(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7037652号
(P7037652)

(45)発行日　令和4年3月16日(2022.3.16)

(24)登録日　令和4年3月8日(2022.3.8)

(51)国際特許分類		FI		
H04W 52/02 (2009.01)		H04W	52/02	111
H04W 4/70 (2018.01)		H04W	4/70	
H04W 16/28 (2009.01)		H04W	16/28	151

請求項の数　27　（全23頁）

(21)出願番号　特願2020-533092(P2020-533092)
(86)(22)出願日　平成30年12月3日(2018.12.3)
(65)公表番号　特表2021-507606(P2021-507606A)
(43)公表日　令和3年2月22日(2021.2.22)
(86)国際出願番号　PCT/US2018/063614
(87)国際公開番号　WO2019/125748
(87)国際公開日　令和1年6月27日(2019.6.27)
審査請求日　令和2年8月13日(2020.8.13)
(31)優先権主張番号　62/607,196
(32)優先日　平成29年12月18日(2017.12.18)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　62/757,900
(32)優先日　平成30年11月9日(2018.11.9)
最終頁に続く

(73)特許権者　000006633
京セラ株式会社
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地
(74)代理人　110001106
キュリーズ特許業務法人
(72)発明者　カルハン アミット
アメリカ合衆国 ９２１２３－１５８０ カリフォルニア州 サン ディエゴ， バルボアアベニュー ８６１１， インテレクチュアル プロパティ デパートメント， キョウセラ インターナショナル インク．内
(72)発明者　チャン ヘンリー
アメリカ合衆国 ９２１２３－１５８０ カリフォルニア州 サン ディエゴ， バ
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　共通のウェイクアップ信号を使用することによるＭＴＣデバイスの電力消費効率の向上

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
サービング基地局によってサービスを提供されるユーザ機器（ＵＥ）デバイスに、前記サービング基地局が、第１のサブフレームにおいて、少なくとも１つの共通のウェイクアップ信号（ＣＷＵＳ）を送信することと、
隣接基地局が、前記第１のサブフレームにおいて、前記ＵＥデバイスに、前記サービング基地局が送信する前記ＣＷＵＳと同一のＣＷＵＳを送信することと、
を含む、方法。
【請求項２】
前記サービング基地局からの前記ＣＷＵＳの送信及び前記隣接基地局からの前記ＣＷＵＳの送信は、時間／周波数リソースの共通セットを利用する、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記サービング基地局からの前記ＣＷＵＳの送信及び前記隣接基地局からの前記ＣＷＵＳの送信は、拡張サイクリックプレフィックスを利用する、請求項１に記載の方法。
【請求項４】
前記ＣＷＵＳを受信するために前記ＵＥデバイスが必要とする情報を、前記サービング基地局がブロードキャストすることをさらに含む、請求項１に記載の方法。
【請求項５】
前記情報は、時間／周波数リソースの位置情報を含む、請求項４に記載の方法。
【請求項６】

前記情報は、前記サービング基地局が前記少なくとも１つのＣＷＵＳを送信するかどうかのインディケーションを含む、請求項４に記載の方法。
【請求項７】
前記情報は、ＣＷＵＳ機会において、前記ＣＷＵＳが何回繰り返されるかのインディケーションを含む、請求項４に記載の方法。
【請求項８】
前記サービング基地局から送信される前記ＣＷＵＳを、前記ＵＥデバイスが受信することと、
前記隣接基地局から送信される前記ＣＷＵＳを、前記ＵＥデバイスが受信することと、
前記サービング基地局から受信した前記ＣＷＵＳと、前記隣接基地局から受信した前記ＣＷＵＳとを、前記ＵＥデバイスが結合することとをさらに含む、請求項１に記載の方法。
【請求項９】
ページング機会をモニタするように前記ＵＥデバイスをトリガするために前記結合したＣＷＵＳを利用することをさらに含む、請求項８に記載の方法。
【請求項１０】
前記サービング基地局からの前記ＣＷＵＳの送信及び前記隣接基地局からの前記ＣＷＵＳの送信のうちの少なくとも１つの送信電力を増大させることをさらに含む、請求項１に記載の方法。
【請求項１１】
第１のＣＷＵＳを利用する第１の共通同期チャネル（ＣＳＣＨ）エリアに前記サービング基地局及び前記隣接基地局を割り当てることをさらに含み、
前記第１のＣＷＵＳは、第２のＣＳＣＨエリアによって利用される第２のＣＷＵＳとは異なる、請求項１に記載の方法。
【請求項１２】
第１のＣＷＵＳは、前記第１のサブフレーム中、前記サービング基地局と関連付けられた第１の識別子を含み、
前記サービング基地局からの前記第１のＣＷＵＳの送信及び前記隣接基地局からの前記第１のＣＷＵＳの送信の両方は、前記第１のサブフレーム中、時間／周波数リソースの第１の共通セットを利用し、
第２のＣＷＵＳは、第２のサブフレーム中、前記隣接基地局と関連付けられた第２の識別子を含み、
前記サービング基地局からの前記第２のＣＷＵＳの送信及び前記隣接基地局からの前記第２のＣＷＵＳの送信の両方は、前記第２のサブフレーム中、時間／周波数リソースの第２の共通セットを利用する、請求項１に記載の方法。
【請求項１３】
第１サブフレームにおいて、少なくとも１つの共通のウェイクアップ信号（ＣＷＵＳ）を送信する送信部を備えるサービング基地局と、
前記第１サブフレームにおいて、前記サービング基地局が送信する前記ＣＷＵＳと同一のＣＷＵＳを送信する送信部を備える隣接基地局と、
前記サービング基地局からの前記ＣＷＵＳ及び前記隣接基地局からの前記ＣＷＵＳを受信する受信部を備えるユーザ機器（ＵＥ）デバイスと、
を備える、システム。
【請求項１４】
前記サービング基地局の前記送信部及び前記隣接基地局の前記送信部は、前記ＣＷＵＳを送信するときに、時間／周波数リソースの共通セットを利用する、請求項１３に記載のシステム。
【請求項１５】
前記サービング基地局からの前記ＣＷＵＳの送信及び前記隣接基地局からの前記ＣＷＵＳの送信は、拡張サイクリックプレフィックスを利用する、請求項１３に記載のシステム。
【請求項１６】

前記サービング基地局の前記送信部は、前記ＣＷＵＳを受信するために前記ＵＥデバイスが必要とする情報をブロードキャストする、請求項１３に記載のシステム。
【請求項１７】
前記情報は、時間／周波数リソースの位置情報を含む、請求項１６に記載のシステム。
【請求項１８】
前記情報は、前記サービング基地局が前記少なくとも１つのＣＷＵＳを送信するかどうかのインディケーションを含む、請求項１６に記載のシステム。
【請求項１９】
前記情報は、ＣＷＵＳ機会において、前記ＣＷＵＳが何回繰り返されるかのインディケーションを含む、請求項１６に記載のシステム。
【請求項２０】
前記ＵＥデバイスは、前記サービング基地局から受信した前記ＣＷＵＳと、前記隣接基地局から受信した前記ＣＷＵＳとを結合する制御部をさらに備える、請求項１３に記載のシステム。
【請求項２１】
前記ＵＥデバイスの前記制御部は、ページング機会をモニタするように前記ＵＥデバイスをトリガするために、前記結合したＣＷＵＳを利用する、請求項２０に記載のシステム。
【請求項２２】
前記サービング基地局及び前記隣接基地局の送信部は、前記ＣＷＵＳの送信における送信電力を増大させる、請求項１３に記載のシステム。
【請求項２３】
第２のＣＳＣＨエリアで送信される第２のＣＷＵＳとは異なる第１のＣＷＵＳを前記サービング基地局及び前記隣接基地局が送信する、第１の共通同期チャネル（ＣＳＣＨ）エリアをさらに備える、請求項１３に記載のシステム。
【請求項２４】
第１のＣＷＵＳは、前記第１のサブフレーム中、前記サービング基地局と関連付けられた第１の識別子を含み、
前記サービング基地局の前記送信部及び前記隣接基地局の前記送信部は、前記第１のサブフレーム中、前記第１のＣＷＵＳを送信するとき、時間／周波数リソースの第１の共通セットを利用し、
第２のＣＷＵＳは、第２のサブフレーム中、前記隣接基地局と関連付けられた第２の識別子を含み、
前記サービング基地局の前記送信部及び前記隣接基地局の前記送信部は、前記第２のサブフレーム中、前記第２のＣＷＵＳを送信するときに、時間／周波数リソースの第２の共通セットを利用する、請求項１３に記載のシステム。
【請求項２５】
サービング基地局によってサービスを提供されるユーザ機器（ＵＥ）デバイスであって、
第１のサブフレームにおいて、前記サービング基地局から少なくとも１つの共通のウェイクアップ信号（ＣＷＵＳ）を受信する受信部を備え、
前記受信部は、前記第１のサブフレームにおいて、隣接基地局から、前記サービング基地局が送信する前記ＣＷＵＳと同一のＣＷＵＳを受信する
ＵＥデバイス。
【請求項２６】
サービング基地局によってサービスを提供されるユーザ機器（ＵＥ）デバイスを制御するプロセッサであって、
第１のサブフレームにおいて、前記サービング基地局から少なくとも１つの共通のウェイクアップ信号（ＣＷＵＳ）を受信する処理と、
前記受信部は、前記第１のサブフレームにおいて、隣接基地局から、前記サービング基地局が送信する前記ＣＷＵＳと同一のＣＷＵＳを受信する処理と、を実行する
プロセッサ。

