

(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 I

H O 4 W 68/00 (2009.01)

H O 4 W 68/00

H O 4 W 52/02 (2009.01)

H O 4 W 52/02 1 1 0

請求項の数 11 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2017-557286 (P2017-557286)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成28年3月23日 (2016.3.23)		クゥアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2018-515986 (P2018-515986A)		Q U A L C O M M I N C O R P O R A T E D
(43) 公表日	平成30年6月14日 (2018.6.14)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/023685		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02016/178756		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成28年11月10日 (2016.11.10)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成31年2月27日 (2019.2.27)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	62/156,877	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成27年5月4日 (2015.5.4)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	62/157,418		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成27年5月5日 (2015.5.5)	(74) 代理人	100112807
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		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 (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、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 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 UE がページに応答したと決定することと、

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、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、請求項1の方法。

【請求項4】

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、少なくとも前記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、請求項1の方法。

【請求項6】

前記UE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(BSS)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UE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UEが前記ページに該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UE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(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、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UEがページに応答したと決定する手段と、

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(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、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、

10

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照することにより明示的に組み込まれる**。

20

【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。

30

【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、単一入力単一出力、多入力単一出力、または多入力多出力(MIMO)システムを介して確立され得る。

40

【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ト(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

50

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、ウェアラブルデバイス（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。

10

【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。

20

【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をページング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。

30

【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】

40

[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をページングするように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

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をページング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をページングするように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をページング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をページングするように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も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て、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 1 2】[0033]図 1 2 は本開示のある態様に従う、e D R X で動作する U E をサポートする e N B s の例示タイムラインを図示する。

【図 1 3】[0034]図 1 3 は本開示のある態様に従う、e D R X で動作する U E をサポートする e N B s の例示タイムラインを図示する。

【図 1 4】[0035]図 1 4 は、本開示のある態様に従う、e D R X で動作する U E をサポートする e N B s 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】

【 0 0 2 2 】

[0036]本開示の態様は拡張された不連続受信 ( e D R X ) に関するさまざまな技法を提供する。e D R X はロングタームエボリューション ( L T E ) リリース 1 3 ( R e l 13 ) で導入される強化の 1 つである。e D R X は現在の D R X 、特に低データアクティビティを備えたマシンタイプ通信 ( M T C ) 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) D R X は、L T E において現在 0 乃至 1 0 2 3 である、システムフレーム番号 ( S F N ) レンジに制約される。現在の D R X では、D R X サイクルの最大長は 2 . 5 6 秒であり、それはデバイスが少なくとも 2 . 5 6 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 ( U E s )、基地局 ( B S s ) および他のネットワークエンティティ) は S F N レンジにより制約されていない間デバイスが e D R X 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 D R X の場合のように S F N レンジに基づいて 2 . 5 6 秒の最大サイクル長に制約されるよりはむしろ、4 0 分またはそれ以上のサイクル長で e D R X を実行するために、M T C デバイスおよび/またはエンハンスド M T C ( e M T C ) 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。

【 0 0 2 3 】

[0037]ここに説明される技法は、C D M A、T D M A、F D M A、O F D M A、S C - F D M A 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」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。C D M A ネットワークは、ユニバーサル地上無線アクセス ( U T R A )、c d m a 2 0 0 0 などのような無線技術をインプリメントすることができる。U T R A は、広帯域 C D M A ( W C D M A (登録商標))、時分割同期 C D M A ( T D - S C D M A )、および C D M A の他のバリエーションを含む。c d m a 2 0 0 0 は、I S - 2 0 0 0 規格、I S - 9 5 規格、および I S - 8 5 6 規格をカバーする。T D M A ネットワークは、グローバル移動体通信システム ( G S M ) (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。O F D M A ネットワークは、発展型 U T R A ( E - U T R A )、ウルトラモバイルブロードバンド ( U M B )、I E E E 8 0 2 . 1 1 ( W i - F i (登録商標))、I E E E 8 0 2 . 1 6 ( W i M A X (登録商標))、I E E E 8 0 2 . 2 0、F l a s h - O F D M (登録商標)、等のような無線技術をインプリメントすることができる。U T R A および E - U T R A 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 ( U M T S ) の一部である。周波数分割多重 ( F D D ) および時分割多重 ( T D D ) の両方における 3 G P P ロングタームエボリューション ( L T E ) および L T E - アドバンスド ( L T E - A ) は、ダウンリンクでは O F D M A を、アップリンクでは S C - F D M A を適用する、E - U T R A を使用する U M T S の新たなリリースである。U T R A、E - U T R A、U M T S、L T E、L T E - A および G S M は、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト」( 3 G P P ) 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。c d m a 2 0 0 0 および U M B は、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト 2」( 3 G P P 2 ) 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、L T E / L T E - アドバンスドについて下記に説明されており、L T E / L T E -

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および/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と称されることができる。ピコセルのためのeNBは、ピコeNBと称されることができる。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)と称されることができる。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できる。

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。

#### 【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。

#### 【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と共存することができる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：（レガシー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。

#### 【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る。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サブフレーム（例えば、エンハンストPDCCH（ePDCCH）の長さにも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（

10

20

30

40

50

DL) コントロールチャネルをモニタすることができる。

【0033】

[0047]ワイヤレス通信ネットワーク100は、代替としてまたはMTC動作をサポートすることに加えて、さらなるMTCエンハンスメント(例えば、eMTC動作)をサポートすることができる。例えば、LTE eMTC UEsは(例えば、LTE Rel-13において)より広いシステム帯域幅(例えば、1.4/3/5/10/15/20MHz)と共存しながら(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1.4MHz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。LTE eMTC UE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、LTE eMTCは15dB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

【0034】

[0048]ここで使用されるように、MTCデバイス、eMTC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LC UEsと呼ばれる。同様に、レガシーおよび/またはアドバンストUEs(例えば、LTEにおける)は一般的に非LC UEsと呼ばれる。

