載されるように、UEが所与のセルに関するPCIを知ると、UEはセルから送信された基準信号のロケーションを知ることができ（セルから送信されたシステム情報（例えば、セルを獲得するために使用される）を受信し、復号することができる）。eNBは、eNBによってサポートされる各セルについて、システム帯域幅にわたってセル固有基準信号(CRS)を送信し得る。CRSは、各サブフレームの特定のシンボル期間で送信されることができ、UEによって、チャネル推定、チャネル品質測定、および/または他の機能を実行するために使用することができる。eNBはまた、ある無線フレームのスロット1におけるシンボル期間0から3に物理プロードキャストチャネル(PBCH)を送信することができる。

30

【0045】

[0060]PBCHは、一般に、セルへのイニシャルアクセスなどのためにUEにより使用されるいくつかのシステム情報（例えば、マスター情報ブロック(MIB)）を転送することができる。たとえば、PBCHはシステム帯域幅、送信アンテナの数、システムフレーム番号などに関する情報を転送することができる。eNBはまたあるサブフレームにおいて物理層ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)上のシステム情報ブロック(SIBs)のような他のシステム情報を送信することができる。eNBはサブフレームの第1のB

40

50

シンボル期間において物理ダウンリンクコントロールチャネル（P C C H）上のコントロール情報／データを送信することができ、ここでBは各サブフレーム毎に構成されることができる。e N Bは各サブフレームの残りのシンボル期間にP D S C H上のトラフィックデータおよび／または他のデータを送信することができる。

【0046】

[0061] L T EにおけるP S S、S S S、C R S、およびP B C Hは、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」と題する、3 G P P T S 3 6 . 2 1 1で説明されており、これは公に入手可能である。

【0047】

[0062] 図4は、通常のサイクリックプレフィックスを有する、ダウンリンクのための2つの例となるサブフレームフォーマット410および420を示す。ダウンリンクのための利用可能な時間周波数リソースは、リソースブロックに分割することができる。各リソースブロックは、1つのスロットにおいて12個のサブキャリアをカバーし、多くのリソース要素を含むことができる。各リソースエレメントは、1つのシンボル期間において1つのサブキャリアをカバーすることができ、実数値あるいは複素数値であり得る1つの変調シンボルを送るために使用されることがある。

【0048】

[0063] サブフレームフォーマット410は、2つのアンテナを備えたe N Bに対して使用されることができる。C R Sは、シンボル期間0、4、7、および11においてアンテナ0および1から送信されることができる。基準信号は、送信機および受信機によってアブリオリに知られている信号であり、パイロットとも呼ばれることがある。C R Sは、例えば、セル識別子（I D）に基づいて生成される、セルに特有の基準信号である。図4では、ラベルR aを有する所与のリソースエレメントに関して、変調シンボルはそのリソースエレメント上でアンテナaから送信されることができ、そのリソースエレメント上で他のアンテナから変調シンボルは送信されることができない。サブフレームフォーマット420は、4つのアンテナを備えたe N Bに対して使用されることができる。C R Sは、シンボル期間0、4、7、および11にアンテナ0および1から、シンボル期間1および8にアンテナ2および3から送信されることがある。サブフレームフォーマット410および420の両方について、C R Sは、セルI Dに基づいて決定され得る、均等に間隔が空けられたサブキャリア上に送信されることができる。異なるe N B sは、それらのC R Sを、それらのセルI D sに依存して、同じまたは異なるサブキャリアで送信することができる。サブフレームフォーマット410および420の両方について、C R Sのために使用されないリソースエレメントは、データ（例えば、トラフィックデータ、制御データ、および／または他のデータ）を送信するために使用されることがある。

【0049】

[0064] インターレース構造は、L T EにおけるF D Dのためのダウンリンクおよびアップリンクの各々に対して使用されることがある。例えば、0～Q-1のインデックスを有するQ個のインターレースが定義され得、ここで、Qは4、6、8、10、または何らかの他の値と等しいものであり得る。各インターレースは、Q個のフレーム離間されたサブフレームを含むことができる。特に、インターレースqは、サブフレームq、q+Q、q+2Q、等を含むことができ、ここで、q {0, . . . , Q-1}である。

【0050】

[0065] ワイヤレスネットワークは、ダウンリンクおよびアップリンク上でのデータ送信に関するハイブリッド自動再送要求（H A R Q）をサポートすることができる。H A R Qの場合、送信機（例えば、e N B）は、パケットが受信機（例えば、U E）によって正確に復号されるか、または何らかの他の終了条件に遭遇する(encounter)まで、パケットの1つまたは複数の送信を送ることができる。同期H A R Qの場合、パケットのすべての送信は、単一のインターレースの複数のサブフレームで送られ得る。非同期H A R Qの場合、パケットの各送信は、任意のサブフレームで送られることがある。

【0051】

10

20

30

40

50

[0066] 1つのUEは、複数のeNBsのカバレッジ内に位置することができる。これらのeNBsのうちの1つは、UEにサービスするために選択されることがある。サービングeNBは、受信信号強度、受信信号品質、経路損失などの様々な基準に基づいて選択されることがある。受信信号品質は、信号対雑音・干渉比(SINR)、または基準信号受信品質(RSRQ)、または何らかの他のメトリックによって定量化され得る。UEは、当該UEが、1つまたは複数の干渉するeNBsから高い干渉を観測し得る支配的な(dominant)干渉シナリオで動作することができる。

【0052】

[0067] 上述したように、無線通信ネットワーク(例えば無線通信ネットワーク100)内の1つまたは複数のUEsは無線通信ネットワーク内の他の(非LC)デバイスに比べて、LCUEsのような制限された通信リソースを有するデバイスであり得る。例えば、上述したように、LCUEはリンクバジェット(link budget)制限デバイスであり得、そのリンクバジェット制限に基づいて異なる動作モード(例えば、LCUEからまたはLCUEへ送信される反復メッセージの異なる量を伴う)で動作することができる。たとえば、いくつかのケースにおいて、LCUEは反復が皆無かそれに近い(little to no)ノーマルカバレッジモード(たとえば、メッセージを成功裏に受信および/または送信するためにUEに必要な反復量を低くすることができるかあるいは反復が必要ですらなくすることができる)で動作することができる。代替的に、いくつかのケースにおいて、LCUEは高い反復量があり得るカバレッジエンハンスメント(CE)モードで動作することができる。さらに、いくつかのケースにおいて、非LCUEsはまたCEモードをサポートすることができる。

拡張された不連続受信における例示ページン

[0068] 上述したように、拡張された不連続受信(eDRX)を行う際に、ここに提供された1つまたは複数の技法は1つまたは複数のBSSs、ネットワークデバイス、およびUES(例えば、MTCELLUEs)により使用されることがある。ここに提供される1つまたは複数の技法はeDRXを行うUESに関するページング動作の信頼性を改善することができる。1つまたは複数の技法はまた、例えば、UEへの反復信号の不必要的反復を防止することにより無線通信ネットワークにおける送信リソースの利用を改善することができる。

【0053】

[0069] レガシードRXにおいて、各eNBは別のeNBがそのデバイスに割り当てるページング機会(paging occasion)と無関係にデバイスにページング機会を割り当てる。したがって、新しいセルヘリロケート(relocate)するレガシードRXを用いて動作するデバイスは新しいセルにより新しいページング機会が割当てられることがある。新しいページング機会の割当はUEにいくつかのDRXサイクルの期間ネットワークからのページを紛失させる可能性がある。例えば、ネットワークはUEをページするように決定し、UEが最後に位置したトラッキングエリアにサービスするeNBsのすべてにページコマンドを送信することができる。さらに、この例において、UEは第1のセルにおいてUEに関するページング機会の前に第1のeNBによりサービスされる第1のセルを離れることができ、UEは第2のセル内のUEに関するページング機会の後で第2のeNBによりサービスされる第2のセルに到達することができる。したがって、UEは単にUEの移動によりこの例において2以上のDRXサイクルの期間ページを紛失し、UEが第3のセルへ移動する場合さらに多くのDRXサイクルの期間ページを紛失する可能性がある。最も長いレガシードRXサイクルは2.56秒であるので、レガシードRXを用いて動作しているデバイスはデバイスリロケーションのために数秒間ページを紛失する可能性がある。

【0054】

[0070] 上述したように、eDRXはUEがスリープモード状態を許容し得、そこでは、UEの受信機と他のシステムは数分(例えば、40分)続くサイクルの間、非アクティブであり電力が供給されない。アクティブ期間の間の数分間UEが非アクティブである場合、レガシーデバイスに比べてUEをページングする機会は頻繁に生じないので、UEをペ

10

20

30

40

50

ージングする信頼性の重要性は増大する。

【0055】

[0071] U E が e D R X で動作しているとき、 U E は U E が非アクティブの間異なるセルヘリロケートすることができる。たとえば、 M T C U E は自動車内に運び込まれることができ（例えば、自動車の動作についてのデータを集めるためのシステムの一部として）、自動車は M T C U E がスリープサイクルの間にあるセルから別のセルへ運転される場合がある。 e D R X で動作している M T C U E は横断したセルのいずれともコンタクトすることなく、スリープモードの間いくつかのセルを横断することができる。上述したように、レガシー D R X で動作する U E は U E が新しいセルヘリロケートされたときいくつかの D R X サイクルの期間ページを紛失する可能性がある。（たとえば、レガシー D R X 10 と同様に） M T C U E が位置しているセルにサービスする各 e N B により新しいページング機会が e D R X で動作している M T C U E に割り当てる場合、 M T C U E はいくつかの e D R X サイクルの期間ページを紛失する可能性がある。しかしながら、新しいセルヘリロケートし、いくつかの e D R X サイクルの期間ページを紛失する e D R X を用いて動作するデバイスは 1 時間またはそれ以上の時間ネットワークにより連絡可能でないかもしれません(may not be reachable)。本開示の態様は、リロケーティングするとき e D R X を用いて動作するデバイスがいくつかの e D R X サイクルの期間にページを紛失することを防止することができる技法を提供する。

【0056】

[0072] 本開示の態様によれば、無線通信システムはハイパー S F N (H - S F N) を用いて、 1 0 2 4 無線フレーム（例えば、 S F N サイクル）の各サイクルをインデックスすることができる。 H - S F N は、たとえば、 0 乃至 2 5 5 （例えば、 8 ビットバイナリ数のレンジ）を有することができる。無線通信システムの e N B s はシステム情報ブロック (S I B) 内の H - S F N をブロードキャストすることができる。 20