【請求項２７】
ユーザ機器（ＵＥ）デバイスにサービスを提供するサービング基地局であって、
前記ＵＥデバイスに、第１のサブフレームにおいて、少なくとも１つの共通のウェイクアップ信号（ＣＷＵＳ）を送信する送信部を備え、
前記サービング基地局が送信する前記ＣＷＵＳと同一のＣＷＵＳは、隣接基地局からも、前記第１のサブフレームにおいて、前記ＵＥデバイスに送信されるものである、
サービング基地局。
【発明の詳細な説明】
【優先権の主張】
【０００１】
本出願は、２０１７年１２月１８日に出願された米国仮特許出願第６２／６０７，１９６号、及び２０１８年１１月９日に出願された米国仮特許出願第６２／７５７，９００号の優先権を主張し、本明細書の譲受人に譲渡される。
【技術分野】
【０００２】
本発明は、概して無線通信に関し、より詳細には、ウェイクアップ信号をユーザ機器デバイスへと送信することに関する。
【背景技術】
【０００３】
無線ネットワークにおいて、ユーザ機器（ｕｓｅｒ　ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ：ＵＥ）デバイスは、自身のサービング基地局との正確なシンボルタイミング同期を維持する必要がある。このようなネットワーク同期は、ＵＥデバイスがサービング基地局から受信するダウンリンク信号を正確にデコードするために必要となる。ＵＥデバイスは、サービング基地局の同期信号をリッスンして、自身の内部クロックを調整し、シンボル時間及びフレーム時間の境界を追跡している。
【０００４】
電力を節約するために、ＵＥデバイスは自身のトランシーバを定期的にオフにして、スリープ状態に入る。ＵＥデバイスは、このスリープ状態から定期的にウェイクアップして、サービング基地局からページメッセージが受信されたかどうかをチェックする。ＵＥデバイスがページを受信した場合、ＵＥデバイスはオンのままとなって、後続の制御信号及びデータ信号を受信する。
【０００５】
ＵＥデバイスがスリープ状態にある時間が長ければ長いほど、ＵＥデバイスのバッテリ消費が減少することは言うまでもない。ただし、ＵＥデバイスが長時間スリープ状態にとどまると、ＵＥデバイスの内部クロックが公称タイミング値からずれることになる。したがって、ＵＥデバイスがウェイクアップするたびに、ＵＥデバイスはページメッセージのチェック前にシンボルタイミングを再取得する必要がある。
【０００６】
通常ＵＥデバイスは、ページメッセージを受信して、ＵＥデバイスがデコードするのに必要となる時間よりも長い時間を、再同期にかけている。この再同期時間はマシン型通信（Ｍａｃｈｉｎｅ－ｔｙｐｅ－Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ：ＭＴＣ）ＵＥデバイスにとって、はるかに大きなオーバーヘッドとなる。たとえば、ＭＴＣネットワークの重要な側面である長いバッテリ寿命（たとえば、１０～１５年以上）を実現するために、このＭＴＣデバイスのスリープサイクルはまだまだ長くなっている。
【０００７】
実際、一部のＭＴＣデバイスのスリープサイクルは、数分から数時間となる場合がある。このようにスリープサイクルが長くなることにより、ＭＴＣ　ＵＥデバイスのクロックドリフトがはるかに大きくなる。また、これらのＭＴＣデバイスは、ダウンリンク受信信号強度が非常に低いディープカバレッジエリアで動作する場合がある。極端なシナリオでは、これらＭＴＣデバイスでの受信信号強度は、信号対雑音比（Ｓｉｇｎａｌ－ｔｏ－ｎｏ

ｉｓｅ　ｒａｔｉｏ：ＳＮＲ）＝－１４ｄＢと低くなる可能性がある。
【０００８】
クロックドリフトが大きくなり、また非常に低い信号強度で信号を受信すると、ＭＴＣ　ＵＥデバイスでは、ウェイクアップ時にネットワークタイミングを取得するまで数百ミリ秒かかる。正しいタイミングを検出するのに非常に長い時間がかかる理由は、ＭＴＣ　ＵＥデバイスが、より高いＳＮＲを得るためにＭＴＣ　ＵＥデバイスが結合する同期信号の複数のリピテーションを受信し、累積されるのを待機しなければならないためである。たとえば、既存のＭＴＣロング・ターム・エボリューション（Ｌｏｎｇ　Ｔｅｒｍ　Ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ：ＬＴＥ）規格によれば、ＭＴＣ　ＵＥデバイスでは、ウェイクアップ後にネットワークタイミングを取得するために、約８０個のプライマリ同期信号（Ｐｒｉｍａｒｙ　Ｓｙｎｃｈｒｏｎｉｚａｔｉｏｎ　Ｓｉｇｎａｌ：ＰＳＳ）サブフレーム又はセカンダリ同期信号（Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ　Ｓｙｎｃｈｒｏｎｉｚａｔｉｏｎ　Ｓｉｇｎａｌ：ＳＳＳ）サブフレームを必要とすることになる。５ｍｓごとにＰＳＳ／ＳＳＳサブフレームが送信されると、ＭＴＣ　ＵＥデバイスが再同期を行うために必要なのは、８０ＰＳＳ／ＳＳＳサブフレーム＝４００ｍｓとなる。再同期を行えば、ＭＴＣ　ＵＥデバイスが物理ダウンリンク制御チャネル（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｄｏｗｎｌｉｎｋ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｃｈａｎｎｅｌ：ＰＤＣＣＨ）をデコードして、ページメッセージのインディケーションをチェックするためには数ミリ秒しかかからない。
【発明の概要】
【０００９】
ＭＴＣ　ＵＥデバイスのためのウェイクアップ信号（ＷＵＳ）検出性能を改善するために、隣接基地局のセットは、共通のウェイクアップ信号（ＣＷＵＳ）を同時に送信するように調整する。前記ＣＷＵＳは、時間／周波数リソースの共通セットを利用して前記基地局から送信される。ユーザ機器（ＵＥ）デバイスは、複数の基地局から前記ＣＷＵＳを受信し、前記受信したＣＷＵＳを結合する。いくつかの例では、前記ＵＥデバイスは、前記受信されたＣＷＵＳをコヒーレントに結合する。前記ＵＥデバイスは、前記ＵＥデバイスが電力を節約するためにページング時間ウィンドウ（ＰＴＷ）内のページング機会の監視をいつスキップするかを決定するために、前記結合されたＣＷＵＳを利用する。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１Ａ】時間／周波数リソースの共通セットを利用して、サービング基地局及び隣接基地局の両方が共通のウェイクアップ信号（ｃｏｍｍｏｎ　ｗａｋｅ－ｕｐ　ｓｉｇｎａｌ：ＣＷＵＳ）を送信する一例の通信システムのブロック図である。
【００１１】
【図１Ｂ】時間／周波数リソースの第１の共通セットを利用して、サービング基地局及び隣接基地局の両方が第１のサブフレーム中に第１のＣＷＵＳを送信する一例の通信システムのブロック図である。サービング基地局及び隣接基地局の両方が、時間／周波数リソースの第２の共通セットを利用して、第２のサブフレーム中に第２のＣＷＵＳを送信する。
【００１２】
【図２Ａ】図１Ａ及び図１Ｂに示す基地局の一例のブロック図である。
【００１３】
【図２Ｂ】図１Ａ及び図１Ｂに示すＵＥデバイスの一例のブロック図である。
【００１４】
【図３Ａ】図１Ａに示す様々なシステムコンポーネント間で交換されるメッセージの一例のメッセージング図である。
【００１５】
【図３Ｂ】図１Ｂに示す様々なシステムコンポーネント間で交換されるメッセージの一例のメッセージング図である。
【００１６】
【図４】時間／周波数リソースの共通セットを利用して、サービング基地局及び隣接基地

局の両方がＣＷＵＳを送信する方法の一実例のフローチャートである。
【００１７】
【図５】時間／周波数リソースの第１の共通セットを利用して、サービング基地局及び隣接基地局の両方が第１のサブフレーム中に第１のＣＷＵＳを送信する方法の一例のフローチャートである。サービング基地局及び隣接基地局の両方が、時間／周波数リソースの第２の共通セットを利用して、第２のサブフレーム中に第２のＣＷＵＳを送信する。
【発明を実施するための形態】
【００１８】
スリープ状態にあるマシン型通信（ＭＴＣ）ユーザ機器（ＵＥ）デバイスは、スリープ状態から定期的にウェイクアップして、自身のサービング基地局からページメッセージを受信したかどうかをチェックする。ウェイクアップすると、ＵＥデバイスは自身のトランシーバのウォームアップを実行し、ページメッセージのインディケーションのための物理ダウンリンク制御チャネル（ＰＤＣＣＨ）をチェックする前に、再同期の実行を試みる。再同期信号は、ＭＴＣ　ＵＥデバイスがＰＤＣＣＨを介して送信されるページを取得する際に役に立つが、ページング機会（Ｐａｇｉｎｇ　Ｏｃｃａｓｉｏｎ：ＰＯ）中にページが何ら送信されない可能性が高くなる。ＰＤＣＣＨ内のページ候補をデコードすることに伴う多数のサーチのために、サービング基地局がＰＯに先立ってウェイクアップ信号（ＷＵＳ）を送信することが有利になるであろう。
【００１９】
いくつかの実施例では、このＷＵＳは、ＰＯ中にページが送信されるかどうかをＭＴＣ　ＵＥデバイスに示す１ビット信号である。そのため、以下に述べる実施例では、ＰＯ中にページが何ら送信されないことをこの共通のウェイクアップ信号（ＣＷＵＳ）が示した場合、ＵＥデバイスはＰＤＣＣＨをデコードせずスリープ状態に戻ることになる。ＰＯ中にページが送信されることをＣＷＵＳが示した場合、ＵＥデバイスはＰＤＣＣＨをデコードして、ページメッセージを取得する。
【００２０】
動作に際し、ＷＵＳは特定のタイムスロットでＷＵＳをモニタする全てのＭＴＣ　ＵＥデバイスに適用することができる。通常の不連続受信（ｄｉｓｃｏｎｔｉｎｕｏｕｓ　ｒｅｃｅｐｔｉｏｎ：ＤＲＸ）動作の場合、ＭＴＣ　ＵＥデバイスは、ページングサイクル間で最大１０．２４秒間スリープし、またページングフレーム内でＰＯをモニタするように構成されてもよい。ただし、複数年にわたって持ちこたえることができるバッテリ寿命を有することが想定されたＭＴＣ　ＵＥデバイスにとって、これでは不十分である。
【００２１】
ｅＤＲＸ（拡張ＤＲＸ）を使用すれば、ＭＴＣ　ＵＥデバイスは一定時間、すなわち１０．２４秒（最大４３．６９分）のハイパーフレームで、スリープ状態を維持するように構成され得る。ｅＤＲＸを使用する場合、ＭＴＣ　ＵＥデバイスの内部クロックが基地局と大幅に非同期状態になった場合に備えて、ページング・タイム・ウィンドウ（ＰＴＷ）の長さを十分長い時間となるように設定する必要もあり得る。したがって、ＭＴＣ　ＵＥデバイスに対し、長時間のＰＴＷ内で十分なＰＯを設定する必要があり、これは、第３世代パートナーシッププロジェクトのロング・ターム・エボリューション（３ｒｄ　Ｇｅｎｅｒａｔｉｏｎ　Ｐａｒｔｎｅｒｓｈｉｐ　Ｐｒｏｊｅｃｔ　Ｌｏｎｇ　Ｔｅｒｍ　Ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ：３ＧＰＰ）技術仕様３６．３０４に従って、上位レイヤによって秒の倍数単位で設定することができる。ただし、上記のように、ＵＥデバイスが、受信したＣＷＵＳに基づいて「ページなし」インディケーションを受信する場合、ＭＴＣ　ＵＥデバイスはウェイクアップして、ＰＴＷ内でＰＯのいずれかをデコードする必要がなくなることになる。
【００２２】
本明細書に記載しているように、ＭＴＣ　ＵＥデバイスのＷＵＳの検出性能を向上させるために、隣接基地局のセットは、共通のウェイクアップ信号（ＣＷＵＳ）を同時に送信するように連携している。本明細書で使用する場合、「共通」という用語は「同じ」を意味

