

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第6997298号

(P6997298)

(45)発行日 令和4年1月17日(2022.1.17)

(24)登録日 令和3年12月20日(2021.12.20)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W	52/02	(2009.01)	H 0 4 W	52/02	1 1 1
H 0 4 W	56/00	(2009.01)	H 0 4 W	56/00	1 3 0
H 0 4 W	68/00	(2009.01)	H 0 4 W	68/00	
H 0 4 L	27/26	(2006.01)	H 0 4 L	27/26	1 1 4

請求項の数 33 (全48頁)

(21)出願番号	特願2020-514735(P2020-514735)	(73)特許権者	507364838
(86)(22)出願日	平成30年9月11日(2018.9.11)		クアルコム, インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2020-534736(P2020-534736 A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1
(43)公表日	令和2年11月26日(2020.11.26)		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
(86)国際出願番号	PCT/US2018/050483	(74)代理人	ブ 5 7 7 5
(87)国際公開番号	WO2019/055419		100108453
(87)国際公開日	平成31年3月21日(2019.3.21)	(74)代理人	弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和3年4月16日(2021.4.16)		100163522
(31)優先権主張番号	62/559,356	(72)発明者	弁理士 黒田 晋平
(32)優先日	平成29年9月15日(2017.9.15)		レ・リュウ
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
(31)優先権主張番号	62/585,430		1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・
(32)優先日	平成29年11月13日(2017.11.13)	(72)発明者	ドライヴ・5 7 7 5
	最終頁に続く		アルベルト・リコ・アルバリーノ
			アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ウェイクアップ信号送信のための技法および装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ機器(UE)によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、
 前記UEの動作条件に少なくとも一部基づいてウェイクアップ信号を検出するステップと、
 前記UEによって検出される前記ウェイクアップ信号が前記UEと関連付けられることを、
 前記ウェイクアップ信号が前記UEを含むUEグループに対するものであることに少なくとも一部基づいて決定するステップであって、
 前記UEグループと関連付けられるUEグループ識別子の一部分または前記UEグループと関連付けられるセル識別情報の一部分のうちの少なくとも1つが、前記ウェイクアップ信号のプリアンブルによって特定され、
 前記ウェイクアップ信号が、前記ウェイクアップ信号を検出する前に物理ブロードキャストチャネル(PBCH)を検出することなく、システムフレーム番号(SFN)に少なくとも一部基づいて検出され、
 前記SFNが前記ウェイクアップ信号の前記プリアンブルによって示される、ステップと、
 前記ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて通信を受信するステップと
 を備える、方法。

【請求項2】

前記UEのタイミングまたは周波数のずれの推定に少なくとも一部基づいて、前記ウェイクアップ信号を使用して同期を実行するステップをさらに備える、
 請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記ウェイクアップ信号が、同期信号を使用して前記UEの部分的な同期の後で検出される、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記ウェイクアップ信号が、1つまたは複数の同期信号を使用して前記UEの完全な同期の後で検出される、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記ウェイクアップ信号を検出するために使用すべき技法を選択するステップをさらに備え、前記技法が、

前記UEの同期が実行されない第1の同期技法、

10

前記UEの部分的な同期が実行される第2の同期技法、または

前記UEの完全な同期が実行される第3の同期技法

のうちの1つを含む、

請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

前記UEグループ識別子の前記一部分が前記UEグループ識別子の全体を含み、または、前記セル識別情報の前記一部分が前記セル識別情報の全体を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 7】

前記プリアンプルが、2つ以上のシンボルに対応する長さを伴うシーケンスを使用して符号化される、請求項1に記載の方法。

20

【請求項 8】

前記プリアンプルの位相シフトが、前記UEグループ識別子の前記一部分を特定する、請求項1に記載の方法。

【請求項 9】

前記SFNが、基地局のシステムフレーム番号である、請求項1に記載の方法。

【請求項 10】

前記ウェイクアップ信号が、少なくとも1つの基準信号に割り振られる1つまたは複数のリソースをパンクチャリングする、請求項1に記載の方法。

【請求項 11】

前記ウェイクアップ信号が、狭帯域内の複数のリソースブロックにわたって繰り返されるシーケンスからなる、請求項1に記載の方法。

30

【請求項 12】

前記ウェイクアップ信号の前記プリアンプルが、ウェイクアップ信号シーケンスを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 13】

ワイヤレス通信のためのユーザ機器(UE)であって、メモリと、

前記メモリに動作可能に結合された1つまたは複数のプロセッサと

を備え、前記メモリおよび前記1つまたは複数のプロセッサが、

前記UEの動作条件に少なくとも一部基づいてウェイクアップ信号を検出することと、

40

前記UEによって検出される前記ウェイクアップ信号が前記UEと関連付けられることを、

前記ウェイクアップ信号が前記UEを含むUEグループに対するものであることに少なくとも一部基づいて決定することであって、

前記UEグループと関連付けられるUEグループ識別子の一部分または前記UEグループと関連付けられるセル識別情報の一部分のうちの少なくとも1つが、前記ウェイクアップ信号のプリアンプルによって特定され、

前記ウェイクアップ信号が、前記ウェイクアップ信号を検出する前に物理ブロードキャストチャネル(PBCH)を検出することなく、システムフレーム番号(SFN)に少なくとも一部基づいて検出され、

前記SFNが前記ウェイクアップ信号の前記プリアンプルによって示される、決定すること

50

と、

前記ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて通信を受信することと
を行うように構成される、UE。

【請求項 14】

前記1つまたは複数のプロセッサがさらに、

前記UEのタイミングまたは周波数のずれの推定に少なくとも一部基づいて、前記ウェイクアップ信号を使用して同期を実行するように構成される、請求項13に記載のUE。

【請求項 15】

前記ウェイクアップ信号が、同期信号を使用して前記UEの部分的な同期の後で検出される、請求項13に記載のUE。

10

【請求項 16】

前記ウェイクアップ信号が、1つまたは複数の同期信号を使用して前記UEの完全な同期の後で検出される、請求項13に記載のUE。

【請求項 17】

前記1つまたは複数のプロセッサがさらに、

前記UEの動作条件またはパラメータに少なくとも一部基づいて前記ウェイクアップ信号を検出するために使用すべき技法を選択するように構成され、前記技法が、

前記UEの同期が実行されない第1の同期技法、

前記UEの部分的な同期が実行される第2の同期技法、または

前記UEの完全な同期が実行される第3の同期技法

のうちの1つを含む、請求項13に記載のUE。

20

【請求項 18】

前記プリアンプルが、2つ以上のシンボルに対応する長さを伴うシーケンスを使用して符号化される、請求項13に記載のUE。

【請求項 19】

前記プリアンプルの位相シフトが、前記UEグループ識別子の前記一部分を特定する、請求項13に記載のUE。

【請求項 20】

前記SFNが、基地局のシステムフレーム番号である、請求項13に記載のUE。

【請求項 21】

前記ウェイクアップ信号が、少なくとも1つの基準信号に割り振られる1つまたは複数のリソースをパンクチャリングする、請求項13に記載のUE。

30

【請求項 22】

前記ウェイクアップ信号が、狭帯域内の複数のリソースブロックにわたって繰り返されるシーケンスからなる、請求項13に記載のUE。

【請求項 23】

前記UEグループ識別子の前記一部分が、前記UEグループ識別子の全体を含む、請求項13に記載のUE。

【請求項 24】

前記セル識別情報の前記一部分が、前記セル識別情報の全体を含む、請求項13に記載のUE。

40

【請求項 25】

ワイヤレス通信のための1つまたは複数の命令を記憶したコンピュータ可読記録媒体であって、前記1つまたは複数の命令が、

ユーザ機器(UE)の1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、前記1つまたは複数のプロセッサに、

前記UEの動作条件に少なくとも一部基づいてウェイクアップ信号を検出することと、

前記UEによって検出される前記ウェイクアップ信号が前記UEと関連付けられることを、

前記ウェイクアップ信号が前記UEを含むUEグループに対するものであることに少なくとも一部基づいて決定することであって、

50

前記UEグループと関連付けられるUEグループ識別子の一部分または前記UEグループと関連付けられるセル識別情報の一部分のうちの少なくとも1つが、前記ウェイクアップ信号のプリアンブルによって特定され、

前記ウェイクアップ信号が、前記ウェイクアップ信号を検出する前に物理ブロードキャストチャネル(PBCH)を検出することなく、システムフレーム番号(SFN)に少なくとも一部基づいて検出され、

前記SFNが前記ウェイクアップ信号の前記プリアンブルによって示される、決定することと、

前記ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて通信を受信することと
を行わせる1つまたは複数の命令を備える、コンピュータ可読記録媒体。

10

【請求項26】

前記プリアンブルが、2つ以上のシンボルに対応する長さを伴うシーケンスを使用して符号化される、請求項25に記載のコンピュータ可読記録媒体。

【請求項27】

前記1つまたは複数の命令がさらに、前記1つまたは複数のプロセッサに、
前記UEのタイミングまたは周波数のずれの推定に少なくとも一部基づいて、前記ウェイクアップ信号を使用して同期を実行すること
を行わせる1つまたは複数の命令を備える、請求項25に記載のコンピュータ可読記録媒体

。

【請求項28】

20

前記UEグループ識別子の前記一部分が、前記UEグループ識別子の全体を含む、請求項25に記載のコンピュータ可読記録媒体。

【請求項29】

前記セル識別情報の前記一部分が、前記セル識別情報の全体を含む、請求項25に記載のコンピュータ可読記録媒体。

【請求項30】

ワイヤレス通信のための装置であって、

前記装置の動作条件に少なくとも一部基づいてウェイクアップ信号を検出するための手段と、

前記装置によって検出される前記ウェイクアップ信号が前記装置と関連付けられることを、
前記ウェイクアップ信号が前記装置を含むグループに対するものであることに少なくとも一部基づいて決定するための手段であって、

30

前記グループと関連付けられるグループ識別子の一部分または前記グループと関連付けられるセル識別情報の一部分のうちの少なくとも1つが、前記ウェイクアップ信号のプリアンブルによって特定され、

前記ウェイクアップ信号が、前記ウェイクアップ信号を検出する前に物理ブロードキャストチャネル(PBCH)を検出することなく、システムフレーム番号(SFN)に少なくとも一部基づいて検出され、

前記SFNが前記ウェイクアップ信号の前記プリアンブルによって示される、手段と、

前記ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて通信を受信するための手段と
を備える、装置。

40

【請求項31】

前記プリアンブルが、2つ以上のシンボルに対応する長さを伴うシーケンスを使用して符号化される、請求項30に記載の装置。

【請求項32】

前記装置のタイミングまたは周波数のずれの推定に少なくとも一部基づいて、前記ウェイクアップ信号を使用して同期を実行するための手段をさらに備える、請求項30に記載の装置。

【請求項33】

前記グループ識別子の前記一部分が、前記グループ識別子の全体を含み、

50

前記セル識別情報の前記一部分が、前記セル識別情報の全体を含む、請求項30に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

米国特許法第119条による関連出願の相互参照

本出願は、2017年9月15日に出願された「TECHNIQUES AND APPARATUSES FOR WAKEUP SIGNAL TRANSMISSION IN 5G」という表題の米国仮特許出願第62/559,356号、2017年11月13日に出願された「TECHNIQUES AND APPARATUSES FOR WAKEUP SIGNAL TRANSMISSION IN 5G」という表題の米国仮特許出願第62/585,430号、2018年5月3日に出願された「TECHNIQUES AND APPARATUSES FOR WAKEUP SIGNAL TRANSMISSION IN 5G」という表題の米国仮特許出願第62/666,673号、および2018年9月10日に出願された「TECHNIQUES AND APPARATUSES FOR WAKEUP SIGNAL TRANSMISSION」という表題の米国特許出願第16/127,155号の優先権を主張し、これらの出願は参照により本明細書に明確に組み込まれる。

【0002】

本開示の態様は全般に、ワイヤレス通信に関し、より具体的には、ウェイクアップ信号送信のための技法および装置に関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなどの、様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、帯域幅、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できる、多元接続技術を利用することがある。そのような多元接続技術の例は、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システム、時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)システム、Long Term Evolution(LTE)を含む。LTE/LTE-Advancedは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)によって公表されたUniversal Mobile Telecommunications System(UMTS)モバイル規格に対する拡張のセットである。

【0004】

ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかのユーザ機器(UE)のための通信をサポートできるいくつかの基地局(BS)を含み得る。UEは、ダウンリンクおよびアップリンクを介して基地局(BS)と通信し得る。ダウンリンク(または、順方向リンク)とは、BSからUEへの通信リンクを指し、アップリンク(または、逆方向リンク)とは、UEからBSへの通信リンクを指す。本明細書でより詳細に説明されるように、BSは、ノードB、gNB、アクセスポイント(AP)、無線ヘッド、送信受信ポイント(TRP)、5G BS、5G Node Bなどと呼ばれることもある。