【0057】

[0073] 本開示の態様によれば、無線通信システムは 1 つまたは複数のページングハイパーフレーム (P H s) を e D R X を用いて動作する U E へ割り当てることができる。無線通信システムは e D R X を用いて動作するデバイスに e D R X 期間（例えば、 T - e D R X ）を割り当てることができ、デバイスと無線通信システムは割り当てられた P H およびデバイスに割り当てられた e D R X 期間に基づいてデバイスの P H s を決定することができる。 30

【0058】

[0074] 図 5 は e D R X に関する例示タイムライン 5 0 0 を示す。例示タイムラインにおいて、 B S (図 1 に示される e N B 1 1 0 a) に関する H - S F N は 5 0 2 において 0 でスタートし、 5 0 4 において最大値（例えば、 2 5 5 ）まで増加する。 5 0 6 において、 H - S F N は再び 0 でスタートする。デバイスに関する第 1 の P H は 5 0 8 で図示される。デバイスに関する第 2 の P H は 5 1 0 において T_eDRX 後に生じる。

第 1 の P H に含まれるフレームは 5 1 2 で図示される。各ハイパーフレームは 0 乃至 1 0 2 3 のレンジを有する S F N s を有する 1 0 2 4 フレームを含む。図示されるように、各 P H は 1 つまたは複数のページングフレーム (P F s) 5 1 4 、 5 1 6 、 5 1 8 を含む。 P F s は 3 G P P T S 3 6 . 3 2 1 のような D R X に関するレガシー基準に従って決定される。図示されるように、レガシー（例えば、ノーマル） D R X サイクルによれば、 P H 内の第 1 の P F 5 1 4 は S F N Y で生じ、それは U E にサービスする e N B により割り当てられ、 N c のさらなる P F s 5 1 6 、 5 1 8 がノーマル D R X サイクル長（例えば、 T_D R X ）の間隔で生じる。 N c は 1 P H の期間に U E がページをモニタする第 1 の P F の後の D R X サイクルの数であり、例えば、 e N B が e D R X を実行するように U E を構成するとき U E のサービング e N B により U E 上に構成されることがある。各 P F の期間に、少なくとも 1 つのページング機会 (P O) 5 2 0 が少なくとも 1 つのサブフレームに生じる。 40 50

【0059】

[0075] ノーマル D R X サイクル長、T_D R X は非アクセス層(stratum) (N A S) または無線リソースコントロール(R R C)シグナリングを用いるB SによりUE上に構成されることができる。さらにまたは代替的に、UEは期間T_cのタイマーで構成されることができる。そのようなタイマーで構成されたUEは第1のP Fの初めでウェークアップし(例えば、受信機をアクティブにし)タイマーの満了までアクティブのままである。

【0060】

[0076] e D R X で動作するUEのページングの信頼性を改善するために、ネットワークエンティティ(例えばモビリティマネージメントエンティティ(M M E))はネットワークエンティティがUEをページすることを決定すると、e N B により複数のページ送信をトリガすることができる。図5に図示されるように、ネットワークエンティティはP F s Y、Y+T_D R X、およびY+2T_D R X等でUEをページするためにe N B をトリガすることができる。

10

【0061】

[0077] 本開示の態様によれば、e D R X で動作するUEはD R X サイクルの期間にN c P F s のサブセットのみをモニタするように決定することができる。たとえば、UEはD R X サイクルの期間にN c P F s のうちの第1のP Fをモニタすることができ、UEがページを受信しない場合、UEはスリープモードに戻り、D R X サイクルの他のP F s をモニタしないと決定する。UEは、UEがモニタしないP F s の期間にUEのサービスセルがUEをページしないという表示を取得することに基づいてP F s をモニタしないよう决定することができる。たとえば、UEがP H の期間にウェークアップすると、UEはUEのサービスセルの信号品質メトリック(例えば、信号対雑音比)を決定することができる。例において、UEが困難なくセルから信号を受信することができる位置にUEがあることを信号品質メトリックが示し、UEがページを受信しなかったことを決定する。さらに、例において、e N B はUEがe D R X で動作していることを知らされるのでe N B は、P H の期間P F s の各々の期間にUEをページするであろう。さらに、例において、e N B がUEをページングしている場合、UEは第1のP Fにおいて(良好な信号品質により)ページを検出したであろうから、セルの信号品質メトリックがしきい値以上であるときUEがページを検出しない場合第1のP Fの後でUEはスリープモードに戻るようプログラムされる。

20

【0062】

[0078] 本開示の態様によれば、D R X サイクルの期間にN c P F s のサブセットをモニタするかどうかを決定するときUEが最近新しいセルに選択されたかまたは再選択されたかどうかをUEは考慮することができる。UEが最近新しいセルに選択されるか再選択された場合、UEは最近新しいロケーションに移動した可能性があり、まだ移動中の可能性がある。上述したように、UEのモビリティは、測定された信号品質メトリックがしきい値より良い間(例えば、UEのモビリティに関連した過度的な干渉により)UEにページを紛失させる可能性があるので、UEは最近新しいセルに選択されるか再選択された場合1 D R X サイクルの期間にN c P F s の2つ以上をモニタするように決定することができる。

30

【0063】

[0079] 本開示の態様によれば、1つまたは複数のe N B s から1つのUEへ複数のページ送信をトリガするネットワークエンティティ(例えば、M M E)は、すべてのページ送信が送信される前にページされたUEがネットワークエンティティにコンタクトする場合、UEはいくつかのページ送信をキャンセルすることができる。

【0064】

[0080] 本開示の態様によれば、e D R X で動作するUEは、UEがe D R X P F またはレガシーP F 上でページされるかどうか(例えば、レガシーP F の期間にUEがページを送受信すべきデータを有するのでUEが目覚める場合)を、e D R X サイクルに基づいてシステム情報変更境界を決定する。システム情報変更境界はUEがセルのシステム情報

40

50

への更新を受信するためにUEがアクティブを維持しサービングセルからのブロードキャストをリッスンする時間期間を決定する。eDRXで動作するUEは、たとえUEがレガシードRXページを受信する場合であっても、eDRXに基づいてセルに関するシステム情報変更境界を計算し、レガシードRXサイクルに基づいてシステム情報変更境界を計算しない。

【0065】

[0081]本開示の態様によれば、トラッキングエリア内のeNBsは互いにそれらのH-SFNインデックスをおおよそ割り当てるができる。eNBsはグローバルクロック(global clock)または他の時間基準により定義された特定の時刻(time of day)で各eNBがそれらのH-SFNインデックスをイニシャライズすることにより互いにそれらのH-SFNインデックスを割り当てるができる。トラッキングエリア内のH-SFNインデックスを大まかに割り当てるにより、すべてのeNBsはたがいに短い時間期間(たとえば、ハイパーフレームの長さの2倍)にページ(例えば、MMEにより要求されたページ)を送信しなければならないので、eDRXで動作するUEのページングはより予測可能であり得る。さらに、トラッキングエリア内のeNBsのH-SFNインデックスのおおまかな割り当てはネットワークエンティティがUEに関するPHの開始附近までUEに関するページング要求を発行することを可能にする。10

【0066】

[0082]図6は1トラッキングエリア内に位置されたeNBsの例示タイムライン600を図示する。図示されるように、eNBsは時刻602においてそのH-SFNインデックスをイニシャライズする。eNB3は時刻606のわずか後にそのH-SFNインデックスをイニシャライズし、eNB2はさらに時刻604の少しあとにそのH-SFNインデックスをイニシャライズする。eNBsの各々は真夜中(午前00:00時)のローカルタイムの後に生じるSFNインデックス0を有する第1のフレームの開始でそのH-SFNインデックスをイニシャライズする。各eNBはほぼ同時刻にそのH-SFNインデックスをイニシャライズするので、特定のUEに関するPH-Xはページング応答ウィンドウ608と呼ばれるショートウィンドウ内でその3つのeNBsのすべてに生じる。eNBsのすべてがそれらのH-SFNインデックスをほぼ同時刻にイニシャライズするので、ページング応答ウィンドウは、ハイパーフレームの長さの2倍に等しい長さを有する。20

【0067】

[0083]本開示の態様によれば、ネットワークエンティティ(例えば、MME)は、UEに関するハイパーフレームのページングの発生に基づいて、ネットワークエンティティのページングストラテジイを改善することができる。たとえば、ネットワークエンティティはUEに関するページング応答ウィンドウの開始のちょっと前(例えば、20ミリ秒未満)まで特定のUEに関するページを発行するのを遅らせることができる。ページングストラテジイを改善する第2の例として、ネットワークエンティティは、UEがページに応答しないときUEへのページ再送信を要求する前にUEに関するページング応答ウィンドウの発生まで待つことができる。ページングストラテジイを改善する第3の例において、ネットワークエンティティは、UEのページング応答ウィンドウの期間により頻繁なページングを実行することができUEのページング応答ウィンドウ外では、より頻度の少ないページングを実行することができる。すなわち、ネットワークエンティティはレガシタイプページングを実行することができ、ここでは、ネットワークエンティティは、UEのページング応答ウィンドウ外では、UEに関するページング再送信要求を発行する前にUEのDRXサイクルの終了を待ち、UEのページング応答ウィンドウ内では、ネットワークエンティティは、UEに関するページング再送信要求を発行する前にDRXサイクル長未満待つ。40

【0068】

[0084]図7は本開示の態様に従って、eDRXで動作するUEと通信するように動作するMME702、eNB1 720およびeNB2 740の例示コールフロー700で50

ある。2つのeNBs 720、740は両方とも単一トラッキングエリアT内にあり得る。本開示の態様によれば、例示コールフローはMME702で図示されるけれども、他のタイプのネットワークコントローラ（例えば、図1に示されるネットワークコントローラ130）は同様な動作を実行することができる。また、例示コールフローは2つのeNBs 720、740で図示されるけれども、他の数のeNBsがeDRXで動作するUEとの通信に含まれることができる。図1に示されるeNB110aは例示コールフローに示されるように実行することができるeNBの一例であり得る。eNB1720は図6に示される602で始まるタイムラインに従って動作することができ、同様に、eNB2740は図6に示される604で始まるタイムラインに従って動作することができる。

【0069】

10

[0085]704で、MME702は識別(ID)UE1(図示せず)を有するUEに関するデータを受信し、UE1をページするように決定する。MME702はUE1をページするように決定することの一部としてUE1がeDRXで動作しておりトラッキングエリアT内に位置していると決定することができる。MME702はネットワークによりサービスされるUEsのデータベースを参照することによりUE1がeDRXで動作しており、トラッキングエリアT内に位置されていると決定することができる。