するものとする。ＣＷＵＳの検出性能が高いほど、ＭＴＣ　ＵＥデバイスがＣＷＵＳを正常にデコードできる可能性が高くなる。ただし、ＵＥデバイスがＣＷＵＳを正常にデコードできない場合、ＭＴＣ　ＵＥデバイスは次のＰＴＷ内でＰＯのデコードを続行することになり、これはすなわち、ＭＴＣ　ＵＥデバイスが、スリープモードにとどまることによる電力節約を行うことができなくなるということを意味する。

【００２３】

ＭＴＣ　ＵＥデバイスがＣＷＵＳを正しく検出できるように、隣接基地局のセットは全て、サブフレーム／フレーム内にあるあらかじめ定められた特定の同じ時間・周波数リソース位置で、ＣＷＵＳを送信する。各ＭＴＣ　ＵＥデバイスの受信部は、様々な基地局から受信したＣＷＵＳの複数のコピーが有するエネルギーを建設的に結合する。ＣＷＵＳを結合した場合の受信電力ははるかに高くなり、その際、信号対雑音比（ＳＮＲ）も高くなるため、ＣＷＵＳの検出性能が向上することになる。

【００２４】

図１Ａは、時間／周波数リソースの共通セットを利用して、サービング基地局及び隣接基地局の両方が共通のウェイクアップ信号（ＣＷＵＳ）を送信する一例の通信システムのブロック図である。通信システム１００は、無線アクセスネットワークの一部である様々な基地局のそれぞれのサービスエリア内に位置するＵＥデバイスに対し、様々な無線サービスを提供する無線アクセスネットワーク（図示せず）の一部である。

【００２５】

明確かつ簡潔にするために、基地局１０２及び基地局１０４のみを有するものとして、通信システム１００を示している。ただし他の実施例では、通信システム１００は任意の適切な数の基地局を有し得る。図１Ａの実施例では、基地局１０２のサービスエリア（セル）の少なくとも一部をセル１０８で表し、基地局１０４のサービスエリア（セル）の少なくとも一部をセル１１２で表している。セル１０８、１１２を楕円形で表しているが、典型的な通信システム１００は、それぞれが様々な形状の地理的サービスエリアを有する複数のセルを備えることになる。

【００２６】

基地局１０２、１０４はｅＮｏｄｅＢ又はｅＮＢと呼ばれることもあり、ダウンリンク信号１１０、１１４をそれぞれＵＥデバイス１０６、１０７へと送信することによって、無線ユーザ機器（ＵＥ）デバイス１０６、１０７と通信する。５Ｇ　Ｎｅｗ　Ｒａｄｉｏ対応のエアインターフェースを利用する実装形態の場合、基地局をｇＮＢと呼ぶこともある。基地局１０２、１０４はまた、ＵＥデバイス１０６、１０７からそれぞれ送信されるアップリンク信号（図示せず）を受信する。本明細書で使用する場合、「基地局」及び「セル」という用語は交換可能である。場合によっては、サービングセルは第１の基地局によってもたらされ、また隣接セルは第２の基地局によってもたらされている。ただし、他の場合では、サービングセル及び隣接セルは同じ基地局によってもたらされてもよい。

【００２７】

基地局１０２、１０４は、既知の技術に従って、バックホール（図示せず）を介してネットワークに接続されている。図２Ａに示すように、基地局１０２は制御部２０４、送信部２０６、及び受信部２０８、並びに他の電子機器、ハードウェア、及びコードを備える。図２Ａは、具体的には基地局１０２の回路構成を示すが、同じ基地局の回路構成が、図１Ａに示す実施例の基地局１０４にも利用されている。他の実施例では、基地局のいずれかが、図２Ａに示す基地局１０２のものとは異なる回路及び／又は構成を有してもよい。

【００２８】

基地局１０２は、本明細書に記載している機能を実行する任意の固定型機器、モバイル機器、又はポータブル機器である。基地局１０２に言及しながら記載しているブロックの様々な機能及び動作は、任意の数のデバイス、回路、又は要素に実装されてもよい。機能ブロックのうちの２つ以上が単一のデバイスに組み込まれてもよく、また、任意の単一のデバイスで実行されるように記載している機能が、いくつかのデバイスに実装されてもよい。

【００２９】

図２Ａに示される例の場合、基地局１０２は、システム展開時に特定の場所に設置される固定型デバイス又は装置であってもよい。そのような機器の例には、固定基地局又は固定トランシーバ局が含まれる。状況によっては、基地局１０２は、一時的に特定の場所に設置されるモバイル機器であってもよい。そのような機器のいくつかの例には、発電機、ソーラーパネル、及び／又は電池などの発電機器を含み得る移動式トランシーバ局が含まれる。そのような機器よりも大きく、そして重いバージョンは、トレーラーによって搬送されてもよい。さらに他の状況では、基地局１０２は、任意の特定の場所に固定されていないポータブル機器であってもよい。したがって、基地局１０２は、いくつかの状況ではＵＥデバイスなどのポータブルユーザデバイスであってもよい。

【００３０】

制御部２０４は、本明細書に記載している機能を実行するのと同様に、基地局１０２の全体的な機能性を促進するためのハードウェア、ソフトウェア、及び／又はファームウェアの任意の組み合わせを含む。適切な制御部２０４の例には、メモリに接続されたマイクロプロセッサ又はプロセッサ配列で実行されるコードが含まれる。送信部２０６は、無線信号を送信するように構成された電子機器を含む。状況によっては、送信部２０６は複数の送信機を含んでもよい。受信部２０８は、無線信号を受信するように構成された電子機器を含む。状況によっては、受信部２０８は複数の受信機を含んでもよい。受信部２０８と送信部２０６とは、それぞれアンテナ２１０を介して信号を受信し、かつ送信する。アンテナ２１０は、別個の送信アンテナと受信アンテナとを含んでもよい。状況によっては、アンテナ２１０は複数の送信アンテナと受信アンテナとを含んでもよい。

【００３１】

図２Ａの実施例における送信部２０６と受信部２０８とは、変調及び復調を含む無線周波数（ｒａｄｉｏ　ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ：ＲＦ）処理を実行する。そのため、受信部２０８は、低雑音増幅器（ｌｏｗ　ｎｏｉｓｅ　ａｍｐｌｉｆｉｅｒ：ＬＮＡ）及びフィルタなどのコンポーネントを含んでもよい。送信部２０６は、フィルタと増幅器とを含んでもよい。他のコンポーネントには、アイソレータ、整合回路、及び他のＲＦコンポーネントが含まれてもよい。これらのコンポーネントが他のコンポーネントと組み合わさったり、あるいは連携したりして、基地局の機能を実行する。必須のコンポーネントは、基地局が必要とする特定の機能性によって異なる場合がある。

【００３２】

送信部２０６はモジュレータ（図示せず）を含み、受信部２０８は復調器（図示せず）を含む。このモジュレータは、ダウンリンク信号１１０の一部として送信される信号を変調し、複数の変調次数のいずれか１つを適用することができる。この復調器は、複数の変調次数のうちの１つに従って、基地局１０２で受信されるあらゆるアップリンク信号を復調する。

【００３３】

図１Ａに戻って参照すると、通信システム１００は、基地局１０２、１０４を介してＵＥデバイス１０６、１０７に様々な無線サービスを提供する。本明細書の実施例では、通信システム１００は、第３世代パートナーシッププロジェクトのロング・ターム・エボリューション（３ＧＰＰ　ＬＴＥ）通信仕様の少なくとも１つの改訂版に従って動作する。他の実施例では、通信システム１００は、５Ｇ　Ｎｅｗ　Ｒａｄｉｏ通信仕様の少なくとも１つの改訂版に従って動作する。

【００３４】

本明細書の実施例では、本システム及び方法を、主としてＵＥデバイス１０６の視点から説明することになる。そのため、「サービング基地局」に言及した場合は、特に明記しない限り、ＵＥデバイス１０６のサービング基地局である基地局１０２を指すものとする。同様に、「隣接基地局」に言及した場合は、特に明記しない限り、ＵＥデバイス１０６の隣接基地局である基地局１０４を指すものとする。ただし、ＵＥデバイス１０６の特徴、機能性などのいずれもＵＥデバイス１０７に同様に適用可能であり、このＵＥデバイス１０７に対しては基地局１０４がサービング基地局であり、基地局１０２が隣接基地局であ

