

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6321040号
(P6321040)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4W 52/02	(2009.01) HO4W 52/02 110
HO4W 72/12	(2009.01) HO4W 72/12 110
HO4W 28/04	(2009.01) HO4W 28/04 110
HO4W 76/20	(2018.01) HO4W 76/04

請求項の数 20 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2015-553763 (P2015-553763)	(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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(86) (22) 出願日	平成26年1月10日 (2014.1.10)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(65) 公表番号	特表2016-504003 (P2016-504003A)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(43) 公表日	平成28年2月8日 (2016.2.8)	(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(86) 國際出願番号	PCT/US2014/011017	(74) 代理人	100194814 弁理士 奥村 元宏
(87) 國際公開番号	W02014/113284		
(87) 國際公開日	平成26年7月24日 (2014.7.24)		
審査請求日	平成28年12月12日 (2016.12.12)		
(31) 優先権主張番号	61/753,839		
(32) 優先日	平成25年1月17日 (2013.1.17)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		
(31) 優先権主張番号	14/151,330		
(32) 優先日	平成26年1月9日 (2014.1.9)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

早期審査対象出願

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】LTEベースのマシン型通信の電力効率のよい動作のための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信の方法であって、持続的スケジューリング(PS)での使用のために、基地局(BS)に、前記UEについての1つまたは複数のトラフィック要求に関する情報をシグナリングすることと、前記UEについてのトラフィックの1つまたは複数のPS機会を指示するシグナリングを前記BSから受信することと、

トラフィックが予期されないときに、PS機会とPS機会との間に1つまたは複数の無線コンポーネントをパワーダウンすることと、

前記PS機会のために前記無線コンポーネントをパワーオンすることと、

前記PS機会のうちの1つと同じサブフレーム内で、前記BSから、ダウンリンクトラフィックの指示を受信することと、

次のPS機会の前に前記UEが送る、アップリンクデータを備えるアップリンクトラフィックを検出することと、

前記次のPS機会の前に前記UEが送るまたは受信する、前記アップリンクトラフィックまたは前記ダウンリンクトラフィックのうちの少なくとも1つのために、前記無線コンポーネントに対しパワーオンするかまたは電力を維持することと、

前記BSに前記アップリンクデータをシグナリングするために、ランダムアクセスチャネル(RACH)プロシージャを実行することと、

前記RACHプロシージャを通して、前記UEのユニークアイデンティティを示すこと

10

20

と、

を備える、方法。

【請求項 2】

前記情報は、予期されるダウンリンクおよびアップリンクトラフィック到着率、遅延許容量、またはトラフィックサイズのうちの少なくとも1つを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記無線コンポーネントがPS機会とPS機会との間でパワーダウンされる間、
アップリンク(UL)割当についてモニタリングすること、
ハイブリッド自動再送要求(HARQ)の再送のためにウェイクアップすることと、
物理HARQインジケータチャネル(PHICH)をモニタリングすることと、
のうちの1つまたは複数を実行することを控えることをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記ダウンリンクトラフィックの前記指示は、ダウンリンク物理制御チャネル、または前記PS機会において受信されるデータチャネルの1つまたは複数のビットのうちの少なくとも1つにおいて受信される、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記受信することは、前記UEのためのダウンリンクデータを指示するページを検出することを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

前記ダウンリンクデータについての情報をスケジューリングすることは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCH)または発展型PDCH(ePDCH)のうちの少なくとも1つにおいて提供される、請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

前記無線コンポーネントをパワーオンした後に、規格によって定義された全周波数ラスタセットのうちの1つのサブセットである制限された周波数ラスタセットを探索すること、

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 8】

前記次のPS機会中、持続的スケジューリングされないリソースにおいて前記UEが送るまたは受信する他のトラフィックを検出することと、

前記次のPS機会中、持続的スケジューリングされないリソースにおいて前記UEが送るまたは受信する前記他のトラフィックのために前記無線コンポーネントに対しパワーオンするかまたは電力を維持することと、

さらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 9】

前記次のPS機会中、持続的スケジューリングされないリソースにおいて前記UEが送るまたは受信する前記他のトラフィックは、アップリンクデータを備え、前記方法はさらに、

前記BSに前記アップリンクデータをシグナリングするために別のランダムアクセスチャネル(RACH)プロシージャを実行することと、

前記RACHプロシージャにおいて前記UEの無線ネットワーク時識別子(RNTI)を示すことと、

を備える、請求項8に記載の方法。

【請求項 10】

ワイヤレス通信のための装置であって、

持続的スケジューリング(PS)での使用のために、基地局(BS)に、前記装置についての1つまたは複数のトラフィック要求に関する情報をシグナリングすることと、

前記装置についてのトラフィックの1つまたは複数のPS機会を指示するシグナリン

10

20

30

40

50

グを前記 B S から受信することと、

トライフィックが予期されないときに、P S 機会とP S 機会との間に1つまたは複数の無線コンポーネントをパワーダウンすることと、

前記 P S 機会のために前記無線コンポーネントをパワーオンすることと、

前記 P S 機会のうちの1つと同じサブフレーム内で、前記 B S から、ダウンリンクトライフィックの指示を受信することと、

次の P S 機会の前に前記装置が送る、アップリンクデータを備えるアップリンクトライフィックを検出することと、

前記次の P S 機会の前に前記装置が送るまたは受信する、前記アップリンクトライフィックまたは前記ダウンリンクトライフィックのうちの少なくとも1つのために、前記無線コンポーネントに対しパワーオンするかまたは電力を維持すること、

前記 B S に前記アップリンクデータをシグナリングするために、ランダムアクセスチャネル (R A C H) プロシージャを実行することと、

前記 R A C H プロシージャを通して、前記装置のユニークアイデンティティを示すことと、

を行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、

前記少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリと、

を備える、装置。

【請求項 1 1】

トライフィック要求に関する前記情報は、予期されるダウンリンクおよびアップリンクトライフィック到着率、遅延許容量、またはトライフィックサイズのうちの少なくとも1つを備える、請求項 1 0 に記載の装置。

【請求項 1 2】

前記無線コンポーネントが P S 機会と P S 機会との間でパワーダウンされる間、前記装置は、

アップリンク (U L) 割当についてモニタリングすることと、

ハイブリッド自動再送要求 (H A R Q) の再送のためにウェイクアップすることと、

物理 H A R Q インジケータチャネル (P H I C H) をモニタリングすることと、

のうちの1つまたは複数を控える、請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 3】

前記ダウンリンクトライフィックの前記指示は、ダウンリンク物理制御チャネル、または前記 P S 機会において受信されるデータチャネルの1つまたは複数のビット、のうちの少なくとも1つにおいて受信される、請求項 1 0 に記載の装置。

【請求項 1 4】

前記受信することは、前記装置のためのダウンリンクデータを指示するページを検出することを備える、請求項 1 0 に記載の装置。

【請求項 1 5】

前記ダウンリンクデータのための情報をスケジューリングすることは、物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) または発展型 P D C C H (e P D C C H) のうちの少なくとも1つにおいて提供される、請求項 1 4 に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、

前記無線コンポーネントをパワーオンした後に、規格によって定義された全周波数ラスタセットのうちの1つのサブセットである制限された周波数ラスタセットを探索すること、

を行うように構成される、請求項 1 0 に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、

前記次の P S 機会中、持続的スケジューリングされないリソースにおいて前記装置が送るまたは受信する他のトライフィックを検出することと、

10

20

30

40

50

前記次の P S 機会中、持続的スケジューリングされないリソースにおいて前記装置が送るまたは受信する前記他のトラフィックのために前記無線コンポーネントに対しパワーオンするかまたは電力を維持することと、

を行うように構成される、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 18】

前記次の P S 機会中、持続的スケジューリングされないリソースにおいて前記装置が送るまたは受信する前記他のトラフィックは、アップリンクデータを備え、

前記少なくとも 1 つのプロセッサはさらに、

前記 B S に前記アップリンクデータをシグナリングするために別のランダムアクセスチャネル (R A C H) プロシージャを実行することと、

前記 R A C H プロシージャにおいて前記装置の無線ネットワーク時識別子 (R N T I) を示すことと、

を行うように構成される、請求項 17 に記載の装置。

【請求項 19】

ワイヤレス通信のための装置であって、

持続的スケジューリング (P S) での使用のために、基地局 (B S) に、前記装置についての 1 つまたは複数のトラフィック要求に関する情報をシグナリングするための手段と、