【0035】

[0049]いくつかのケースにおいて、UE(例えば、LC UEまたは非LC UE)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ダ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LTEネットワークを参照すると、セルサーチと獲得プロシーダはUEがLTEセルに接続されていないときおよびLTEネットワークにアクセスしたいときに実行されることができる。これらのケースにおいて、UEは単に電源をオンにし、LTE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

【0036】

[0050]他のケースにおいて、セルサーチと獲得プロシーダはUEがすでにLTEセルに接続されているとき実行されることができる。例えば、UEは新しいLTEセルを検出し、新しいセルへのハンドオーバーを作ることができる。他の例として、UE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(DRX)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、獲得プロシーダを実行しなければならないかもしれない(たとえ、UEが依然として接続されたモードにあっても)。

30

【0037】

[0051]図2は、それぞれ図1におけるBSs/eNBs110の1つおよびUEs120の1つであり得るBS/eNB110およびUE120の設計のブロック図である。BS110には、T本のアンテナ234a~234tが装備され得、UE120は、R本のアンテナ252a~252rが装備され得、ここで、一般に、T1およびR1である。

【0038】

[0052]BS110では、送信プロセッサ220は、1つ以上のUEsのためにデータソース212からデータを受信し、UEから受信されたチャネル品質インジケータ(CQIs)に基づいて各UEに対して1つ以上の変調およびコーディングスキーム(MCSs)を選択し、UEごとにそのUEに対して選択されたMCS(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UEs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(SRPIS)、等)および制御情報(例えば、CQI要求、グラント(grant)、上位層シグナリング、等)を処理し、オーバーヘッド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(CRS))および同期信号(例えば、プライマリ同期信号(PSS)およびセカンダリ同期信号(SSS))のための基準シンボルを生成することができる。送信(T

40

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、BS 110 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 (RSRP)、受信信号強度インジケータ (RSSI)、基準信号受信品質 (RSRQ)、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、RSRP、RSSI、RSRQ、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 等のための) によってさらに処理され、BS 110 に送信されることができる。BS 110 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 に提供しうる。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

40

#### 【0041】

[0055] コントローラ/プロセッサ 240 および 280 は、それぞれ BS 110 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、BS 110 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

50

。メモリ 2 4 2 および 2 8 2 はそれぞれ B S 1 1 0 および U E 1 2 0 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 2 4 6 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 U E s をスケジュールすることができる。

【 0 0 4 2 】

[0056] 図 3 は、L T E における F D D のための例示的なフレーム構造 3 0 0 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できる。各無線フレームは、所定の持続時間（例えば、1 0 ミリ秒（m s））を有し、0 ~ 9 のインデックスを有する 1 0 個のサブフレームに区分されることができる。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 ~ 1 9 のインデックスを有する 2 0 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 2 L 個のシンボル期間は、0 ~ 2 L - 1 のインデックスが割り当てられることができる。

【 0 0 4 3 】

[0057] L T E において、e N B は、e N B 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 . 0 8 M H z におけるダウンリンクで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）を送信することができる。P S S および S S S 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できる。P S S および S S S は、セルの探索および捕捉（acquisition）のために U E s によって使用されることができる。たとえば、P S S 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 U E に提供することができ、それは L T E 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。P S S 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 U E により使用されることができる。S S S 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 1 6 7）に関する情報を U E 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（F D D）検出などに関して U E により使用されることができる。

【 0 0 4 4 】

[0058] 物理層アイデンティティ（例えば、P S S 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 S S S から）を用いて、U E は所与のセルに関する物理層セルアイデンティティ（P C I）を決定することができる。以下に記載されるように、U E が所与のセルに関する P C I を知ると、U E 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。e N B は、e N B 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（C R S）を送信し得る。C R S 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、U E によって、チャンネル推定、チャンネル品質測定、および/または他の機能を実行するために使用されることができる。e N B 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 に物理ブロードキャストチャンネル（P B C H）を送信することができる。

【 0 0 4 5 】

[0060] P B C H は、一般に、セルへのイニシャルアクセスなどのために U E により使用されるいくつかのシステム情報（例えば、マスタ情報ブロック（M I B））を転送することができる。たとえば、P B C H 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。e N B 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ンネル（P D S C H）上のシステム情報ブロック（S I B s）のような他のシステム情報を送信することができる。e N B はサブフレームの第 1 の B

10

20

30

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。

【 0 0 4 6 】

[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。

【 0 0 4 7 】

[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 4 1 0 および 4 2 0 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されることができる。各リソースブロックは、1 つのスロットにおいて 1 2 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できる。

【 0 0 4 8 】

[0063] サブフレームフォーマット 4 1 0 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 1 1 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プリア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できる。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 4 2 0 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 1 1 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できる。サブフレームフォーマット 4 1 0 および 4 2 0 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 4 1 0 および 4 2 0 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できる。

【 0 0 4 9 】

[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できる。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、1 0、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 + 2 Q、等を含むことができ、ここで、q ∈ { 0, . . . , Q - 1 } である。

【 0 0 5 0 】

[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できる。

【 0 0 5 1 】

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されることができる。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できる。サービングeNBは、受信信号強度、受信信号品質、経路損失などのような様々な基準に基づいて選択されることができる。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、LC UEs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、LC UE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、LC UEからまたはLC UE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、LC UE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、LC UE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LC UEs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

[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BSs、ネットワークデバイス、およびUEs(例えば、MTC UEs)により使用されることができる。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な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DRX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、新しいセルへリロケート(relocate)するレガシーDRX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り当てられることができる。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DRXサイクルは2.56秒であるので、レガシーDRXを用いて動作しているデバイスはデバイスリロケーティング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