【0070】

20

[0086]時刻706において、MME702はUE1をページするためのページング要求(すなわち、ページング要求1およびページング要求2)をトラッキングエリアT内のセルをサービスするeNBsの各々に送信する。例示セルフローでは、2つのeNBs、すなわちeNB1 720およびeNB2 740はトラッキングエリアTにサービスする。ページング要求(すなわち、ページング要求1およびページング要求2)はページされるUEのID(UE1)を含む。

【0071】

30

[0087]722において、eNB1 720はページング要求1を受信し、UE1に関するページングハイパーフレーム(PH)がいつ始まるかをUE1のIDに基づいて決定する。722において、eNB1 720はUE1に関するPHが現在生じておらず、ページング要求1に応答してUE1に関するページP1をキューイングする。同様に、742において、eNB2 740はページング要求2を受信し、UE1のIDに基づいてUE1に関するPHをいつ開始するかを決定し、UE1に関するPHが現在生じていないことを決定し、UE1に関するページP2をキューイングする。

【0072】

[0088]多少の時間が経過した後、708において、MME702は、図6の608で始まるページング応答ウィンドウのようなUE1に関するページング応答ウィンドウが始まると決定する。上述したように、MME702はUE1に関するページング応答ウィンドウの期間にUE1のより頻繁なページングを実行するように決定することができる。たとえば、UE1は例えばページングハイパーフレーム(例えば、図5を参照)の期間に64フレーム(例えば、0.64秒)のノーマルDRXサイクル長で動作することができ、MME702は、UE1に関するページング要求を送信し、UE1に関する次のページング要求を送信する前にDRXサイクル(64フレーム)の長さだけ待つ代わりに、ノーマルサイクル長(例えば32フレームに1回)毎に2度UE1に関するページング要求を送信するように決定することができる。時刻710においてMME702はページング要求3をeNB1 720へ送信し、ページング要求4をeNB2 740へ送信する。

40

【0073】

[0089]724において、eNB1 720はUE1に関するPHが時刻762で始まると決定する。eNB1 720はまたページング要求3に応答してUE1に関するページP3を要求する。同様に、744において、eNB2 740はページング要求4に応答してUE1に関するページP4をキューイングする。

【0074】

[0090]時刻712において、MME702は、UE1に関するページング応答ウィンドウ

50

の期間にUE1のより頻繁なページングを実行するためにより早い決定(708における)に従って、ページング要求5をeNB1 720に送信し、ページング要求6をeNB2 740に送信する。

【0075】

[0091]eNB1 720は726において、UE1のPHの第1のページングフレーム(PF)の期間にページP1を送信する。eNB1 720はまたページング要求5を受信することに応答してUE1に関するページP5をキューリングする。

【0076】

[0092]746において、eNB2 740はUE1に関するPHが始まったと決定する。eNB2 740はまたページング要求6を受信することに応答してページP6をキューリングする。図6のタイムライン600に示されるように、各eNBがH-SFN0からハイパーフレームのカウントを開始する時刻は変化することができる、eNB2によりサービスされるセル内のUE1のPHはeNB1によりサービスされるセル内のUE1のPHとは異なる時刻に開始することができる。

【0077】

[0093]UE1に関するページング応答ウィンドウの期間にUE1のより頻繁なページングを実行するためにより早い決定(708における)に従って、時刻714において、MME702はページング要求7をeNB1 720に送信し、ページング要求8をeNB2 740に送信する。

【0078】

[0094]728において、eNB1 720はUE1に関するPHの第2のPHにおいてページP3を送信する。eNB1 720はまたページング要求7を受信することに応答してUE1に関するページP7をキューリングする。

【0079】

[0095]748において、eNB2 740はUE1のPHの第1のPFにおいてページP2を送信する。図6のタイムラインに示されるように各eNBがH-SFN0からハイパーフレームのカウントを開始する時刻は変化することができる、eNB2 740によりサービスされるセル内のUE1のPHの第1のPFはeNB1 720(上記726参照)によりサービスされるセル内のUE1のPHの第1のPFとは異なる時刻に生じることができる。

【0080】

[0096]730において、eNB1 720はUE1からページP3への応答を受信する。

【0081】

eNB1 720は時刻732においてわずかな時間の後でMME702に応答を報告する。

【0082】

[0097]716において、eNB1 720からUE1の応答のレポートを受信することに応答して、MME702はUE1に関するページをキャンセルしUE1に関するデータをUE1へ配信するためにeNB1 720に送信する。718において、MME702は、UE1に関するデータを送信しeNB1 720に対してページP5およびP7をキャンセルするためのコマンドを送信することができる。また718において、MME702はeNB2 740に対してページP4、P6、P8をキャンセルするためのコマンドを送信することができる。

【0083】

[0098]本開示の態様に従って、eNBによりサービスされるUEsのシステム情報変更境界に基づいてシステム情報更新を送信するように決定することができる。上述したように、eDRXで動作するUEsはUEsに割り当てられたeDRXサイクルに基づいてこれらのシステム情報変更境界を決定することができる。eNBはサービスされるUEsがいつページング応答ウィンドウ内にいるかに基づいてシステム情報変更を実行し送信するように決定することができるので、eNBはUEsをページし、システム情報変更を受信

10

20

30

40

50

するためにUEsをウェークアップすることができる。本開示の態様に従って、システム情報変更期間境界はSFN mod m=0であるSFN値により定義され、ここで、mは変更期間を備える無線フレームの数である。

【0084】

[0099] eDRX UEsとノーマル(例えば、レガシー)DRX UEsがセル上にキャンプすると(camped)、eDRX UEsのデフォルトDRXとノーマルDRX UEsのデフォルトサイクルは異なる。本開示の態様に従って、別個のブロードキャストコントロールチャネル(BCCCH)変更期間はeDRX UEsに関するブロードキャストであり得る。eDRX UEsに関する別箇のBCCCH変更期間をブロードキャストするための第1の技法はeNBがeDRX UEsに関する別個の値をシグナリングすることである。別個の値はBCCCHを介してシステム変更を受信するためにアウェーク(awake)を維持するために、変更時間期間、T_mod_eDRXおよび変更時間期間の数、K_eDRXを備えることができる。次に、eDRXに関するBCCCH変更時間期間は、BCCH_modif_period=T_mod_eDRX K_eDRXとして計算することができる(たとえば、UEおよび/またはeNBにより)。

10

【0085】

[00100] eDRX UEsに関する別個のBCCCH変更期間をブロードキャストするための第2の技法は、eNBがノーマルDRXパラメータT_modおよびKを変更するために新しいパラメータC_eDRXをシグナリングすることである。eDRXに関するBCCCH変更時間期間はBCCH_modif_period=C_eDRX (T_mod K)として(例えば、UEおよび/またはeNBにより)計算されることができる。BCCH_modif_period = C_eDRX (T_mod K) 例えれば、BCCH_modif_period = C_eDRX (BCCH_modif_period_for_normal_DRX)。

20

[00101]本開示の態様に従って、eDRX UEsに関する変更期間境界はノーマル(例えば、レガシー)DRX UEsの変更期間境界とそろえる(aligned)ことができる。eDRX UEsに関するBCCCH変更期間はノーマル(例えば、レガシー)DRX UEsのBCCCH変更期間の整数倍であるように制限されることがある。この技法を用いると、eNBはノーマル(例えば、レガシー)DRX UEsとeDRX UEsの両方に影響を及ぼす可能性のあるいかなるシステム情報変更もノーマル(例えば、レガシー)DRX UEsおよびeDRX UEsに関するそろえられた境界でのみスケジュールされることを保証することができる。

30

【0086】

[00102]いくつかのケースにおいて、システム情報パラメータに対する変更はノーマルDRX UEsに対してタイムクリティカル(time critical)であるけれども、eDRX UEの動作に関して最小の時間またはまったく影響を及ぼさない。すなわち、あるシステム情報パラメータに関して、パラメータに対する変更はeDRX UEsに対して最小のまたはまったく影響を及ぼすことなく、ノーマルDRX UEの効率的な動作をサポートするためにできる限り早く行わなければならない。これらのシステム情報パラメータに関して、eDRX UEsおよびノーマル(例えば、レガシー)DRX UEsで動作するeNBはeDRX UE BCCCH変更期間を待つことなく(例えば上述したように)パラメータを更新することができる。eNBはノーマルDRX UE BCCCH変更境界でシステム情報パラメータを変更することができるので、ノーマルDRX UE sは更新されたシステム情報を獲得するためにページングされることができる。上述したように、ページングされたUEsは次にウェークアップし、更新されたシステム情報を獲得する(例えば、システム情報ブロック(SIB)を受信する)。

40

【0087】

[00103]本開示の態様に従って、eNBはeDRX UEへのページングメッセージにおいてeNBがシステム情報(例えば、システム情報パラメータ)を更新したことを示すことができる。eNBがシステム情報を更新したことを示すページを受信するeDRX UEはウェークアップしてシステム情報を獲得する試みを開始することができる。上述したように、eNBがeDRX BCCCH変更境界を待つことなく、システム情報を更新し

50

たときeNBがシステム情報を更新したことをページングメッセージ内で示すことができる。eDRX_BCCCH変更境界を待たずにシステム情報を更新することにより、eNBはより効率的にノーマル(例えば、レガシー)DRX_UEsをサポートすることができる。

【0088】

[00104]図8はノーマル(例えば、レガシー)DRX_UEsとeDRX_UEsに関する例示タイムライン800を図示する。タイムライン802はノーマル(例えば、レガシー)DRX_UEsに関するものであり、タイムライン804はeDRX_UEsに関するものである。図示されるように、ノーマルDRX_UEsとeDRX_UEsの両方に影響を及ぼす可能性があるシステム情報変更はそろえられた境界806、808の1つでeNBによりスケジュールされる。
10

【0089】

[00105]図9は本開示のある態様に従って、上述したように、eDRXを実行するUEsで動作するようにBS(例えば、BS110)により実行されることができる例示動作を図示する。

【0090】

[00106]ブロック902において、BSはUEの識別(ID)に基づいてユーザ機器(UE)をページングするために少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定し、ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される。ブロック904において、BSはUEをページングするための要求を(例えば、MMEから)受信する。ブロック906において、BSはページングハイパーフレームの無線フレーム内の少なくとも1つのサブフレームにおいて、UEへページング信号を送信する。
20

【0091】

[00107]本開示の態様に従って、BSはUEのeDRXの期間に基づいてページングハイパーフレームを決定することができる。本開示のいくつかの態様において、ページングハイパーフレームの少なくとも1つのサブフレームにおいてページング信号を送信することは、ページングハイパーフレームの複数の無線フレームにおいてページング信号を送信することを備え、複数の無線フレームはレガシードRXに関する期間に基づいて決定される。
30