前記装置についてのトラフィックの 1 つまたは複数の P S 機会を指示するシグナリングを前記 B S から受信するための手段と、

トラフィックが予期されないときに、 P S 機会と P S 機会との間に無線コンポーネントをパワーダウンするための手段と、

前記 P S 機会のために前記無線コンポーネントをパワーオンするための手段と、

前記 P S 機会のうちの 1 つと同じサブフレーム内で、前記 B S から、ダウンリンクトラフィックの指示を受信するための手段と、

次の P S 機会の前に前記装置が送る、アップリンクデータを備えるアップリンクトラフィックを検出するための手段と、

前記次の P S 機会の前に前記装置が送るまたは受信する、前記アップリンクトラフィックまたは前記ダウンリンクトラフィックのうちの少なくとも 1 つのために、前記無線コンポーネントに対しパワーオンするかまたは電力を維持するための手段と、

前記 B S に前記アップリンクデータをシグナリングするために、ランダムアクセスチャネル (R A C H) プロシージャを実行するための手段と、

前記 R A C H プロシージャを通して、前記装置のユニークアイデンティティを示すための手段と、

を備える、装置。

【請求項 20】

命令を備える非一時的なコンピュータ読取可能媒体であって、前記命令は、

持続的スケジューリング (P S) での使用のために、基地局 (B S) に、ユーザ機器 (U E) についての 1 つまたは複数のトラフィック要求に関する情報をシグナリングすることと、

前記 U E についてのトラフィックの 1 つまたは複数の P S 機会を指示するシグナリングを前記 B S から受信することと、

トラフィックが予期されないときに、 P S 機会と P S 機会との間に U E の無線コンポーネントをパワーダウンすることと、

前記 P S 機会のために前記無線コンポーネントをパワーオンすることと、

前記 P S 機会のうちの 1 つと同じサブフレーム内で、前記 B S から、ダウンリンクトラフィックの指示を受信することと、

次の P S 機会の前に前記装置が送る、アップリンクデータを備えるアップリンクトラフィックを検出することと、

前記次の P S 機会の前に前記 U E が送るまたは受信する、前記アップリンクトラフィック

10

20

30

40

50

クまたは前記ダウンリンクトラフィックのうちの少なくとも1つのために、前記無線コンポーネントに対しパワーオンするかまたは電力を維持することと、

前記B Sに前記アップリンクデータをシグナリングするために、ランダムアクセスチャネル(R A C H)プロシージャを実行することと、

前記R A C Hプロシージャを通して、前記U Eのユニークアイデンティティを示すことと、

を行うように実行可能である、非一時的なコンピュータ読取可能媒体。

【発明の詳細な説明】

【優先権の主張】

【0 0 0 1】

10

本特許出願は、本願の譲受人に対して譲渡され、その全体が本明細書における参照によりこれによって明示的に組み込まれた、2013年1月17日に出願された米国仮特許出願第61/753,839号の優先権を主張する。

【技術分野】

【0 0 0 2】

本開示の特定の態様は、一般に、ワイヤレス通信に関し、より具体的には、ロングタームエボリューション(L T E)ベースのマシン型通信(M T C)の電力効率のよい動作のための技法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 3】

20

[0003] ワイヤレス通信システムは、音声、データなどの様々なタイプの通信コンテンツを提供するよう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(例えは、帯域幅および送信電力など)を共有することによって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接続システムであり得る。このような多元接続システムの例は、符号分割多元接続(C D M A)システム、時分割多元接続(T D M A)システム、周波数分割多元接続(F D M A)システム、第3世代パートナーシッププロジェクト(3 G P P)ロングタームエボリューション(L T E)/L T Eアドバンストシステム、および、直交周波数分割多元接続(O F D M A)システムを含む。

【0 0 0 4】

30

[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、順方向リンクと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(M I M O)システムを介して確立され得る。

【0 0 0 5】

[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(U E)および遠隔デバイスを備える。U Eは、人物による直接の制御の下で動作するデバイスである。U Eのいくつかの例は、セルラフォン、スマートフォン、携帯情報端末(P D A)、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、ネットブック、スマートブック、ウルトラブックなどを含む。遠隔デバイスは、人物によって直接的に制御されることなく動作するデバイスである。遠隔デバイスのいくつかの例は、センサ、メーター、ロケーションタグなどを含む。遠隔デバイスは、基地局、別の遠隔デバイス、または何らかの他のエンティティと通信し得る。マシン型通信(M T C)は、通信の少なくとも一方の端にの、少なくとも1つの遠隔デバイスを含む通信を指す。

40

【発明の概要】

【0 0 0 6】

[0006] 本開示の特定の態様は、ユーザ機器(U E)によるワイヤレス通信のための方

50

法を提供する。方法は、一般に、持続的スケジューリング（P S）での使用のために、基地局（B S）に、UEについてのトラフィック要求に関する情報をシグナリングすることと、UEについてのトラフィックのP S機会を示すシグナリングをB Sから受信することと、P S機会のために無線コンポーネントをパワーオンすることと、トラフィックが予期されないときに、P S機会とP S機会との間に無線コンポーネントをパワーダウンすることと、を含む。

【0007】

[0007] 本開示の特定の態様は、無線通信のための装置を提供する。装置は、一般に、P Sでの使用のために、B Sに、装置についてのトラフィック要求に関する情報をシグナリングすることと、装置についてのトラフィックのP S機会を示すシグナリングをB Sから受信することと、P S機会のために無線コンポーネントをパワーオンすることと、トラフィックが予期されないときに、P S機会とP S機会との間に無線コンポーネントをパワーダウンすることと、を行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリと、を含む。10

【0008】

[0008] 本開示の特定の態様は、B Sによるワイヤレス通信の方法を提供する。方法は、一般に、UEについてのトラフィック要求についての情報を受信することと、受信された情報に基づいて生成された、UEがトラフィックを送るまたは受信するためのP S機会に関する情報を、UEにシグナリングすることと、少なくともいくつかのP S機会中、UEとデータを交換することと、を含む。20

【0009】

[0009] 本開示の特定の態様は、無線通信のための装置を提供する。装置は、一般に、UEについてのトラフィック要求に関する情報を受信することと、受信された情報に基づいて生成された、UEがトラフィックを送るまたは受信するためのP S機会に関する情報を、UEにシグナリングすることと、少なくともいくつかのP S機会中、UEとデータを交換することと、を行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリと、を含む。

【0010】

[0010] 本開示の特定の態様は、無線通信のための装置を提供する。装置は、一般に、P Sでの使用のために基地局（B S）に、装置についてのトラフィック要求に関する情報をシグナリングするための手段と、装置についてトラフィックのP S機会を示すシグナリングをB Sから受信するための手段と、P S機会のために無線コンポーネントをパワーオンするための手段と、トラフィックが予期されないときに、P S機会とP S機会との間に無線コンポーネントをパワーダウンするための手段と、を含む。30

【0011】

[0011] 本開示の特定の態様は、命令を備える非一時的なコンピュータ読み取り可能媒体を備えるコンピュータプログラム製品を提供する。命令は、一般に、コンピュータに、P Sでの使用のために、B Sに、コンピュータについてのトラフィック要求に関する情報をシグナリングすることと、コンピュータについてのトラフィックのP S機会を示すシグナリングをB Sから受信することと、P S機会のために無線コンポーネントをパワーオンすることと、トラフィックが予期されないときに、P S機会とP S機会との間に無線コンポーネントをパワーダウンすることと、を行わせるためにコンピュータによって実行可能である。40

【0012】

[0012] 本開示の特定の態様は、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。方法は、一般に、パワーオフされた状態からパワーアップすることと、1つまたは複数の無線コンポーネントをパワーオンした後に、規格によって定義された全周波数ラスタセットのうちの1つのサブセットである制限された周波数ラスタセットを探索することと、を含む。