【0005】

上記の多元接続技術は、異なるワイヤレス通信デバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採用されている。5Gは、New Radioと呼ばれることもあり、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)によって公表されたLTEモバイル規格の拡張規格のセットである。5Gは、スペクトル効率を改善することと、コストを下げることに、サービスを改善することと、新しいスペクトルを利用することと、ダウンリンク(DL)上でサイクリックプレフィックス(CP)を有する直交周波数分割多重化(OFDM)(CP-OFDM)を使用し、アップリンク(UL)上でCP-OFDMおよび/またはSC-FDM(たとえば、離散フーリエ変換拡散OFDM(DFT-s-OFDM)としても知られている)を使用し、ならびにビームフォーミング、多入力多出力(MIMO)アンテナ技術、およびキャリアアグリゲーションをサポートする他のオーブ

ン規格とより良く統合することによって、モバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートするように設計されている。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増大し続けるにつれて、LTE技術および5G技術におけるさらなる改善が必要である。好ましくは、これらの改善は、他の多元接続技術、およびこれらの技術を用いる電気通信規格に適用可能であるべきである。

【0006】

BSは、UEが後続の通信(たとえば、ダウンリンクチャネル)を復号すべきであるかどうかを示すために、信号をUEに送信し得る。このことはUEのバッテリー効率を高めることがあり、それは、UEがその信号を受信しない限り後続の通信についてスキャンできないからである。たとえば、そのような信号はウェイクアップ信号と呼ばれ得る。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

いくつかの場合、ウェイクアップ信号は複数のUEに適用され得る。たとえば、UEを2つ以上のUEグループに割り当てることによって、UEグループのすべてのUEが、単一のウェイクアップ信号を使用して起動され得る。これは、ウェイクアップ信号を単一のUEに送信するよりも効率的であることがあり、後続の通信のために(UEのグループだけではなく)すべてのUEを起動するよりも効率的であることがある。しかしながら、UEは、ウェイクアップ信号を特定するときに困難に直面することがある。さらに、ウェイクアップ信号が適用されるUEを示すために、追加の情報をウェイクアップ信号に追加するのは面倒であることがある。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本明細書で説明されるいくつかの技法および装置は、ウェイクアップ信号がUEの特定のグループと関連付けられるかどうかを示すプリアンブルを用いてウェイクアップ信号が符号化されることを可能にし得る。この符号化は、複数の異なるシンボルにわたることがあり、または単一のシンボルに関して適用されることがある。いくつかの態様では、プリアンブルはシステムフレーム番号(SFN)を示すことがあり、SFNは、物理ブロードキャストチャネル(PBCH)を読み取ることなくUEがウェイクアップ信号を特定することを可能にし得る。さらに、本明細書で説明されるいくつかの技法および装置は、既存のシーケンス、コード、および/または巡回シフトへの修正を使用して、ウェイクアップ信号プリアンブルの符号化を可能にでき、このことは、追加のビットまたはサイズをウェイクアップ信号に追加する必要をなくす。またさらに、本明細書で説明されるいくつかの技法および装置は、可変のレベルの同期を用いたウェイクアップ信号のUE側の処理を可能にでき、このことはウェイクアップ信号の多用途性を高める。このようにして、軽量でフレキシブルなウェイクアップ信号の設計が、後方互換性および改善されたUEの性能をもたらすような方式で提供される。

30

【0009】

帯域内モードのUE(たとえば、LTE帯域などのより広いシステム帯域幅内で通信するように構成されるUE)に対するウェイクアップ信号は、ガードバンドモードのUE(たとえば、ガードバンドで通信するように構成されるUE)またはスタンドアロンモードのUE(たとえば、狭帯域(NB)Internet of Things(IoT)(NB-IoT)などの所与のシステムに対する専用のキャリアを使用して、したがってLTE帯域以外で通信するUE)に対するものと異なり得る。たとえば、帯域内サブフレームの最初のN個のシンボル(たとえば、最初の3つのシンボル、または別の数のシンボル)は、LTE物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)などの制御チャネルによって占有され得る。したがって、帯域内のUEに対して、ウェイクアップ信号送信のためにすべて未満のシンボルが使用され得る。構成の簡潔さ、プロセッサ効率などのために、帯域内モードウェイクアップ信号と、ガードバンドモードまたはスタンドアロンモード(GB/SAモード)ウェイクアップ信号との間の共通性を高める(たとえば、最大化する)ことが有益であり得る。

40

50

【 0 0 1 0 】

本明細書で説明されるいくつかの技法および装置は、第2の展開モード(たとえば、帯域内モードなど)におけるUEに対するウェイクアップ信号より多くのシンボルを使用する、第1の展開モード(たとえば、GB/SAモードなど)におけるUEに対するウェイクアップ信号を提供する。いくつかの場合、帯域内モードウェイクアップ信号の少なくとも一部が、GB/SAモードウェイクアップ信号のために使用され、このことは、帯域内モードウェイクアップ信号とGB/SAモードウェイクアップ信号との間の共通性を高める。たとえば、GB/SAモードウェイクアップ信号は、帯域内モードウェイクアップ信号の1つまたは複数の繰り返されるシンボルを伴う帯域内ウェイクアップ信号を含むことがあり、または、Zadoff-Chu(ZC)シーケンスまたはカバーコード(cover code)のうちの少なくとも1つを帯域内モードウェイクアップ信号と共有することがある。いくつかの態様では、GB/SAモードウェイクアップ信号は、帯域内ウェイクアップ信号の同様の構成要素、たとえばZCシーケンス、カバーコード、および/または任意選択で位相シフトを使用して、サブフレーム当たりの異なる長さを使用する(たとえば、異なるZCシーケンスおよび異なるカバーコードを使用し得る)ことによって生成されることがあり、このことは、自己相関および/または異なるセルに対応する異なるウェイクアップ信号間の相互相関特性などの、シーケンス特性を高め得る。

10

【 0 0 1 1 】

本開示のある態様では、基地局によって実行される方法、ユーザ機器によって実行される方法、装置、基地局、ユーザ機器、およびコンピュータプログラム製品が提供される。

20

【 0 0 1 2 】

いくつかの態様では、基地局によって実行される方法は、UEグループの少なくとも1つのユーザ機器(UE)のためのウェイクアップ信号を生成するステップであって、UEグループと関連付けられるUEグループ識別子の一部分またはUEグループと関連付けられるセル識別情報の一部分のうちの少なくとも1つが、ウェイクアップ信号のプリアンプルによって特定される、ステップと、ウェイクアップ信号を少なくとも1つのUEに送信するステップとを含み得る。

【 0 0 1 3 】

いくつかの態様では、基地局は、メモリと、メモリに動作可能に結合された1つまたは複数のプロセッサとを含み得る。メモリおよび1つまたは複数のプロセッサは、UEグループの少なくとも1つのUEのためのウェイクアップ信号を生成し、UEグループと関連付けられるUEグループ識別子の一部分またはUEグループと関連付けられるセル識別情報の一部分のうちの少なくとも1つが、ウェイクアップ信号のプリアンプルによって特定され、ウェイクアップ信号を少なくとも1つのUEに送信するように構成され得る。

30

【 0 0 1 4 】

いくつかの態様では、装置は、UEグループの少なくとも1つのUEのためのウェイクアップ信号を生成するための手段であって、UEグループと関連付けられるUEグループ識別子の一部分またはUEグループと関連付けられるセル識別情報の一部分のうちの少なくとも1つが、ウェイクアップ信号のプリアンプルによって特定される、手段と、ウェイクアップ信号を少なくとも1つのUEに送信するための手段とを含み得る。

40

【 0 0 1 5 】

いくつかの態様では、コンピュータプログラム製品は、1つまたは複数の命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体を含むことがあり、この命令は、基地局の1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、1つまたは複数のプロセッサに、UEグループの少なくとも1つのUEのためのウェイクアップ信号を生成させ、UEグループと関連付けられるUEグループ識別子の一部分またはUEグループと関連付けられるセル識別情報の一部分のうちの少なくとも1つが、ウェイクアップ信号のプリアンプルによって特定され、ウェイクアップ信号を少なくとも1つのUEへ送信させる。

【 0 0 1 6 】

いくつかの態様では、UEによって実行される方法は、UEによって検出されるウェイクア

50

ップ信号がUEと関連付けられることを、そのウェイクアップ信号がUEを含むUEグループに対するものであることに少なくとも一部基づいて決定するステップであって、UEグループと関連付けられるUEグループ識別子の一部分、またはUEグループと関連付けられるセル識別情報の一部分のうちの少なくとも1つが、ウェイクアップ信号のプリアンプルによって特定される、ステップと、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて通信を受信するステップとを含み得る。

【0017】

いくつかの態様では、UEは、メモリと、メモリに動作可能に結合された1つまたは複数のプロセッサとを含み得る。メモリおよび1つまたは複数のプロセッサは、UEによって検出されるウェイクアップ信号がUEと関連付けられることを、そのウェイクアップ信号がUEを含むUEグループのためであることに少なくとも一部基づいて決定し、UEグループと関連付けられるUEグループ識別子の一部分の少なくとも1つ、またはUEグループと関連付けられるセル識別情報の一部分が、ウェイクアップ信号のプリアンプルによって特定され、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて通信を受信するように構成され得る。

10

【0018】

いくつかの態様では、装置は、装置によって検出されるウェイクアップ信号が装置と関連付けられることを、そのウェイクアップ信号が装置を含むUEグループに対するものであることに少なくとも一部基づいて決定するための手段であって、UEグループと関連付けられるUEグループ識別子の一部分、またはUEグループと関連付けられるセル識別情報の一部分のうちの少なくとも1つが、ウェイクアップ信号のプリアンプルによって特定される、手段と、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて通信を受信するための手段とを含み得る。

20

【0019】

いくつかの態様では、コンピュータプログラム製品は、1つまたは複数の命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体を含むことがあり、この命令は、基地局の1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、1つまたは複数のプロセッサに、UEによって検出されるウェイクアップ信号がUEと関連付けられることを、そのウェイクアップ信号がUEを含むUEグループに対するものであることに少なくとも一部基づいて決定させ、UEグループと関連付けられるUEグループ識別子の一部分、またはUEグループと関連付けられるセル識別情報の一部分のうちの少なくとも1つが、ウェイクアップ信号のプリアンプルによって特定され、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて通信を受信させる。

30

【0020】

いくつかの態様では、基地局によって実行される方法は、ガードバンドモードまたはスタンドアロンモード(GB/SAモード)でユーザ機器(UE)のためのウェイクアップ信号を生成するステップであって、ウェイクアップ信号が第1の展開モードと関連付けられる第1の基本シーケンスに少なくとも一部基づき、第1の基本シーケンスが第2の展開モードと関連付けられる第2の基本シーケンスより多くのシンボルを含む、ステップと、ウェイクアップ信号を送信するステップとを含み得る。

【0021】

いくつかの態様では、基地局は、メモリと、メモリに動作可能に結合された1つまたは複数のプロセッサとを含み得る。メモリおよび1つまたは複数のプロセッサは、ガードバンドモードまたはスタンドアロンモード(GB/SAモード)でユーザ機器(UE)のためのウェイクアップ信号を生成し、ウェイクアップ信号が第1の展開モードと関連付けられる第1の基本シーケンスに少なくとも一部基づき、第1の基本シーケンスが第2の展開モードと関連付けられる第2の基本シーケンスより多くのシンボルを含み、ウェイクアップ信号を送信するように構成され得る。

40

【0022】

いくつかの態様では、装置は、ガードバンドモードまたはスタンドアロンモード(GB/SAモード)でユーザ機器(UE)のためのウェイクアップ信号を生成するための手段であって、ウェイクアップ信号が第1の展開モードと関連付けられる第1の基本シーケンスに少なくとも

50

一部基づき、第1の基本シーケンスが第2の展開モードと関連付けられる第2の基本シーケンスより多くのシンボルを含む、手段と、ウェイクアップ信号を送信するための手段とを含み得る。

【0023】

いくつかの態様では、コンピュータプログラム製品は、1つまたは複数の命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体を含むことがあり、この命令は、基地局の1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、1つまたは複数のプロセッサに、ガードバンドモードまたはスタンドアロンモード(GB/SAモード)でユーザ機器(UE)のためのウェイクアップ信号を生成させ、ウェイクアップ信号が第1の展開モードと関連付けられる第1の基本シーケンスに少なくとも一部基づき、第1の基本シーケンスが第2の展開モードと関連付けられる第2の基本シーケンスより多くのシンボルを含み、ウェイクアップ信号を送信させる。

10

【0024】

いくつかの態様では、UEによって実行される方法は、ガードバンドモードまたはスタンドアロンモード(GB/SAモード)でウェイクアップ信号を受信するステップであって、ウェイクアップ信号が第1の展開モードと関連付けられる第1の基本シーケンスに少なくとも一部基づき、第1の基本シーケンスが第2の展開モードと関連付けられる第2の基本シーケンスより多くのシンボルを含む、ステップと、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて起動を実行するステップとを含み得る。