[00108]本開示の態様に従って、UEに関するページングハイパーフレームは少なくともトラッキングエリア内でUEがキャンピングしている基地局とは無関係である。すなわち、トラッキングエリア内のUEに関するPHsはUEがキャンプされるセルに関わらず、トラッキングエリアにまたがってコンスタントであるH-SFNsで生じる。たとえば、UEに関するPHsはUEの識別子に基づいて決定することができる。

【0092】

[00109]本開示の態様に従って、トラッキングエリア内の異なるBSsからのUEに関するページングハイパーフレームはページング応答ウィンドウ内に含まれる。すなわち、PHsはUEのIDに基づいて選択されるH-SFNインデックスを有するハイパーフレームで生じ、トラッキングエリア内の各BSはトラッキングエリア内の1つおきのBSより遅い2つのハイパーフレーム未満の時刻でハイパーフレームのナンバリングを再開するので、トラッキングエリア内のUEに関するPHsはすべておよそ2ハイパーフレームの長さの期間内に生じる。
40

【0093】

[00110]図10は本開示のある態様に従って、上述したように、eDRXで動作するUE(例えば、UE120)により実行される能够である例示動作1000を図示する。

【0094】

[00111]ブロック1002において、UEはUEの識別(ID)に基づいて基地局(BS)からのページング信号をモニタリングするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定し、ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたが
50

る定期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される。ブロック 1004において、UE はページングハイパーフレームの無線フレーム内の少なくとも 1 つのサブフレームでページング信号をモニタする。

【0095】

[00112] 図 11 は本開示のある態様に従って、上述したように、eDRX を用いた UEs で動作するためのネットワークエンティティ（例えば、MME またはネットワークコントローラ 130）により実行されることができる例示動作 1100 を図示する。

【0096】

[00113] ブロック 1102 において、ネットワークエンティティは UE の識別（ID）に基づいてユーザ機器（UE）をページングするための少なくとも 1 つのページングハイパーフレームを決定し、ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる定期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される。ブロック 1104 において、ネットワークエンティティはページングハイパーフレームが生じると、1 つまたは複数の基地局（BSS）に他の時刻の場合と異ならせて UE をページするように要求する。拡張された不連続受信における例示非同期ページング

[00114] 上述したように、拡張された不連続受信（eDRX）を実行する UEs で動作するとき、例えば eDRX を実行するページされた UE に連絡するネットワークのページの信頼性を改善するためにネットワークの BSS 間で粗い同期を有することが望ましいかもしれない。本開示の態様に従って、ネットワークの BSS は eDRX を実行する UEs と動作しながら非同期のページングを実行することができる。

【0097】

[00115] UE が eDRX を実行しているとき、モバイル UE がページを紛失することを防止するためにネットワークの BSS がおよそ同期化されていることが望ましい。ある環境において、ネットワークがページングしている eDRX を実行する UE は最初の BSS が UE をページする直前に第 1 の BSS のカバレージエリアから移動する可能性がある。UE が入ったカバレッジエリアをサービスしている第 2 の BSS が、UE がカバレッジエリアに入る少し前にページを送信した場合、UE は第 1 の BSS および第 2 の BSS の両方からのページを紛失する。これが起きる場合、ことによると UE は UE の構成された eDRX サイクルの期間を超える期間連絡できない（unreachable）可能性がある。

【0098】

[00116] 図 12 は例示タイムライン 1200 を用いて上述した状況を図示する。eNB 1、eNB 2 および eNB 3 に関する例示 eDRX ページングサイクルはそれぞれ 1202、120 および 1206 で示される。図示されるように、eNB 1、eNB 2 および eNB 3 に関する eDRX ページングサイクルは非同期である。1208 において、ネットワークは UE 1 をページすることを決定し、ページングコマンドを eNB 1、eNB 2 および eNB 3 に送信する。例示タイムラインにおいて、UE 1 は eNB 2 によりサービスされている。eNB 3 は 1210 で eNB 3 のページングハイパーフレーム PH3 の期間に UE 1 をページするが、UE 1 は現在 eNB 3 によりサービスされておらず、そのため UE 1 は eNB 3 からのページを検出しない。1212 において、UE 1 は eNB 2 から eNB 3 に再選択する。1214 で eNB 2 のページングハイパーフレーム PH2 が生じ、eNB 2 は UE 1 をページする。UE 1 はすでに eNB 3 に再選択されたので、UE 1 は eNB 2 からのページを検出しない。eNB 3 に関するページングハイパーフレームが以前に発生したので、1210 において UE 1 は eNB 2 と eNB 3 の両方からページングハイパーフレームを紛失した。UE 1 が eNB 3 のカバレッジエリアに留まっている場合、UE 1 は PH3 の次の発生迄ネットワークにより連絡することができず、eDRX サイクルの期間よりも長い期間連絡できなかつたであろう。

【0099】

[00117] 他の環境において、UE は第 1 の BSS からページを受信し、ページに応答し、そして第 1 の BSS のカバレッジエリアから移動することができる。UE がカバレッジエリ

10

20

30

40

50

アに入った後でUEが入ったカバレッジエリアをサービスしている第2のBSが同じページを送信する場合、UEは第2のBSからのページに応答することができ、UEが同じページに2度応答するような不必要なシグナリングを生じる結果となる。ネットワークのBSsをおおよそ同期させることはこの状況が発生するのを防止することができる。

【0100】

[00118]図13は例示タイムライン1300を用いて上述した状況を図示する。eNB1とeNB2に関する例示eDRXページングサイクルはそれぞれ1302と1304で示される。1308において、ネットワークはUE2に関するデータがあると決定し、UE2をページすることを決定し、ページングコマンドをeNB1、eNB2およびeNB3に送信する。例示タイムラインにおいて、UE2はeNB1によりサービスされている。1316においてeNB1のページングハイパーフレームPH1の期間にUE2をページする。UE2はeNB1からのページ(複数の場合もある)を検出して応答する。1318でUE1はeNB1からeNB2へ再選択する。1314において、eNB2のページングハイパーフレームPH2が生じ、eNB2はUE2をページする。UE2はeNB2からのページに応答しUE2がeNB1を介して受信したのと同じデータをeNB2を介して受信する。これが起きる場合、eNB2によるページング、UE2による応答およびeNB2からデータ転送はすべて不必要なシグナリングである。
10

【0101】

[00119]本開示の態様によれば、BSsが同期されていないネットワークにおいてeDRXを実行するUEは図12を参照して上述したようにUEは複数のBSS(例えばUE2)からのページに応答するのでUE(例えば、UE1)がページ(例えば、UE1)を紛失したり、または不必要的シグナリングが生じる望ましくない状況を回避するために、eDRXページモニタリングタイム $T_{\text{monitor}, \text{eDRX}}$ を使用することができる。
20

【0102】

[00120]本開示の態様によれば、MMEはeDRXページモニタリングタイム(例えば、 $T_{\text{monitor}, \text{eDRX}}$)およびDRXページモニタリングタイム(例えば、 $T_{\text{monitor}, \text{DRX}}$)を使用するようにeDRXを実行するUEを構成することができる。MMEはeDRXページモニタリングタイム(例えば、 $T_{\text{monitor}, \text{eDRX}}$)を使用し、eDRXページモニタリングタイムが満了前に実行することができる期間を構成するようにeDRXを実行するUEを構成することができる。すなわち、eDRXページモニタリングタイムの満了に応答していくつかの行動(例えば、ページングハイパーフレーム内に無い1つまたは複数の無線フレーム内の別のページング信号をモニタリングすること、ノンアクセストレータム(NAS)プロシージャをトリガすること、無線リソースコントロール(RRC)プロシージャをトリガすること)をUEが取る前にeDRXページモニタリングタイムが実行されるための最大時間期間でeDRXを実行するUEを構成することができる。MMEはまたDRXページモニタリングタイムが満了前に実行することができる期間を構成することができる。
30

【0103】

[00121]MMEにより構成されることの代替として、1つまたは両方のタイマー($T_{\text{monitor}, \text{eDRX}}$ および $T_{\text{monitor}, \text{DRX}}$)の値は例えば、ネットワークによりすでに構成された他のeDRXに基づいて暗黙的に指定されるかまたは配信されることがある。
40

【0104】

[00122]本開示の態様によれば、eDRXを実行しeDRXページモニタリングタイムを使用するUEは、UEが成功裏にページング機会(例えば、ページを受信することまたは潜在的なページに関する指定されたページング機会をモニタできること)をモニタする機会毎にeDRXページモニタリングタイムをスタート(例えば、再スタート)させることができる。同じページングハイパーフレーム内の複数のページ反復はUEにより単一ページング機会として取り扱われることができる。eDRXを実行しeDRXページモニタリングタイムを使用するUEはまたUEが無線リソース制御(RRC)またはノンアクセストレータム(NAS)プロシージャを完了しアイドル状態に戻る機会毎に
50

e D R X ページモニタリングタイマをスタート（例えば、リスタート）することができる。

【 0 1 0 5 】

[00123]本開示の態様によれば、e D R X を実行している U E の e D R X ページモニタリングタイマが満了する場合、U E は D R X ページモニタリングタイマの期間に等しい時間期間（例えば 20 秒）レガシード R X を実行するようにフォールバック(fall back)することができる。D R X ページモニタリングタイマの期間レガシード R X を実行した後で（例えば、U E のレガシード R X サイクル上でページをモニタリングする）、U E は e D R X を実行することに戻り e D R X ページモニタリングタイマをリスタートすることができる。

10

【 0 1 0 6 】

[00124]本開示の態様によれば、e D R X を実行している U E の e D R X ページモニタリングタイマが満了した場合、U E は N A S または R R C プロシージャをトリガすることができます（例えば、トラッキングエリアアップデート（T A U）、サービスリクエスト（S R）、または R R C 接続要求）。N A S または R R C プロシージャを実行した後、U E は e D R X を実行することに戻り e D R X ページモニタリングタイマをリスタートすることができる。

【 0 1 0 7 】

[00125]本開示の態様によれば、e D R X を実行している U E が U E の e D R X サイクルに近接した時間期間内にページ要求に応答しないとき（例えば、U E の e D R X サイクルプラス 2 秒または U E の e D R X サイクルプラス 100 ミリ秒）、M M E は 1 つまたは複数の B S s（例えば、トラッキングエリア内の B S s のすべて）にレガシード R X モードで U E をページするように指示することができる。