【0013】

[0013] 本開示の特定の態様は、無線通信のための装置を提供する。装置は、一般に、パワーオフされた状態からパワーアップすることと、1つまたは複数の無線コンポーネントをパワーオンした後に、規格によって定義された全周波数ラスタセットのうちの1つのサブセットである制限された周波数ラスタセットを探索することと、を行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリと、を含む。

【0014】

[0014] 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多数の他の態様が提供される。

【図面の簡単な説明】

10

【0015】

【図1】図1は、本開示の特定の態様に従った、無線通信ネットワークの例を概念的に例示するブロック図である。

【図2】図2は、本開示の特定の態様に従った、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示すブロック図を示す。

【図3】図3は、本開示の特定の態様に従った、無線通信ネットワーク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】図4は、ノーマルサイクリックプレフィックスを用いた2つの例示的な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】図5は、本開示の特定の態様に従った、PSチャネルの例を図示する。

20

【図6】図6は、本開示の特定の態様に従った、補足持続的スケジューリングされた(S-PS:Supplemental Persistently Scheduled)チャネルの例を図示する。

【図7】図7は、本開示の特定の態様に従った、RACH/ページングを使用する緊急トラフィックの処理を図示する。

【図8】図8は、セルラネットワーク内のMTCデバイスの動作を図示し、本開示の特定の態様に従った、MTCデバイスが短い時間期間の間のみでどのようにアクティブであるか、局部セル(local cell)によってそれに割り当てられるサブフレームとどのように同期化されるかを示す。

【図9】図9は、本開示の特定の態様に従った、UEによるワイヤレス通信のための動作の例を図示する。

30

【図10】図10は、本開示の特定の態様に従った、BSによるワイヤレス通信のための動作の例を図示する。

【図11】図11は、本開示の特定の態様に従った、UEによるワイヤレス通信のための動作の例を図示する。

【発明を実施するための形態】

【0016】

[0026] 本開示の態様は、アップリンクカバレッジを強化するための技法を提供する。

【0017】

[0027] 本明細書で説明される技法は、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得る。「ネットワーク」および「システム」という用語は、しばしば区別なく使用される。CDMAネットワークは、ユニバーサル地上無線アクセス(UTRA:Universal Terrestrial Radio Access)、cdma2000等のような無線技術を実装し得る。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))、時分割同期CDMA(TD-SDMA)、およびCDMAの他の変形を含む。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実装し得る。OFDMAネットワークは、進化型UTRA(E-UTRA:Evolved UTRA)、ウルトラモバイル帯域幅(UMB:Ultra Mobile Bandwidth)、IEEE802.11(Wi-Fi(登録商標))、IEEE802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE

40

50

802.20、Flash-OFDM(登録商標)などのような無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイル電気通信システム(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)と名づけられた団体からの文書内で説明されている。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)と名づけられた団体からの文書内で説明されている。本明細書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法、並びに、他のワイヤレスネットワークおよび無線技法に対して使用され得る。明確化のために、これらの技法の特定の態様は、LTE/LTE-アドバンストについて下記に説明されており、LTE/LTE-アドバンストの専門用語が下記の説明の大部分で使用され得る。10

【0018】

[0028] 図1は、LTEネットワークまたは何らかの他の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を示す。ワイヤレスネットワーク100は、多数の発展型ノードB(eNB)110および他のネットワークエンティティを含み得る。eNBは、UEと通信するエンティティであり、また、基地局、ノードB、アクセスポイントなどとも呼ばれ得る。各eNBは、特定の地理的エリアのための通信カバレッジを提供し得る。3GPPでは、「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(serving)eNBおよび/またはeNBサブシステムのカバレッジエリアを指すことができる。20

【0019】

[0029] 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し得る。マクロセルは、比較的大きな地理的エリア(例えば、半径数キロ)をカバーし、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーし、サービスに加入しているUEによる無制限のアクセスを可能にし得る。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア(例えば、ホーム)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:closed subscriber group)内のUE)による制限付きアクセスを可能にし得る。マクロセルのためのeNBは、マクロeNBと呼ばれ得る。ピコセルのためのeNBは、ピコeNBと呼ばれ得る。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)と呼ばれ得る。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)セルをサポートし得る。用語「eNB」、「基地局」および「セル」は、本明細書において交換可能に使用され得る。30

【0020】

[0030] ワイヤレスネットワーク100はまた、中継局(relay station)を含み得る。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110d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と通信し得る。中継局は、中継eNB、中継基地局、リレーなどとも呼ばれ得る。40

【0021】

[0031] ワイヤレスネットワーク100は、異なるタイプのeNB、例えば、マクロeNB、ピコeNB、フェムトeNB、中継eNBなどを含む異種ネットワークであり得る50

。これらの異なるタイプの eNB は、ワイヤレスネットワーク 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 から 40 ワット）を有し得る一方、ピコ eNBs、フェムト eNBs、および中継 eNB は、より低い送信電力レベル（例えば、0.1 から 2 ワット）を有し得る。

【0022】

[0032] ネットワークコントローラ 130 は、これら eNB のセットに結合し、これら eNB に対して協調と制御を提供し得る。ネットワークコントローラ 130 は、バックホールを介して eNB と通信し得る。eNB 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し得る。

10

【0023】

[0033] UE 120（例えば、120a、120b、120c）は、ワイヤレスネットワーク 100 にわたって分散しており、各 UE はまた、固定式または移動式であり得る。UE は、アクセス端末、端末、移動局、加入者ユニット、局などとも称され得る。UE は、セルラ電話、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、コードレス電話、無線ローカルループ（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、ウルトラブックなどであり得る。図 1 において、両矢印付きの実線は、UE と、サービス eNB との間の所望の送信を示し、これらは、ダウンリンクおよび / またはアップリンクで UE にサービスするように指定された eNB である。両矢印付きの点線は、UE と eNB との間の送信に干渉する可能性があることを示す。

20

【0024】

[0034] 図 2 は、基地局 / eNB 110 および UE 120 の設計のブロック図を示し、これらは、図 1 における基地局 / eNB のうちの 1 つおよび UE のうちの 1 つであり得る。基地局 110 には、T 本のアンテナ 234a ~ 234t が装備され得、UE 120 は、R 本のアンテナ 252a ~ 252r が装備され得、ここで、一般に、T 1 および R 1 である。

【0025】

[0035] 基地局 110 では、送信プロセッサ 220 は、1 つまたは複数の UE のためのデータソース 212 からデータを受信し、各 UE に対し当該 UE から受信された CQI に基づいて 1 つまたは複数の変調および符号化方式（MCS）を選択し、各 UE に対し当該 UE のために選択された MCS 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 UE のためにデータシンボルを提供し得る。送信プロセッサ 220 はまた、システム情報（例えば、SRPI などについて）および制御情報（例えば、CQI リクエスト、許可、上位レイヤシグナリングなど）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し得る。プロセッサ 220 はまた、基準信号（例えば、CRS）および同期信号（例えば、PSS および SSS）のための基準シンボルを生成し得る。送信（TX）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（MOD）232a ~ 232t に提供し得る。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、それぞれの出力シンボルストリーム（例えば、OFDM などのための）を処理し得る。各変調器 232 は、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さらに処理（例えば、アナログ変換、増幅、フィルタリング、およびアップコンバート）し得る。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。

30

【0026】

[0036] UE 120 では、アンテナ 252a ~ 252r は、基地局 110 および / または他の基地局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し得る。各復調器 254 は、入力サンプルを取得する

40

50

ために、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）し得る。各復調器 254 は、受信シンボルを取得するために、入力サンプル（例えば、OFDMなどのための）をさらに処理し得る。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し得る。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をコントローラ／プロセッサ 280 に提供し得る。チャネルプロセッサは、RSRP、RSSI、RSRQ、CQIなどを決定し得る。

【0027】

10

[0037] 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、処理し得る。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し得る。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、基地局 210 に送信され得る。基地局 110 では、UE 120 および他のUE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、復調器 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。プロセッサ 238 は、復号されたデータをデータシンク 239 に提供し、また復号された制御情報をコントローラ／プロセッサ 240 に提供し得る。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 を含み得る。