ることを理解すべきである。
【００３５】
ＵＥデバイス１０６は、サービング基地局１０２によってサービスを提供されており、したがって図２Ｂに示すように、アンテナ２１２及び受信部２１４を介してダウンリンク信号１１０を受信する。ＵＥデバイス１０６は、アンテナ２１２及び受信部２１４に加えて、制御部２１６及び送信部２１８、並びに他の電子機器、ハードウェア、及びコードをさらに備える。図２Ｂは、具体的にはＵＥデバイス１０６の回路構成を示すが、同じＵＥデバイスの回路構成が、通信システム１００内のＵＥデバイス１０７にも利用されている。他の実施例では、ＵＥデバイスのいずれかが、図２Ｂに示すＵＥデバイス１０６のものとは異なる回路及び／又は構成を有してもよい。
【００３６】
図１Ａに示される例では、ＵＥデバイス１０６と基地局（ｅＮＢ）１０２との間の通信リンクはＵｕリンクであり、このＵｕリンクは、基地局１０２からＵＥデバイス１０６へのダウンリンク通信を提供し、またＵＥデバイス１０６から基地局１０２へのアップリンク通信を提供するように構成されている。同様の通信リンクが、ＵＥデバイス１０７と基地局１０４との間に設けられている。
【００３７】
いくつかの例では、ＵＥデバイス１０６、１０７は携帯電話、トランシーバモデム、携帯情報端末（ＰＤＡ）、タブレット、又はスマートフォンなどの任意の無線通信デバイスである。他の実施例では、ＵＥデバイス１０６、１０７はＭＴＣ　ＵＥデバイスである。したがって、ＵＥデバイス１０６、１０７は、本明細書に記載している機能を実行する任意の固定型機器、モバイル機器、又はポータブル機器である。ＵＥデバイス１０６に言及しながら記載しているブロックの様々な機能及び動作は、任意の数のデバイス、回路、又は要素に実装されてもよい。機能ブロックのうちの２つ以上が単一のデバイスに組み込まれてもよく、また、任意の単一のデバイスで実行されるように記載している機能が、いくつかのデバイスに実装されてもよい。
【００３８】
制御部２１６は、本明細書に記載している機能を実行するのと同様に、ＵＥデバイスの全体的な機能性を促進するためのハードウェア、ソフトウェア、及び／又はファームウェアの任意の組み合わせを含む。適切な制御部２１６の例には、メモリに接続されたマイクロプロセッサ又はプロセッサ配列で実行されるコードが含まれる。送信部２１８は、無線信号を送信するように構成された電子機器を含む。状況によっては、送信部２１８は複数の送信部を含んでもよい。受信部２１４は、無線信号を受信するように構成された電子機器を含む。状況によっては、受信部２１４は複数の受信部を含んでもよい。受信部２１４と送信部２１８とは、それぞれアンテナ２１２を介して信号を受信し、かつ送信する。アンテナ２１２は、別個の送信アンテナと受信アンテナとを含んでもよい。状況によっては、アンテナ２１２は複数の送信アンテナと受信アンテナとを含んでもよい。
【００３９】
図２Ｂの例における送信部２１８と受信部２１４とは、変調及び復調を含む無線周波数（ＲＦ）処理を実行する。そのため、受信部２１４は、低雑音増幅器（ＬＮＡ）及びフィルタなどのコンポーネントを含んでもよい。送信部２１８は、フィルタと増幅器とを含んでもよい。他のコンポーネントには、アイソレータ、整合回路、及び他のＲＦコンポーネントが含まれてもよい。これらのコンポーネントが他のコンポーネントと組み合わさったり、あるいは連携したりして、ＵＥデバイスの機能を実行する。必須のコンポーネントは、ＵＥデバイスが必要とする特定の機能性によって異なる場合がある。
【００４０】
送信部２１８はモジュレータ（図示せず）を含み、受信部２１４は復調器（図示せず）を含む。このモジュレータは、アップリンク信号（図示せず）の一部として送信される信号を変調するために、複数の変調次数のいずれか１つを適用することができる。この復調器は、複数の変調次数のうちの１つに従って、ダウンリンク信号１１０、１１４を復調する。

【００４１】
動作時、ＵＥデバイス１０６は基地局１０２によってサービスを提供されている。したがって、ＵＥデバイス１０６は、ダウンリンク信号１１０を受信すると、このダウンリンク信号１１０を復調し、これにより、サービング基地局１０２がＵＥデバイス１０６に提供している無線サービスの少なくとも１つに関係しているデータを含む符号化データパケットが生成される。ＵＥデバイス１０６は、制御部２１６を使用して符号化データパケットをデコードすることにより、データを取得する。
【００４２】
図１Ａに示される例では、隣接基地局１０２、１０４のセットが、少なくとも１つの共通のウェイクアップ信号（ＣＷＵＳ）を同時に送信するように連携している。基地局１０２、１０４は、有線接続（たとえば、Ｘ２）又は無線接続とすることができる通信リンク１１６を介して連携している。たとえば、基地局１０２、１０４は、ＣＷＵＳを送信するために両方の基地局１０２、１０４によって利用されることになる時間／周波数リソースの共通セットに関して、互いに連携している。いくつかの実施例では、時間／周波数リソースの共通セットは、所定のマルチメディアブロードキャスト単一周波数ネットワーク（Ｍｕｌｔｉｍｅｄｉａ Ｂｒｏａｄｃａｓｔ Ｓｉｎｇｌｅ Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ Ｎｅｔｗｏｒｋ：ＭＢＳＦＮ）サブフレームである。さらに、いくつかの実施例では、サービング基地局１０２からのＣＷＵＳの送信及び隣接基地局１０４からのＣＷＵＳの送信において、拡張サイクリックプレフィックスを利用してもよい。
【００４３】
サービング基地局１０２はまた、自身の送信部２０６及びアンテナ２１０を介して、ＵＥデバイス１０６がサービング基地局１０２及び隣接基地局１０４からＣＷＵＳを受信するために必要とする情報（たとえば、ＣＷＵＳ構成情報）をブロードキャストしてもよい。いくつかの実施例では、このブロードキャスト情報は、ＣＷＵＳの時間／周波数リソースの位置情報を含んでもよい。ただし他の実施例では、ＣＷＵＳが定期的にブロードキャストされ、また基地局１０２、１０４によってサービスを提供されている全てのＵＥデバイスが、そのＣＷＵＳのブロードキャストにおける周期性を認識している場合、サービング基地局１０２は、時間／周波数リソース位置に関する情報をブロードキャストする必要がない可能性がある。いくつかの実施例では、ブロードキャスト情報は、基地局１０２によってＵＥデバイス１０６へと、システム情報ブロック（Ｓｙｓｔｅｍ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ Ｂｌｏｃｋ：ＳＩＢ）メッセージ内でブロードキャストされる。
【００４４】
このＳＩＢメッセージは、ＣＷＵＳ構成情報をＵＥデバイス１０６へともたらす。いくつかの実施例では、このＳＩＢメッセージは、１つ又はそれ以上のサービングセルが単一セルＷＵＳの代わりにＣＷＵＳを送信するかどうかの通知を含む。このＳＩＢメッセージはまた、１回のＣＷＵＳ機会（たとえば、隣接基地局１０２、１０４のセットが１つ又はそれ以上のＣＷＵＳを同時に送信する機会）において、ＣＷＵＳが繰り返される回数に関する通知を含み得る。これらの情報は両方とも、ＣＷＵＳを検出する前に、正確な同期タイミングが得られるかどうかをＵＥデバイスが判定するのに役立つ。
【００４５】
ＳＩＢメッセージは、上記の情報に加えて、特定のセルと関連付けられたセル識別子でＷＵＳがスクランブルされているかどうかの通知をさらに含み得る。ＷＵＳがセル識別子でスクランブルされていない場合、当該ＷＵＳを短縮することができ、ＵＥデバイスのエネルギー消費量を減少させるのに役立つため、この通知は重要である。各セルに隣接セルが使用しないタイムスロットが割り当てられるように、ＣＷＵＳの送信用のタイムスロットはサービングセルと隣接セルとの間で調整されているため、セル識別子でスクランブルされていない、より短縮されたＷＵＳが可能である。
【００４６】
ＵＥデバイス１０６は、自身のアンテナ２１２及び受信部２１４を介して、ブロードキャスト情報を受信する。ＵＥデバイス１０６はブロードキャスト情報を利用して、自身のサ

ービング基地局１０２及び隣接基地局１０４によって送信されることになるＣＷＵＳを受信し、かつデコードする。セル１０８に他のＵＥデバイスがある場合、当該他のＵＥデバイスも同様にブロードキャスト情報を受信し、この情報を利用して、基地局１０２及び基地局１０４によって送信されることになるＣＷＵＳを受信してもよい。図３Ａでは、ＣＷＵＳを受信するためにＵＥデバイス１０６が必要とする情報を、基地局１０２がブロードキャストしていることを表す信号を、信号３０２で表している。

【００４７】

基地局１０４も同様に、基地局１０２によってブロードキャストされる情報と同様の情報をブロードキャストしてもよく、この情報は、基地局１０２及び基地局１０４からＣＷＵＳを受信するためにＵＥデバイス１０７が必要とするものである。ＵＥデバイス１０７は、自身のアンテナ２１２及び受信部２１４を介して、ブロードキャスト情報を受信する。ＵＥデバイス１０７はこのブロードキャスト情報を利用して、基地局１０２及び基地局１０４によって送信されることになるＣＷＵＳを受信し、かつデコードする。セル１１２に他のＵＥデバイスがある場合、当該他のＵＥデバイスも同様にブロードキャスト情報を受信し、この情報を利用して、基地局１０２及び基地局１０４によって送信されることになるＣＷＵＳを受信してもよい。図３Ａでは、ＣＷＵＳを受信するためにＵＥデバイス１０７が必要とする情報を、基地局１０４がブロードキャストしていることを表す信号を、信号３０３で表している。

【００４８】

図１Ａの例では、ＵＥデバイス１０６は、サービング基地局１０２からのページメッセージをチェックするために、スリープ状態からウェイクアップする。ウェイクアップすると、ＵＥデバイス１０６は自身のトランシーバ（たとえば、送信部２１８及び受信部２１４）のウォームアップを実行し、ページメッセージのインディケーションのための物理ダウンリンク制御チャネル（ＰＤＣＣＨ）をチェックする前に、再同期の実行を試みる。再同期信号（図示せず）は、ＵＥデバイス１０６がＰＤＣＣＨを介して送信されるページを取得する際に役に立つが、ページング・タイム・ウィンドウ（ＰＴＷ）内でページング機会（ＰＯ）のいずれかにおいてページが何ら送信されない可能性が高くなる。

【００４９】

ＰＤＣＣＨ内のページ候補をデコードすることに伴う多数のサーチのために、サービング基地局１０２がＰＴＷに先立ってウェイクアップ信号（ＷＵＳ）を送信することが有利になるであろう。いくつかの実施例では、このＷＵＳは、ＰＴＷ中にページが送信されるかどうかをＵＥデバイス１０６に示す１ビット信号である。ただし、ＷＵＳは特定のタイムスロットでＷＵＳをモニタする全てのＭＴＣ　ＵＥデバイスに適用することができる。

【００５０】

そのため、本明細書に記載しているように、ＭＴＣ　ＵＥデバイスのＷＵＳの検出性能を向上させるために、サービング基地局１０２は、自身の送信部２０６及びアンテナ２１０を介して、共通のウェイクアップ信号（ＣＷＵＳ）をＵＥデバイス１０６へと送信する。隣接基地局１０４も同様に、自身の送信部２０６及びアンテナ２１０を介して、サービング基地局１０２によってサービスを提供されているＵＥデバイス１０６に対して、ＣＷＵＳを送信する。本明細書で使用する場合、「共通」という用語は「同じ」を意味するものとする。

【００５１】

サービング基地局１０２によるＣＷＵＳの送信と隣接基地局１０４によるＣＷＵＳの送信とは、同時に行われる。たとえば、基地局１０２は、ダウンリンク信号１１０を介してＣＷＵＳをＵＥデバイス１０６へと送信し、これと同時に基地局１０４は、ダウンリンク信号１１４を介してＣＷＵＳをＵＥデバイス１０６へと送信することになる。いくつかの例では、基地局１０２と基地局１０４とは同様に、ＣＷＵＳをＵＥデバイス１０７へと送信する。基地局１０２と基地局１０４とがＣＷＵＳをＵＥデバイス１０６及び１０７へと同時に送信していることを表す信号を、図３Ａでは信号３０４で表している。図３Ａでは、基地局１０４からのＣＷＵＳの送信が、基地局１０２からのＣＷＵＳの送信の後に行われ