20

【 0 1 0 8 】

[00126]図 14 は、本開示の態様に従って、例示タイムライン 1400において、B S s がページングハイパーフレームサイクルに対して同期されていないネットワークにおいて e D R X を実行する U E により実行されることができる例示動作を図示する。セル 1、セル 2、およびセル 3 に関する例示 e D R X ページングサイクルはそれぞれ 1402、1404 および 1406 で示される。1408においてセル 1 によりサービスされている e D R X を実行する U E はセル 1 のページングハイパーフレーム P H 1 内のページをモニタすることができる。上述したように、U E はページを成功裏にモニタリングすることに応答して e D R X ページモニタリングタイマ（例えば、 $T_{\text{monitor}, \text{eDRX}}$ ）をリスタートする。1410 で U E はセル 2 に再選択する。1412 で U E はセル 2 のページングハイパーフレーム P H 2 内のページをモニタする。上述したように、U E は U E がページを成功裏にモニタリングすることに応答して U E の e D R X ページモニタリングタイマ（例えば、 $T_{\text{monitor}, \text{eDRX}}$ ）をリスタート（例えば、ストップしリセットする）。1414 で U E はセル 3 に再選択する。1416 で U E の e D R X ページモニタリングタイマ（例えば、 $T_{\text{monitor}, \text{eDRX}}$ ）は U E がセル 3 からのページをモニタすることができる前に満了する。上述したように、U E は U E の e D R X ページモニタリングタイマ（例えば、 $T_{\text{monitor}, \text{eDRX}}$ ）が満了することに応答してレガシード R X ページをモニタリングすることにフォールバックし、D R X ページモニタリングタイマ（例えば、 $T_{\text{monitor}, \text{DRX}}$ ）をスタートさせる。D R X ページモニタリングタイマが満了すると、U E は e D R X を実行することに戻り e D R X ページモニタリングタイマをリスタートする。

30

【 0 1 0 9 】

[00127]本開示の態様によれば、e D R X を実行する U E はセルからのページに応答し、そのページに応答することに応答してある時間期間ページングを無視することができる。この状況においてある時間期間ページングを無視する U E はネットワークエンティティ（例えば、M M E）からの同じイニシャル要求からトリガされた異なる B S s からのページに応答することを回避することができる。本開示の態様によれば、U E がページを無視する時間期間はネットワークエンティティにより U E に供給された e D R X 構成の一部と

40

50

してUE上で構成されることがある。さらに、または代替的にUEがページを無視する時間期間はBSを介してネットワークエンティティからUEに動的にシグナリングができる（例えば、サービスリクエスト（SR）プロシージャの一部として）。また、追加的にまたは代替的にUEがページを無視する時間期間はUEが構成されるeDRXサイクル（例えば、eDRXサイクルの長さ）に基づいて決定されたデフォルト値または暗黙値であり得る。

【0110】

[00128]本開示の態様によれば、一度UEがページに応答すると、MMEはトラッキングエリア内のBSs（例えばeNBs）にページキャンセル通知を送信することができる。この通知を受信すると、BSs（例えばeNBs）はUEに関する任意のペンドイングページをキャンセルする。ページ送信をキャンセルすることにより、UEが重複されたページに応答する上述した問題が回避されることができる。
10

【0111】

[00129]代替的にまたは付加的にネットワークエンティティ（例えば、MME）は基地局へのページ要求に第1のタグまたはシーケンス番号を含めることができる。eDRXを実行するUEは第1のタグまたはシーケンス番号を含むセルからページに応答し、次に同じ第1のタグまたはシーケンス番号を含むページング信号を無視することができる。UEが第2のタグまたはシーケンス番号を含むページング信号を受信する場合ページング信号を無視することを停止することができる。
20

【0112】

[00130]本開示の態様によれば、ネットワークエンティティ（例えば、MME）はネットワークエンティティによりトリガされたeDRXを実行しているUEへのページ間でネットワークエンティティが待つであろう時間期間を決定することができる。すなわち、eDRXを実行しているUEへのページをトリガしたネットワークエンティティはUEへの別のページをトリガする前にある時間期間待つであろう。上述したように、ネットワークエンティティはUEがページを無視する時間期間に基づいて時間期間の長さを決定することができる。
20

【0113】

[00131]ここに提供された種々の技法はセル獲得を実行することに関連した時間を改善することができ、その結果、デバイス性能を改善しおよび／または電力消費を低減することができる。
30

【0114】

[00132]ここにおいて使用される場合、項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」というフレーズは、単一の要素を含む、それらの項目の任意の組み合わせを指す。例として、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」は、A、またはB、またはC、あるいはこれらの任意の組合せ（例えば、A - B、A - C、B - C、およびA - B - C）をカバーするように意図される。例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a - b、a - c、b - c、およびa - b - c、ならびに複数の同一の要素を有する任意の組み合わせ（例えば、a - a、a - a - a、a - a - b、a - a - c、a - b - b、a - c - c、b - b、b - b - b、b - b - c、c - c、およびc - c - c、またはa、b、およびcのその他任意の順序）をカバーするように意図される。
40

[00133]前述された方法のさまざまな動作は、対応する機能を実行することができる任意の適切な手段によって実行され得る。手段は、回路、特定用途向け集積回路（ASIC）、またはプロセッサを含むがそれらに限定されない、様々なハードウェアおよび／またはソフトウェア／ファームウェアコンポーネント、並びに／あるいはモジュールを含み得る。一般に、図面に例示された動作が存在する場合、これらの動作は、任意の適切な同じ符番を付された対応するミーンズプラスファンクションコンポーネントによって行われることができる。

【0115】

[00134]例えば、決定する手段、ブーストする手段、構成する手段、低減する手段、抜

け出す手段(means for exiting)、要求する手段、調停する手段、実行する手段、モニタリングする手段、サーチする手段、終了する手段、戻る手段、指示する手段、および／または表示する手段は図2に示されるユーザ端末120のコントローラ／プロセッサ280および／または受信プロセッサ258、および／または図2に示される基地局110のコントローラ／プロセッサ240および／または送信プロセッサのような1つまたは複数のプロセッサを含むことができる。受信する手段は図2に示されるユーザ端末120のアンテナ(複数の場合もある)252および／または受信プロセッサ(例えば、受信プロセッサ258)を備えることができる。送信する手段および／またはアンテナ(複数の場合もある)234および／または送信プロセッサ(例えば、送信プロセッサ220)を備えることができる。要求する手段および／または指示する手段は、ネットワークインターフェース、1つまたは複数のプロセッサ、および／または通信ユニット(例えば、通信ユニット294または通信ユニット244)を含むことができる。

【0116】

[00135]さまざまな異なる技術および技法のうちの任意のものを使用して、情報および信号が表されうることを、当業者は理解するだろう。例えば、上記説明の全体にわたって参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場または磁性粒子、光場または光粒子、あるいはこれらの組み合わせによって表され得る。

【0117】

[00136]当業者はさらに、本明細書の開示と関連して説明される様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップが電子ハードウェア、ソフトウェア／ファームウェア、またはそれらの組み合わせとして実装され得ることを理解するだろう。このハードウェアおよびソフトウェア／ファームウェアの互換性を明確に示すために、様々な実例となる構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、一般に、それらの機能の観点から上述されている。このような機能が、ハードウェアとして実現されるかソフトウェア／ファームウェアとして実現されるかは、特定のアプリケーションおよびシステム全体に課せられる設計制約に依存する。当業者は、各々の特定のアプリケーションに関して、多様な方法で説明された機能をインプリメントすることができるが、このようなインプリメンテーションの決定は、本開示の範囲からの逸脱を引き起こしていると解釈されるべきでない。

【0118】

[00137]ここでの開示に関連して記述した、さまざまな例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(AVIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)または他のプログラマブルロジックデバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェアコンポーネント、あるいは、ここで記述した機能を実行するように設計されているこれらの任意の組み合わせでインプリメントまたは実行される。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであることがあり得るが、その代わりに、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組み合わせとして、例えば、DSPとマイクロプロセッサの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアを備えた1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは、このような構成の他の何らかのものとしてインプリメントされ得る。

【0119】

[00138]本明細書の開示に関連して説明されたアルゴリズムまたは方法のステップは、直接的にハードウェアで、プロセッサによって実行されるソフトウェア／ファームウェアモジュールで、またはそれらの組み合わせで具現化され得る。ソフトウェア／ファームウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROM(登録商標)メモリ、位相変更メモリ(PCM)、レジスタ、ハードディ

10

20

30

40

50

スク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で知られている任意の他の形態の記憶媒体に存在し得る。例示的な記憶媒体は、プロセッサが情報を記憶媒体から読み取り、情報を記憶媒体に書き込むことができるようプロセッサに結合される。あるいは、記憶媒体は、プロセッサに組み込まれ得る。プロセッサおよび記憶媒体はASICに常駐しうる。ASICは、ユーザ端末内に常駐しうる。代替においては、プロセッサおよび記憶媒体は離散的なコンポーネントとしてユーザ端末内に常駐しうる。

【0120】

[00139] 1つまたは複数の例示的な設計において、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア／ファームウェア、またはそれらの組み合わせで実装され得る。ソフトウェア／ファームウェア内で実現される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上の1つ以上の命令またはコードとして記憶または送信され得る。コンピュータ可読媒体は、1つの場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体とコンピュータ記憶媒体との両方を含む。記憶媒体は、汎用コンピュータまたは特殊目的コンピュータによってアクセスできる任意の利用可能な媒体でありうる。限定ではなく、例として、このようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD/DVD、あるいはその他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置又はその他の磁気記憶デバイス、あるいは、命令群又はデータ構造の形態で望ましいプログラムコード手段を搬送又は記憶するために使用されることができ、かつ、汎用又は特殊用途コンピュータ、あるいは汎用又は特殊用途プロセッサによってアクセスすることができるその他任意の媒体を備えうる。また、任意の接続は、コンピュータ可読媒体と厳密には称される。例えば、ソフトウェア／ファームウェアが、ウェブサイト、サーバ、あるいは、同軸ケーブル、ファイバ光ケーブル、ツイストペア、デジタル加入者ライン(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術を使用している他の遠隔ソースから送信される場合、同軸ケーブル、ファイバ光ケーブル、ツイストペア、DSL、あるいは、赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。ここで使用したようなディスク(diskおよびdisc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル汎用ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク、およびブルーレイ(登録商標)ディスクを含むが、一般的に、ディスク(disk)は、データを磁気的に再生する一方で、ディスク(disc)はデータをレーザによって光学的に再生する。先のものを組み合わせたものもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。10
20
30