【0028】

20

[0038] コントローラ／プロセッサ 240 および 280 は、基地局 110 および UE 120 においてそれぞれの動作を指示し得る。基地局 110 におけるプロセッサ 240 および／または他のプロセッサおよびモジュール、および／または UE 120 におけるプロセッサ 280 および／または他のプロセッサおよびモジュールは、ここで説明される技法についての処理を行うか、または指示し得る。メモリ 242 および 282 はそれぞれ、基地局 110 および UE 120 のためのデータおよびプログラムコードを記憶し得る。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でのデータ送信のために UE をスケジューリングし得る。

【0029】

30

[0039] UE 120 にデータを送信する場合に、基地局 110 は、データ割当サイズに少なくとも部分的に基づいてバンドリングサイズ（bundling size）を決定し、決定されたバンドリングサイズのバンドリングされた連続リソースブロック内のデータをプリコーディングするように構成され、ここで、各バンドル（bundle）内のリソースブロックは、共通プリコーディング行列でプリコーディングされ得る。すなわち、リソースブロック内のUE-RS のような基準信号および／またはデータは、同じプリコーダを使用してプリコーディングされ得る。バンドルされた複数のRB の各RB（リソースブロック）におけるUE-RS のために使用される電力レベルはまた、同じものであり得る。

【0030】

40

[0040] UE 120 は、基地局 110 から送信されたデータを復号するために相補的処理（complementary processing）を行うように構成され得る。例えば、UE 120 は、連続リソースブロック（RB）のバンドルにおける、基地局から送信され受信されたデータのデータ割当サイズに基づいてバンドリングサイズを決定するように構成され得、ここで、各バンドル内の複数のリソースブロックにおける少なくとも1つの基準信号は、共

50

通常プリコーディングマトリックスでプリコードされ、基地局から送信された1つまたは複数の基準信号(RS)および決定されたバンドリングサイズに基づいて少なくとも1つのプリコード化チャネルを推定し、推定されたプリコード化チャネルを使用して受信されたバンドルを復号する。

【0031】

[0041] 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得る。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分割され得る。各サブフレームは、2つのスロット302を含み得る。そのため、各無線フレームは、0~19のインデックスを有する20個のスロットを含み得る。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レフィックス(an extended cyclic prefix)の場合6個のシンボル期間、を含み得る。各サブフレームにおける2L個のシンボル期間は、0~2L-1のインデックスを割り当てられ得る。

【0032】

[0042] 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一次同期信号(PSS)および二次同期信号(SSS)を送信し得る。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、シンボル期間6および5で送信され得る。PSSおよびSSSは、セルの探索および捕捉(acquisition)のためにUEによって使用され得る。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得、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され得る。eNBはまた、特定の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で物理プロードキャストチャネル(PBCH:Physical Broadcast Channel)を送信し得る。PBCHは、いくつかのシステム情報を搬送し得る。eNBは、特定のサブフレームにおける物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)で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し得る。eNBは、サブフレームの第1のB個のシンボル期間における物理ダウンリンク制御チャネル(PDCH)で制御情報/データを送信し、ここで、B個は各サブフレームに設定可能であり得る。eNBは、各サブフレームの残りのシンボル期間にPDSCH上でトラフィックデータおよび/または他のデータを送信し得る。

【0033】

[0043] 図4は、ノーマルサイクリックプレフィックスをもつ、2つの例示的なサブフレームフォーマット410および420を示す。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得る。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み得る。各リソース要素は、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し、実数値また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得る。

【0034】

[0044] サブフレームフォーマット410は、2つのアンテナ対して使用され得る。CRS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から送信され得る。基準信号は、送信機および受信機によってアブリオリに(a priori)知られている信号であり、パイロットとも呼ばれ得る。CRSは、例えば、セル識別子(ID)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Ra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、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得ない。サブフレームフォーマット420は、4つのアンテナで使用され得る。CRSは、シンボ

10

20

30

40

50

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、シンボル期間 1 および 8 においてアンテナ 2 および 3 から送信され得る。サブフレームフォーマット 410 および 420 の両方について、CRS は、セル ID 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で送信され得る。CRS は、それらのセル ID に依存して、同じまたは異なるサブキャリア上で送信し得る。サブフレームフォーマット 410 および 420 の両方について、CRS 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得る。

【0035】

[0045] LTE における PSS、SSS、CRS、および PBCCH は、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」と題される、3GPP TS 36.211 で説明されており、これは公に入手可能である。 10

【0036】

[0046] インターレース構造は、LTE における FDD 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得る。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、ここで、Q は 4、6、8、10、または何らかの他の値に等しくなり得る。各インターレースは、Q 個のフレーム離れた間隔で置かれたサブフレームを含み得る。具体的には、インターレース q は、サブフレーム q、q + Q、q + 2Q 等を含み、ここで、 $q \in \{0, \dots, Q - 1\}$ であり得る。 20

【0037】

[0047] 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 (HARQ) をサポートし得る。HARQ の場合、送信機（例えば、eNB）は、パケットが受信機（例えば、UE）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が発生するまで、パケットの 1 つまたは複数の送信を送り得る。同期 HARQ 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 HARQ の場合、パケットの各送信は、任意の 1 つのサブフレームで送られ得る。 20

【0038】

[0048] 1 つの UE は、複数の eNB のカバレッジ内に置かれ得る。これらの eNB のうちの 1 つは、UE にサービスするために選択され得る。サービング eNB は、受信信号強度、受信信号品質、パスロスなどの様々な基準に基づいて選択され得る。受信信号品質は、信号対干渉および雑音比 (SINR)、または、基準信号受信品質 (RSRQ)、あるいは何らかの他の基準によって定められ得る。UE は、当該 UE が、1 つまたは複数の干渉する eNB 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し得る。 30

【0039】

【LTE MTC の電力効率のよい動作の例】

[0049] LTE セルラ技術は、MTC を用いて使用され得る。MTC を用いた LTE の使用についての主な要求は、コストを下げ、且つ低電力にすることである。しかし、いくつかの場合には、MTC デバイスは、地下または大きな自然の遮へい物 (significant natural shielding) がある他のエリアに置かれる。これらの MTC デバイスについて、自然の遮へい物があったとしても通信を可能にするために、160dB までのリンクバージェットが考慮されている。カバレッジ強化技法 (Coverage enhancement techniques) は通常、電力およびコストを増加させ、また規格および実装に大きな影響を与える。現在の LTE システムは、高いスペクトル効率に最適化される。 40

【0040】

[0050] 技法は、エネルギーを節約し、大部分の MTC アプリケーションに対して LTE を改善するために、LTE に対する修正について本明細書で提示される。スマートセルの配置は、カバレッジの問題を解消するために使用され、さらに、ディープスリープ (deep sleep) のために電力低減を使用するエネルギー節約技法、アクティブ送信 / 受信、お 50

およびスリープとアクティブとの間の遷移が提供され得る。

【0041】

[0051] いくつかの実施形態では、MTCデバイスの電力要求は、接続された不連続受信ライト (Connected Discontinuous Reception lite) (CDRX_lite) と、ディープスリープおよびアクティビティの持続的スケジューリングとによって低減され得る。CDRX_liteは、ディープスリープからアクティビティへの遷移中、接続セットアップオーバーヘッド (connection setup overhead) を低減するために利用され得る。

【0042】

[0052] 通常の（すなわち、個人の）電話は、100 KHz のステップサイズをもつラスター (raster) にてセル検索を行う。これは、結果として多くの電力消費をもたらし得る。MTCに関して、中心周波数のサポートは、現在、規格に定められた周波数のサブセットになるように制限され得る。例えば、100 KHz のラスタステップサイズ (raster step size) の代わりに、MTCデバイスは、より大きい（例えば、200 KHz）ラスタステップサイズをサポートすることができる。これは、MTCデバイスがセルへの接続を確立する前の初期 (initial) セル検索において適用される。これはまた、UEがサービングセルとの接続を失い、同じ周波数で他のセルを検出することができない場合、すなわち、他の周波数を介して検索を行う必要がある場合に、適用されることができる。このラスター制限は、探索時間を低減させ、また標準的な100 KHz のラスタステップサイズよりエネルギーを節約し得る。いくつかの実施形態では、オフからアクティビティへの遷移のときの初期周波数ラスター探索が低減される。要求される起動電力は、デバイスがアクティベート（起動）するときに、デバイスによって行われるラスター探索を低減することによって低減され得る。通常のUEは、アクティベートされるときに100 KHz ラスターごとに探索を行う。MTCデバイスの場合、ラスターサポートは、より早い探索および低減された電力消費を可能にするために、制限された数に低減され得る。MTCデバイスの場合、各領域のために1つの帯域のみがサポートされるか、または複数のMTC帯域がサポートされる場合に、帯域ごとに1つのキャリア周波数がサポートされ得る。