【0025】

いくつかの態様では、UEは、メモリと、メモリに動作可能に結合された1つまたは複数のプロセッサとを含み得る。メモリおよび1つまたは複数のプロセッサは、ガードバンドモードまたはスタンドアロンモード(GB/SAモード)でウェイクアップ信号を受信し、ウェイクアップ信号が第1の展開モードと関連付けられる第1の基本シーケンスに少なくとも一部基づき、第1の基本シーケンスが第2の展開モードと関連付けられる第2の基本シーケンスより多くのシンボルを含み、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて起動を実行するように構成され得る。

20

【0026】

いくつかの態様では、装置は、ガードバンドモードまたはスタンドアロンモード(GB/SAモード)でウェイクアップ信号を受信するための手段であって、ウェイクアップ信号が第1の展開モードと関連付けられる第1の基本シーケンスに少なくとも一部基づき、第1の基本シーケンスが第2の展開モードと関連付けられる第2の基本シーケンスより多くのシンボルを含む、手段と、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて起動を実行するための手段とを含み得る。

30

【0027】

いくつかの態様では、コンピュータプログラム製品は、1つまたは複数の命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体を含むことがあり、この命令は、UEの1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、1つまたは複数のプロセッサに、ガードバンドモードまたはスタンドアロンモード(GB/SAモード)でウェイクアップ信号を受信させ、ウェイクアップ信号が第1の展開モードと関連付けられる第1の基本シーケンスに少なくとも一部基づき、第1の基本シーケンスが第2の展開モードと関連付けられる第2の基本シーケンスより多くのシンボルを含み、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて起動を実行させ得る。

40

【0028】

態様は、一般に、添付の図面および明細書を参照して十分に説明され、それらによって示される、方法、装置、システム、コンピュータプログラム製品、非一時的コンピュータ可読媒体、基地局、ユーザ機器、ワイヤレス通信デバイス、および処理システムを含む。

【0029】

上記では、以下の発明を実施するための形態がより良く理解され得るように、本開示による例の特徴および技術的利点をかなり広範に概説している。以下で、追加の特徴および利点が説明される。開示される概念および具体例は、本開示の同じ目的を実行するために他

50

の構造を変更または設計するための基礎として容易に利用され得る。そのような等価な構成は、添付の特許請求の範囲から逸脱しない。本明細書で開示される概念の特性、それらの編成と動作方法の両方が、関連する利点とともに、添付の図に関して検討されると以下の説明からより良く理解されよう。図の各々は、例示および説明のために提供され、特許請求の範囲の限定の定義として提供されるものでない。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】ワイヤレス通信ネットワークの例を示す図である。

【図2】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示す図である。

【図3】UEグループのためのウェイクアップ信号の生成および送信の例を示す図である。

【図4】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図5】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図6】例示的な装置の中の異なるモジュール/手段/構成要素の間のデータフローを示す概念的なデータフロー図である。

【図7】処理システムを利用する装置のハードウェア実装形態の例を示す図である。

【図8】例示的な装置の中の異なるモジュール/手段/構成要素の間のデータフローを示す概念的なデータフロー図である。

【図9】処理システムを利用する装置のハードウェア実装形態の例を示す図である。

【図10】ガードバンドモードまたはスタンドアロンモードでのUEのためのウェイクアップ信号の生成と送信の例を示す図である。

【図11】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図12】例示的な装置の中の異なるモジュール/手段/構成要素の間のデータフローを示す概念的なデータフロー図である。

【図13】処理システムを利用する装置のハードウェア実装形態の例を示す図である。

【図14】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図15】例示的な装置の中の異なるモジュール/手段/構成要素の間のデータフローを示す概念的なデータフロー図である。

【図16】処理システムを利用する装置のハードウェア実装形態の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

添付の図面に関して以下に記載される詳細な説明は、様々な構成の説明として意図されており、本明細書で説明される概念が実践され得る構成を表すことは意図されていない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念がこれらの具体的な詳細なしに実践され得ることが、当業者には明らかであろう。いくつかの事例では、そのような概念を不明瞭にすることを回避するために、よく知られている構造および構成要素がブロック図の形態で示される。

【0032】

ここで、電気通信システムのいくつかの態様が、様々な装置および方法を参照して提示される。これらの装置および方法は、以下の発明を実施するための形態において説明され、様々なブロック、モジュール、構成要素、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズムなど(「要素」と総称される)によって添付図面に示される。これらの要素は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意の組合せを使用して実装され得る。そのような要素がハードウェアとして実装されるか、またはソフトウェアとして実装されるかは、具体的な適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。

【0033】

例として、要素、もしくは要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実装され得る。プロセッサの例は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、状態機械、ゲ

10

20

30

40

50

ート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明される様々な機能を実行するように構成された他の適切なハードウェアを含む。処理システムの中の1つまたは複数のプロセッサは、ソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などと呼ばれるかどうかにかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味するように広く解釈されるべきである。

【0034】

したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明される機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶されることがあり、または符号化されることがある。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、電氣的消去可能プログラマブルROM(EEPROM)、コンパクトディスクROM(CD-ROM)もしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気記憶デバイス、上述のタイプのコンピュータ可読媒体の組合せ、またはコンピュータによってアクセスされ得る命令もしくはデータ構造の形態でコンピュータ実行可能コードを記憶するために使用され得る任意の他の媒体を備えることができる。

【0035】

本明細書では、3Gおよび/または4Gワイヤレス技術と一般的に関連付けられる用語を使用して、態様が説明されることがあるが、本開示の態様は、5G技術を含む、5G以降などの、他の世代ベースの通信システムにおいて適用され得ることに留意されたい。

【0036】

図1は、本開示の態様が実践され得るネットワーク100を示す図である。ネットワーク100は、LTEネットワーク、または5Gネットワークなどの何らかの他のワイヤレスネットワークであり得る。ワイヤレスネットワーク100は、いくつかのBS110(BS110a、BS110b、BS110c、およびBS110dとして示されている)と、他のネットワークエンティティとを含み得る。BSは、ユーザ機器(UE)と通信するエンティティであり、基地局、5G BS、Node B、gNB、5G NB、アクセスポイント、送信受信ポイント(TRP)などと呼ばれることもある。各BS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、その用語が使用される状況に応じて、BSのカバレッジエリア、および/またはこのカバレッジエリアにサービスしているBSサブシステムを指し得る。

【0037】

BSは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または別のタイプのセルのための通信カバレッジを提供し得る。マクロセルは、比較的大きい地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーすることがあり、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することがある。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーすることがあり、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することがある。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーすることがあり、フェムトセルとの関連を有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)の中のUE)による制限付きアクセスを可能にすることがある。マクロセルのためのBSは、マクロBSと呼ばれることがある。ピコセルのためのBSは、ピコBSと呼ばれることがある。フェムトセルのためのBSはフェムトBSまたはホームBSと呼ばれることがある。図1に示される例では、BS110aは、マクロセル102aのためのマクロBSであることがあり、BS110bは、ピコセル102bのためのピコBSであることがあり、BS110cは、フェムトセル102cのためのフェムトBSであることがあり、BSは1つまたは複数(たとえば、3つ)のセルをサポートし得る。「eNB」

10

20

30

40

50

、「基地局」、「5GBS」、「gNB」、「TRP」、「AP」、「node B」、「5G NB」、および「セル」という用語が互換的に使用され得る。

【0038】

いくつかの例では、セルは、必ずしも静止しているとは限らないことがあり、セルの地理的エリアは、モバイルBSの位置に従って移動することがある。いくつかの例では、BSは、任意の好適なトランスポートネットワークを使用して、直接物理接続、仮想ネットワークなどの、様々なタイプのバックホールインターフェースを通じて、アクセスネットワーク100の中で互いにかつ/または1つまたは複数の他のBSもしくはネットワークノード(図示せず)に相互接続され得る。

【0039】

ワイヤレスネットワーク100はまた、中継局を含み得る。中継局は、上流局(たとえば、BSまたはUE)からデータの送信を受信でき、そのデータの送信を下流局(たとえば、UEまたはBS)に送信す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できるUEであり得る。図1に示される例では、中継局110dは、BS110aとUE120dとの間の通信を容易にするために、マクロBS110aおよびUE120dと通信し得る。中継局は、中継BS、中継基地局、リレーなどと呼ばれることもある。

【0040】

ワイヤレスネットワーク100は、異なるタイプのBS、たとえば、マクロBS、ピコBS、フェムトBS、中継BSなどを含む、異種ネットワークであり得る。これらの異なるタイプのBS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することがある。たとえば、マクロBSは、高い送信電力レベル(たとえば、5~40ワット)を有することがあり、ピコBS、フェムトBS、および中継BSは、より低い送信電力レベル(たとえば、0.1~2ワット)を有することがある。

【0041】

ネットワークコントローラ130は、BSのセットに結合することがあり、これらのBSのための協調および制御を行うことがある。ネットワークコントローラ130は、バックホールを経由してBSと通信し得る。BSはまた、たとえば、ワイヤレスまたは有線のバックホールを介して、直接または間接的に互いに通信し得る。

【0042】

UE120(たとえば、120a、120b、120c)はワイヤレスネットワーク100全体にわたって分散されることがあり、各UEは固定式または移動式であることがある。UEは、アクセス端末、端末、移動局、加入者ユニット、ステーションなどと呼ばれることもある。UEは、携帯電話(たとえば、スマートフォン)、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、コードレス電話、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、タブレット、カメラ、ゲームデバイス、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック、医療デバイスもしくは医療機器、生体センサー/デバイス、ウェアラブルデバイス(スマートウォッチ、スマート衣服、スマートグラス、スマートリストバンド、スマートジュエリー(たとえば、スマートリング、スマートブレスレット))、エンターテインメントデバイス(たとえば、音楽もしくはビデオデバイス、または衛星ラジオ)、車両部品もしくはセンサー、スマートメーター/センサー、産業用製造機器、全地球測位システムデバイス、または、ワイヤレスもしくは有線媒体を介して通信するように構成される任意の他の好適なデバイスであり得る。

【0043】

いくつかのUEは、マシンタイプ通信(MTC)UEまたは発展型または拡張マシンタイプ通信(eMTC: evolved or enhanced Machine-Type Communication)UEと見なされ得る。MTC UEおよびeMTC UEは、たとえば、基地局、別のデバイス(たとえば、リモートデバイス)、または何らかの他のエンティティと通信し得る、ロボット、ドローン、また、センサー、メーター、モニタ、ロケーションタグなどのリモートデバイスなどを含む。ワイヤレスノードは、たとえば、有線通信リンクまたはワイヤレス通信リンクを介して、ネットワーク(たとえば、インターネットもしくはセルラーネットワークなどのワイドエリアネット

10

20

30

40

50

ワーク)のための、またはネットワークへの接続を提供し得る。いくつかのUEは、Internet-of-Things(IoT)デバイスと見なされることがあり、ならびに/またはNB-IoT(narrowband internet of things)デバイスとして実装されることがある。いくつかの態様では、NB-IoTおよび/またはeMTC UEは、本明細書の他の箇所で説明されるように、通信を受信するためにウェイクアップ信号によって起動されるまで、休眠状態またはアイドル状態にとどまり得る。

【0044】

一般に、任意の数のワイヤレスネットワークが、所与の地理的エリアの中に展開され得る。各ワイヤレスネットワークは、特定のRATをサポートすることがあり、1つまたは複数の周波数上で動作することがある。RATは、無線技術、エアインターフェースなどと呼ばれることもある。周波数は、キャリア、周波数チャネルなどと呼ばれることもある。各周波数は、異なるRATのワイヤレスネットワーク間の干渉を回避するために、所与の地理的エリアの中で単一のRATをサポートすることがある。いくつかの場合、5G RATネットワークが展開されることがある。

【0045】

いくつかの例では、エアインターフェースへのアクセスがスケジューリングされることがあり、スケジューリングエンティティ(たとえば、基地局)は、スケジューリングエンティティのサービスエリアまたはセル内のいくつかまたはすべてのデバイスおよび機器の間での通信にリソースを割り振る。本開示内では、下でさらに論じられるように、スケジューリングエンティティは、1つまたは複数の従属エンティティのためのリソースをスケジューリングし、割り当て、再構成し、解放することを担い得る。すなわち、スケジューリングされた通信について、従属エンティティは、スケジューリングエンティティによって割り振られたリソースを利用する。

【0046】

基地局は、スケジューリングエンティティとして機能し得る唯一のエンティティではない。すなわち、いくつかの例では、UEが、1つまたは複数の従属エンティティ(たとえば、1つまたは複数の他のUE)のためのリソースをスケジューリングするスケジューリングエンティティとして機能し得る。この例では、UEはスケジューリングエンティティとして機能しており、他のUEは、ワイヤレス通信のためにUEによってスケジューリングされたリソースを利用する。UEは、ピアツーピア(P2P)ネットワークおよび/またはメッシュネットワークにおいて、スケジューリングエンティティとして機能し得る。メッシュネットワークの例では、UEは、スケジューリングエンティティとの通信に加えて、任意選択で、互いに直接通信することができる。