ているように見える可能性があるが、これらのＣＷＵＳの送信は、両方の基地局１０２、１０４から同時に行われていることが意図される。ＣＷＵＳを送信するために隣接基地局１０２、１０４間で連携することには、当該ＵＥデバイスのサービング基地局１０２から送信されるＣＷＵＳをＵＥデバイスが受信する際に、干渉を起こし得る同じ時間／周波数において、隣接基地局１０２、１０４が他の非ＣＷＵＳ信号を送信しなくなるという潜在的な利点もある。

【００５２】

図１Ａに示す実施例では、サービング基地局１０２からのＣＷＵＳの送信と、隣接基地局１０４からのＣＷＵＳの送信との両方において、時間／周波数リソースの共通セットを利用している。いくつかの実施例では、サービング基地局１０２の送信部２０６は、サービング基地局１０２からのＣＷＵＳの送信における送信電力を増大させるように構成されている。同様に、いくつかの実施例では、隣接基地局１０４の送信部２０６は、隣接基地局１０４からのＣＷＵＳの送信における送信電力を増大させるように構成されている。

【００５３】

ＵＥデバイス１０６は、自身のアンテナ２１２及び受信部２１４を介して、サービング基地局１０２から送信されるＣＷＵＳと、隣接基地局１０４から送信されるＣＷＵＳとを受信する。ＵＥデバイス１０６の制御部２１６は、受信したＣＷＵＳを結合する。いくつかの例では、ＵＥデバイス１０６の制御部２１６は、受信したＣＷＵＳをコヒーレントに結合しており、これは、ＵＥデバイス１０６の制御部２１６がタイミングメカニズム（たとえば、キャリア位相情報）を利用してＣＷＵＳを受信し、次いでこの受信したＣＷＵＳを結合していることを意味する。

【００５４】

ＣＷＵＳを結合した場合の受信電力ははるかに高くなり、その際、信号対雑音比（ＳＮＲ）も高くなるため、ＣＷＵＳの検出性能が向上することになる。ＣＷＵＳの検出性能が向上すれば、ＣＷＵＳ受信時の堅牢性も向上し、ページング・タイム・ウィンドウ内でＰＯが不必要にモニタされることが防止され、電力消費が減少することになる。

【００５５】

ＵＥデバイス１０６の制御部２１６は、結合したＣＷＵＳを利用して、ページング・タイム・ウィンドウ内でページング機会をモニタするようにＵＥデバイス１０６をトリガするかどうかを判定する。次のページング・タイム・ウィンドウ内でＰＯ中にページが何ら送信されないことをこの共通のウェイクアップ信号（ＣＷＵＳ）が示した場合、ＵＥデバイスはＰＤＣＣＨをデコードせずスリープ状態に戻ることになる。次のページング・タイム・ウィンドウ内でＰＯ中にページが送信されることをＣＷＵＳが示した場合、ＵＥデバイスはＰＤＣＣＨをデコードして、ページメッセージを取得する。

【００５６】

次のページング・タイム・ウィンドウ内でＰＯ中にページが送信されることをＣＷＵＳが示し、ページング機会中にサービング基地局１０２からの第１のページメッセージをＵＥデバイス１０６が受信する場合、ＵＥデバイス１０６は、当該ページメッセージにＵＥデバイス１０６と関連付けられたＵＥデバイス識別子（ＵＥ　ｄｅｖｉｃｅ　ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ：ＵＥ－ＩＤ）が含まれているかを確認する。当該ページメッセージにＵＥデバイス１０６と関連付けられたＵＥ－ＩＤが含まれていることを確認すると、ＵＥデバイス１０６はオンのままとなって、後続の制御信号及びデータ信号を受信する。サービング基地局１０２からＵＥデバイス１０６へと送信される第１のページメッセージを含む信号を、図３Ａでは信号３０６で表している。

【００５７】

同様に、ＵＥデバイス１０７の制御部２１６は、結合したＣＷＵＳを利用して、ページング・タイム・ウィンドウ内でページング機会をモニタするようにＵＥデバイス１０７をトリガするかどうかを判定する。上記のように、次のページング・タイム・ウィンドウ内でＰＯ中にページが何ら送信されないことをこの共通のウェイクアップ信号（ＣＷＵＳ）が示した場合、ＵＥデバイスはＰＤＣＣＨをデコードせずスリープ状態に戻ることになる。

次のページング・タイム・ウィンドウ内でＰＯ中にページが送信されることをＣＷＵＳが示した場合、ＵＥデバイスはＰＤＣＣＨをデコードして、ページメッセージを取得する。

【００５８】

次のページング・タイム・ウィンドウ内でＰＯ中にページが送信されることをＣＷＵＳが示し、ページング機会中に基地局１０４からのページメッセージをＵＥデバイス１０７が受信する場合、ＵＥデバイス１０７は、当該ページメッセージにＵＥデバイス１０７と関連付けられたＵＥデバイス識別子（ＵＥ－ＩＤ）が含まれているかを確認する。当該ページメッセージにＵＥデバイス１０７と関連付けられたＵＥ－ＩＤが含まれていることを確認すると、ＵＥデバイス１０７はオンのままとなって、後続の制御信号及びデータ信号を受信する。基地局１０４からＵＥデバイス１０７へと送信されるページメッセージを含む信号を、図３Ａでは信号３０８で表している。いくつかの実施例では、ＣＷＵＳのように、ページメッセージを同期して送信するように基地局１０２、１０４が構成されてもよいが、そのような構成では、ＰＤＣＣＨ内のコーディングが基地局１０２、１０４間で確実に共有されるようにするために、ネットワーク調整が別途必要になる。

【００５９】

ページング機会中に、ＵＥデバイス１０６がサービング基地局１０２からページを受信しなかった場合、ＵＥデバイス１０６は自身のトランシーバをオフにし、スリープ状態に再度入る。同様に、ページング機会中に、ＵＥデバイス１０７が基地局１０４からページを受信しなかった場合、ＵＥデバイス１０７は自身のトランシーバをオフにし、スリープ状態に再度入る。

【００６０】

前述の説明には、ＣＷＵＳの同時送信を連携して行う基地局のセットにおいて、２つの基地局１０２及び基地局１０４のみが含まれていたが、通信システム１００は、ＣＷＵＳを同時に送信するために全体で互いに連携できる、任意の適切な数の基地局を備えてもよい。

【００６１】

他の実施例では、第１のＣＷＵＳを利用する第１の共通同期チャネル（Ｃｏｍｍｏｎ　Ｓｙｎｃｈｒｏｎｉｚａｔｉｏｎ　Ｃｈａｎｎｅｌ：ＣＳＣＨ）エリアに対して、基地局の第１のセット（たとえば、サービング基地局１０２及び隣接基地局１０４）が割り当てられてもよく、また、第１のＣＷＵＳとは異なる第２のＣＷＵＳを利用する第２のＣＳＣＨエリアに対して、基地局の第２のセット（図示せず）が割り当てられてもよい。たとえば、第１のＣＷＵＳは、時間／周波数リソースの第１の共通セットを利用してもよく、また第２のＣＷＵＳは、時間／周波数リソースの第１の共通セットとは異なる時間／周波数リソースの第２の共通セットを利用してもよい。

【００６２】

図１Ｂに示される例では、隣接基地局１０２、１０４のセットが、時間／周波数リソースの第１の共通セットを利用して、第１のサブフレーム中に第１のＣＷＵＳを同時に送信するように連携している。基地局１０２、１０４の両方は、時間／周波数リソースの第２の共通セットを利用して、第２のサブフレーム中に第２のＣＷＵＳを同時に送信する。基地局１０２、１０４は、有線接続（たとえば、Ｘ２）又は無線接続とすることができる通信リンク１１６を介して連携している。たとえば、基地局１０２、１０４は、（１）第１のＣＷＵＳを送信するために両方の基地局１０２、１０４によって利用されることになる時間／周波数リソースの第１の共通セット、及び（２）第２のＣＷＵＳを送信するために両方の基地局１０２、１０４によって利用されることになる時間／周波数リソースの第２の共通セットに関して、互いに連携している。

【００６３】

第１のＣＷＵＳは第２のＣＷＵＳとは異なっている。いくつかの実施例では、第１のＣＷＵＳは基地局１０２と関連付けられた第１の識別子を含み、第２のＣＷＵＳは基地局１０４と関連付けられた第２の識別子を含む。いくつかの実施例では、第１のＣＷＵＳを送信するために利用される時間／周波数リソースの第１の共通セットは、第２のＣＷＵＳを送信するために利用される時間／周波数リソースの第２の共通セットとは異なっている。さ

らに他の実施例では、時間／周波数リソースの第１の共通セットと時間／周波数リソースの第２の共通セットとは、所定のマルチメディアブロードキャスト単一周波数ネットワーク（ＭＢＳＦＮ）サブフレームである。さらに、いくつかの実施例では、基地局１０２、１０４からの第１及び／又は第２のＣＷＵＳの送信において、拡張サイクリックプレフィックスを利用してもよい。

【００６４】

サービング基地局１０２はまた、自身の送信部２０６及びアンテナ２１０を介して、第１のサブフレーム中にＵＥデバイス１０６がサービング基地局１０２及び隣接基地局１０４から第１のＣＷＵＳを受信するために必要とする情報を、ブロードキャストしてもよい。いくつかの実施例では、このブロードキャスト情報は、第１のＣＷＵＳの時間／周波数リソース位置の情報を含んでもよい。ただし他の例では、第１のＣＷＵＳが事前に設定されている場合、サービング基地局１０２は、第１のＣＷＵＳに関する情報をブロードキャストする必要がない可能性がある。同様に、第１のＣＷＵＳが定期的にブロードキャストされ、またサービング基地局１０２によってサービスを提供されている全てのＵＥデバイスが、第１のＣＷＵＳのブロードキャストにおける周期性を認識している場合、第１のＣＷＵＳの時間／周波数リソース位置の情報はブロードキャストされる必要がない可能性がある。いくつかの実施例では、ブロードキャスト情報は、基地局１０２によってＵＥデバイス１０６へと、システム情報ブロック（Ｓｙｓｔｅｍ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ　Ｂｌｏｃｋ：ＳＩＢ）メッセージ内でブロードキャストされる。