【0121】

[00140] 本開示の先の説明は、当業者が本開示を製造または使用することを可能にするために提供される。本開示に対するさまざまな変更は、当業者に容易に理解され、ここで定義される一般的な原理は、本開示の主旨および範囲から逸脱することなく、他の変化に適用されることができる。よって、本開示は、ここで説明される例および設計に限定されるように意図されたものではなく、ここで開示された原理および新規の特徴と矛盾しない最大範囲であると認められるべきである。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1] 基地局(BS)によるワイヤレス通信のための方法であって、ユーザ機器(U-E)の識別(ID)に基づいて前記U-Eをページングするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定することと、ここで前記少なくとも1つのハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される。40

前記U-Eをページするための要求を受信することと、および

前記ページングハイパーフレームの無線フレーム内の少なくとも1つのサブフレームで前記U-Eにページング信号を送信することと、を備える、方法。

[C2] 前記少なくとも1つのページングハイパーフレームはまた前記U-Eの拡張された不連続受信(EDRX)の期間に基づいて決定される、C1の方法。

[C3] ページングハイパーフレームの少なくとも1つのサブフレームで前記信号をペ50

ーディングすることは、

前記ページングハイパーフレームの複数の無線フレームでページング信号を送信すること、ここで前記複数の無線フレームはレガシー D R X の期間に基づいて決定される、を備える、C 2 の方法。

[C 4] 同じページング信号が前記複数の無線フレームの各無線フレームで送信される、C 3 の方法。

[C 5] 前記少なくとも 1 つのページングハイパーフレームは各々が e D R X の期間に基づいて決定される複数のページングハイパーフレームを備える、C 2 の方法。

[C 6] 前記ページング信号を送信した後に前記 U E のページングをキャンセルする要求をネットワークエンティティから受信することと、

前記要求に応答してさらなるページング信号の送信をキャンセルすることと、をさらに備える、C 1 の方法。

[C 7] e D R X U E s をサポートするセルに関するシステム情報を更新することを決定することと、

e D R X において U E に関する拡張されたブロードキャストコントロールチャネル(B C C H)を決定することと、

前記ページング信号を前記 U E に送信する 1 つの拡張された B C C H 変更期間内で前記システム情報を更新することと、をさらに備える、C 1 の方法。

[C 8] ノーマル B C C H 変更境界と時間整合された拡張された B C C H 変更境界を決定することをさらに備えた、C 7 の方法。

[C 9] 前記 U E に関するハイパーフレームをページングすることは、少なくともトラッキングエリア内において前記 U E がキャッシングしている基地局と無関係である、C 1 の方法。

[C 10] トラッキングエリア内で異なる B S s から前記 U E に関するハイパーフレームをページングすることは、ページング応答ウィンドウ内に含まれる、C 1 の方法。

[C 11] 前記トラッキングエリア内の他の基地局と前記ページング応答ウィンドウを同期するようにグローバルクロックと整合させるためにハイパーフレームシステムフレーム番号(H - S F N)をイニシャライズすることをさらに備えた、C 10 の方法。

[C 12] システム情報に変化が生じたことを前記ページング信号を介して示すことをさらに備える、C 1 の方法。

[C 13] 前記要求はタグ番号を備え、

前記ページング信号を送信することは、前記ページング信号で前記タグ番号を送信することを備える、C 1 の方法。

[C 14] ユーザ機器(U E)による無線通信の方法において、

前記 U E の識別(I D)に基づいて基地局(B S)からページング信号をモニタリングする少なくとも 1 つのページングハイパーフレームを決定することと、ここで、前記ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、

前記ページングハイパーフレームの無線フレーム内の少なくとも 1 つのサブフレームで前記ページング信号をモニタリングすることと、を備える、方法。

[C 15] 前記ページングハイパーフレームはまた前記 U E の拡張された不連続受信(e D R X)の期間に基づいて決定される、C 14 の方法。

[C 16] 前記ページングハイパーフレームの少なくとも 1 つのサブフレームで前記ページング信号をモニタリングすることは、

前記ページングハイパーフレームの複数の無線フレームで前記ページング信号をモニタリングすることを備え、前記複数の無線フレームはレガシー D R X に関する期間に基づいて決定される、C 15 の方法。

[C 17] 前記少なくとも 1 つのページングハイパーフレームは各々が前記 e D R X の期間に基づいて決定される複数のページングハイパーフレームを備える、C 15 の方法。

[C 18] 前記 U E に関するハイパーフレームをページングすることは、少なくともト

10

20

30

40

50

ラッキングエリア内で前記UEがキャンピングしている基地局とは無関係である、C14の方法。

[C19] トランシーバー内に異なるBSsから前記UEに関するハイパーフレームをページングすることはページング応答ウィンドウ内に含まれる(fall within)、C14の方法。

[C20] 前記少なくとも1つのサブフレームの後で前記ページングハイパーフレームのサブフレーム内のページング信号をモニタリングすることを中止することを決定することをさらに備える、C14の方法。

[C21] 前記決定は少なくとも部分的に信号品質メトリックに基づく、C20の方法。

10

[C22] 前記信号品質メトリックは信号対雑音比(SNR)を備える、C21の方法。

[C23] 前記決定は、少なくとも部分的に前記UEのモビリティに基づく、C20の方法。

[C24] 前記決定は前記UEがセルに最後に選択されてから経過した時間期間に基づく、C20の方法。

[C25] システム情報が変化したという表示を前記ページング信号を介して受信することと、

前記表示に応答してシステム情報を獲得することと、をさらに備える、C14の方法。

[C26] タイマーを開始することと、

20

前記UEが前記タイマーの満了前に前記ページング信号をモニタすることができない場合、前記ページングハイパーフレーム内にはない1つまたは複数の無線フレーム内の別のページング信号をモニタリングすることと、をさらに備える、C14の方法。

[C27] 前記UEが、

前記ページング信号をモニタすることと、

前記ページング信号または前記他のページング信号を受信すること、の少なくとも1つを実行する場合、前記タイマーをリストアートすることをさらに備える、C26の方法。

[C28] タイマーを開始することと、

30

前記UEが前記タイマーの満了前に前記ページング信号をモニタすることができない場合、ノンアクセストレーナム(non-access stratum)(NAS)プロシージャをトリガすることをさらに備える、C14の方法。

[C29] 前記UEが前記NASプロシージャを完了する場合前記タイマーをリストアートすることをさらに備える、C28の方法。

[C30] タイマーを開始することと、

前記タイマーの満了前に前記ページング信号を前記UEがモニタできない場合、無線リソースコントロール(RRC)プロシージャをトリガすることをさらに備える、C14の方法。

[C31] 前記UEが前記RRCプロシージャを完了する場合前記タイマーをリストアートすることをさらに備える、C30の方法。

[C32] 前記ページング信号を受信することと、

40

ある期間のタイマーを開始することと、

前記タイマーの満了まで前記ページング信号をモニタリングすることを控えることをさらに備える、C14の方法。

[C33] 前記タイマーの前記期間は、

拡張された不連続受信(eDRX)構成の一部およびダイナミックシグナリングの少なくとも1つで受信される、C32の方法。

[C34] 拡張された不連続受信(eDRX)構成に基づいて前記タイマーの前記期間を決定することをさらに備える、C32の方法。

[C35] 前記ページング信号を受信することと、

前記ページング信号に含まれるタグ番号を決定することと、

50

前記同じタグ番号を含む他のページング信号を無視することと、をさらに備える、C 1 4 の方法。

[C 3 6] ユーザ機器(UE)の識別(ID)に基づいて前記UEをページングするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定することと、ここで、前記ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる周期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される。

前記ページングハイパーフレームが生じると他の時刻の場合と異ならせて前記UEをページすることを1つまたは複数の基地局(BSs)に要求することと、を備える、無線通信の方法。

[C 3 7] 前記要求は前記ページングハイパーフレームが発生すると、より積極的に(aggressively)前記UEをページングすることを備える、C 3 6 の方法。 10

[C 3 8] トラッキングエリア内の異なるBSsから前記UEに関するハイパーフレームをページングすることはページング応答ウィンドウ内に含まれる、C 3 6 の方法。

[C 3 9] 前記要求は前記UEがどのように他の時間にページされるかに関連して前記ページング応答ウィンドウと一緒に前記UEをさらに積極的にページングすることを備える、C 3 6 の方法。

[C 4 0] 前記ページングハイパーフレームはまた前記UEの拡張された不連続受信(eDRX)の期間に基づいて決定される、C 3 6 の方法。

[C 4 1] 前記少なくとも1つのページングハイパーフレームは各々が前記eDRXの期間に基づいて決定される、複数のページングハイパーフレームを備える、C 3 6 の方法。 20

[C 4 2] 前記UEからのページング応答を検出した後で前記UEのページングをキャンセルするための要求を1つまたは複数のBSsに送信することをさらに備える、C 3 6 の方法。

[C 4 3] 前記UEに関するハイパーフレームをページングすることは少なくともトラッキングエリア内で前記UEがキャンピングしている基地局とは無関係である、C 3 6 の方法。

[C 4 4] 前記UEがある期間内にページに応答しなかったと決定することと、1つまたは複数の基地局(BSs)に前記ページングハイパーフレームの外部で前記UEをページすることを指示すること、をさらに備える、C 3 6 の方法。 30

[C 4 5] 前記UEがページに応当したと決定することと、前記UEが前記ページに応当したとの決定に応答してタイマーを開始することと、前記タイマーの満了まで前記UEをページするために1つまたは複数の基地局(BSs)に要求することを控えることと、をさらに備える、C 3 6 の方法。

[C 4 6] 前記UEがページに応当したと決定することと、前記決定に応答して1つまたは複数の基地局に前記UEに関するページングキャンセルを送信することと、をさらに備えるC 3 6 の方法。

[C 4 7] ページに含まれるべきタグ番号を決定することと、ここにおいて前記要求することは前記タグ番号を前記1つまたは複数のBSsに送信することをさらに備える、C 3 6 の方法。 40

[C 4 8] ユーザ機器(UE)の識別(ID)に基づいて前記UEをページングする少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定する手段と、ここで、前記ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる定期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される。

前記UEをページするための要求を受信する手段と、前記ページングハイパーフレームの無線フレーム内の少なくとも1つのサブフレームで前記UEへページング信号を送信する手段と、を備える、無線通信に関する装置。

[C 4 9] UEの識別(ID)に基づいて基地局(BS)からのページング信号をモニタリングするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定する手段と、ここで前記ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる定期的に生 50

じるハイパーフレームのセットから決定される、

前記ページングハイパーフレームの無線フレーム内の少なくとも1つのサブフレームで前記ページング信号をモニタリングすることと、を備える、無線通信に関する装置。

[C 50] ユーザ機器(UE)の識別(ID)に基づいて前記UEをページングするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定する手段と、ここで前記ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる定期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、