【0047】

したがって、時間-周波数リソースへのスケジューリングされたアクセスを伴い、セルラ構成、P2P構成、およびメッシュ構成を有するワイヤレス通信ネットワークでは、スケジューリングエンティティおよび1つまたは複数の従属エンティティは、スケジューリングされたリソースを利用して通信し得る。

【0048】

上で示されたように、図1は例として提供されるにすぎない。他の例が可能であり、図1に関して説明されたものとは異なり得る。

【0049】

図2は、図1における基地局のうちの1つおよびUEのうちの1つであり得る、BS110およびUE120の設計のブロック図200を示す。BS110はT個のアンテナ234a~234tを装備することがあり、UE120はR個のアンテナ252a~252rを装備することがあり、ただし、一般に、T=1かつR=1である。

【0050】

BS110において、送信プロセッサ220は、1つまたは複数のUEのためのデータをデータソース212から受信し、UEから受信されたチャネル品質インジケータ(CQI)に少なくとも一部基づいて各UEのための1つまたは複数の変調およびコーディング方式(MCS)を選択し、

10

20

30

40

50

UEのために選択されたMCSに少なくとも一部基づいて各UEのためにデータを処理(たとえば、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、(たとえば、準静的リソース区分情報(SRPI)などのための)システム情報、および制御情報(たとえば、CQI要求、グラント、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。送信プロセッサ220はまた、基準信号(たとえば、セル固有基準信号(CRS))および同期信号(たとえば、1次同期信号(PSS)、2次同期信号(SSS)、狭帯域PSS(NPSS)、狭帯域SSS(NSSS)などのための基準シンボルを生成し得る。送信プロセッサ220はまた、後続の通信のためのウェイクアップ信号を生成し得る。送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ230は、適用可能な場合、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(たとえば、プリコーディング)を実行することができ、T個の出力シンボルストリームをT個の変調器(MOD)232a~232tに提供することができる。各変調器232は、それぞれの出力シンボルストリームを(たとえば、OFDMなどのために)処理して出力サンプルストリームを取得し得る。各変調器232は、出力サンプルストリームをさらに処理(たとえば、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)して、ダウンリンク信号を取得し得る。変調器232a~232tからのT個のダウンリンク信号は、それぞれ、T個のアンテナ234a~234tを介して送信され得る。以下でより詳細に説明されるいくつかの態様によれば、同期信号は、追加情報を伝えるための位置符号化を用いて生成され得る。

【0051】

UE120において、アンテナ252a~252rは、BS110および/または他の基地局からダウンリンク信号を受信することができ、それぞれ、受信された信号を復調器(DEMOD)254a~254rに提供し得る。各復調器254は、受信された信号を調整(たとえば、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)して入力サンプルを取得し得る。各復調器254は、入力サンプルを(たとえば、OFDMなどのために)さらに処理して受信されたシンボルを取得し得る。MIMO検出器256は、すべてのR個の復調器254a~254rから受信されるシンボルを取得し、適用可能な場合、受信されるシンボルに対して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(たとえば、復調および復号)し、UE120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に提供し得る。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)、チャネル品質インジケータ(CQI)などを決定し得る。

【0052】

アップリンク上では、UE120において、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(たとえば、RSRP、RSSI、RSRQ、CQIなどを備える報告のための)制御情報を受信して処理し得る。送信プロセッサ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、適用可能な場合、TX MIMOプロセッサ266によってプリコーディングされることがあり、変調器254a~254rによって(たとえば、DFT-s-OFDM、CP-OFDMなどのために)さらに処理され、BS110へ送信されることがある。BS110において、UE120および他のUEからのアップリンク信号が、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、適用可能な場合、MIMO検出器236によって検出され、受信プロセッサ238によってさらに処理されて、UE120によって送信された復号されたデータおよび制御情報を取得し得る。受信プロセッサ238は、復号されたデータをデータシンク239に提供し、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。BS110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へ通信し得る。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。

【0053】

BS110のコントローラ/プロセッサ240、UE120のコントローラ/プロセッサ280、およ

10

20

30

40

50

び/または図2の任意の他の構成要素が、5Gにおけるウェイクアップ信号の生成と送信を実行し得る。たとえば、BS110のコントローラ/プロセッサ240、UE120のコントローラ/プロセッサ280、および/または図2の任意の他の構成要素は、たとえば、図4の方法400、図5の方法500、図11の方法1100、図14の方法1400、および/もしくは本明細書で説明されるような他の処理の動作を実行し、または指示し得る。メモリ242および282は、それぞれ、BS110およびUE120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、ダウンリンク上および/またはアップリンク上でのデータ送信に対してUEをスケジューリングし得る。

【0054】

上で示されたように、図2は例として提供されるにすぎない。他の例が可能であり、図2に関して説明されたものとは異なり得る。

【0055】

ウェイクアップ信号生成

図3は、UEグループのためのウェイクアップ信号の生成および送信の例300を示す図である。

【0056】

参照番号305によって示されるように、BS110は、UEグループ1として示されるUEグループのためのウェイクアップ信号を生成し得る。いくつかの態様では、UEグループはUEグループ識別子(たとえば、1、123456、ABCD、19D76など)と関連付けられ得る。UEグループは、1つまたは複数のUEを含み得る。図3では、UE120がUEグループに含まれると仮定する。以下でより詳細に説明されるように、BS110は、ウェイクアップ信号がUE120および/またはUEグループ1と関連付けられることをUE120が決定できるように、ウェイクアップ信号を生成し得る。たとえば、ウェイクアップ信号のプリアンプルは、UEグループ1および/またはBS110により提供されるセルのセル識別情報を特定し得る。

【0057】

参照番号310によって示されるように、BS110は、セル識別子の少なくとも一部分を示すために、ウェイクアップ信号のプリアンプルを符号化し得る。たとえば、BS110は、セル識別子を示すために、特定の根を伴うZadoff-Chu(ZC)シーケンスを使用し得る。いくつかの態様では、BS110は、UEグループ識別子を示すために、特定の根を伴うZCシーケンスを使用し得る。

【0058】

いくつかの態様では、プリアンプルは複数のシンボルにわたって延び得る。そのような場合、ZCシーケンスは長さ131のZCシーケンスであることがあり、これは、物理リソースブロック(PRB)の11個のシンボルの中の131個のリソース要素にマッピングされ得る。いくつかの態様では、ZCシーケンスは同期信号と同じ根を使用し得る。たとえば、ZCシーケンスは、狭帯域2次同期信号(NSSS)と同じ根を使用することができ、これは、ウェイクアップ信号および/またはプリアンプルを検出するための再調整と関連付けられる時間を減らすことができる。より具体的な例として、ウェイクアップ信号は、カバーコードによってさらにスクランプリングされる巡回シフトを伴うZCシーケンスであり、これは以下に少なくとも一部基づいて決定され得る。

【0059】

【数1】

10

20

30

40

50

$$d(n) = b(m)e^{-j2\pi\theta_f n} e^{-j\frac{\pi n n'(n'+1)}{131}}$$

$$n = 0, 1, \dots, 131; n' = n \bmod 131; m = n \bmod 127$$

$$u = N_{ID}^{\text{cell}} \bmod 126 + 3$$

10

【 0 0 6 0 】

ここで、 $d(n)$ は長さ131のZCシーケンスに基づくウェイクアップ信号のシーケンスであり、 n は整数(たとえば、0から130の範囲の)であり、 $b(m)$ はカバーコードまたはスクランプリングコードであり、 m は整数(たとえば、0から126の範囲の)であり、 j は複素反射係数であり、 f は位相シフトであり、

【 0 0 6 1 】

【 数 2 】

$$N_{ID}^{\text{cell}}$$

20

【 0 0 6 2 】

はセル識別子である。

【 0 0 6 3 】

いくつかの態様では、巡回シフトは、巡回シフトに少なくとも一部基づいて、UEグループ識別子の少なくとも一部分および/またはセル識別情報の少なくとも一部分を示し得る。たとえば、UE120は

【 0 0 6 4 】

【 数 3 】

$$\theta_f = \frac{32}{132} (N_{ID}^{\text{UEgroup}} \bmod 4)$$

30

【 0 0 6 5 】

を使用して巡回シフトを決定し得る。

【 0 0 6 6 】

参照番号315によって示されるように、BS110は、UEグループ識別子の少なくとも一部分および/またはセル識別子の少なくとも一部分を示すために、プリアンブルへのカバーコードを符号化し得る。プリアンブルが複数のシンボルにわたって延びるとき、リソース要素レベルのカバーコードは、特定の長さのGoldシーケンス(たとえば、127などの長さ)を使用して決定され得る。より具体的には、カバーコード $b(m)$ は、以下の式および値に少なくとも一部基づいて決定され得る。

【 0 0 6 7 】

【 数 4 】

40

50

$$b(m) = [1 - 2x_0((m + m_0) \bmod 127)][1 - 2x_1((m + m_1) \bmod 127)]$$

$$m_0 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{cell}}{126} \right\rfloor, m_1 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{UE \text{ group}}}{4} \right\rfloor \bmod 126, 0 \leq m < 127$$

【 0 0 6 8 】

10

ただし、

$$x_0(i+7) = (x_0(i+4) + x_0(i)) \bmod 2$$

$$x_1(i+7) = (x_1(i+4) + x_1(i)) \bmod 2$$

であり、

$$[x_0(6) \ x_0(5) \ x_0(4) \ x_0(3) \ x_0(2) \ x_0(1) \ x_0(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

$$[x_1(6) \ x_1(5) \ x_1(4) \ x_1(3) \ x_1(2) \ x_1(1) \ x_1(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

により初期化される。

UEグループIDがない場合、カバーコードは、

【 0 0 6 9 】

【 数 5 】

20

$$b(m) = [1 - 2x_0((m + m_0) \bmod 127)]$$

$$m_0 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{cell}}{126} \right\rfloor, 0 \leq m < 127$$

【 0 0 7 0 】

30

などのmシーケンス上として簡略化されることがあり、ただし、 $x_0(i+7) = (x_0(i+4) + x_0(i)) \bmod 2$ であり、

$$[x_0(6) \ x_0(5) \ x_0(4) \ x_0(3) \ x_0(2) \ x_0(1) \ x_0(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

により初期化される。

いくつかの態様では、ウェイクアップ信号は、狭帯域内の複数のリソースブロックにわたって繰り返されるシーケンスからなり得る。

【 0 0 7 1 】

いくつかの態様では、カバーコードは、BS110のシステムフレーム番号(SFN)に少なくとも一部基づき得る。たとえば、カバーコードは、SFN関連インデックスに少なくとも一部基づき得る。これは、UEが、ウェイクアップ信号検出の前に物理ブロードキャストチャネル(PBCH)を検出または復号する必要なく、NPSSおよび/またはNSSSに少なくとも一部基づいてUEがウェイクアップ信号を特定することを可能にし得る。そのような場合、上式の m_1 は、 $N_{UE \text{ group}} = 4$ である場合、

40

【 0 0 7 2 】

【 数 6 】

$$m_1 = \left(\left\lfloor \frac{n_f}{8} \right\rfloor \bmod 8 \right)$$

【 0 0 7 3 】

により与えられ、そうではなく4 N^{UE group} 8である場合、

【 0 0 7 4 】

【 数 7 】

10

$$m_1 = \left(\left(\left\lfloor \frac{N_{ID}^{UE\ group}}{4} \right\rfloor \bmod 2 \right) + 2 \left(\left\lfloor \frac{n_f}{8} \right\rfloor \bmod 4 \right) \right)$$

【 0 0 7 5 】

により与えられ得る。ここで、n_fはSFNであり、N^{UE group}は1 N^{UE group} 8であるネットワークにより構成されるUEグループの総数であり、

【 0 0 7 6 】

【 数 8 】

20

$$N_{ID}^{UE\ group}$$

【 0 0 7 7 】

がUEグループ識別子であり、

【 0 0 7 8 】

【 数 9 】

30

$$N_{ID}^{UE\ group} = 0, \dots, (N^{UE\ group} - 1)$$

【 0 0 7 9 】

である。m₁の上式において、n_fをウェイクアップ信号開始サブフレームのSFNとして設定できることに留意されたい。時間領域では、SFNがウェイクアップ信号の持続時間の間に変化する場合に、UEが、様々なシーケンスを変更するのではなく、サブフレームごとの相関付けのために同じローカルのウェイクアップ信号シーケンスを使用して、検索の複雑度がより低くなるように、同じウェイクアップ信号シーケンスが複数のサブフレームにわたって繰り返される。各ウェイクアップ信号のサブフレームレベルの反復に加えて、セル固有のバイナリスクランプリングコードが干渉のランダム化を助けるために適用され得る。同様に、最大で6PRBの帯域幅を伴うeMTCの場合、1PRBのウェイクアップ信号シーケンスが周波数領域において複数のPRBにわたって繰り返される場合、ウェイクアップ信号シーケンスと多重化されるセル固有のバイナリPRBレベルのスクランプリングコードは、ピ