【００６５】

ＵＥデバイス１０６は、自身のアンテナ２１２及び受信部２１４を介して、基地局１０２からブロードキャスト情報を受信する。ＵＥデバイス１０６はこのブロードキャスト情報を利用して、第１のサブフレーム中に自身のサービング基地局１０２及び隣接基地局１０４によって送信されることになる第１のＣＷＵＳを受信し、かつデコードする。セル１０８に他のＵＥデバイスがある場合、当該他のＵＥデバイスも同様にブロードキャスト情報を受信し、この情報を利用して、第１のサブフレーム中に基地局１０２及び基地局１０４によって送信されることになる第１のＣＷＵＳを受信してもよい。図３Ｂでは、第１のＣＷＵＳを受信するためにＵＥデバイス１０６が必要とする情報を、基地局１０２がブロードキャストしていることを表す信号を、信号３１０で表している。

【００６６】

基地局１０４はまた、自身の送信部２０６及びアンテナ２１０を介して、第２のサブフレーム中にＵＥデバイス１０７が自身の基地局１０４及び基地局１０２から第２のＣＷＵＳを受信するために必要とする情報を、ブロードキャストしてもよい。いくつかの実施例では、このブロードキャスト情報は、第２のＣＷＵＳの時間／周波数リソース位置の情報を含んでもよい。ただし他の実施例では、第２のＣＷＵＳが事前に設定されている場合、基地局１０４は、第２のＣＷＵＳに関する情報をブロードキャストする必要がない可能性がある。同様に、第２のＣＷＵＳが定期的にブロードキャストされ、また基地局１０４によってサービスを提供されている全てのＵＥデバイスが、第２のＣＷＵＳのブロードキャストにおける周期性を認識している場合、第２のＣＷＵＳの時間／周波数リソース位置の情報はブロードキャストされる必要がない可能性がある。いくつかの実施例では、ブロードキャスト情報は、基地局１０４によってＵＥデバイス１０７へと、システム情報ブロック（ＳＩＢ）メッセージ内でブロードキャストされる。

【００６７】

ＵＥデバイス１０７は、自身のアンテナ２１２及び受信部２１４を介して、基地局１０４からブロードキャスト情報を受信する。ＵＥデバイス１０７はこのブロードキャスト情報を利用して、第２のサブフレーム中に自身の基地局１０４及び基地局１０２によって送信されることになる第２のＣＷＵＳを受信し、かつデコードする。セル１１２に他のＵＥデバイスがある場合、当該他のＵＥデバイスも同様にブロードキャスト情報を受信し、この情報を利用して、第２のサブフレーム中に基地局１０４及び基地局１０２によって送信されることになる第２のＣＷＵＳを受信してもよい。図３Ｂでは、第２のＣＷＵＳを受信す

るためにＵＥデバイス１０７が必要とする情報を、基地局１０４がブロードキャストしていることを表す信号を、信号３１２で表している。

【００６８】

図１Ｂの実施例では、ＵＥデバイス１０６は、サービング基地局１０２からのページメッセージをチェックするために、スリープ状態からウェイクアップする。ウェイクアップすると、ＵＥデバイス１０６は自身のトランシーバ（たとえば、送信部２１８及び受信部２１４）のウォームアップを実行し、ページメッセージのインディケーションのための物理ダウンリンク制御チャネル（ＰＤＣＣＨ）をチェックする前に、再同期の実行を試みる。再同期信号（図示せず）は、ＵＥデバイス１０６がＰＤＣＣＨを介して送信されるページを取得する際に役に立つが、ページング・タイム・ウィンドウ（ＰＴＷ）内でページング機会（ＰＯ）中にページが何ら送信されない可能性が高くなる。

【００６９】

ＰＤＣＣＨ内のページ候補をデコードすることに伴う多数のサーチのために、サービング基地局１０２がＰＴＷに先立ってウェイクアップ信号（ＷＵＳ）を送信することが有利になるであろう。いくつかの実施例では、このＷＵＳは、ＰＴＷ中にページが送信されるかどうかをＵＥデバイス１０６に示す１ビット信号である。ただし、ＷＵＳは特定のタイムスロットでＷＵＳをモニタする全てのＭＴＣ　ＵＥデバイスに適用することができる。

【００７０】

そのため、本明細書に記載しているように、ＭＴＣ　ＵＥデバイスのＷＵＳの検出性能を向上させるために、サービング基地局１０２は、自身の送信部２０６及びアンテナ２１０を介して、第１のサブフレーム中に第１の共通のウェイクアップ信号（ＣＷＵＳ）をＵＥデバイス１０６へと送信する。隣接基地局１０４も同様に、自身の送信部２０６及びアンテナ２１０を介して、サービング基地局１０２によってサービスを提供されているＵＥデバイス１０６に対して、第１のサブフレーム中に第１のＣＷＵＳを送信する。本明細書で使用する場合、「共通」という用語は「同じ」を意味するものとする。

【００７１】

サービング基地局１０２による第１のＣＷＵＳの送信と隣接基地局１０４による第１のＣＷＵＳの送信とは、第１のサブフレーム中同時に行われる。たとえば、基地局１０２は、図１Ｂのダウンリンク信号１１７を介して第１のＣＷＵＳをＵＥデバイス１０６へと送信し、これと同時に基地局１０４は、ダウンリンク信号１１８を介して第１のＣＷＵＳをＵＥデバイス１０６へと送信することになる。基地局１０２と基地局１０４とが第１のＣＷＵＳを、第１のサブフレーム中同時にＵＥデバイス１０６へと送信していることを表す信号を、図３Ｂでは信号３１４で表している。図３Ｂでは、基地局１０４からの第１のＣＷＵＳの送信が、基地局１０２からの第１のＣＷＵＳの送信の後に行われているように見える可能性があるが、これら第１のＣＷＵＳの送信は、両方の基地局１０２、１０４から同時に行われていることが意図される。

【００７２】

図１Ｂに示される例では、サービング基地局１０２からの第１のＣＷＵＳの送信と、隣接基地局１０４からの第１のＣＷＵＳの送信との両方において、時間／周波数リソースの第１の共通セットを利用している。いくつかの実施例では、サービング基地局１０２の送信部２０６は、サービング基地局１０２からの第１のＣＷＵＳの送信における送信電力を増大させるように構成されている。同様に、いくつかの実施例では、隣接基地局１０４の送信部２０６は、隣接基地局１０４からの第１のＣＷＵＳの送信における送信電力を増大させるように構成されている。

【００７３】

ＵＥデバイス１０６は、自身のアンテナ２１２及び受信部２１４を介して、サービング基地局１０２から送信される第１のＣＷＵＳと、隣接基地局１０４から送信される第１のＣＷＵＳとを受信する。ＵＥデバイス１０６の制御部２１６は、受信した第１のＣＷＵＳを結合する。いくつかの例では、ＵＥデバイス１０６の制御部２１６は、受信した第１のＣＷＵＳをコヒーレントに結合しており、これは、ＵＥデバイス１０６の制御部２１６がタ

イミングメカニズム（たとえば、キャリア位相情報）を利用して第１のＣＷＵＳを受信し、次いでこの受信した第１のＣＷＵＳを結合していることを意味する。

【００７４】

第１のＣＷＵＳを結合した場合の受信電力ははるかに高くなり、その際、信号対雑音比（ＳＮＲ）も高くなるため、ＣＷＵＳの検出性能が向上することになる。ＣＷＵＳの検出性能が向上すれば、ＣＷＵＳ受信時の堅牢性も向上し、ページング・タイム・ウィンドウ内でＰＯが不必要にモニタされることが防止され、電力が節約されることになる。

【００７５】

ＵＥデバイス１０６の制御部２１６は、結合した第１のＣＷＵＳを利用して、ページング機会をモニタするようにＵＥデバイス１０６をトリガする。いくつかの例では、ＣＷＵＳのように、ページメッセージを同期して送信するように基地局１０２、１０４が構成されてもよいが、そのような構成では、ＰＤＣＣＨ内のコーディングが基地局１０２、１０４間で確実に共有されるようにするために、ネットワーク調整が別途必要になる。これらのページメッセージが単一の基地局によって送信されるか、複数の基地局によって送信されるかに関係なく、ページング機会中にＵＥデバイス１０６が自身のサービング基地局１０２からページメッセージ（図３Ｂには図示せず）を受信し、なおかつＵＥデバイス１０６が、当該ページメッセージにＵＥデバイス１０６と関連付けられたＵＥ－ＩＤが含まれているかを確認すると、ＵＥデバイス１０６はオンのままとなって、後続の制御信号及びデータ信号を受信する。ただし、ページング機会中に、ＵＥデバイス１０６がサービング基地局１０２からページを受信しなかった場合、ＵＥデバイス１０６は自身のトランシーバをオフにし、スリープ状態に再度入る。

【００７６】

ＵＥデバイス１０６と同様に、ＵＥデバイス１０７は、基地局１０４からのページメッセージをチェックするために、スリープ状態からウェイクアップする。ウェイクアップすると、ＵＥデバイス１０７は自身のトランシーバ（たとえば、送信部２１８及び受信部２１４）のウォームアップを実行し、ページメッセージのインディケーションのための物理ダウンリンク制御チャネル（ＰＤＣＣＨ）をチェックする前に、再同期の実行を試みる。再同期信号（図示せず）は、ＵＥデバイス１０７がＰＤＣＣＨを介して送信されるページを取得する際に役に立つが、ページング機会（ＰＯ）中にページが何ら送信されない可能性が高くなる。

【００７７】

上記のように、ＷＵＳの検出性能を向上させるために、基地局１０４は、自身の送信部２０６及びアンテナ２１０を介して、第２のサブフレーム中に第２のＣＷＵＳをＵＥデバイス１０７へと送信する。基地局１０２も同様に、自身の送信部２０６及びアンテナ２１０を介して、基地局１０４によってサービスを提供されているＵＥデバイス１０７に対して、第２のサブフレーム中に第２のＣＷＵＳを送信する。

【００７８】

基地局１０４による第２のＣＷＵＳの送信と基地局１０２による第２のＣＷＵＳの送信とは、第２のサブフレーム中同時に行われる。たとえば、基地局１０４は、図１Ｂのダウンリンク信号１２０を介して第２のＣＷＵＳをＵＥデバイス１０７へと送信し、これと同時に基地局１０２は、ダウンリンク信号１２２を介して第２のＣＷＵＳをＵＥデバイス１０７へと送信することになる。基地局１０４と基地局１０２とが第２のＣＷＵＳを、第２のサブフレーム中同時にＵＥデバイス１０７へと送信していることを表す信号を、図３Ｂでは信号３１６で表している。図３Ｂでは、基地局１０２からの第２のＣＷＵＳの送信が、基地局１０４からの第２のＣＷＵＳの送信の後に行われているように見える可能性があるが、これら第２のＣＷＵＳの送信は、両方の基地局１０２、１０４から同時に行われていることが意図される。