ージングする信頼性の重要性は増大する。

【 0 0 5 5 】

[0071] UE が eDRX で動作しているとき、UE はUE が非アクティブの間異なるセルへリロケートすることができる。たとえば、MTC UE 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MTC UE 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。eDRX で動作しているMTC UE 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DRX で動作するUE はUE が新しいセルへリロケートされたときいくつかのDRX 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DRX と同様に）MTC UE が位置しているセルにサービスする各eNBにより新しいページング機会がeDRX で動作しているMTC UE に割り当てられる場合、MTC UE はいくつかのeDRX 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、新しいセルへリロケートし、いくつかのeDRX サイクルの期間ページを紛失するeDRX 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ない(may not be reachable)。本開示の態様は、リロケータリングするときeDRX を用いて動作するデバイスがいくつかのeDRX 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。

【 0 0 5 6 】

[0072] 本開示の態様によれば、無線通信システムはハイパーSFN (H-SFN) を用いて、1024無線フレーム（例えば、SFN 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-SFNは、たとえば、0乃至255（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eNBsはシステム情報ブロック(SIB)内のH-SFNをブロードキャストすることができる。

【 0 0 5 7 】

[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(PHs)をeDRXを用いて動作するUEへ割り当てることができる。無線通信システムはeDRXを用いて動作するデバイスにeDRX期間（例えば、T-eDRX）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PHおよびデバイスに割り当てられたeDRX期間に基づいてデバイスのPHsを決定することができる。

【 0 0 5 8 】

[0074] 図5はeDRXに関する例示タイムライン500を示す。例示タイムラインにおいて、BS（図1に示されるeNB 110a）に関するH-SFNは502において0でスタートし、504において最大値（例えば、255）まで増加する。506において、H-SFNは再び0でスタートする。デバイスに関する第1のPHは508で図示される。デバイスに関する第2のPHは510においてT\_eDRX後に生じる。

第1のPHに含まれるフレームは512で図示される。各ハイパーフレームは0乃至1023のレンジを有するSFNsを有する1024フレームを含む。図示されるように、各PHは1つまたは複数のページングフレーム(PFs)514、516、518を含む。PFsは3GPP TS 36.321のようなDRX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)DRXサイクルによれば、PH内の第1のPF 514はSFN Yで生じ、それはUEにサービスするeNBにより割り当てられ、NcのさらなるPFs 516、518がノーマルDRXサイクル長（例えば、T\_DRX）の間隔で生じる。Ncは1PHの期間にUEがページをモニタする第1のPFの後のDRXサイクルの数であり、例えば、eNBがeDRXを実行するようにUEを構成するときUEのサービングeNBによりUE上に構成されることができる。各PFの期間に、少なくとも1つのページング機会(PO)520が少なくとも1つのサブフレームに生じる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 9 】

[0075] ノーマル D R X サイクル長、 $T\_DRX$  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 U E 上に構成されることができる。さらにまたは代替的に、U E 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 U E 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。

## 【 0 0 6 0 】

[0076] e D R X で動作する U E 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 U E 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  $Y$ 、 $Y + T\_DRX$ 、および  $Y + 2 T\_DRX$  等で U E 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

## 【 0 0 6 1 】

[0077] 本開示の態様によれば、e D R X で動作する U E 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、U E 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、U E がページを受信しない場合、U E 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。U E は、U E がモニタしない P F s の期間に U E のサービングセルが U E 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に決定することができる。たとえば、U E が P H の期間にウェークアップすると、U E は U E のサービング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、U E 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 U E があることを信号品質メトリックが示し、U E 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 U E が e D R X で動作していることを知られるので e N B は、P H の期間 P F s の各々の期間に U E をページするであろう。さらに、例において、e N B が U E をページングしている場合、U E 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 U E がページを検出しない場合第 1 の P F の後で U E はスリープモードに戻るよう

20

30

## 【 0 0 6 2 】

[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 U E 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 U E は考慮することができる。U E が最近新しいセルに選択されるか再選択された場合、U e 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、U E 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、U E のモビリティに関連した過度的な干渉により) U E にページを紛失させる可能性があるので、U E 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。

40

## 【 0 0 6 3 】

[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 U E 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 U E がネットワークエンティティにコンタクトする場合、U E 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。

## 【 0 0 6 4 】

[0080] 本開示の態様によれば、e D R X で動作する U E は、U E 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 U E がページを送受信すべきデータを有するので U E 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 U E がセルのシステム情報

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DRX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DRX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ことができる。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ことができる。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ことにより、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のを遅らせることを可能にする。

#### 【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のわずかに後にその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PHX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。

#### 【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 응답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。

#### 【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、eNB1720およびeNB2740の例示コールフロー700で

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MME 702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eNB 110a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。eNB 1720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、eNB 2740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、MME 702は識別(ID)UE 1（図示せず）を有するUEに関するデータを受信し、UE 1をページするように決定する。MME 702はUE 1をページするように決定することの一部としてUE 1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。MME 702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UE 1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】

[0086] 時刻706において、MME 702はUE 1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。例示セルフフローでは、2つのeNBs、すなわちeNB 1720およびeNB 2740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(UE 1)を含む。

20

【0071】

[0087] 722において、eNB 1720はページング要求1を受信し、UE 1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UE 1のIDに基づいて決定する。722において、eNB 1720はUE 1に関するPHが現在生じておらず、ページング要求1にตอบสนองしてUE 1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、eNB 2740はページング要求2を受信し、UE 1のIDに基づいてUE 1に関するPHをいつ開始するかを決定し、UE 1に関するPHが現在生じていないことを決定し、UE 1に関するページP2をキューイングする。

30

【0072】

[0088] 多少の時間が経過した後、708にいて、MME 702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UE 1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、MME 702はUE 1に関するページング応答ウィンドウの期間にUE 1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、UE 1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、MME 702は、UE 1に関するページング要求を送信し、UE 1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

40

クル長（例えば32フレームに1回）毎に2度UE 1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MME 702はページング要求3をeNB 1720へ送信し、ページング要求4をeNB 2740へ送信する。

【0073】

[0089] 724において、eNB 1720はUE 1に関するPHが時刻762で始まると決定する。eNB 1720はまたページング要求3にตอบสนองしてUE 1に関するページP3を要求する。同様に、744において、eNB 2740はページング要求4にตอบสนองしてUE 1に関するページP4をキューイングする。