40

50

ーク対平均電力比(PAPR)の低減を助けることができる。電力ブーストとともに6PRBの帯域幅内で1つのPRBに対してウェイクアップ信号シーケンスをマッピングし、ウェイクアップ信号シーケンスの周波数PRB位置を変更することなどの、他の干渉ランダム化方式も、スクランプリングを用いた周波数領域のPRB反復の代わりに、eMTCに対して可能である。

【 0 0 8 0 】

いくつかの態様では、ウェイクアップ信号は、カバーコードによってスクランプリングされる巡回シフトを伴わないZCシーケンスであり、これは以下に少なくとも一部基づいて決定され得る。

【 0 0 8 1 】

【 数 1 0 】

10

$$d(n) = b(m)e^{-j\frac{\pi un'(n'+1)}{131}}$$

$$n = 0, 1, \dots, 131; n' = n \bmod 131; m = n \bmod 127$$

$$u = N_{ID}^{cell} \bmod 126 + 3$$

20

【 0 0 8 2 】

ここで、ZCシーケンスに対して巡回シフトを使用しないことは、タイミングのずれに対してより安定的である。参照番号315によって示されるように、BS110は、UEグループ識別子の少なくとも一部分および/またはセル識別子の少なくとも一部分を示すために、プリアンプルのカバーコードを符号化し得る。プリアンプルが複数のシンボルにわたって延びるとき、リソース要素レベルのカバーコードは、特定の長さのGoldシーケンス(たとえば、127などの長さ)を使用して決定され得る。より具体的には、カバーコードb(m)は、以下の式および値に少なくとも一部基づいて決定され得る。

30

【 0 0 8 3 】

【 数 1 1 】

$$b(m) = [1 - 2x_0((m + m_0) \bmod 127)][1 - 2x_1((m + m_1) \bmod 127)]$$

$$m_0 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{cell}}{126} \right\rfloor, m_1 = N_{ID}^{UE \text{ group}} \bmod 126, 0 \leq m < 127$$

40

【 0 0 8 4 】

ただし、

$$x_0(i+7) = (x_0(i+4) + x_0(i)) \bmod 2$$

$$x_1(i+7) = (x_1(i+1) + x_1(i)) \bmod 2 \text{ であり、}$$

$$[x_0(6) \ x_0(5) \ x_0(4) \ x_0(3) \ x_0(2) \ x_0(1) \ x_0(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

$$[x_1(6) \ x_1(5) \ x_1(4) \ x_1(3) \ x_1(2) \ x_1(1) \ x_1(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

により初期化される。

【 0 0 8 5 】

いくつかの態様では、カバーコードは、BS110のシステムフレーム番号(SFN)に少なくとも

50

も一部基づき得る。たとえば、カバーコードは、SFN関連インデックスに少なくとも一部基づき得る。これは、UEが、ウェイクアップ信号検出の前にPBCHを検出または復号する必要なく、NPSSおよび/またはNSSSに少なくとも一部基づいてUEがウェイクアップ信号を特定することを可能にし得る。そのような場合、上式の m_1 は、

【 0 0 8 6 】

【 数 1 2 】

$$m_1 = \left(\left(N_{ID}^{UE\ group} \bmod N^{UE\ group} \right) + N^{UE\ group} \left(\left\lfloor \frac{n_f}{8} \right\rfloor \bmod \left(\frac{8}{N^{UE\ group}} \right) \right) \right)$$

10

【 0 0 8 7 】

により与えられることがあり、ここで、 n_f はSFNであり、 $N^{UE\ group}$ は1 N^{UE} 8であるネットワークにより構成されるUEグループの総数であり、

【 0 0 8 8 】

【 数 1 3 】

$$N_{ID}^{UE\ group}$$

20

【 0 0 8 9 】

がUEグループ識別子であり、

【 0 0 9 0 】

【 数 1 4 】

$$N_{ID}^{UE\ group} = 0, \dots, (N^{UE\ group} - 1)$$

30

【 0 0 9 1 】

である。 m_1 の上式において、 n_f をウェイクアップ信号開始サブフレームのSFNとして設定できることに留意されたい。時間領域では、SFNがウェイクアップ信号の持続時間の間に変化する場合に、UEが、様々なシーケンスを変更するのではなく、サブフレームごとの相関付けのために同じローカルのウェイクアップ信号シーケンスを使用して、検索の複雑度がより低くなるように、同じウェイクアップ信号シーケンスが複数のサブフレームにわたって繰り返される。各ウェイクアップ信号のサブフレームレベルの反復に加えて、セル固有のバイナリスクランプリングコードが干渉のランダム化を助けるために適用され得る。同様に、最大で6PRBの帯域幅を伴うeMTCの場合、1PRBのウェイクアップ信号シーケンスが周波数領域において複数のPRBにわたって繰り返される場合、ウェイクアップ信号シーケンスと多重化されるセル固有のバイナリPRBレベルのスクランプリングコードは、PA PRの低減を助けることができる。電力ブーストとともに6PRBの帯域幅内で1つのPRBに対してウェイクアップ信号シーケンスをマッピングするが、ウェイクアップ信号シーケンスの周波数PRB位置を変更することなどの、他の干渉ランダム化方式も、スクランプリングを用いた周波数領域のPRB反復の代わりに、eMTCに対して可能である。

40

【 0 0 9 2 】

50

いくつかの態様では、プリアンブルは、長さが単一のシンボルであるシーケンスに少なくとも一部基づくことがあり、複数のシンボルへと延長されることがある。たとえば、複数の短い1シンボルのプリアンブルが、2つ以上のシンボルに対して連結および/または反復され得る。反復されるシンボルは、カバーコードによってスクランプリングされ得る。そのような場合、ZCシーケンスは11シンボルの長さを有することがあり、これは、同期信号(たとえば、狭帯域1次同期信号(NPSS))のZCシーケンスと同様であり得るので、時間領域の自己相関および相互相関を可能にする。加えて、または代わりに、そのようなZCシーケンスはNPSSとは異なる根を使用することがあり、これにより、ウェイクアップ信号とNPSSとの混同を避けることができる。たとえば、根は2、3、4、6、7、8、9、10という可能な値から選択されることがあり、5という根はNPSSに使用されるので5が省略されている。そのような場合、UE120は、インデックス値qに少なくとも一部基づいて根を選択することができ、これは

【0093】

【数15】

$$q = N_{ID}^{UE \text{ group}} \bmod 8$$

【0094】

として選択され得る。この場合、

【0095】

【数16】

$$N_{ID}^{UE \text{ group}}$$

【0096】

はUE120のUEグループ識別子(たとえば、UEグループ1)である。したがって、より具体的な例として、ウェイクアップ信号は、カバーコードによってさらにスクランプリングされるZCシーケンスであり、これは以下に少なくとも一部基づいて決定され得る。

【0097】

【数17】

$$d(k, n) = b(m) e^{-j \frac{\pi u_q n' (n' + 1)}{11}}$$

$$n = 0, 1, \dots, 10; n' = n \bmod 11; m = k - 3; k = 3, \dots, 13;$$

$$u_q = 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, \text{または} 10, \text{ただし} q = N_{ID}^{UE \text{ group}} \bmod 8$$

【0098】

ここで、d(k, n)はk番目のシンボルに対する長さ11のZCシーケンスマッピングに基づくウェイクアップ信号のシーケンスであり、kは14シンボルのサブフレーム内のシンボルイン

デックス(たとえば、 $k=3\dots 13$)であり、 n は整数(たとえば、0から10の範囲の)であり、 $b(m)$ はカバーコードまたはスクランプリングコードであり、 m は整数(たとえば、0から10の範囲の)であり、 j は複素反射係数である。

【0099】

いくつかの態様では、シンボルレベルごとのカバーコードのとき、シンボルレベルのカバーコードは長さ11のシーケンスとともに使用され得るので、カバーコードのそれぞれの要素が11シンボルに適用される。たとえば、切り詰められた(truncated) m シーケンスが使用され得る。より具体的には、切り詰められた m シーケンスは、

【0100】

【数18】

10

$$m_0 = N_{ID}^{cell} \bmod 11$$

【0101】

に従って決定され得る。さらに、そのような場合、カバーコードは、以下の式および値を使用して決定され得る。

$$b(n) = [1 - 2x_0((n+m_0) \bmod 15)], \quad 0 \leq n \leq 10$$

ただし、

$$x_0(i+4) = (x_0(i+1) + x_0(i)) \bmod 2 \text{ であり、}$$

$$[x_0(3) \ x_0(2) \ x_0(1) \ x_0(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

により初期化される。

【0102】

加えて、または代わりに、リソース要素レベルのカバーコードが使用され得る。そのような場合、カバーコードは121という長さを有し得る。より具体的な例として、ウェイクアップ信号は、そのようなリソース要素レベルのカバーコードによってスクランプリングされるZCシーケンスであり、これは以下に少なくとも一部基づいて決定され得る。

【0103】

【数19】

30

$$d(k, n) = b(m) e^{-j \frac{\pi u_q n' (n'+1)}{11}}$$

$$n = 0, 1, \dots, 10; n' = n \bmod 11; m = 11(k-3) + n; k = 3, \dots, 13;$$

$$u_q = 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, \text{または} 10, \text{ただし } q = N_{ID}^{UE \text{ group}} \bmod 8$$

40

【0104】

ここで、 $d(k, n)$ は k 番目のシンボルに対する長さ11のZCシーケンスマッピングに基づくウェイクアップ信号のシーケンスであり、 k は14シンボルのサブフレーム内のシンボルインデックス(たとえば、 $k=3\dots 13$)であり、 n は整数(たとえば、0から10の範囲の)であり、 $b(m)$ はカバーコードまたはスクランプリングコードであり、 m は整数(たとえば、0から120の範囲の)であり、 j は複素反射係数である。

【0105】

たとえば、カバーコードは、長さ127のGoldシーケンスなどの、切り詰められたGoldシ

50

ーケンスを使用して決定され得る。より具体的には、カバーコードは、以下の式を使用して決定され得る。

【 0 1 0 6 】

【 数 2 0 】

$$b(m) = [1 - 2x_0((m + m_0) \bmod 127)][1 - 2x_1((m + m_1) \bmod 127)]$$

$$m_0 = \left\lfloor \frac{N_{\text{Cell_ID}}}{126} \right\rfloor, m_1 = N_{\text{ID}}^{\text{cell}} \bmod 126, 0 \leq m < 121$$

10

【 0 1 0 7 】

ただし、

$$x_0(i+7) = (x_0(i+4) + x_0(i)) \bmod 2$$

$$x_1(i+7) = (x_1(i+4) + x_1(i)) \bmod 2 \text{ であり、}$$

$$[x_0(6) \ x_0(5) \ x_0(4) \ x_0(3) \ x_0(2) \ x_0(1) \ x_0(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

$$[x_1(6) \ x_1(5) \ x_1(4) \ x_1(3) \ x_1(2) \ x_1(1) \ x_1(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

により初期化される。

20

【 0 1 0 8 】

このようにして、カバーコードは、カバーコードが適用されるウェイクアップ信号と関連付けられるセルおよび/またはUEグループを示すために、シンボルごとに、またはリソース要素ごとに決定される。

【 0 1 0 9 】

いくつかの態様では、複数の短い1シンボルのプリアンブルが、プリアンブルの容量を拡張するために、2つ以上のシンボルに対する異なる根の組合せを使用して連結され得る。根は2、3、4、6、7、8、9、10という可能な値から選択されることがあり、5という根はNPSSに使用されるので5が省略されている。たとえば、11シンボルのプリアンブルのための根は、すべての11シンボルが同じ根uを使用する、または11シンボルの一部が根u1を使用するが11シンボルの残りの部分がu2として共役根を使用するなどの、異なる根の組合せを使用するものとして選択され得る。u1+u2=11である場合、根は共役根の対であり得る。ZCシーケンスの共役根の対は、受信機の複雑さを下げるために並列に検出され得ることに留意されたい。以下の表は、連結される/反復される1シンボルのプリアンブルを生成するための、インデックスcとの根の組合せを示す。そのような場合、UE120は、より大きなUEグループ識別子がプリアンブルにより区別され得るように、

30

【 0 1 1 0 】

【 数 2 1 】

$$c = N_{\text{ID}}^{\text{UE group}} \bmod 16$$

40

【 0 1 1 1 】

などの根の組合せのうちの1つを選択し得る。

【 0 1 1 2 】

50

【表 1】

根の組 合せ	シン ボル 0	シン ボル 1	シン ボル 2	シン ボル 3	シン ボル 4	シン ボル 5	シン ボル 6	シン ボル 7	シン ボル 8	シン ボル 9	シン ボル 10
#0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
#1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
#2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
#3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
#4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
#5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
#6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
#7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
#8	2	2	2	2	2	2	9	9	9	9	9
#9	9	9	9	9	9	9	2	2	2	2	2
#10	3	3	3	3	3	3	8	8	8	8	8
#11	8	8	8	8	8	8	3	3	3	3	3
#12	4	4	4	4	4	4	7	7	7	7	7
#13	7	7	7	7	7	7	4	4	4	4	4
#14	6	6	6	6	6	6	10	10	10	10	10
#15	10	10	10	10	10	10	6	6	6	6	6