【0043】

[0053] MTCデバイスについて、要求されるラスターサポートを低減させるためにMTCデバイスのための規格文書内で、ラスターサポートについての要件は、標準的な（すなわち、MTCでない）デバイスについての規格において定義されたラスターのサブセットまで縮小され得る。ラスターサポートについての要件がその規格文書において縮小されない場合、MTCデバイスは、低減されたラスター値またはラスター値の範囲のマニュアル構成を可能にし得る。

【0044】

[0054] いくつかの実施形態では、物理アップリンク制御チャネル (PUCCH)、物理制御フォーマットインジケータチャネル (PCFICH)、及び物理HARQインジケータチャネル (PHICH) は、コストとエネルギーの両方の節約のために削除され得る。CDRX_liteでは、全てのPUCCHおよびPCFICH / PHICHがコストとエネルギーの両方の節約のために削除され得る。チャネル状態情報 (CSI) 報告は、標準的なLTE CSI 報告データレートよりも、より遅いデータレートにセットされ、適応変調およびコーディング (AMC: Adaptive Modulation and Coding) は、チャネル状態に適応するために利用され、送信においてより低い電力レベルを可能にし得る。

【0045】

[0055] いくつかの実施形態では、MTCデバイスは、持続的スケジューリングされた (PS) 通信のためのトラフィック要求（例えば、アップリンクまたはダウンリンクトラフィック要求）およびサービスタイプ (service type) をシグナリングし得る。図5は、本開示の特定の態様に従ったPSチャネルの例を図示する。図5で見られるように、アクティブ (activation) の短い期間 502 が、それらの間のディープスリープモードの長い期間とともに存在し得る。オプションのプリウェイクアップ期間 (pre-wake up period) 504 が図示され、粗いタイマのタイミング不確実性 (coarse timer's timing unce

10

20

30

40

50

rtainty) がこれらのプリウェイクアップ期間で訂正され得る。

【0046】

[0056] PS データを有する CDRX_lite は、トラフィック要求および持続的スケジューリングのために初期セットアップ (initial setup) を行うことによって電力消費を低減させる。MTC を実行するデバイスは、サービング e ノード B (eNB) に、ダウンリンク (DL) およびアップリンク (UL) トラフィック到着率、遅延許容量、トラフィックサイズなどを含む、そのトラフィック要求についてシグナリングする。通常のデータについて PS を用いた各アクティブセッションのために CDRX_lite を利用することによって、アクティブな電力消費は低減され得る。UL 割当をモニタリングすることまたは HARQ 再送信のためにアクティベートすることは必要とされ得ない。デバイスは、直接データ受信 / 送信を行い、次に、ディープスリープに戻る遷移を行い得る。このベーシックな PS チャネルは、基本 PS チャネル (fundamental PS channel) と呼ばれ得る。 10

【0047】

[0057] いくつかの実施形態では、補足持続的スケジューリングされた (S-PS : Supplemental Persistently Scheduled) チャネル設計変更が考慮される。図 6 は、本開示の特定の態様に従った、補足の S-PS チャネルの例を図示する。図 6 で見られるように、S-PS チャネルは、追加の (補足の) データ 602 が送信されなければならないときにのみアクティベートされる。

【0048】

[0058] いくつかの実施形態では、持続的スケジュールされた通信は、通常のデータ (例えば、MTC デバイスへ定期的に送信されるデータおよび基地局へ MTC デバイスによって定期的に送信されるデータ) の到着率に基づいて MTC トラフィックのために常に利用可能である。S-PS は、接続セットアップ中に、MTC デバイスのために構成され得るが、遅延許容性 (delay-tolerant)、補足 DL / UL データの到着に従って必要に応じてアクティベートされる。 20

【0049】

[0059] いくつかの実施形態では、補足チャネルのためのシグナリングは、基本 PS チャネルと同じサブフレームにおいて、またはページングの際に、PDCCH / EPDCC H 情報を送信することによって行われ得る。補足チャネルをアクティベートするためのシグナリングは、PS 機会に送信されるデータチャネルの 1 つまたは複数のビットを備え得る。代替では、補足チャネルは、基本チャネル内に情報を含む (すなわち、チャネルをアクティベートする) ことによってシグナリングされ得、例えば、媒体アクセス制御 (MAC) ヘッダ内の情報が、必要なときに補足チャネルをセットアップするように使用されることができる。 30

【0050】

[0060] いくつかの実施形態では、電力要求は、ハイブリッド自動再送要求 (HARQ) を用いずに動作することによって、低減される。送信は、アクティブな送信 / 受信時間を低減するために HARQ を用いることなく行われ、そのため、要求される電力が低減する。いくつかの実施形態では、チェイス結合 (Chase combining) は、HARQ が削除される場合に使用される。 40

【0051】

[0061] いくつかの実施形態では、受信機がオフにされるディープスリープ期間が提供される。MTC トラフィックのデューティーサイクルに基づいて、MTC デバイスは、時間の大部分でディープスリープモードであり得る。MTC デバイスは、要求される電力を低減するために、ディープスリープ期間中にモデムを完全にシャットオフし得る。粗いクロック (coarse clock) は、次のアクティブ (activation) 期間のためにタイミングを維持するために起動する (runs)。ディープスリープ期間中に、測定は行われず、また報告も発生しない。また、ディープスリープ期間中に、ページングのモニタリングも行われない。例えば数分または数時間のような長いスリープサイクルは、MTC デバイスに実装され得る。 50

【0052】

[0062] いくつかの実施形態では、緊急性のあるデータ (urgent data) は、スケジューリングされた動作間のランダムアクセスチャネル (RACH) / ページングによって処理され得る。CDRX_lite + RACH / ページングは、通常のデータ送信のための持続的スケジューリングを可能にするために利用され、一方、緊急性のある不規則なデータの到着は RACH / ページングに依存し、不規則な遅延許容量 (delay-tolerant irregular) または補足データは、補足チャネル上でオプションで送信され得る。

【0053】

[0063] 持続的スケジューリングされた送信は、到着率および最小のデータレートに基づいて MTC トライックに常に利用可能である。緊急性のある追加のトライックは、下記の方法で RACH またはページングを使用して送信され得る。緊急性のある DL データについて、MTC デバイスは、受信すべき DL データがあるかどうかを決定するために (すなわち、MTC デバイスへと向けられたページを検出することによって) ページングチャネルをモニタリングし得る。セルラベースユニット (cellular base unit) が MTC デバイスに送るための追加のまたは緊急性のあるデータを有するときに、ベースユニットは、ページングチャネル上で MTC デバイスへアドレスされたページを送信し得る。MTC デバイスがそれ自体にアドレスされたページを検出するとき、MTC デバイスは、追加のまたは緊急性のあるデータを受信するために、モデム、送信機、または受信機をアクティベートにするかまたはアクティブ (activation) を維持し得る。スケジューリング情報は、所定の補足チャネルで、あるいは物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH) または強化された物理ダウンリンク制御チャネル (EPDCCH : evolved Physical Downlink Control Channel) 許可で送信され得る。

10

20

30

【0054】

[0064] 図 7 は、本開示の特定の態様に従った、RACH / ページングを使用する緊急トライックの処理を図示する。図 7 で見られるように、セルラベースユニットは、緊急 DL トライックのためにページング周期を維持し、MTC デバイスは、緊急 UL トライックを送信するために RACH 702 を利用する。緊急 UL データについて、MTC デバイスは、ベースユニットからの接続をトリガするために RACH 信号を送り得る。緊急 UL データについてベースユニットからの接続をトリガするとき、MTC デバイスのための無線ネットワーク時識別子 (RNTI) が PS 基本チャネル時間以外で再利用される場合に、MTC デバイスは、ネットワークに接続するために RACH プロシージャ (RA CH procedure) においてそのユニークアイデンティティを明らかに示し (reveal) 得る。第 2 のオプションは、その RNTI のみを示す (reveal) ために MTC を構成することであり、ネットワークは、基本チャネルから独立した送信としてこれを扱うことができる。