【0074】

[0090] 時刻712にいて、MME 702は、UE 1に関するページング応答ウィンドウ

50

の期間にUE 1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eNB 1 720に送信し、ページング要求6をeNB 2 740に送信する。

【0075】

[0091] eNB 1 720は726において、UE 1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。eNB 1 720はまたページング要求5を受信することに対応してUE 1に関するページP5をキューイングする。

【0076】

[0092] 746において、eNB 2 740はUE 1に関するPHが始まったと決定する。eNB 2 740はまたページング要求6を受信することに対応してページP6をキューイングする。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ので、eNB 2によりサービスされるセル内のUE 1のPHはeNB 1によりサービスされるセル内のUE 1のPHとは異なる時刻に開始することができる。

【0077】

[0093] UE 1に関するページング応答ウィンドウの期間にUE 1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、MME 702はページング要求7をeNB 1 720に送信し、ページング要求8をeNB 2 740に送信する。

【0078】

[0094] 728において、eNB 1 720はUE 1に関するPHの第2のPHにおいてページP3を送信する。eNB 1 720はまたページング要求7を受信することに対応してUE 1に関するページP7をキューイングする。

【0079】

[0095] 748において、eNB 2 740はUE 1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ので、eNB 2 740によりサービスされるセル内のUE 1のPHの第1のPFはeNB 1 720(上記726参照)によりサービスされるセル内のUE 1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、eNB 1 720はUE 1からページP3への応答を受信する。

【0081】

eNB 1 720は時刻732においてわずかな時間の後でMME 702に応答を報告する。

【0082】

[0097] 716において、eNB 1 720からUE 1の応答のレポートを受信することに対応して、MME 702はUE 1に関するページをキャンセルしUE 1に関するデータをUE 1へ配信するためにeNB 1 720に送信する。718において、MME 702は、UE 1に関するデータを送信しeNB 1 720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、MME 702はeNB 2 740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SFNmod 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ンネル(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に関する別個の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、 $BCCH\_modif\_period = T\_mod\_eDRX \cdot K\_eDRX$ 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 $BCCH\_modif\_period = C\_eDRX \cdot (T\_mod \cdot K)$ 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。 $BCCH\_modif\_period = C\_eDRX \cdot (T\_mod \cdot K)$ 例えば、 $BCCH\_modif\_period = C\_eDRX \cdot (BCCH\_modif\_period\_for\_normal\_DRX)$ 。

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できる。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リング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 UEおよびノーマル(例えば、レガシー)DRX UE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 UEs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、BS 110）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 DRX 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 がキャンピング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されることができる。

【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、UE 120）により実行されることができる例示動作 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 1 0 0 4 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。

【 0 0 9 5 】

[00112] 図 1 1 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 1 3 0 ）により実行されることが出来る例示動作 1 1 0 0 を図示する。

【 0 0 9 6 】

[00113] ブロック 1 1 0 2 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 1 1 0 4 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

10

[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。

20

【 0 0 9 7 】

[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 BS が UE をページする直前に第 1 の BS のカバレッ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 BS 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 BS および第 2 の BS 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。

30

【 0 0 9 8 】

[00116] 図 1 2 は例示タイムライン 1 2 0 0 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 1 2 0 2、1 2 0 および 1 2 0 6 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。1 2 0 8 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 1 2 1 0 で eNB 3 のページングハイパーフレーム PH 3 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。1 2 1 2 において、UE 1 は eNB 2 から eNB 3 に再選択する。1 2 1 4 で eNB 2 のページングハイパーフレーム PH 2 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、1 2 1 0 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 PH 3 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ったであろう。

40

【 0 0 9 9 】

[00117] 他の環境において、UE は第 1 の BS からページを受信し、ページに応答し、そして第 1 の BS 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

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응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응答するのでUE(例えば、UE1)がページ(例えば、UE1)を紛失したり、または不必要な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マ $T_{monitor,eDRX}$ 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マ(例えば、 $T_{monitor,eDRX}$ )およびDRXページモニタリングタイマ(例えば、 $T_{monitor,DRX}$ )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マ(例えば、 $T_{monitor,eDRX}$ )を使用し、eDRXページモニタリングタイマ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マの満了に응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、ノンアクセスストレータム(NAS)プロシーダをトリガすること、無線リソースコントロール(RRC)プロシーダをトリガすること)をUEが取る前にeDRXページモニタリングタイマ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マ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( $T_{monitor,eDRX}$ および $T_{monitor,DRX}$ )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できる。

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マを使用する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することができること)をモニタする機会毎にeDRXページモニタリングタイマをスタート(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マを使用するUEはまたUEが無線リソース制御(RRC)またはノンアクセスストレータム(NAS)プロシーダを完了しアイドル状態に戻る機会毎に

50

eDRX 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。

【0105】

[00123]本開示の態様によれば、eDRX を実行しているUE の eDRX ページモニタリングタイマが満了する場合、UE はDRX 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DRX 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。DRX ページモニタリングタイマの期間レガシーDRX を実行した後で（例えば、UE のレガシーDRX サイクル上でページをモニタリングする）、UE はeDRX を実行することに戻りeDRX 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

【0106】

[00124]本開示の態様によれば、eDRX を実行しているUE の eDRX ページモニタリングタイマが満了した場合、UE はNAS またはRRC プロシージャをトリガすることができる（例えば、トラッキングエリアアップデート(TAU)、サービスリクエスト(SR)、またはRRC 接続要求)。NAS またはRRC プロシージャを実行した後、UE はeDRX を実行することに戻りeDRX 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。

【0107】

[00125]本開示の態様によれば、eDRX を実行しているUE がUE の eDRX 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、UE の eDRX サイクルプラス2秒またはUE の eDRX サイクルプラス100ミリ秒）、MME は1つまたは複数のBSs（例えば、トラッキングエリア内のBSs のすべて）にレガシーDRX モードでUE をページするように指示することができる。