【００７９】

図１Ｂに示される例では、基地局１０４からの第２のＣＷＵＳの送信と、基地局１０２からの第２のＣＷＵＳの送信との両方において、時間／周波数リソースの第２の共通セット

を利用している。いくつかの実施例では、基地局１０４の送信部２０６は、基地局１０４からの第２のＣＷＵＳの送信における送信電力を増大させるように構成されている。同様に、いくつかの実施例では、基地局１０２の送信部２０６は、基地局１０２からの第２のＣＷＵＳの送信における送信電力を増大させるように構成されている。

【００８０】

ＵＥデバイス１０７は、自身のアンテナ２１２及び受信部２１４を介して、基地局１０４から送信される第２のＣＷＵＳと、基地局１０２から送信される第２のＣＷＵＳとを受信する。ＵＥデバイス１０７の制御部２１６は、受信した第２のＣＷＵＳを結合する。いくつかの実施例では、ＵＥデバイス１０７の制御部２１６は、受信した第２のＣＷＵＳをコヒーレントに結合しており、これは、ＵＥデバイス１０７の制御部２１６がタイミングメカニズム（たとえば、キャリア位相情報）を利用して第２のＣＷＵＳを受信し、次いでこの受信した第２のＣＷＵＳを結合していることを意味する。

【００８１】

第２のＣＷＵＳを結合した場合の受信電力ははるかに高くなり、その際、信号対雑音比（ＳＮＲ）も高くなるため、ＣＷＵＳの検出性能が向上することになる。ＣＷＵＳの検出が向上すれば、ＣＷＵＳ受信時の堅牢性も向上し、ページング・タイム・ウィンドウ内でＰＯが不必要にモニタされることが防止され、電力消費が減少することになる。

【００８２】

ＵＥデバイス１０７の制御部２１６は、結合した第２のＣＷＵＳを利用して、ページング機会をモニタするようにＵＥデバイス１０７をトリガする。いくつかの実施例では、ＣＷＵＳのように、ページメッセージを同期して送信するように基地局１０２、１０４が構成されてもよいが、そのような構成では、ＰＤＣＣＨ内のコーディングが基地局１０２、１０４間で確実に共有されるようにするために、ネットワーク調整が別途必要になる。これらのページメッセージが単一の基地局によって送信されるか、複数の基地局によって送信されるかに関係なく、ページング機会中にＵＥデバイス１０７が基地局１０４からページメッセージ（図３Ｂには図示せず）を受信し、なおかつＵＥデバイス１０７が、当該ページメッセージにＵＥデバイス１０７と関連付けられたＵＥ－ＩＤが含まれているかを確認すると、ＵＥデバイス１０７はオンのままとなって、後続の制御信号及びデータ信号を受信する。ただし、ページング機会中に、ＵＥデバイス１０７が基地局１０４からページを受信しなかった場合、ＵＥデバイス１０７は自身のトランシーバをオフにし、スリープ状態に再度入る。

【００８３】

前述の説明には、第１及び第２のＣＷＵＳの同時送信を連携して行う基地局のセットにおいて、２つの基地局１０２、１０４のみが含まれていたが、通信システム１００は、第１及び第２のＣＷＵＳを同時に送信するために全体で互いに連携できる、任意の適切な数の基地局を備えてもよい。また、第１及び第２のＣＷＵＳのみについて上記で述べているが、それぞれが１つの特定の基地局又は基地局群に固有である任意の適切な数のＣＷＵＳが使用されてもよい。

【００８４】

他の実施例では、第１のＣＷＵＳを利用している第１の共通同期チャネル（ＣＳＣＨ）エリアに対して、基地局の第１のセット（たとえば、サービング基地局１０２及び隣接基地局１０４）が割り当てられてもよく、また、第１のＣＷＵＳとは異なる第２のＣＷＵＳを利用している第２のＣＳＣＨエリアに対して、基地局の第２のセット（図示せず）が割り当てられてもよい。たとえば、第１のＣＷＵＳは、時間／周波数リソースの第１の共通セットを利用してもよく、また第２のＣＷＵＳは、時間／周波数リソースの第１の共通セットとは異なる時間／周波数リソースの第２の共通セットを利用してもよい。

【００８５】

図３Ａは、図１Ａに示す様々なシステムコンポーネント間で交換されるメッセージの一例のメッセージング図である。この例では、基地局１０２は信号３０２を介して、共通のウェイクアップ信号（ＣＷＵＳ）の情報信号をＵＥデバイス１０６へと送信する。同様に、

基地局１０４は信号３０３を介して、ＣＷＵＳの情報信号をＵＥデバイス１０７へと送信する。このＣＷＵＳの情報は、両方の基地局１０２、１０４から同時に送信されることになるＣＷＵＳを受信するために、ＵＥデバイス１０６、１０７が必要とする情報である。このＣＷＵＳ情報は、ＣＷＵＳの時間／周波数リソース位置の情報を含んでもよい。

【００８６】

基地局１０２と基地局１０４とは、ＣＷＵＳをＵＥデバイス１０６へと同時に送信する。図３Ａの実施例では、基地局１０２と基地局１０４とは同様に、ＣＷＵＳをＵＥデバイス１０７へと同時に送信する。基地局１０２と基地局１０４とがＣＷＵＳをＵＥデバイス１０６及び１０７へと同時に送信していることを表す信号を、図３Ａでは信号３０４で表している。図３Ａでは、基地局１０４からのＣＷＵＳの送信が、基地局１０２からのＣＷＵＳの送信の後に行われているように見える可能性があるが、これらのＣＷＵＳの送信は、両方の基地局１０２、１０４から同時に行われていることが意図される。上記のように、ＵＥデバイス１０６、１０７はそれぞれ、ＣＷＵＳの検出性能を向上させるために、受信したＣＷＵＳを結合する。

【００８７】

いくつかの実施例では、ＵＥデバイス１０６は、結合したＣＷＵＳを利用して、ページング機会をモニタするようにＵＥデバイス１０６をトリガする。ページング機会中にＵＥデバイス１０６がサービング基地局１０２からページメッセージを受信し、なおかつＵＥデバイス１０６が、当該ページメッセージにＵＥデバイス１０６と関連付けられたＵＥ－ＩＤが含まれているかを確認すると、ＵＥデバイス１０６はオンのままとなって、後続の制御信号及びデータ信号を受信する。サービング基地局１０２からＵＥデバイス１０６へと送信されるページメッセージを含む信号を、図３Ａでは信号３０６で表している。

【００８８】

同様に、ＵＥデバイス１０７は、結合したＣＷＵＳを利用して、ページング機会をモニタするようにＵＥデバイス１０７をトリガする。ページング機会中にＵＥデバイス１０７が基地局１０４からページメッセージを受信し、なおかつＵＥデバイス１０７が、当該ページメッセージにＵＥデバイス１０７と関連付けられたＵＥ－ＩＤが含まれているかを確認すると、ＵＥデバイス１０７はオンのままとなって、後続の制御信号及びデータ信号を受信する。基地局１０４からＵＥデバイス１０７へと送信されるページメッセージを含む信号を、図３Ａでは信号３０８で表している。

【００８９】

図３Ｂは、図１Ｂに示す様々なシステムコンポーネント間で交換されるメッセージの一実施例を表す、メッセージング図である。本実施例では、基地局１０２は信号３１０を介して、第１のＣＷＵＳの情報信号をＵＥデバイス１０６へと送信する。第１のＣＷＵＳの情報は、第１のサブフレーム中に両方の基地局１０２、１０４から同時に送信される第１のＣＷＵＳを受信するために、ＵＥデバイス１０６が必要とする情報である。第１のＣＷＵＳの情報は、第１のＣＷＵＳの時間／周波数リソース位置の情報を含んでもよい。

【００９０】

同様に、基地局１０４は信号３１２を介して、第２のＣＷＵＳの情報信号をＵＥデバイス１０７へと送信する。第２のＣＷＵＳの情報は、第２のサブフレーム中に両方の基地局１０２、１０４から同時に送信される第２のＣＷＵＳを受信するために、ＵＥデバイス１０７が必要とする情報である。第２のＣＷＵＳ情報は、第２のＣＷＵＳの時間／周波数リソース位置の情報を含んでもよい。

【００９１】

基地局１０２と基地局１０４とは、第１のサブフレーム中に第１のＣＷＵＳをＵＥデバイス１０６へと同時に送信する。基地局１０２と基地局１０４とが第１のＣＷＵＳをＵＥデバイス１０６へと同時に送信していることを表す信号を、図３Ｂでは信号３１４で表している。図３Ｂでは、基地局１０４からの第１のＣＷＵＳの送信が、基地局１０２からの第１のＣＷＵＳの送信の後に行われているように見える可能性があるが、これら第１のＣＷＵＳの送信は、両方の基地局１０２、１０４から同時に行われていることが意図される。