【0113】

いくつかの態様では、ウェイクアップ信号は、特定のリソースにマッピングされ得る。たとえば、1つの物理リソースブロック(PRB)を占有するウェイクアップ信号は、180kHz(たとえば、15kHzの12個のサブキャリアに対応する)の帯域幅内で連続するシンボルのセット(たとえば、シンボル3から13)を占有し得る。加えて、または代わりに、ウェイクアップ信号は、PRBの1つまたは複数の信号をパンクチャリングし得る。たとえば、ウェイクアップ信号は、セル固有基準信号(CRS)、狭帯域基準信号(NRS)などのために確保されたリソース要素をパンクチャリングし得る。より具体的には、ウェイクアップ信号は、すべてのアンテナポート上でCRSのためのREをパンクチャリングすることができ、第1のアンテナポート(たとえば、アンテナポート0)上でNRSのためのREをパンクチャリングすることができ、第2のアンテナポート(たとえば、アンテナポート1)上でNRSのためのREをパンクチャリングすることができる。いくつかの態様では、ウェイクアップ信号は、帯域内NB-IoTなどのための、特定のREをパンクチャリングすることができる。(たとえば、シンボルごとのマッピングに対して)長さ11のZCシーケンスが使用される場合、ZCシーケンスは、PRBの11個のサブキャリア上にマッピングされることがあり、特定のインデックスと関連付けられるサブキャリアなどの12番目のサブキャリアは使用されないことがある。

【0114】

参照番号320によって示されるように、BS110はウェイクアップ信号を送信し得る。いくつかの態様では、BS110は、上でより詳細に説明されたように、特定のリソースで、かつ/または特定のアンテナポートを使用してウェイクアップ信号を送信し得る。

【 0 1 1 5 】

参照番号325によって示されるように、UE120はウェイクアップ信号を受信し得る。いくつかの態様では、UE120は、UE120によって選択された技法に少なくとも一部基づいてウェイクアップ信号を受信し得る。たとえば、UE120は第1の技法を使用することができ、ここで、UE120は、NPSS、NSSS、CRS、NRS、1次同期信号(PSS)、2次同期信号(SSS)などの、レガシー同期信号を使用して同期を実行することなく、ウェイクアップ信号を受信する。いくつかの態様では、UE120はウェイクアップ信号を使用して同期を実行することができ、これは、ウェイクアップ信号の自己相関および/または相互相関に少なくとも一部基づく、タイミングおよび/または周波数のずれの推定を必要とし得る。

【 0 1 1 6 】

いくつかの態様では、UE120は、部分的な同期が実行される第2の技法を使用することができる。この場合、UE120は、ウェイクアップ信号を検出する前に、生のタイミングおよび/または周波数のずれの訂正を決定するために、PSSまたはNPSSを使用し得る。このようにして、UE120は、部分的な同期を実行するために、PSSまたはNPSSを使用することによって、タイミングおよび/または周波数の誤差が減らされた状態でウェイクアップ信号を検出することができる。

【 0 1 1 7 】

いくつかの態様では、UE120は、ウェイクアップ信号が検出される前に完全な同期が実行される第3の技法を使用することができる。この場合、UE120は、精密なタイミングおよび/または周波数の訂正のために、レガシー同期信号を使用し得る。加えて、または代わりに、UE120は、たとえば、レガシー同期信号がウェイクアップ信号と同じポートを使用して送信されるとき、位相基準を決定するためにレガシー同期信号を使用し得る。

【 0 1 1 8 】

UE120は、UE120のパラメータおよび/または動作条件に少なくとも一部基づいて、第1の技法、第2の技法、および第3の技法からある技法を選択し得る。たとえば、パラメータおよび/または動作条件は、UEの非連続受信(DRX)サイクル構成、UE120の拡張DRX(eDRX)サイクル、ページング機会に遭遇する確率、UEのローカル発振器またはリアルタイムクロックの周波数誤差もしくは周波数のずれなどを含み得る。このようにして、UE120は、UE120のリソース利用可能性および/または動作条件に少なくとも一部基づく技法を決定することができ、このことは、ウェイクアップシグナリングプロセスの効率を高め、部分的なまたは完全な同期が必要ではないとき、部分的なまたは完全な同期を実行することと関連付けられる無駄を減らす。

【 0 1 1 9 】

参照番号330によって示されるように、UE120は、ウェイクアップ信号のプリアンプルがセル識別情報およびUE120と関連付けられるUEグループ識別子と一致することを決定し得る。たとえば、BS110は、セル識別情報および/またはUEグループ識別子を特定する情報を用いてUE120を構成し得る。加えて、または代わりに、UE120は、(たとえば、UE120のUE識別子などに少なくとも一部基づいて)UEグループ識別子を決定し得る。

【 0 1 2 0 】

参照番号335によって示されるように、UE120は、ウェイクアップ信号に従って、後続の通信を監視し得る。たとえば、UE120は、休眠状態またはアイドル状態から出ることができ、ダウンリンク通信と関連付けられるページングおよび/またはグラントをスキャンすることができる。参照番号340によって示されるように、UE120は通信を受信し得る。いくつかの例では、UE120は、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて、起動し、またはウェイクアップを実行することができる。本明細書で 사용되는場合、起動すること、またはウェイクアップを実行することは、ページング機会においてページングを監視すること、または監視を開始することを指し得る。たとえば、起動するとき、またはウェイクアップを実行するとき、UEは、制御チャネル(たとえば、MTC PDCCHまたは狭帯域PDCCHなどのPDCCH)、データチャネル(たとえば、MTC PDSCHまたは狭帯域PDSCHなどのPDSCH)、および/または異なるタイプのページングを監視することができ、または監視し

10

20

30

40

50

始めることができる。

【0121】

このようにして、ウェイクアップ信号は、ウェイクアップ信号のUEグループ識別子および/またはセル識別情報を特定する情報をUE120に搬送するために、カバーコード、ZCシーケンス、および/または巡回シフトを使用して符号化される。カバーコード、ZCシーケンス、および/または巡回シフトを使用することによって、レガシーの実装形態との互換性が改善される。さらに、UEグループ識別子および/またはセル識別情報を、ウェイクアップ信号のサイズを大きく増やすことなくUE120に提供することができ、このことは、レガシーの実装形態との互換性をさらに改善し、無線リソースを節約する。

【0122】

上で示されたように、図3は例として提供される。他の例が可能であり、図3に関して説明されたことと異なることがある。

【0123】

図4は、ワイヤレス通信の方法400のフローチャートである。方法は、基地局(たとえば、図1のBS110、装置602/602'など)によって実行され得る。

【0124】

410において、基地局は、UEグループの少なくとも1つのUE(たとえば、UE120、装置802/802'など)のためのウェイクアップ信号を生成し得る。たとえば、BS110は、ウェイクアップ信号のUEグループ識別子の一部分またはウェイクアップ信号のセル識別情報の一部分のうちの少なくとも1つを特定するために、ウェイクアップ信号のプリアンプルを符号化し得る。いくつかの態様では、プリアンプルは複数の異なるシンボルにわたり得る。いくつかの態様では、プリアンプルは、シンボルごとに決定および/または適用され得る。いくつかの態様では、ウェイクアップ信号は、狭帯域内の複数のリソースブロックにわたって繰り返されるシーケンスからなる。

【0125】

いくつかの態様では、UEグループ識別子のその部分はUEグループ識別子の全体を含み、かつ/または、セル識別情報のその部分はセル識別情報の全体を含む。いくつかの態様では、プリアンプルは、2つ以上のシンボルに対応する長さを伴うシーケンスを使用して符号化される。いくつかの態様では、プリアンプルの巡回シフトは、UEグループ識別子のその部分を特定する。

【0126】

いくつかの態様では、プリアンプルは、UEグループ識別子のその部分および/またはセル識別情報のその部分を特定するように構成される、Zadoff-Chuシーケンスを使用して生成される。たとえば、Zadoff-Chuシーケンスは、同期信号と関連付けられる根以外の根を使用し得る。いくつかの態様では、Zadoff-Chuシーケンスは同期信号と同じ根を使用する。加えて、または代わりに、Zadoff-Chuシーケンスは、リソースブロックの複数のサブキャリアにマッピングされることがあり、Zadoff-Chuシーケンスは、特定のインデックスと関連付けられるサブキャリアにマッピングされないことがある。

【0127】

いくつかの態様では、プリアンプルの巡回シフトは、UEグループ識別子のその部分および/またはセル識別情報のその部分を特定する。いくつかの態様では、プリアンプルのカバーコードは、UEグループ識別子のその部分および/またはセル識別情報のその部分を特定する。カバーコードは、プリアンプルのシンボルの数に対応する長さに少なくとも一部基づいて構成されることがあり、カバーコードの各要素は、単一のシンボルに適用されることがある。いくつかの態様では、カバーコードは、基地局のシステムフレーム番号に少なくとも一部基づく。

【0128】

いくつかの態様では、プリアンプルは、単一のシンボルに対応する長さを伴うシーケンスを使用して符号化される複数のプリアンプルのうちの1つであり、複数のプリアンプルは、2つ以上のシンボルへと連結される。いくつかの態様では、セル識別情報は、UEグルー

10

20

30

40

50

プの滞留セル(camped cell)または接続セルに対応する。

【0129】

420において、基地局は、少なくとも1つのUEにウェイクアップ信号を送信し得る。たとえば、基地局は、特定のリソースにおいてウェイクアップ信号をブロードキャストすることができ、これは、本明細書の他の箇所の説明されるように割り振られ得る。少なくとも1つのUEは、プリアンプルに少なくとも一部基づいてウェイクアップ信号を特定し得る。たとえば、少なくとも1つのUEは、プリアンプルのセル識別情報および/またはUEグループ識別子が少なくとも1つのUEと関連付けられるかどうかを決定し得る。いくつかの態様では、ウェイクアップ信号は、少なくとも1つの基準信号に割り振られる1つまたは複数のリソースをバンクチャリングする。

10

【0130】

430において、基地局は、ウェイクアップ信号に少なくとも部分的に基づいて、通信をUEに送信し得る。たとえば、基地局は、直ちに、または、基地局および/もしくはUEに知られている遅延の後で、通信を送信し得る。このようにして、基地局は、通信のために起動するようにUEを構成し、このことは、UEがページングまたはグラントを確認しない低電力状態にUEがとどまることを可能にする。したがって、UEのバッテリー持続時間が改善する。

【0131】

図4は、ワイヤレス通信方法の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、この方法は、図4に示されるブロックに対する追加のブロック、図4に示されるブロックよりも少ないブロック、図4に示されるブロックとは異なるブロック、または図4に示されるブロックとは異なるように配置されたブロックを含み得る。加えて、または代わりに、図4に示される2つ以上のブロックは並列に実行され得る。

20

【0132】

図5は、ワイヤレス通信の方法500のフローチャートである。方法は、UE(たとえば、図1のUE120、装置802/802'など)によって実行され得る。

【0133】

510において、UEはウェイクアップ信号を検出するための技法を任意選択で選択し得る。たとえば、UEは、第1の同期技法、第2の同期技法、または第3の同期技法を選択し得る。第1の同期技法では、UEの同期は実行されない。第2の同期技法では、UEの部分的な同期が実行される。たとえば、ウェイクアップ信号は、同期信号を使用して、UEの部分的な同期の後で検出され得る。いくつかの態様では、ウェイクアップ信号は、システムフレーム番号(SFN)に少なくとも一部基づいて検出され、SFNはウェイクアップ信号のプリアンプルによって示される。第3の同期技法では、UEの完全な同期が実行される。たとえば、ウェイクアップ信号は、1つまたは複数の同期信号を使用して、UEの完全な同期の後で検出され得る。UEは、UEの動作条件またはパラメータに少なくとも一部基づいて技法を選択し得る。

30

【0134】

520において、UEは、UEによって検出されるウェイクアップ信号がUEと関連付けられることを決定し得る。たとえば、本明細書の他の箇所により詳細に説明されるように、UEは、UEグループ識別子および/またはウェイクアップ信号のセル識別情報に少なくとも一部基づいて、ウェイクアップ信号がUEと関連付けられることを決定し得る。

40

【0135】

530において、UEは、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて通信を受信し得る。たとえば、UEは、ウェイクアップ信号を検出した直後に、またはウェイクアップ信号を検出してからある特定の遅延の後に、通信を受信し得る。UEは、通信を受信するために、アイドル状態または休眠状態から起動し、もしくはそれらから出ることができる。

【0136】

540において、UEは任意選択で、ウェイクアップ信号を使用して同期を実行し得る。たとえば、UEは、基準値、タイミングおよび/または周波数のずれの推定などを決定し得る。

50

このようにして、UEは、レガシーの同期信号に対する依存を減らすことができ、このことはスペクトル効率を高める。

【0137】

図5は、ワイヤレス通信方法の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、この方法は、図5に示されるブロックに対する追加のブロック、図5に示されるブロックよりも少ないブロック、図5に示されるブロックとは異なるブロック、または図5に示されるブロックとは異なるように配置されたブロックを含み得る。加えて、または代わりに、図5に示される2つ以上のブロックは並列に実行され得る。