20

【0108】

[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、BSs 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eDRX を実行するUE 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eDRX 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eDRX を実行するUE はセル1のページングハイパーフレームPH1内のページをモニタすることができる。上述したように、UE はページを成功裏にモニタリングすることに応答してeDRX ページモニタリングタイマ（例えば、 $T_{\text{monitor,eDRX}}$ ）をリスタートする。1410でUE はセル2に再選択する。1412でUE はセル2のページングハイパーフレームPH2内のページをモニタする。上述したように、UE はUE がページを成功裏にモニタリングすることに応答してUE のeDRX ページモニタリングタイマ（例えば、 $T_{\text{monitor,eDRX}}$ ）をリスタート（例えば、ストップリセットする）。1414でUE はセル3に再選択する。1416でUE のeDRX ページモニタリングタイマ（例えば、 $T_{\text{monitor,eDRX}}$ ）はUE 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、UE はUE のeDRX ページモニタリングタイマ（例えば、 $T_{\text{monitor,eDRX}}$ ）が満了することに応答してレガシーDRX ページをモニタリングすることにフォールバックし、DRX ページモニタリングタイマ（例えば、 $T_{\text{monitor,DRX}}$ ）をスタートさせる。DRX ページモニタリングタイマが満了すると、UE はeDRX を実行することに戻りeDRX ページモニタリングタイマをリスタートする。

30

40

【0109】

[00127]本開示の態様によれば、eDRX を実行するUE 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UE はネットワークエンティティ（例えば、MME）からの同じイニシャル要求からトリガされた異なるBSs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、UE 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UE に供給されたeDRX 構成の一部と

50



してUE上で構成されることができる。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されることができる(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ディ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응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。

#### 【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る、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

50

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/またはアナウンスする手段は図2に示されるeNB110のアンテナ(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(ASIC)、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に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の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、データを磁氣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。

#### 【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(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、

前記UEをページング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UE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、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

10

20

30

40

50

ージングすることは、

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DRXの期間に基づいて決定される、を備える、C2の方法。

[C4] 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、C3の方法。

[C5] 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、C2の方法。

[C6] 前記ページング信号を送信した後に前記UE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、C1の方法。

[C7] eDRX UEs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と、

eDRXにおいてUE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ンネル(BCCCH)を決定することと、

前記ページング信号を前記UEに送信する1つの拡張されたBCCCH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、C1の方法。

[C8] ノーマルBCCCH変更境界と時間整合された拡張されたBCCCH変更境界を決定することをさらに備えた、C7の方法。

[C9] 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において前記UEがキャンピングしている基地局と無関係である、C1の方法。

[C10] トラッキングエリア内で異なる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、C1の方法。

[C11] 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-SFN)をイニシャライズすることをさらに備えた、C10の方法。

[C12] 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、C1の方法。

[C13] 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、C1の方法。

[C14] ユーザ機器(UE)による無線通信の方法において、

前記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。

[C15] 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、C14の方法。

[C16] 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DRXに関する期間に基づいて決定される、C15の方法。

[C17] 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、C15の方法。

[C18] 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

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(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タ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、

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、ノンアクセスストレータム(non-access stratum)(NAS)プロシーダをトリガすることをさらに備える、C14の方法。

30

[C29] 前記UEが前記NASプロシーダを完了する場合前記タイマーをリスタ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)プロシーダ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プロシーダを完了する場合前記タイマーをリスタ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 をページングすることを 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。

[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。

[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 をページングすることを指示すること、をさらに備える、C 3 6の方法。

[C 4 5] 前記 UE がページに該当したと決定することと、前記 UE が前記ページに該当したとの決定に回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 をページングするために 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 がページに該当したと決定することと、前記決定に回答して 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。

[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 をページング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