【0055】

[0065] 図 8 は、本開示の特定の態様に従ったセルラネットワーク内の MTC デバイスの動作を図示する。図 8 で見られるように、MTC デバイスは、短い時間期間 502 のためだけにアクティブであり、ローカルセルによってそれに割り当てられるサブフレームに同期化される。図 8 はまた、通常のデータおよび緊急性のあるデータ 702 の両方に対する処理の例を図示する。

40

【0056】

[0066] いくつかの実施形態では、いくつかの MTC デバイスにおいて削減された受信アンテナのために、周波数ホッピングは、送信ダイバーシティのオーダ (order) を増加させるためにサブフレーム内で使用され得る。周波数は、サブフレーム内およびサブフレーム境界を越えてホッピングされ得る。

【0057】

[0067] 図 9 は、本開示の特定の態様に従った、ユーザ機器 (UE) によるワイヤレス通信のための動作 900 の例を図示する。動作 900 は、持続的スケジューリング (PS) での使用のために、基地局 (BS) に、UE についての 1 つまたは複数のトライック要求に関する情報をシグナリングすることによって、902 で開始し得る。904 におい

50

て、UEは、当該UEについてのトラフィックの1つまたは複数のPS機会を示すシグナリングをBSから受信し得る。906において、UEは、トラフィックが予期されないときに、PS機会とPS機会との間に1つまたは複数の無線コンポーネントをパワーダウンし得る。908において、UEは、PS機会のために無線コンポーネントをパワーオンし得る。

【0058】

[0068] 図10は、本開示の特定の態様に従った、基地局(BS)によるワイヤレス通信のための動作1000の例を図示する。動作1000は、ユーザ機器(UE)のための1つまたは複数のトラフィック要求についての情報を受信することによって、1002で開始し得る。1004において、基地局は、受信された情報に基づいて生成される、UEがトラフィックを送るまたは受信する1つまたは複数の持続的スケジューリング(PS)機会に関する情報を、UEにシグナリングし得る。そして1006において、基地局は、当該PS機会のうちの少なくとも1つのPS機会中、UEとデータを交換し得る。

【0059】

[0069] 図11は、本開示の特定の態様に従った、ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための動作1100の例を図示する。動作1100は、パワーオフ状態からUEをパワーアップすることによって、1002において開始し得る。1004において、UEは、1つまたは複数の無線コンポーネントをパワーオンした後に、規格によって定義された全周波数ラスタセットのうちの1つのサブセットである制限された周波数ラスタセットを探索し得る。

10

【0060】

[0070] 前述された方法の様々な動作は、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。

20

【0061】

[0071] 当業者は、情報および信号が、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表され得ることを理解するだろう。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。

30

【0062】

[0072] 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。ハードウェアおよびソフトウェアの互換性を明確に例示するために、様々な例示的なコンポーネント、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記で説明されている。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ついて、多様な方法で説明された機能を実装し得るが、このような実装の決定は、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はない。

40

【0063】

[0073] 本明細書の開示に関連して説明された、様々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、デジタル信号プロセッサ(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論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタ論理、ディス

50

クリートハードウェアコンポーネント、あるいは、本明細書で説明された機能を実行するように設計されたこれらの任意の組み合わせで実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、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、例えば、DSPとマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連動した1つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成の組み合わせのような、コンピューティングデバイスの組み合わせとして実装され得る。

【0064】

[0074] 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、EEPROMメモリ、EEPROM(登録商標)メモリ、位相変更メモリ、レジスタ、ハードディスク、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、プロセッサがこの記憶媒体から情報を読み取り、またこの記憶媒体に情報を書き込むことができるよう、プロセッサに結合される。代替として、記憶媒体はプロセッサに統合され得る。プロセッサおよび記憶媒体はASI-Cに存在し得る。ASI-Cは、ユーザ端末内に存在し得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末内に別個のコンポーネントとして存在し得る。

【0065】

[0075] 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。ソフトウェアで実装される場合、これらの機能は、コンピュータ読取可能な媒体上で、1つまたは複数の命令またはコードとして送信または記憶され得る。コンピュータ読取可能な媒体は、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専用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得る。制限されない例として、そのようなコンピュータ読取可能な媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD/DVDまたは他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいは、汎用コンピュータまたは専用コンピュータ、あるいは、汎用プロセッサまたは専用プロセッサによってアクセスされることができ、命令またはデータ構造の形で所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され得るいずれかの他の媒体を備え得る。また、任意の接続は、厳密にはコンピュータ読取可能記憶媒体と称され得る。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(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、ウェブサイト、サーバ、または他の遠隔ソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、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は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用される場合、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多目的ディスク(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)ディスクを含み、ここで、ディスク(disks)は、通常磁気的にデータを再生し、一方ディスク(disks)は、レーザーを用いて光学的にデータを再生する。上記の組み合わせもまた、コンピュータ読取可能な媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0066】

[0076] 本開示の先の説明は、当業者が本開示を実行または使用することを可能にするために提供される。本開示に対する様々な変更は、当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義された一般的な原理は、本開示の精神または範囲から逸脱することなく他の変形例に適用され得る。従って、本発明は、本明細書に示される例示的な実施形態に限定されることを意図されるものではなく、本明細書に開示される原理および新規な特徴と一致

10

20

30

40

50

する最も広い範囲を与えられるべきものである。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信の方法であって、

持続的スケジューリング(PS)での使用のために、基地局(BS)に、前記UEについての1つまたは複数のトラフィック要求に関する情報をシグナリングすることと、

前記UEについてのトラフィックの1つまたは複数のPS機会を指示するシグナリングを前記BSから受信することと、

トラフィックが予期されないときに、PS機会とPS機会との間に1つまたは複数の無線コンポーネントをパワーダウンすることと、

前記PS機会のために前記無線コンポーネントをパワーオンすることと、
を備える、方法。

[C 2]

前記情報は、予期されるダウンリンクおよびアップリンクトラフィック到着率、遅延許容量、またはトラフィックサイズのうちの少なくとも1つを備える、C 1に記載の方法。

[C 3]

前記無線コンポーネントがPS機会とPS機会との間にパワーダウンされる間、

UL割当についてモニタリングすることと、

ハイブリッド自動再送要求(HARQ)の再送のためにウェイクアップすることと、

物理HARQインジケータチャネル(PICH)をモニタリングすることと、

のうちの1つまたは複数を実行することを控えることをさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 4]

次のPS機会の前にUEが送るまたは受信するトラフィックを検出することと、

次のPS機会の前にUEが送るまたは受信する前記トラフィックのために前記無線コンポーネントに対しパワーオンするかまたは電力を維持することと、

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 5]

前記検出することは、前記BSからトラフィックの指示を受信することを備える、C 4に記載の方法。

[C 6]

前記トラフィックの指示は、前記BSによって前記PS機会のうちの1つと同じサブフレーム内で提供される、C 5に記載の方法。

[C 7]

前記トラフィックの指示は、ダウンリンク物理制御チャネル、または前記PS機会において送信されるデータチャネルの1つまたは複数のビットと、

のうちの少なくとも1つにおいて提供される、C 5に記載の方法。

[C 8]

前記検出することは、前記UEのためのダウンリンクデータを指示するページを検出することを備える、C 4に記載の方法。

[C 9]

前記ダウンリンクデータについての情報をスケジューリングすることは、物理ダウンリンク制御チャネル(PICH)または発展型PICH(ePICH)のうちの少なくとも1つにおいて提供される、C 8に記載の方法。

[C 10]

次のPS機会の前に送るまたは受信する前記トラフィックは、アップリンクデータを備え、

前記UEは、前記BSに前記アップリンクデータをシグナリングするためにランダムアクセスチャネル(RACH)プロシージャを実行する、

C 4に記載の方法。

10

20

30

40

50

[C 1 1]

前記 U E は、前記 R A C H プロシージャを通して前記 U E のユニークアイデンティティを示す、C 1 0 に記載の方法。

[C 1 2]