前記ページングハイパーフレームが生じると他の時刻の場合と異ならせて前記UEをページすることを1つまたは複数の基地局(BSs)に要求する手段と、を備える、無線通信に関する装置。

10

[C 51] 少なくとも1つのアンテナと、

ユーザ機器(UE)の識別(ID)に基づいて前記UEをページングするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定し、ここで前記ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる定期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、

前記UEをページするための要求を受信し、

前記ページングハイパーフレームの無線フレーム内の少なくとも1つのサブフレームにおいて前記UEに前記少なくとも1つのアンテナを介してページング信号を送信する、ように構成された少なくとも1つのプロセッサと、を備える基地局(BS)。

[C 52] すくなくとも1つのアンテナと、

20

ユーザ機器(UE)の識別(ID)に基づいて基地局(BS)からページング信号をモニタするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定し、ここで前記ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる定期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、

前記ページングハイパーフレームの無線フレーム内の少なくとも1つのサブフレームで前記ページング信号をモニタする、ように構成されるプロセッサとを備えたユーザ機器(UE)。

[C 53] 少なくとも1つのネットワークエンティティと、

ユーザ機器(UE)の識別(ID)に基づいて前記UEをページングするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定し、ここで、前記ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる定期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、

30

前記ページングハイパーフレームが生じると他の時刻の場合と異ならせて前記UEをページするように1つまたは複数の基地局(BSs)に要求する、ように構成されたプロセッサと、を備えるネットワークエンティティ。

[C 54] ユーザ機器(UE)の識別(ID)に基づいて前記UEをページングするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定し、ここで前記ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる定期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、

前記UEをページするための要求を受信し、

40

前記ページングハイパーフレームの無線フレーム内の少なくとも1つのサブフレームにおいて前記UEにページング信号を送信する、ためのコンピュータ実行可能な命令を備えるコンピュータ可読媒体。

[C 55] UEの識別(ID)に基づいて基地局(BS)からページング信号をモニタするための少なくとも1つのページングハイパーフレームを決定し、ここで前記ページングハイパーフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる定期的に生じるハイパーフレームのセットから決定される、

前記ページングハイパーフレームの無線フレーム内の少なくとも1つのサブフレームにおいて前記ページング信号をモニタするためのコンピュータ実行命令を備えるコンピュータ可読媒体。

50

[C 5 6] ユーザ機器(UE)の識別(ID)に基づいて前記UEをページングするための少なくとも1つのページングハイパフレームを決定し、ここで前記ページングハイパフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる定期的に生じるハイパフレームのセットから決定される。

前記ページングハイパフレームが生じると、他の時刻の場合と異ならせて前記UEをページするように1つまたは複数の基地局(BSs)に要求する、ためのコンピュータ実行可能命令を備える、コンピュータ可読媒体。

【図1】

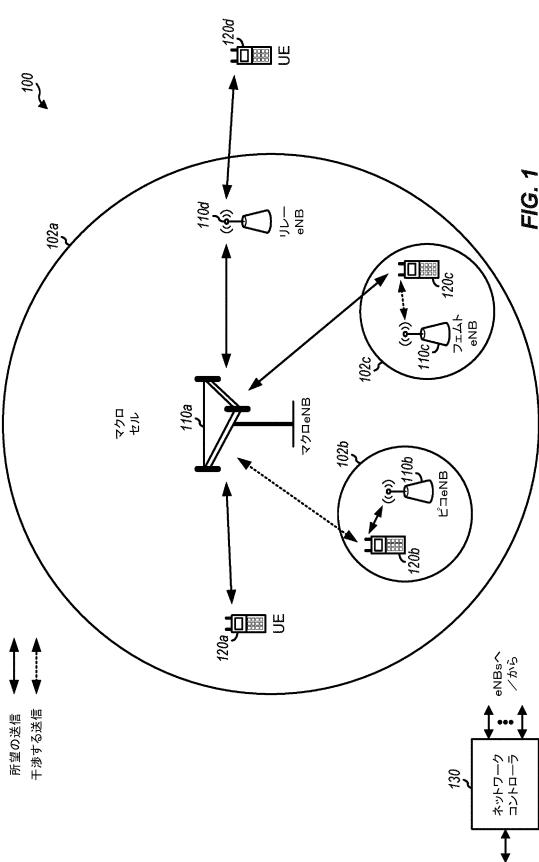


FIG. 1

【図2】

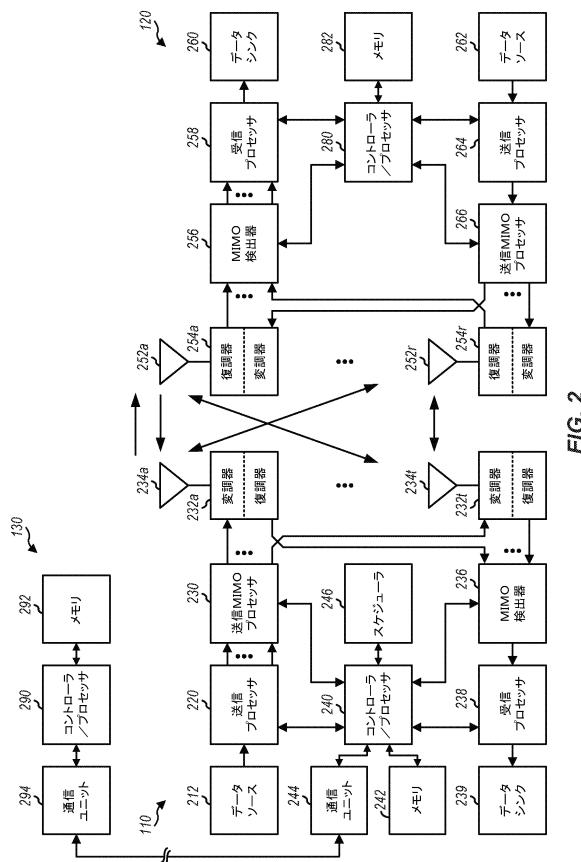
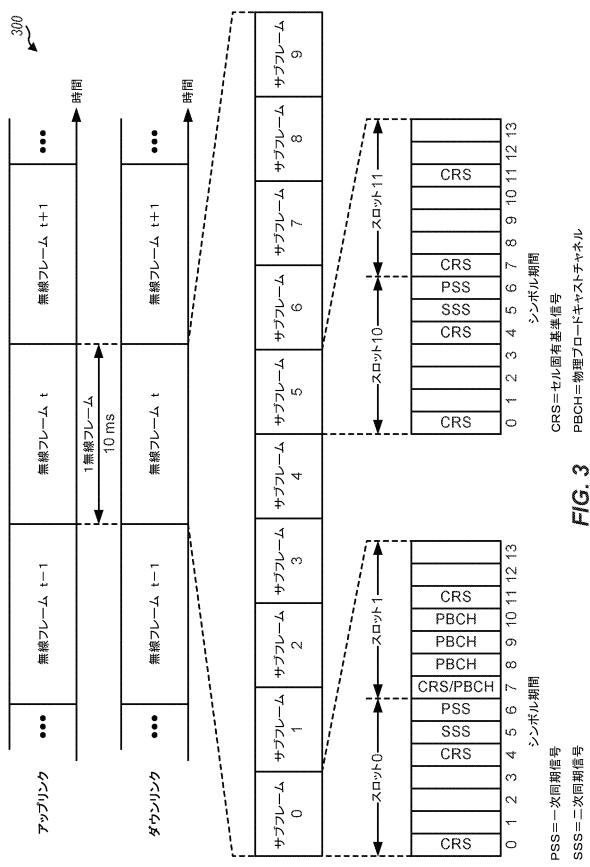