【0138】

図6は、例示的な装置602の中の異なるモジュール/手段/構成要素の間のデータフローを示す概念的なデータフロー図600である。装置602は、eNB、gNBなどの基地局であり得る。いくつかの態様では、装置602は、受信モジュール604、生成モジュール606、および/または送信モジュール608を含む。

10

【0139】

受信モジュール604は、UE650(たとえば、UE120など)からデータ610を受信し得る。いくつかの態様では、データ610は、UEのUEグループ識別子などを示し得る。受信モジュール604は、データ610をデータ612として生成モジュール606に提供し得る。生成モジュール606は、UEグループの少なくとも1つのUE650のためのウェイクアップ信号を生成し得る。生成モジュールは、ウェイクアップ信号をデータ614として送信モジュール608に提供し得る。送信モジュール608は、ウェイクアップ信号を信号616としてUE650に送信し得る。

20

【0140】

装置は、図4の上記のフローチャートにおけるアルゴリズムのブロックの各々を実行する、追加のモジュールを含み得る。したがって、図4の上述のフローチャートの中の各ブロックは、モジュールによって実行されることがあり、装置は、それらのモジュールのうちの1つまたは複数を含むことがある。モジュールは、前述のプロセス/アルゴリズムを実行するように特に構成され、指定されたプロセス/アルゴリズムを実行するように構成されたプロセッサによって実施され、プロセッサによる実施のためにコンピュータ可読媒体内に記憶された、1つまたは複数のハードウェア構成要素、またはそれらの組合せであり得る。

【0141】

図6に示されるモジュールの数および構成は例として与えられる。実際には、追加のモジュール、より少数のモジュール、異なるモジュール、または図6に示されるものとは異なるように構成されたモジュールがあり得る。さらに、図6に示される2つ以上のモジュールは、単一のモジュール内に実装されることがあり、または図6に示される単一のモジュールは、複数の分散モジュールとして実装されることがある。加えて、または代わりに、図6に示されるモジュールのセット(たとえば、1つまたは複数のモジュール)は、図6に示されるモジュールの別のセットによって実行されるものとして説明される1つまたは複数の機能を実行し得る。

30

【0142】

図7は、処理システム702を利用する装置602'のハードウェア実装形態の例を示す図700である。装置602'は、eNB、gNBなどの基地局であり得る。

40

【0143】

処理システム702は、バス704によって全体的に表されたバスアーキテクチャで実装され得る。バス704は、処理システム702の具体的な適用例と全体的な設計制約とに応じて、任意の数の相互接続するバスおよびブリッジを含み得る。バス704は、プロセッサ706、モジュール604、606、608、およびコンピュータ可読媒体/メモリ708によって表される1つまたは複数のプロセッサおよび/またはハードウェアモジュールを含む、様々な回路を一緒につなぐ。バス704はまた、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、および電力管理回路などの、様々な他の回路をつなぎ得るが、それらは当技術分野でよく知られており、したがって、これ以上は説明されない。

50

【0144】

処理システム702は、トランシーバ710に結合され得る。トランシーバ710は、1つまたは複数のアンテナ712に結合される。トランシーバ710は、送信媒体を通じて様々な他の装置と通信するための手段を提供する。トランシーバ710は、1つまたは複数のアンテナ712から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム702に、具体的には受信モジュール604に提供する。加えて、トランシーバ710は、処理システム702から、具体的には送信モジュール608から情報を受信し、受信された情報に少なくとも一部基づいて、1つまたは複数のアンテナ712に印加されるべき信号を生成する。処理システム702は、コンピュータ可読媒体/メモリ708に結合されたプロセッサ706を含む。プロセッサ706は、コンピュータ可読媒体/メモリ708に記憶されたソフトウェアの実行を含む全般的な処理を担う。ソフトウェアは、プロセッサ706によって実行されると、任意の特定の装置に対して上で説明された様々な機能を処理システム702に実行させる。コンピュータ可読媒体/メモリ708はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ706によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システムは、モジュール604、606、および608のうちの少なくとも1つをさらに含む。モジュールは、プロセッサ706において実行され、コンピュータ可読媒体/メモリ708内に存在し/記憶されたソフトウェアモジュールであることがあり、プロセッサ706に結合された1つまたは複数のハードウェアモジュールであることがあり、またはそれらの何らかの組合せであることがある。処理システム902は、BS110の構成要素であることがあり、メモリ242、ならびに/またはTX MIMOプロセッサ230、受信プロセッサ238、および/もしくはコントローラ/プロセッサ240のうちの少なくとも1つを含むことがある。

10

20

【0145】

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のための装置602/602'は、UEグループのうちの少なくとも1つのUEに対するウェイクアップ信号を生成するための手段、少なくとも1つのUEにウェイクアップ信号を送信するための手段などを含む。上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実行するように構成された、装置602および/または装置602'の処理システム702の上述のモジュールのうちの1つまたは複数であり得る。上で説明されたように、処理システム702は、TX MIMOプロセッサ230、受信プロセッサ238、および/またはコントローラ/プロセッサ240を含み得る。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって記載された機能を実行するように構成された、TX MIMOプロセッサ230、受信プロセッサ238、および/またはコントローラ/プロセッサ240であり得る。

30

【0146】

図7は例として提供される。他の例が可能であり、図7に関して説明されたものとは異なり得る。

【0147】

図8は、例示的な装置802の中の異なるモジュール/手段/構成要素の間のデータフローを示す概念的なデータフロー図800である。装置802はUEであり得る。いくつかの態様では、装置802は、受信モジュール804、決定モジュール806、実行モジュール808、および/または送信モジュール810を含む。

40

【0148】

受信モジュール804はBS850から信号812を受信し得る。信号812はウェイクアップ信号を含み得る。たとえば、受信モジュール804はウェイクアップ信号検出し得る。受信モジュールは、決定モジュール806および/または実行モジュール808にデータ814を提供し得る。データ814はウェイクアップ信号を特定し得る。決定モジュール806は、ウェイクアップ信号が装置802を含むUEグループに対するものであることに少なくとも一部基づいて、ウェイクアップ信号が装置802と関連付けられることを決定し得る。実行モジュール808は、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて同期を実行し得る。送信モジュール810は装置802の情報を送信し得る。

【0149】

50

装置は、図5の上記のフローチャートにおけるアルゴリズムのブロックの各々を実行する、追加のモジュールを含み得る。したがって、図5の上述のフローチャートの中の各ブロックは、モジュールによって実行されることがあり、装置は、それらのモジュールのうちの1つまたは複数を含むことがある。モジュールは、述べられたプロセス/アルゴリズムを実行するように特に構成され、述べられたプロセス/アルゴリズムを実行するように構成されたプロセッサによって実施され、プロセッサによる実施のためにコンピュータ可読媒体内に記憶された、1つまたは複数のハードウェア構成要素、またはそれらの組合せであり得る。

【0150】

図8に示されるモジュールの数および構成は例として与えられる。実際には、追加のモジュール、より少数のモジュール、異なるモジュール、または図8に示されるものとは異なるように構成されたモジュールがあり得る。さらに、図8に示される2つ以上のモジュールが単一のモジュール内に実装されることがあり、または、図8に示される単一のモジュールが複数の分散したモジュールとして実装されることがある。加えて、または代わりに、図8に示されるモジュールのセット(たとえば、1つまたは複数のモジュール)は、図8に示されるモジュールの別のセットによって実行される機能として説明される1つまたは複数の機能を実行し得る。

【0151】

図9は、処理システム902を利用する装置802'のハードウェア実装形態の例900を示す図である。装置802'はUE(たとえば、UE120など)であり得る。

【0152】

処理システム902は、バス904によって全体的に表されたバスアーキテクチャで実装され得る。バス904は、処理システム902の具体的な適用例と全体的な設計制約とに応じて、任意の数の相互接続するバスおよびブリッジを含み得る。バス904は、プロセッサ906、モジュール804、806、808、810、およびコンピュータ可読媒体/メモリ908によって表された、1つまたは複数のプロセッサおよび/またはハードウェアモジュールを含む様々な回路を一緒につなぐ。バス904はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧レギュレータ、および電力管理回路などの様々な他の回路をつなぐことがあり、これらの回路は当技術分野でよく知られており、したがって、これらの回路についてはこれ以上説明されない。

【0153】

処理システム902は、トランシーバ910に結合され得る。トランシーバ910は、1つまたは複数のアンテナ912に結合される。トランシーバ910は、送信媒体を通じて様々な他の装置と通信するための手段を提供する。トランシーバ910は、1つまたは複数のアンテナ912から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム902に、具体的には受信モジュール804に提供する。加えて、トランシーバ910は、処理システム902から、具体的には送信モジュール810から情報を受信し、受信された情報に少なくとも一部基づいて、1つまたは複数のアンテナ912に印加されるべき信号を生成する。処理システム902は、コンピュータ可読媒体/メモリ908に結合されたプロセッサ906を含む。プロセッサ906は、コンピュータ可読媒体/メモリ908に記憶されたソフトウェアの実行を含む全般的な処理を担う。ソフトウェアは、プロセッサ906によって実行されると、任意の特定の装置に対して上で説明された様々な機能を処理システム902に実行させる。コンピュータ可読媒体/メモリ908はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ906によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システムは、モジュール804、806、808、および810のうちの少なくとも1つをさらに含む。モジュールは、プロセッサ906において実行され、コンピュータ可読媒体/メモリ908内に存在し/記憶されたソフトウェアモジュールであることがあり、プロセッサ906に結合された1つまたは複数のハードウェアモジュールであることがあり、またはそれらの何らかの組合せであることがある。処理システム902は、UE120の構成要素であることがあり、メモリ282、ならびに/またはTX MIMOプロセッサ266、受信プロセッサ258、および/もしくはコントローラ/プロセッサ280のうちの少なくとも1つを含むことがある。

10

20

30

40

50

【 0 1 5 4 】

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のための装置802/802'は、装置802/802'によって検出されるウェイクアップ信号が装置802/802'と関連付けられることを決定するための手段と、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて通信を受信するための手段と、装置802/802'のタイミングまたは周波数のずれの推定に少なくとも一部基づいてウェイクアップ信号を使用して同期を実行するための手段と、装置802/802'の動作条件またはパラメータに少なくとも一部基づいてウェイクアップ信号を検出するために使用すべき技法を選択するための手段とを含む。上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実行するように構成された、装置802および/または装置802'の処理システム902の上述のモジュールのうちの1つまたは複数であり得る。上で説明されたように、処理システム902は、TX MIMOプロセッサ266、受信プロセッサ258、および/またはコントローラ/プロセッサ280を含み得る。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって記載された機能を実行するように構成された、TX MIMOプロセッサ266、受信プロセッサ258、および/またはコントローラ/プロセッサ280であり得る。

10

【 0 1 5 5 】

図9は例として提供される。他の例が可能であり、図9に関して説明されたものとは異なり得る。

【 0 1 5 6 】

ガードバンド/スタンドアロンユーザ機器のためのウェイクアップ信号

図10は、ガードバンドモードまたはスタンドアロンモードでのUEのためのウェイクアップ信号の生成と送信の例1000を示す図である。図10において、かつ参照番号1005によって示されるように、UE120はGB/SAモードにあり得る。いくつかの態様では、BS110は、UE120がGB/SAモードにあることを(たとえば、UE120の構成、UE120との接続タイプ、UE120がGB/SAモードにあることを示すUE120から受信された情報などに少なくとも一部基づいて)決定し得る。いくつかの場合、BS110は、BS110の展開タイプに基づいて、UE120がGB/SAモードにあることを決定し得る。

20

【 0 1 5 7 】

単一の略語がGB/SAモードのために使用されるが、GB/SAモードは2つの異なるモード、すなわち、UE120がガードバンドにおいて通信するガードバンドモードと、制御チャネルがサブフレームの1つまたは複数の特定のシンボルを常に占有するとは限らないような無線アクセス技術(RAT)などの任意の他のRATと関連付けられないキャリアを使用してUE120が通信するスタンドアロンモードとであり得る。さらに、本明細書で説明される値、技法、および装置は、GBモードおよびSAモードに対して同じように実装される必要はない。たとえば、異なる実装形態が、SAモードに対するものとは異なる実装形態がGBモードに対して使用されることがあり、または、本明細書で説明される値および技法および装置が、GBモードまたはSAモードのうちの1つだけに対して使用されることがある。いくつかの態様では、制御領域を有しないRAT内でキャリア(たとえば、new radio(NR)キャリア)を展開するとき、GBモードを使用することが可能であり得る。

30

【 0 1 5 8 】

いくつかの態様では、ウェイクアップ信号は、次の構造: $d_{WUS}(n)=c(m) \cdot e^{-j2\pi n \cdot e^{-j} \cdot \text{un}'(n'+1)/L_{ZC}}$ を有することがあり、ここで

40

【 0 1 5 9 】

【 数 2 2 】

$$n' = n \bmod \text{Length of ZC}$$

$$m = n \bmod \left(\text{Length of RE level cover} \frac{\text{codes}}{\text{RE}} \text{level scrambling sequence } c(m) \right)$$