10

20

30

40

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。

〔C50〕 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。

〔C51〕 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）。

〔C52〕 すくなくとも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）。

〔C53〕 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、

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。

〔C54〕 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。

〔C55〕 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。

10

20

30

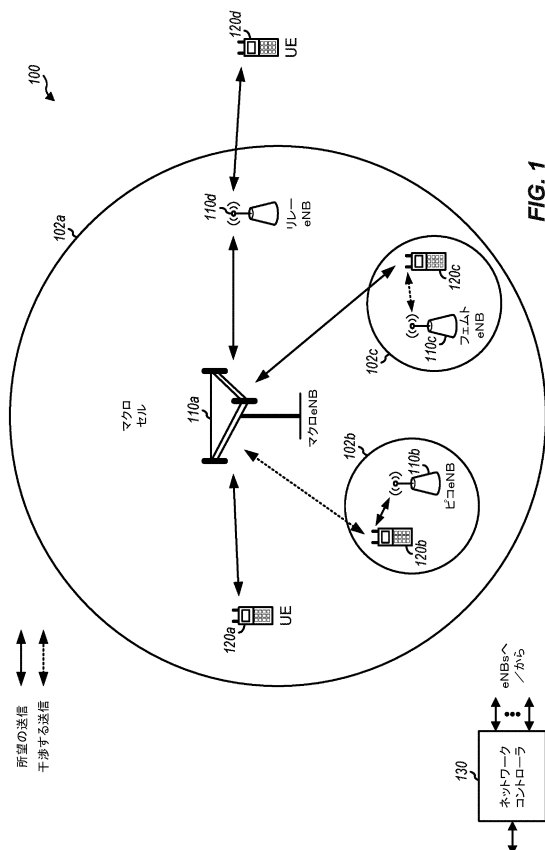
40

50

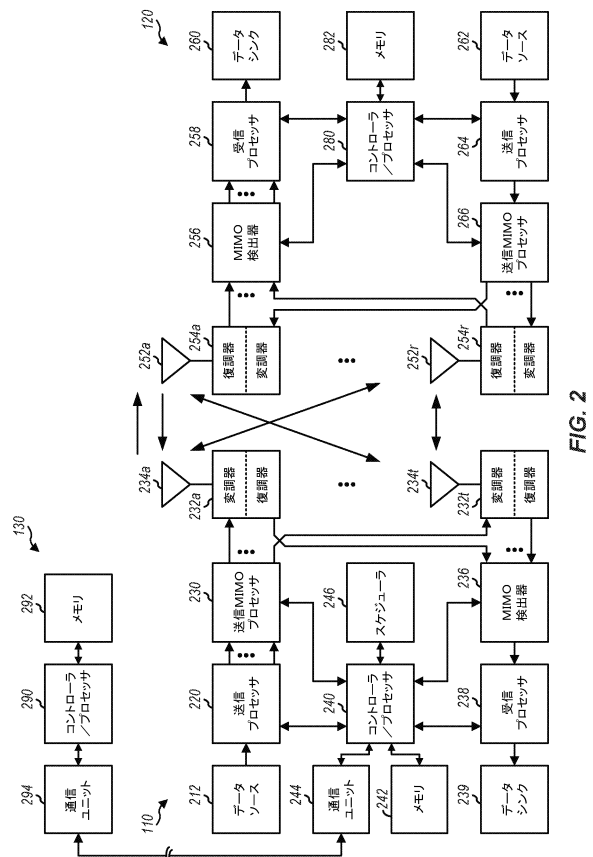
〔 C 5 6 〕 ユーザ機器（UE）の識別（ID）に基づいて前記UEをページングするための少なくとも1つのページングハイパフレームを決定し、ここで前記ページングハイパフレームは各々が多数の無線フレームにまたがる定期的に生じるハイパフレームのセットから決定される、