FIG. 2

【図3】



【図4】

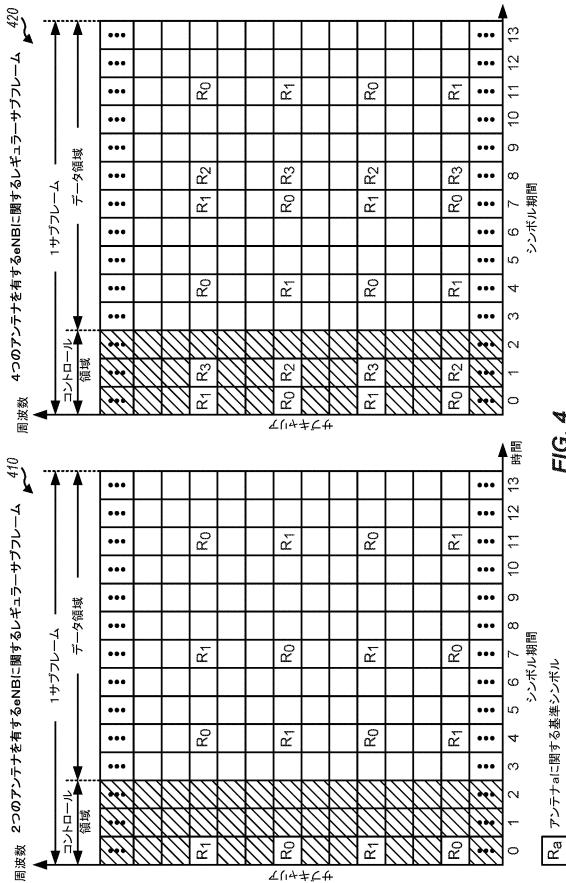


FIG. 3

FIG. 4

【図5】

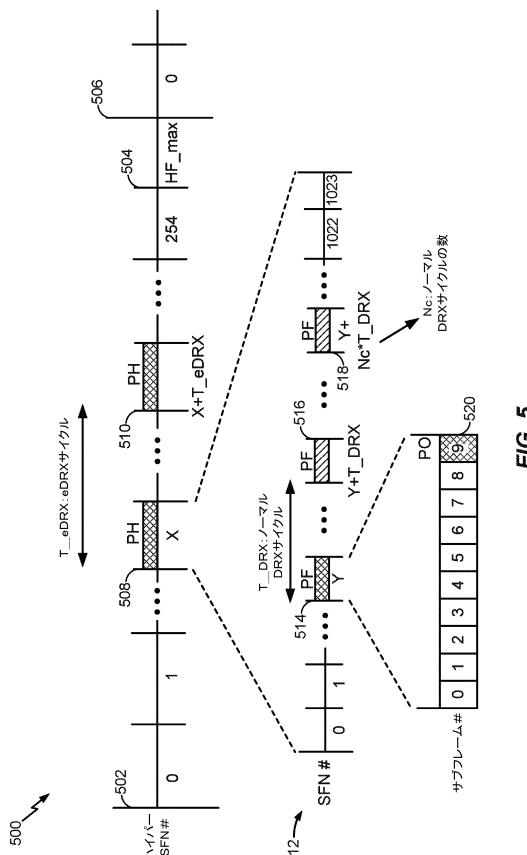


FIG. 5

【図6】

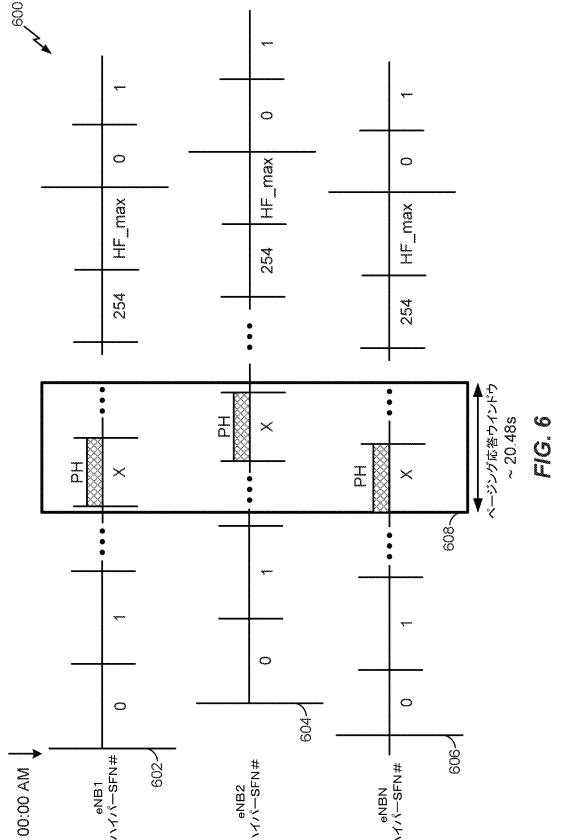


FIG. 6

FIG. 4

FIG. 6

【図7】

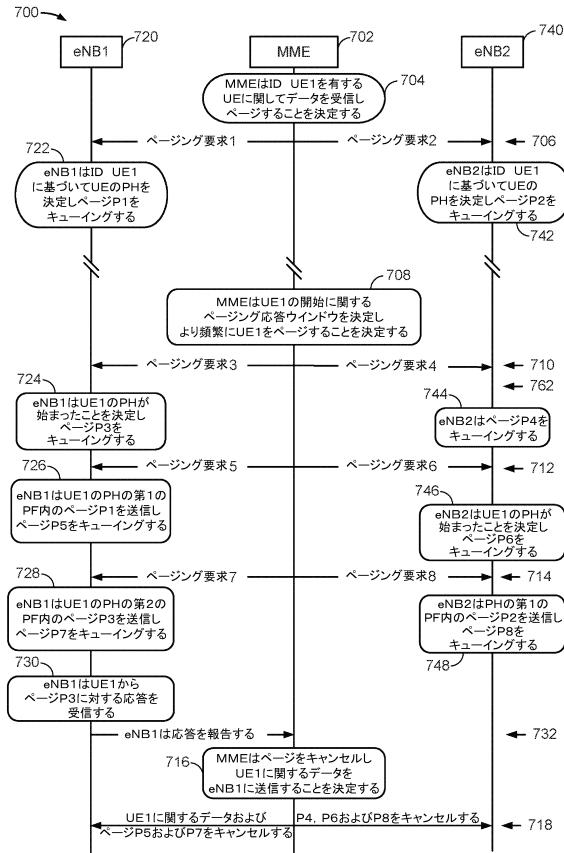


FIG. 7

【図8】

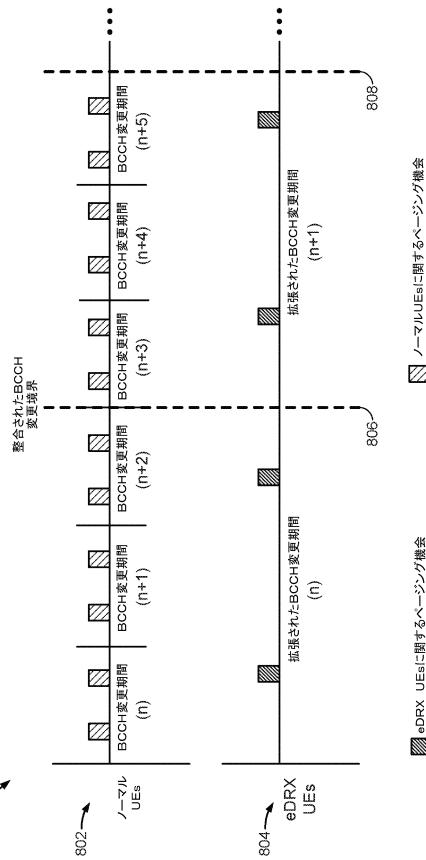


FIG. 8

【図9】

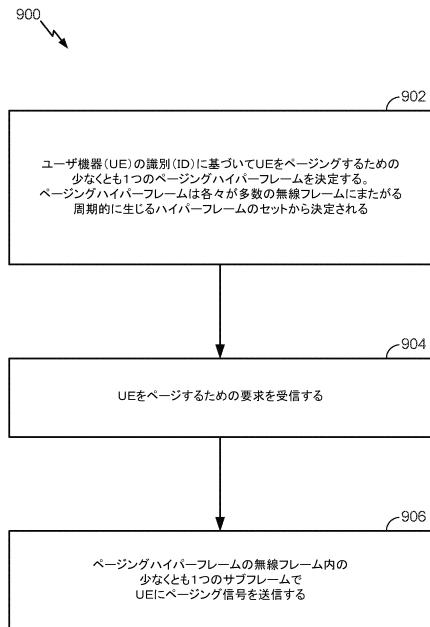


FIG. 9

【図10】

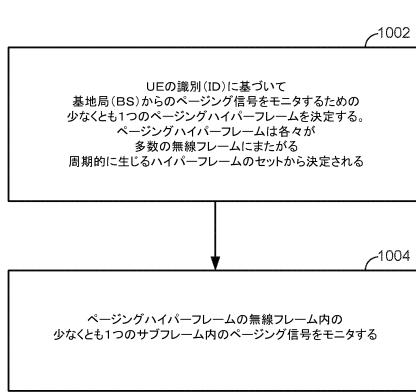


FIG. 10

【 図 1 1 】

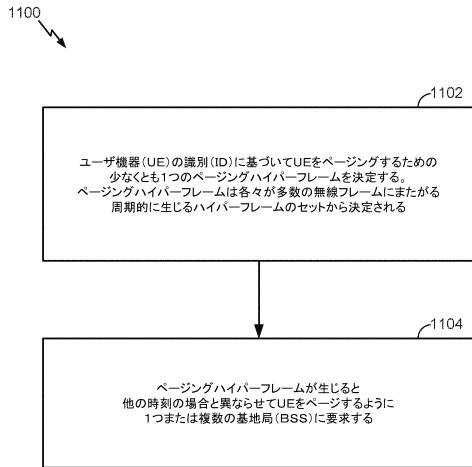


FIG. 11

【 义 1 3 】

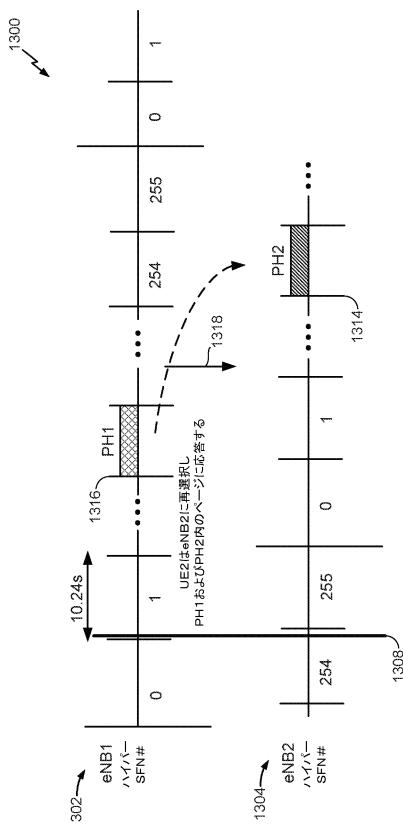


FIG. 13

【図 1-4】

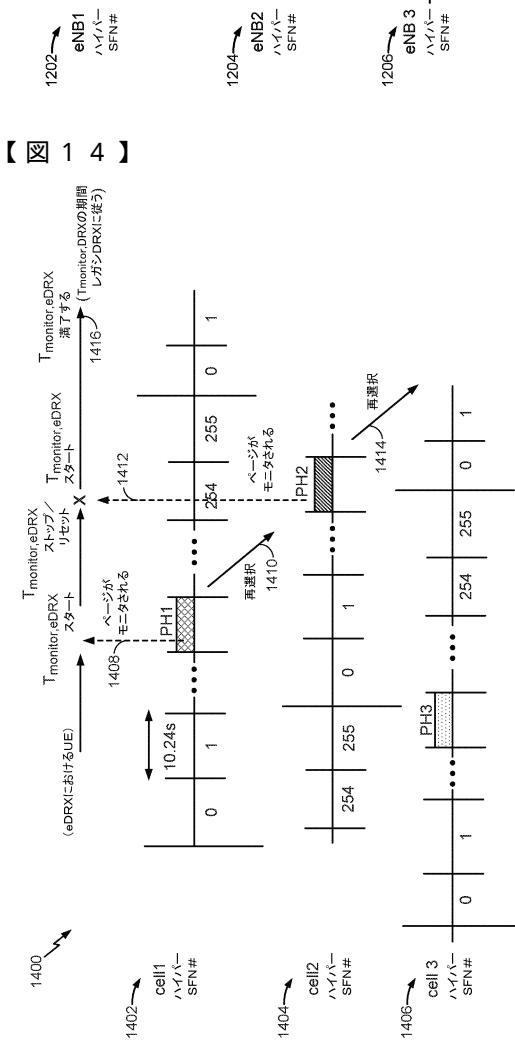


FIG. 14

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 62/161,140

(32)優先日 平成27年5月13日(2015.5.13)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/208,511

(32)優先日 平成27年8月21日(2015.8.21)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 15/077,855

(32)優先日 平成28年3月22日(2016.3.22)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(72)発明者 バジャペヤム、マドハバン・スリニバサン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 グリオト、ミゲル

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 北添 正人

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

審査官 阿部 圭子

(56)参考文献 国際公開第2014/090294(WO,A1)

国際公開第2015/019727(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 B 7 / 24 - 7 / 26

H 04 W 4 / 00 - 99 / 00

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