前記無線コンポーネントをパワーオンした後に、規格によって定義された全周波数ラスタセットのうちの 1 つのサブセットである制限された周波数ラスタセットを探索すること

、
をさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 3]

次の P S 機会中、持続的スケジューリングされないリソースにおいて前記 U E が送るまたは受信するトラフィックを検出することと、

10

前記次の P S 機会中、持続的スケジューリングされないリソースにおいて前記 U E が送るまたは受信する前記トラフィックのために前記無線コンポーネントに対しパワーオンするかまたは電力を維持することと、

さらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 4]

次の P S 機会中、持続的スケジューリングされないリソースにおいて前記 U E が送るまたは受信する前記トラフィックは、アップリンクデータを備え、前記方法はさらに、

前記 B S に前記アップリンクデータをシグナリングするためにランダムアクセスチャネル (R A C H) プロシージャを実行することと、

20

前記 R A C H プロシージャにおいて前記 U E のランダムネットワーク時識別子 (R N T I) を示すことと、

を備える、C 1 3 に記載の方法。

[C 1 5]

ワイヤレス通信のための装置であって、

持続的スケジューリング (P S) での使用のために、基地局 (B S) に、前記装置についての 1 つまたは複数のトラフィック要求に関する情報をシグナリングすることと、

前記装置についてのトラフィックの 1 つまたは複数の P S 機会を指示するシグナリングを前記 B S から受信することと、

トラフィックが予期されないときに、P S 機会と P S 機会との間に 1 つまたは複数の無線コンポーネントをパワーダウンすることと、

30

前記 P S 機会のために前記無線コンポーネントをパワーオンすることと、

を行うように構成された少なくとも 1 つのプロセッサと、

前記少なくとも 1 つのプロセッサに結合されたメモリと、

を備える、装置。

[C 1 6]

前記トラフィック要求についての情報は、予期されるダウンリンクおよびアップリンクトラフィック到着率、遅延許容量、またはトラフィックサイズのうちの少なくとも 1 つを備える、C 1 5 に記載の装置。

[C 1 7]

前記無線コンポーネントが P S 機会と P S 機会との間にパワーダウンされる間、前記装置は、

U L 割当についてモニタリングすることと、

ハイブリッド自動再送要求 (H A R Q) の再送のためにウェイクアップすることと、

物理 H A R Q インジケータチャネル (P H I C H) をモニタリングすることと、

のうちの 1 つまたは複数を控える、C 1 6 に記載の装置。

[C 1 8]

前記少なくとも 1 つのプロセッサはさらに、

次の P S 機会の前に前記 U E が送るまたは受信するトラフィックを検出することと、

次の P S 機会の前に前記 U E が送るまたは受信する前記トラフィックのために前記無線

40

50

コンポーネントに対しパワーオンするかまたは電力を維持することと、
を行うように構成される、C 15に記載の装置。

[C 19]

前記検出することは、前記BSからトラフィックの指示を受信することを備える、C 19に記載の装置。

[C 20]

前記トラフィックの指示は、前記BSによって前記PS機会のうちの1つと同じサブフレーム内で提供される、C 19に記載の装置。

[C 21]

前記トラフィックの指示は、ダウンリンク物理制御チャネル、または前記PS機会において送信されるデータチャネルの1つまたは複数のビット、
のうちの少なくとも1つにおいて提供される、C 19に記載の装置。

10

[C 22]

前記検出することは、前記装置のためのダウンリンクデータを指示するページを検出することを備える、C 18に記載の装置。

[C 23]

前記ダウンリンクデータのための情報をスケジューリングすることは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)または発展型PDCCHのうちの少なくとも1つにおいて提供される、C 22に記載の装置。

[C 24]

20

次のPS機会の前に送るまたは受信する前記トラフィックは、アップリンクデータを備え、

前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、

前記BSに前記アップリンクデータをシグナリングするためにランダムアクセスチャネル(RACH)プロシージャを実行すること、
を行うように構成される、C 18に記載の装置。

[C 25]

前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、前記RACHプロシージャを通して前記装置のユニークアイデンティティを示すことを行うように構成される、C 24に記載の装置。

30

[C 26]

前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、

前記無線コンポーネントをパワーオンした後に、規格によって定義された全周波数ラスタセットのうちの1つのサブセットである制限された周波数ラスタセットを探索すること

、
を行うように構成される、C 15に記載の装置。

[C 27]

前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、

次のPS機会中、持続的スケジューリングされないリソースにおいて前記装置が送るまたは受信するトラフィックを検出することと、

40

次の機会中、持続的スケジューリングされないリソースにおいて前記装置が送るまたは受信する前記トラフィックのために前記無線コンポーネントに対しパワーオンするかまたは電力を維持することと、

を行うように構成される、C 15に記載の装置。

[C 28]

次のPS機会中、持続的スケジューリングされないリソースにおいて前記装置が送るまたは受信する前記トラフィックは、アップリンクデータを備え、

前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、

前記BSに前記アップリンクデータをシグナリングするためにランダムアクセスチャネル(RACH)プロシージャを実行すること、

50

前記 R A C H プロシージャにおいて前記装置のランダムネットワークリ時識別子(R N T I)を示すことと、

を行うように構成される、C 2 7 に記載の装置。

[C 2 9]

ワイヤレス通信のための装置であって、

持続的スケジューリング(P S)での使用のために、基地局(B S)に、前記装置についての 1 つまたは複数のトラフィック要求に関する情報をシグナリングするための手段と、

前記装置についてのトラフィックの 1 つまたは複数の P S 機会を指示するシグナリングを前記 B S から受信するための手段と、

トラフィックが予期されないときに、P S 機会と P S 機会との間に無線コンポーネントをパワーダウンするための手段と、

前記 P S 機会のために前記無線コンポーネントをパワーオンするための手段と、

を備える、装置。

[C 3 0]

命令を備える非一時的なコンピュータ読取可能媒体を備えるコンピュータプログラム製品であって、前記命令は、

持続的スケジューリング(P S)での使用のために、基地局(B S)に、前記コンピュータについての 1 つまたは複数のトラフィック要求に関する情報をシグナリングすることと、

前記コンピュータについてのトラフィックの 1 つまたは複数の P S 機会を指示するシグナリングを前記 B S から受信することと、

トラフィックが予期されないときに、P S 機会と P S 機会との間に無線コンポーネントをパワーダウンすることと、

前記 P S 機会のために前記無線コンポーネントをパワーオンすることと、

を行うように実行可能である、コンピュータプログラム製品。

10

20

【図 1】

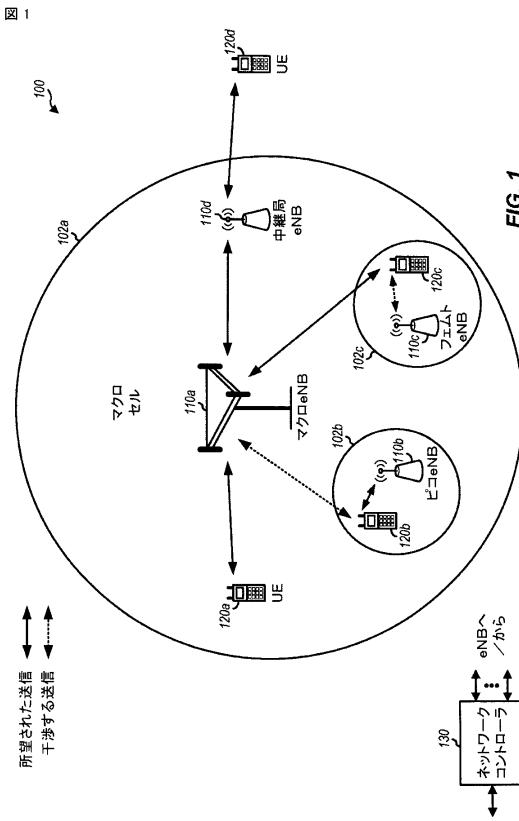
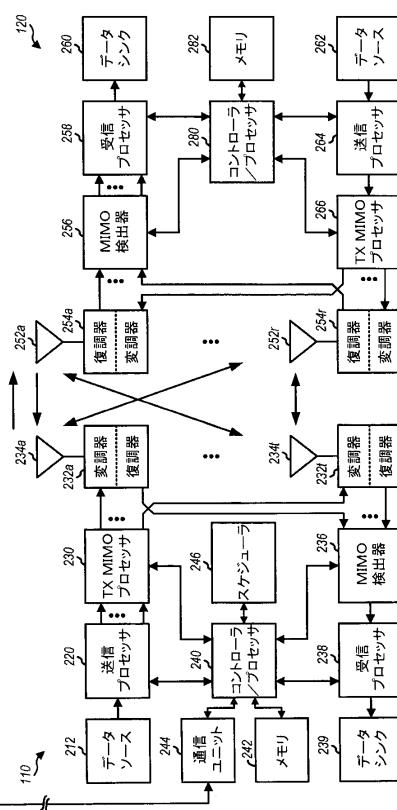