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】

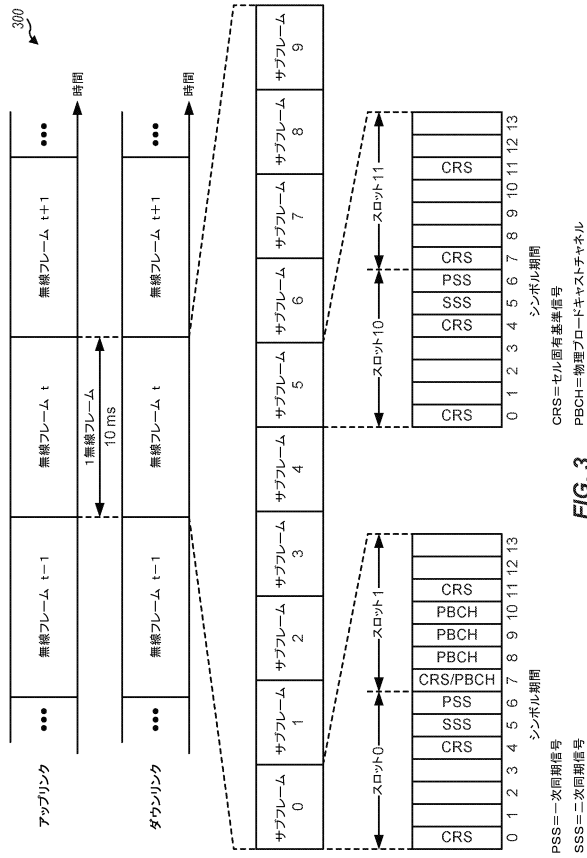


【図2】

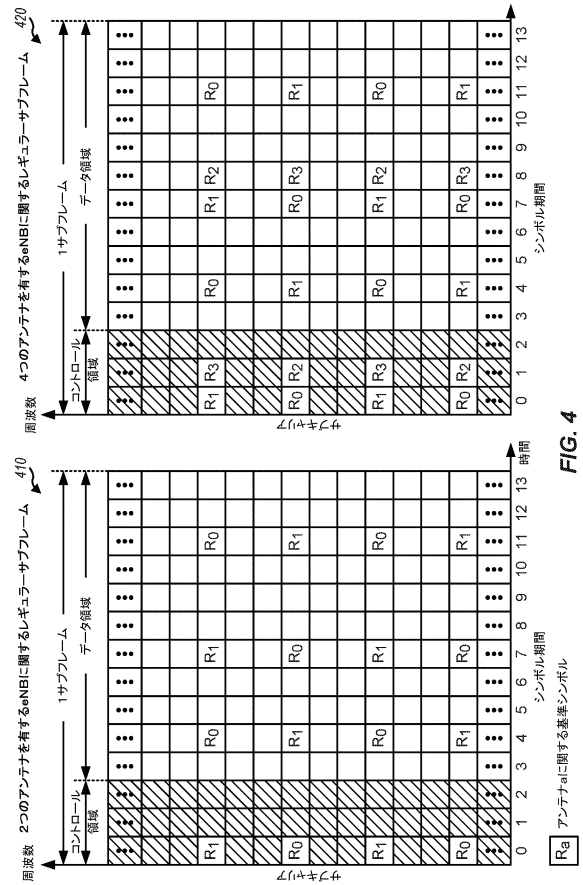




【 図 3 】

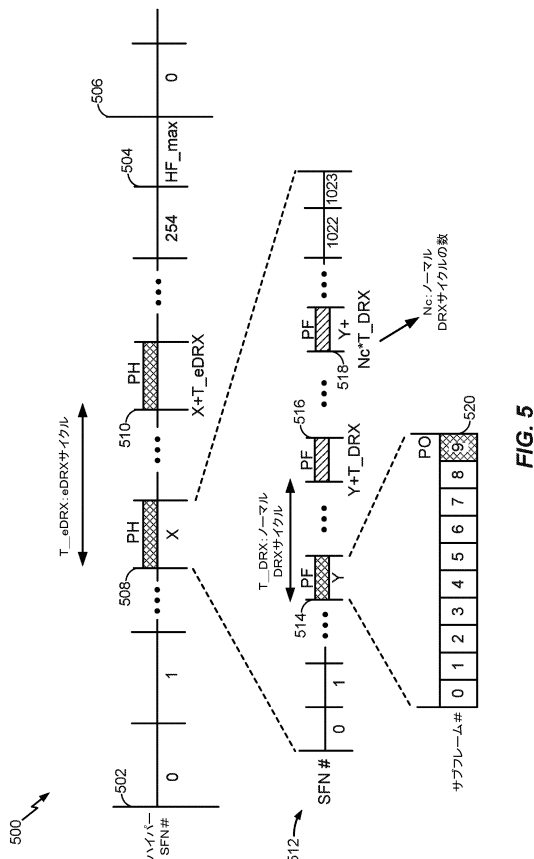


【 図 4 】



**FIG. 4**

【 図 5 】



**FIG. 5**

【 図 6 】

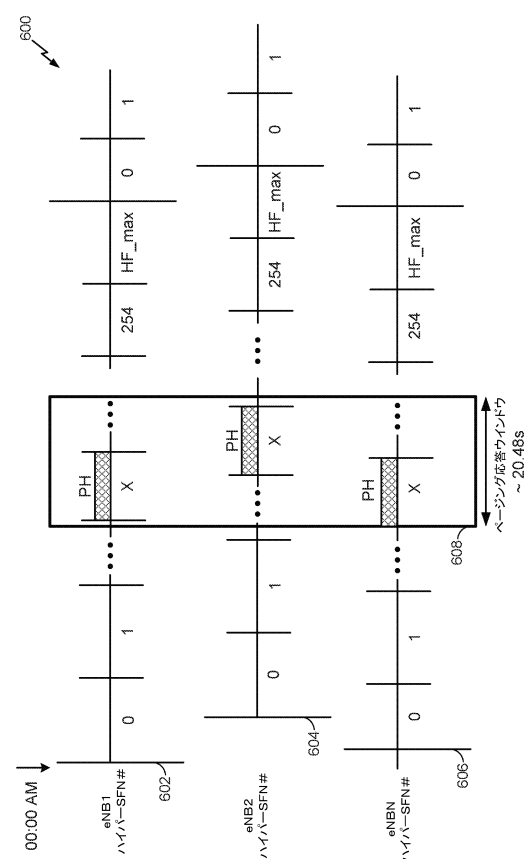


FIG. 6

【図 7】

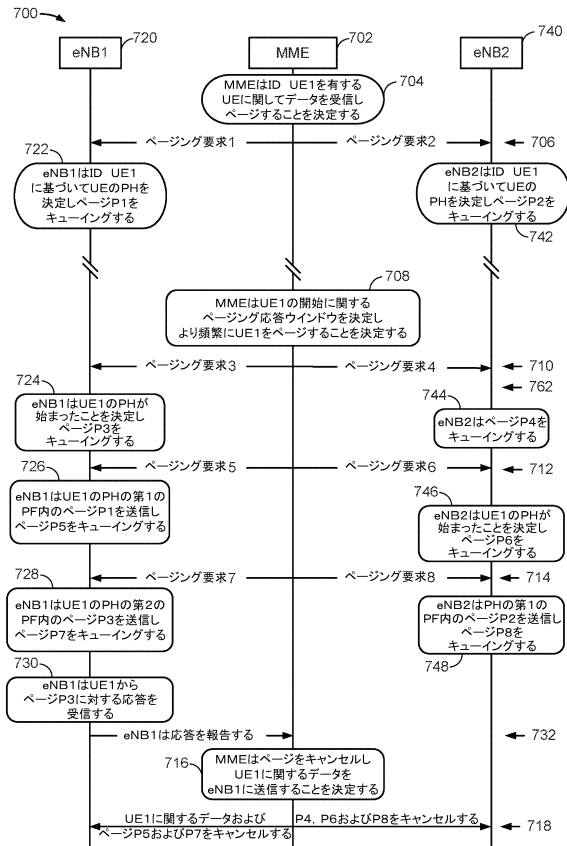


FIG. 7

【図 8】

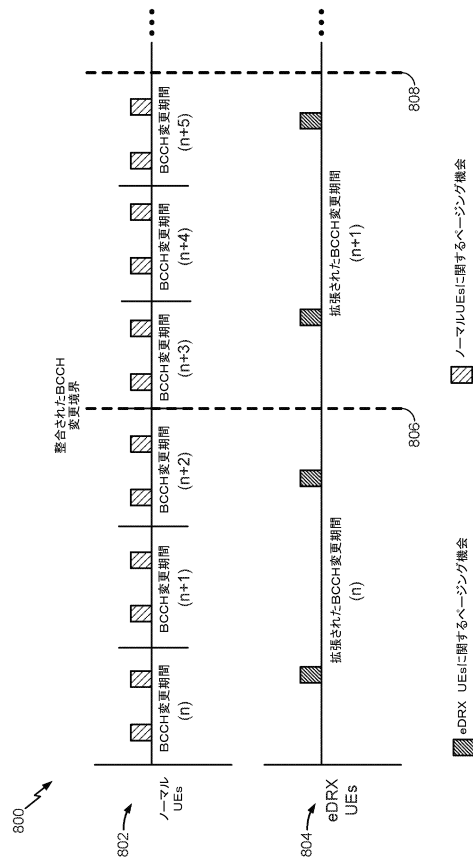


FIG. 8

【図 9】

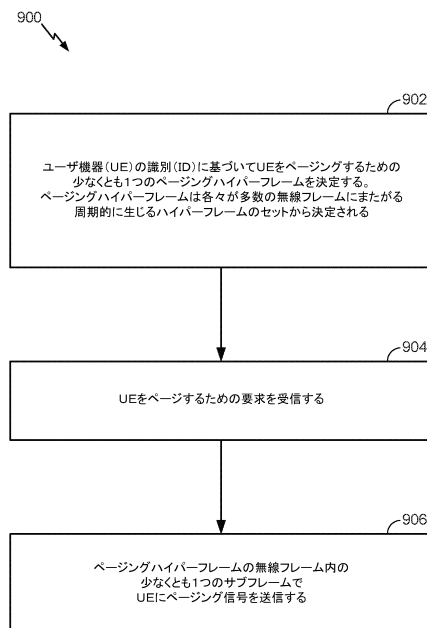


FIG. 9

【図 10】

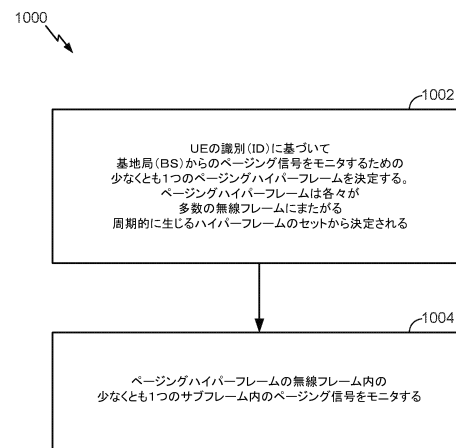


FIG. 10

【図 1 1】

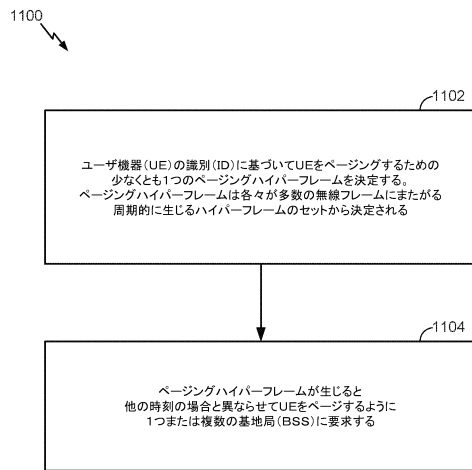


FIG. 11

【図 1 3】