【００９２】
基地局１０２と基地局１０４とは、第２のサブフレーム中に第２のＣＷＵＳをＵＥデバイス１０７へと同時に送信する。基地局１０２と基地局１０４とが第２のＣＷＵＳをＵＥデバイス１０７へと同時に送信していることを表す信号を、図３Ｂでは信号３１６で表している。図３Ｂでは、基地局１０２からの第２のＣＷＵＳの送信が、基地局１０４からの第２のＣＷＵＳの送信の後に行われているように見える可能性があるが、これら第２のＣＷＵＳの送信は、両方の基地局１０２、１０４から同時に行われていることが意図される。
【００９３】
上記のように、ＵＥデバイス１０６は、第１のＣＷＵＳの検出性能を向上させるために、受信した第１のＣＷＵＳを結合する。いくつかの実施例では、ＵＥデバイス１０６は、結合した第１のＣＷＵＳを利用して、ページング機会をモニタするようにＵＥデバイス１０６をトリガする。ページング機会中にＵＥデバイス１０６がサービング基地局１０２からページメッセージ（図３Ｂには図示せず）を受信し、なおかつＵＥデバイス１０６が、当該ページメッセージにＵＥデバイス１０６と関連付けられたＵＥ－ＩＤが含まれているかを確認すると、ＵＥデバイス１０６はオンのままとなって、後続の制御信号及びデータ信号を受信する。
【００９４】
同様に、ＵＥデバイス１０７は、第２のＣＷＵＳの検出性能を向上させるために、受信した第２のＣＷＵＳを結合する。いくつかの実施例では、ＵＥデバイス１０７は、結合した第２のＣＷＵＳを利用して、ページング機会をモニタするようにＵＥデバイス１０７をトリガする。ページング機会中にＵＥデバイス１０７が基地局１０４からページメッセージ（図３Ｂには図示せず）を受信し、なおかつＵＥデバイス１０７が、当該ページメッセージにＵＥデバイス１０７と関連付けられたＵＥ－ＩＤが含まれているかを確認すると、ＵＥデバイス１０７はオンのままとなって、後続の制御信号及びデータ信号を受信する。
【００９５】
図４は、時間／周波数リソースの共通セットを利用して、サービング基地局及び隣接基地局の両方がＣＷＵＳを送信する方法の一実施例を示す、フローチャートである。方法４００は、共通のウェイクアップ信号（ＣＷＵＳ）を受信するためにＵＥデバイス１０６が必要とする情報を、サービング基地局１０２からブロードキャストするステップ４０２から始まる。ステップ４０４で、サービング基地局１０２及び隣接基地局１０４の両方が、ＣＷＵＳをＵＥデバイス１０６へと送信する。ステップ４０６で、ＵＥデバイス１０６は、サービング基地局１０２及び隣接基地局１０４から送信されるＣＷＵＳを受信する。ステップ４０８で、ＵＥデバイス１０６は受信したＣＷＵＳを結合する。ステップ４１０で、ＵＥデバイス１０６は、結合したＣＷＵＳを利用して、ページング・タイム・ウィンドウ内でページング機会をモニタするようにＵＥデバイス１０６をトリガする。
【００９６】
図５は、時間／周波数リソースの第１の共通セットを利用して、サービング基地局及び隣接基地局の両方が第１のサブフレーム中に第１の共通のウェイクアップ信号（ＣＷＵＳ）を送信する方法の一実施例を示す、フローチャートである。サービング基地局及び隣接基地局の両方が、時間／周波数リソースの第２の共通セットを利用して、第２のサブフレーム中に第２のＣＷＵＳを送信する。
【００９７】
方法５００は、基地局１０２及び基地局１０４の両方が、第１のサブフレーム中に第１のＣＷＵＳを第１のＵＥデバイス１０６へと送信するステップ５０２から始まる。基地局１０２からの第１のＣＷＵＳの送信と、基地局１０４からの第１のＣＷＵＳの送信との両方において、時間／周波数リソースの第１の共通セットを利用している。第１のＣＷＵＳは、基地局１０２と関連付けられた識別子をさらに含む。ステップ５０４で、基地局１０４及び基地局１０２の両方が、第２のサブフレーム中に第２のＣＷＵＳを第２のＵＥデバイス１０７へと送信する。基地局１０４からの第２のＣＷＵＳの送信と、基地局１０２からの第２のＣＷＵＳの送信との両方において、時間／周波数リソースの第２の共通セットを

利用している。第２のＣＷＵＳは、基地局１０４と関連付けられた識別子をさらに含む。

【００９８】

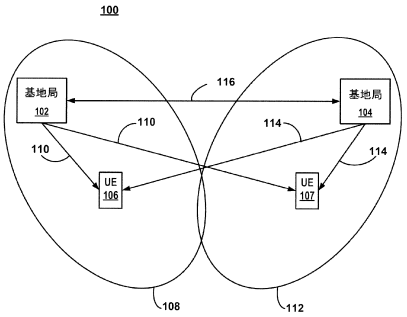
ステップ５０６で、第１のＵＥデバイス１０６は、基地局１０２及び基地局１０４から送信される第１のＣＷＵＳを受信し、また、第２のＵＥデバイス１０７は、基地局１０４及び基地局１０２から送信される第２のＣＷＵＳを受信する。ステップ５０８で、第１のＵＥデバイス１０６は受信した第１のＣＷＵＳを結合し、また、第２のＵＥデバイス１０７は受信した第２のＣＷＵＳを結合する。ステップ５１０で、第１のＵＥデバイス１０６は、結合した第１のＣＷＵＳを利用して、ページング・タイム・ウィンドウ内でページング機会をモニタするようにＵＥデバイス１０６をトリガし、また、第２のＵＥデバイス１０７は、結合した第２のＣＷＵＳを利用して、ページング・タイム・ウィンドウ内でページング機会をモニタするようにＵＥデバイス１０７をトリガする。

【００９９】

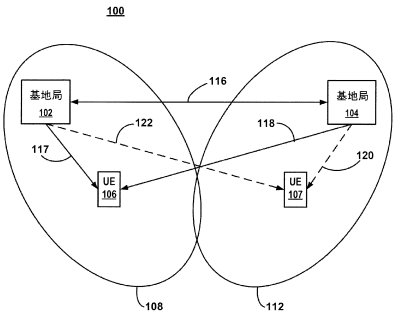
本発明の他の実施形態及び修正形態が、これらの開示内容を踏まえれば当業者が容易に想到するものであることは明らかであろう。上記の説明は例示的であり、限定的なものではない。本発明は、上記の本明細書及び添付の図面と併せて考察すれば、そのような全ての実施形態及び修正形態を含む特許請求の範囲によってのみ制限されるべきである。したがって、本発明の範囲は、上記の説明に関連して決定されるべきではなく、代わりに、添付の特許請求の範囲及びそれらの等価物の全範囲に関連して決定されるべきである。

【図面】

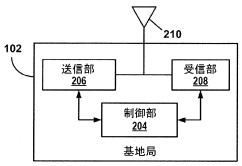
【図１Ａ】



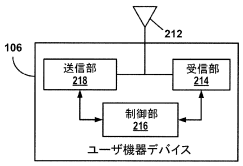
【図１Ｂ】



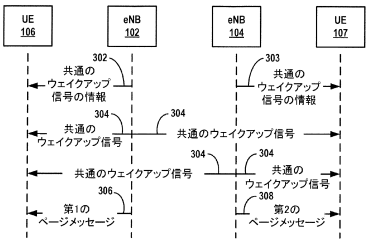
【図２Ａ】



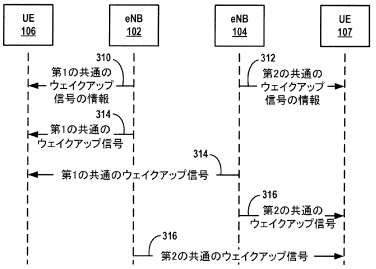
【図２Ｂ】



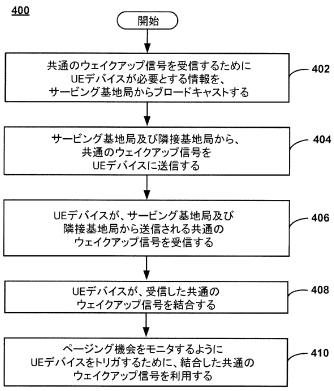
【図３Ａ】


UE 106
eNB 102
eNB 104
UE 107
302
共通の ウェイクアップ 信号の情報
303
共通の ウェイクアップ 信号の情報
304
共通の ウェイクアップ 信号
304
共通のウェイクアップ信号
304
共通のウェイクアップ信号
304
共通の ウェイクアップ 信号
306
第1の ページメッセージ
308
第2の ページメッセージ

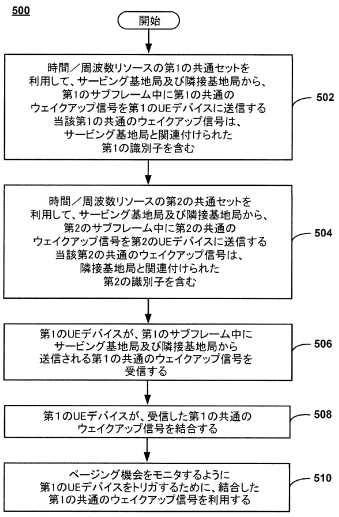
【図３Ｂ】


UE 106
eNB 102
eNB 104
UE 107
310
第1の共通の ウェイクアップ 信号の情報
312
第2の共通の ウェイクアップ 信号の情報
314
第1の共通の ウェイクアップ 信号
314
第1の共通のウェイクアップ信号
316
第2の共通の ウェイクアップ 信号
316
第2の共通のウェイクアップ信号

【図４】


400
開始
共通のウェイクアップ信号を受信するために UEデバイスが必要とする情報を、 サービング基地局からブロードキャストする
402
サービング基地局及び隣接基地局から、 共通のウェイクアップ信号を UEデバイスに送信する
404
UEデバイスが、サービング基地局及び 隣接基地局から送信される共通の ウェイクアップ信号を受信する
406
UEデバイスが、受信した共通の ウェイクアップ信号を結合する
408
ページング機会をモニタするように UEデバイスをトリガするために、結合した共通の ウェイクアップ信号を利用する
410

【図５】


500
開始
時間／周波数リソースの第1の共通セットを 利用して、サービング基地局及び隣接基地局から、 第1のサブフレーム中に第1の共通の ウェイクアップ信号を第1のUEデバイスに送信する 当該第1の共通のウェイクアップ信号は、 サービング基地局と関連付けられた 第1の識別子を含む
502
時間／周波数リソースの第2の共通セットを 利用して、サービング基地局及び隣接基地局から、 第2のサブフレーム中に第2の共通の ウェイクアップ信号を第2のUEデバイスに送信する 当該第2の共通のウェイクアップ信号は、 隣接基地局と関連付けられた 第2の識別子を含む
504
第1のUEデバイスが、第1のサブフレーム中に サービング基地局及び隣接基地局から 送信される第1の共通のウェイクアップ信号を 受信する
506
第1のUEデバイスが、受信した第1の共通の ウェイクアップ信号を結合する
508
ページング機会をモニタするように 第1のUEデバイスをトリガするために、結合した 第1の共通のウェイクアップ信号を利用する
510

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
ルボアアベニュー ８６１１， インテレクチュアル プロパティ デパートメント， キョウセラ インターナショナル インク．内
審査官 松野 吉宏

(56)参考文献
特表２０１６－５１１９５７（ＪＰ，Ａ）
特表２０１６－５３３１３９（ＪＰ，Ａ）
Qualcomm Incorporated，Further discussion on WUS configurations and procedures，3GPP TSG RAN WG1 #91 R1-1720423，フランス，3GPP，2017年11月18日
Ericsson, ...，WF on Power Saving Signal Configuration for DL Channel in NB-IoT，3GPP TSG RAN WG1 #91 R1-1721149，フランス，3GPP，2017年11月29日
Huawei，Report of email discussion [99bis#35][NB-IoT/MTC] on wake-up signal，3GPP TSG RAN WG2 #100 R2-1713186，フランス，3GPP，2017年11月17日
vivo，Remaining issues for wake-up signal for efeMTC，3GPP TSG RAN WG1 #91 R1-1719754，フランス，3GPP，2017年11月18日
vivo，Views on design of wake-up signal for feNB-IoT，3GPP TSG RAN WG1 #90b R1-1717458，フランス，3GPP，2017年09月30日
vivo，Remaining issues for wake-up signal for efeMTC，3GPP TSG RAN WG1 #90b R1-1717456，フランス，3GPP，2017年09月30日

(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