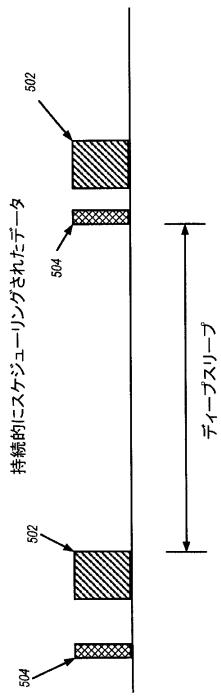
FIG. 1

【図 2】



【図5】

图 5



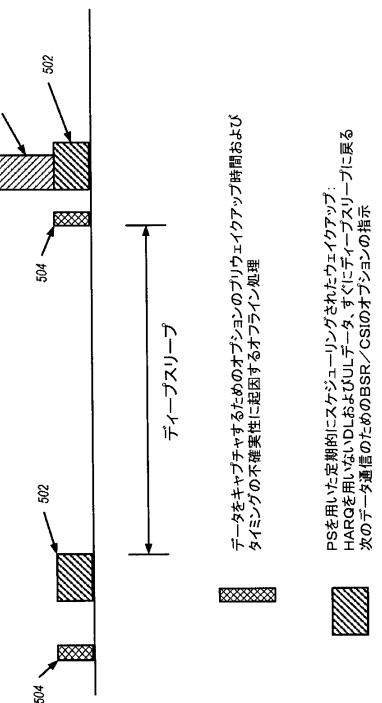
データをキャプチャするためのオプションのプリウエイクアップ時間およびタイミングの不確実性に起因するオフライン処理

PSを用いた定期的にスケジューリングされたウェイクアップ：
HARQを用いないDLおよびULデータ、すぐにデータストリーブに戻る
次のデータ通信のためのBSR/CSのオプションの指示

FIG. 5

【図6】

图 6



PSを用いた定期的にスケジューリングされたウェイクアップ：
HARQを用いないDLおよびULデータ、すぐにデータスリープに戻る
次のデータ通信のためのBSR/CSIのオプションの指示

補足チャネル上の追加のデータトラフィック

【図7】

図 7

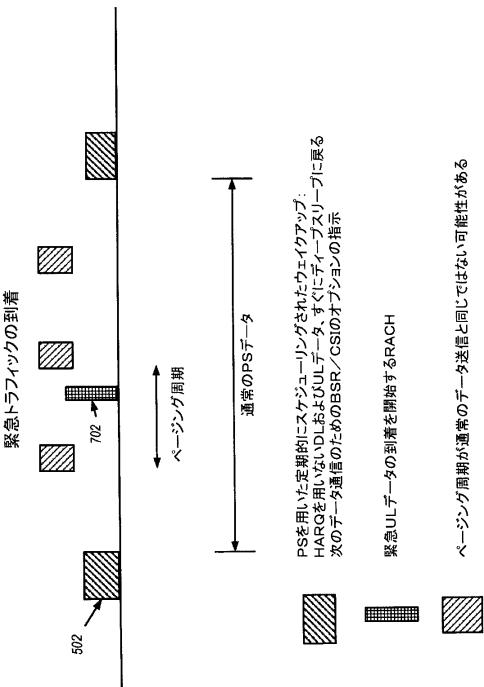


FIG. 7

【 四 8 】

8

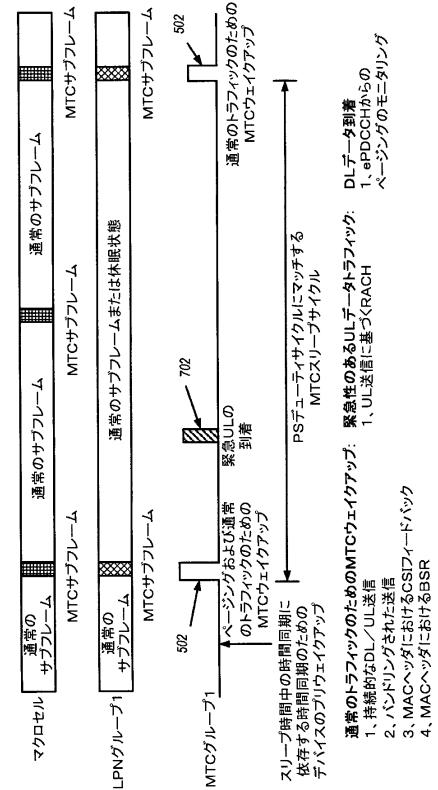


FIG 6

FIG. 8

【図9】

図9

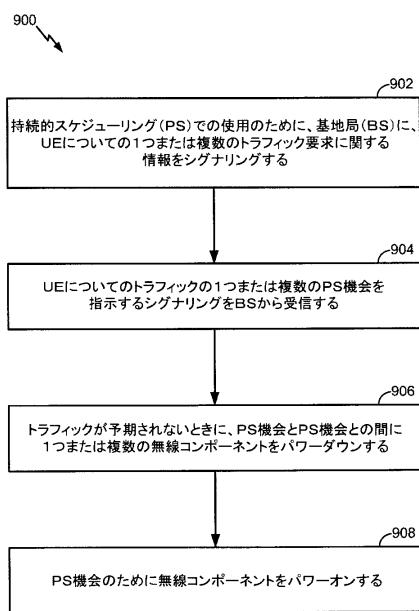


FIG. 9

【図10】

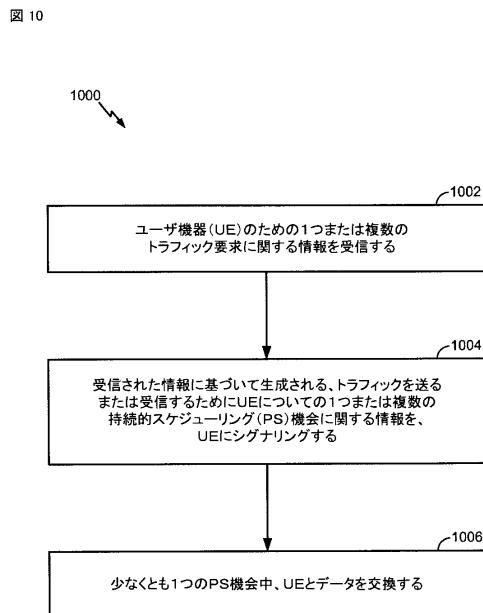


FIG. 10

【図11】

図11

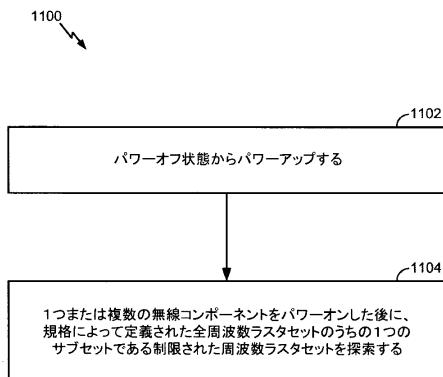


FIG. 11

フロントページの続き

(72)発明者 シュ、ハオ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

(72)発明者 ジ、ティンファン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

(72)発明者 ガール、ピーター

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

(72)発明者 チェン、ワンシ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

(72)発明者 マラディ、ダーガ・プラサド

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

審査官 篠田 享佑

(56)参考文献 米国特許出願公開第2009/0073907(US, A1)

米国特許出願公開第2009/0075667(US, 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