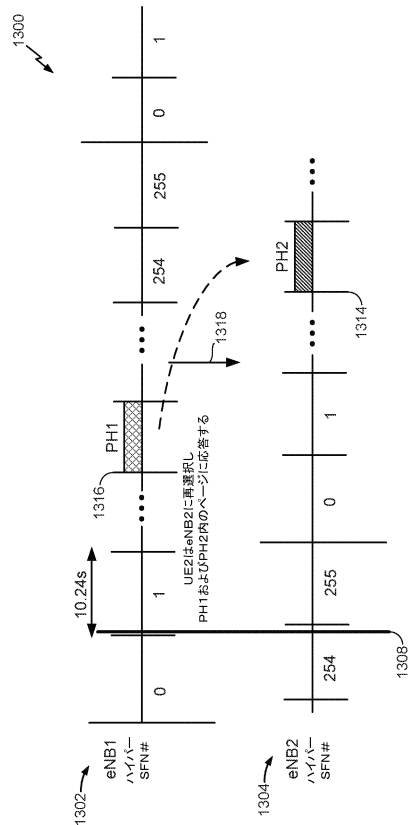


FIG. 13

【図 1 2】

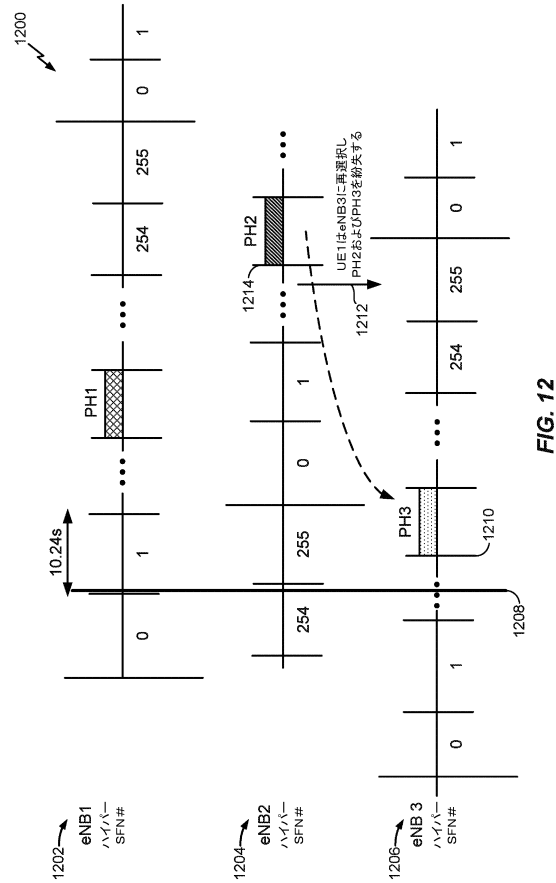


FIG. 12

【図 1 4】

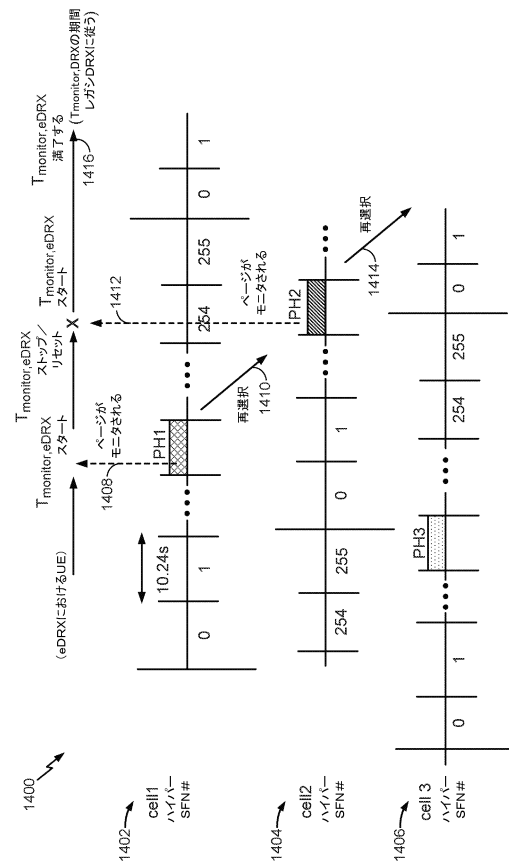


FIG. 14

## 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 バジャベヤム、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 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(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 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 北添 正人

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

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)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1, 4