【 0 1 6 0 】

50

である。いくつかの態様では、LZC(たとえば、ZCシーケンスの長さ)は、帯域内モードに対しては131に等しいことがあり、GB/SAモードで以下で説明される1つまたは複数の値を有することがある。帯域内ウェイクアップ信号のための基本シーケンスは、長さ131のZCシーケンス、長さ132のカバー、および任意選択の位相シフトを使用し得る。長さ132のカバーコードは、長さ127のGoldシーケンス、長さ127のmシーケンス、または長さ128のHadamard符号を含み得る。

【0161】

参照番号1010によって示されるように、BS110はUE120のためのウェイクアップ信号を生成し得る。たとえば、BS110は、基本シーケンスを使用してウェイクアップ信号を生成し得る。本明細書で使用される場合、基本シーケンスは、ウェイクアップ信号を生成するときにサブフレームの1つまたは複数のシンボルのために使用されるべき値を特定し得る。さらに示されるように、第1の展開モード(たとえば、GB/SAモード)に対するものであり得る基本シーケンスは、第2の展開モード(たとえば、帯域内モード)に対する基本シーケンスよりも多くの、サブフレームごとのシンボルを含み得る。1つの非限定的な例として、GB/SAモードのための基本シーケンスは14個のシンボルを含むことがあり、帯域内モードのための基本シーケンスは11個のシンボルを含むことがある。たとえば、帯域内モードのための基本シーケンスの最初の3つのシンボルは、各サブフレームのPDCCHのために使用され得る。

【0162】

いくつかの態様では、BS110は、帯域内モードのための基本シーケンスから選択される1つまたは複数の追加の値を使用してウェイクアップ信号を生成し得る。たとえば、GB/SAモードのための基本シーケンスは、帯域内モードのための1つまたは複数の追加の値および基本シーケンス(たとえば、帯域内モードのための基本シーケンスの全体または帯域内モードのための基本シーケンスのサブセット)を含み得る。例として、帯域内モードのための基本シーケンスは、最初の3つのシンボルがPDCCHのために使用されるので、サブフレームごとに次のシーケンス[x x x 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10]を使用し得る。そのような場合、GB/SAモードのための基本シーケンスの非限定的な例は、[8 9 10 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10]、[0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 0 1 2]、および[4 5 6 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10]を含み得るが、他の例が可能であり本明細書において企図される。いくつかの態様では、1つまたは複数の追加の値は、第1のスロットの最初の3つのシンボルにマッピングされ、帯域内モードのための基本シーケンスの内部から選択される。そのような場合、帯域内モードのための基本シーケンスの内部は、第2のスロット(たとえば、[4 5 6 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10])の最初の3つのシンボルを含む。本明細書で使用される場合、基本シーケンスの内部とは、基地局の最初または最後でない値を指す。たとえば、基本シーケンス[x x x 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10]に対して、1つまたは複数の追加の値は、値1、2、3、4、5、6、7、8、および/または9のうちの任意の1つまたは複数を含み得る。

【0163】

いくつかの態様では、上の例は、周波数第一、時間第二の方式で長さ132の基本シーケンスを、(帯域内シンボル[x x x 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10]に対応する)サブフレームの11個のシンボルの各々の中の12個のサブキャリアにマッピングし、次いで残りの3つのシンボルのうちのシンボルの一部を繰り返すことによって、実施され得る。

【0164】

いくつかの態様では、BS110は、巡回プレフィックス長がサブフレームの異なるシンボルに対して異なることに少なくとも一部基づいて、GB/SAモードのための基本シーケンスに対して[4 5 6 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10]を使用し得る。たとえば、スロットの最初のシンボルは、サブフレームの他のシンボルより長い巡回プレフィックス(CP)を有し得る。各サブフレームは、スロット当たり7つのシンボルを伴う2つのスロットを有し得る。たとえば、この場合、[4 5 6 0 1 2 3]は第1のスロットにあることがあり、[4 5 6 7 8 9 10]は第2のスロットにあることがある。このことは、帯域内基本シーケンスの第4のシンボルのために同じ巡回プレフィックスが使用されることを可能にするので、帯域内モードのた

10

20

30

40

50

めのウェイクアップ信号とGB/SAモードのためのウェイクアップ信号との間の共通性を改善し得る。

【0165】

いくつかの態様では、BS110は、同じシーケンス(たとえば、ZCシーケンスまたは別のシーケンス)またはカバーコードのうちの少なくとも1つを帯域内モードのための基本シーケンスとして使用して、GB/SAモードのための基本シーケンスを生成し得る。たとえば、いくつかの態様では、BS110は、帯域内モードのための基本シーケンスの長さ131のZCおよび長さ132のカバーコードを使用して、基本シーケンスを生成し得る。いくつかの態様では、BS110は、長さ131のZCを再使用することができ、異なる長さのカバーコード(たとえば、長さ168のカバーコードなど)を使用することができる(14個のシンボルにわたる12個のサブキャリアがあるので、168が選択され得る)。いくつかの態様では、BS110は、長さ132のカバーコードを再使用することができ、異なる長さのシーケンス(たとえば、長さ151のZCなど)を使用することができる。

10

【0166】

いくつかの態様では、BS110は、帯域内モードに対するものとは異なるシーケンスおよび異なるカバーコードを使用して、GB/SAモードのための基本シーケンスを生成し得る。たとえば、BS110は、長さ151のZCおよび長さ168のカバーコードを使用して、基本シーケンスを生成し得る。いくつかの態様では、BS110は、位相シフトを適用してGB/SAモードのための基本シーケンスを生成し得る。

【0167】

いくつかの態様では、BS110は、基本シーケンスの時間領域スクランプリングを実行し得る。たとえば、BS110は、シンボルレベルで(たとえば、シンボルごとに)時間領域スクランプリングを実行し得る。いくつかの態様では、BS110は、時間領域スクランプリングを時間的に変化させ得る。たとえば、時間領域スクランプリングは、第1の時間(たとえば、シンボル、スロット、サブフレーム、フレームなど)において、第2の時間(たとえば、シンボル、スロット、サブフレーム、フレームなど)と異なり得る。いくつかの態様では、時間領域スクランプリングは、擬似ランダムノイズ(PN)シーケンスに少なくとも一部基づき得る。たとえば、PNシーケンスは、セル識別子または時間インデックスのうちの少なくとも1つに少なくとも一部基づき得る。一例では、時間領域スクランプリングは、周波数領域におけるスクランプリングによって実施されることがあり、ここで、同じOFDMシンボルの中のすべてのリソース要素が同じ値によってスクランプリングされる。別の例では、時間領域スクランプリングは、基本シーケンスカバーコード $c(m)$ と合成(たとえば、乗算)され得る。

20

30

【0168】

参照番号1015によって示されるように、BS110はUE120にウェイクアップ信号を送信し得る。参照番号1020によって示されるように、いくつかの態様では、UE120は、ウェイクアップ信号を受信することに少なくとも一部基づいて起動し得る(たとえば、ウェイクアップを実行し得る)。いくつかの態様では、UE120は、GB/SAモードのための基本シーケンスを特定する情報を用いて構成され得る。いくつかの態様では、UE120は、GB/SAモードのための基本シーケンスを決定し得る。たとえば、UE120は、GB/SAモードのための基本シーケンスを決定するために、本明細書で説明される動作のうちの1つまたは複数を実行することができ、GB/SAモードのための基本シーケンスに少なくとも一部基づいてウェイクアップ信号を検出することができる。

40

【0169】

図10は例として提供される。他の例が可能であり、図10に関して説明されたものとは異なり得る。

【0170】

図11は、ワイヤレス通信の方法1100のフローチャートである。方法は、基地局(たとえば、図1のBS110、装置1202/1202'など)によって実行され得る。

【0171】

50

1110において、基地局は、ガードバンドモードまたはスタンドアロンモードとUEが関連付けられることを決定し得る。たとえば、BS110(たとえば、コントローラ/プロセッサ240などを使用する)は、UE120がGB/SAモードにあることを決定し得る。いくつかの態様では、BS110は、UE120の構成に少なくとも一部基づいて、UE120がGB/SAモードにあることを決定し得る。いくつかの態様では、BS110は、UE120との接続タイプに少なくとも一部基づいて、UE120がGB/SAモードにあることを決定し得る。いくつかの態様では、BS110は、UE120がGB/SAモードにあることを示すUE120から受信された情報などに少なくとも一部基づいて、UE120がGB/SAモードにあることを決定し得る。いくつかの態様では、BS110は、BS110の展開タイプに基づいて、UEがGB/SAモードにあることを決定し得る。

10

【0172】

1120において、基地局は、GB/SAモードでUEのためのウェイクアップ信号を生成し得る。たとえば、基地局(たとえば、コントローラ/プロセッサ240などを使用する)は、ウェイクアップ信号を生成し得る。いくつかの態様では、基地局は、第1の展開モードと関連付けられる第1の基本シーケンスに少なくとも一部基づいて、ウェイクアップ信号を生成し得る。第1の基本シーケンスは、第2の展開モードと関連付けられる第2の基本シーケンスより多くのシンボルを含み得る。いくつかの態様では、第1の展開モードはGB/SAモードであることがあり、第2の展開モードは帯域内モードであることがある。

【0173】

いくつかの態様では、GB/SAモードのための基本シーケンスは、帯域内モードのための基本シーケンスから選択される1つまたは複数の再使用される値を含み、GB/SAモードのための基本シーケンスは帯域内モードのための基本シーケンスを含む。いくつかの態様では、1つまたは複数の再使用される値は、帯域内モードのための基本シーケンスの最後から選択される。いくつかの態様では、1つまたは複数の再使用される値は、帯域内モードのための基本シーケンスの最初から選択される。いくつかの態様では、1つまたは複数の再使用される値は、帯域内モードのための基本シーケンスの内部から選択される。いくつかの態様では、1つまたは複数の再使用される値は、第1のスロットの最初の3つのシンボルにマッピングされ、帯域内モードのための基本シーケンスの内部から選択され、帯域内モードのための基本シーケンスの内部は、第2のスロットの最初の3つのシンボルを含む。

20

【0174】

いくつかの態様では、GB/SAモードのための基本シーケンスは、帯域内モードのための基本シーケンスと、同じZadoff-Chuシーケンスおよび同じカバーコードを使用する。いくつかの態様では、GB/SAモードのための基本シーケンスは、帯域内モードのための基本シーケンスと、同じZadoff-Chuシーケンスおよび異なるカバーコードを使用する。いくつかの態様では、GB/SAモードのための基本シーケンスは、帯域内モードのための基本シーケンスと、異なるZadoff-Chuシーケンスおよび同じカバーコードを使用する。

30

いくつかの態様では、GB/SAモードのための基本シーケンスは、帯域内モードのための基本シーケンスと、異なるZadoff-Chuシーケンスおよび異なるカバーコードを使用して生成される。いくつかの態様では、GB/SAモードのための基本シーケンスのZadoff-Chuシーケンスは、長さ151のZadoff-Chuシーケンスである。いくつかの態様では、GB/SAモードのための基本シーケンスのカバーコードは、長さ168のカバーコードである。いくつかの態様では、GB/SAモードのための基本シーケンスのカバーコードは、切り詰められた長さ255のGoldシーケンス、長さ255のmシーケンス、または長さ256のHadamard符号のうちの少なくとも1つに少なくとも一部基づく。たとえば、長さ151のZCシーケンスを伴うウェイクアップ信号、および長さ255のGoldシーケンスを使用することにより生成される長さ168のカバーコードが、以下で与えられる。

40

【0175】**【数23】**

50

$$d(n) = b(m) e^{-j2\pi\theta_f n} e^{-j\frac{\pi u n'(n'+1)}{151}}$$

$$n = 0, 1, \dots, 151; n' = n \bmod 151; m = n \bmod 168$$

$$u = N_{\text{ID}}^{\text{cell}} \bmod 126 + 3$$

10

$$b(m) = \left[1 - 2x_0((m + m_0) \bmod 255) \right] \left[1 - 2x_1((m + m_1) \bmod 255) \right]$$

$$m_0 = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{cell}}}{126} \right\rfloor, m_1 = N_{\text{ID}}^{\text{UE group}} \bmod 168, 0 \leq m < 255$$

【 0 1 7 6 】

ただし、

20

$$x_0(i+8) = (x_0(i+4) + x_0(i+3) + x_0(i+2) + x_0(i)) \bmod 2$$

$$x_1(i+8) = (x_0(i+6) + x_0(5) + x_0(i+4) + x_1(i)) \bmod 2 \text{ であり、}$$

$$[x_0(7) \ x_0(6) \ x_0(5) \ x_0(4) \ x_0(3) \ x_0(2) \ x_0(1) \ x_0(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

$$[x_1(7) \ x_1(6) \ x_1(5) \ x_1(4) \ x_1(3) \ x_1(2) \ x_1(1) \ x_1(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

により初期化され、

ここで、ZCシーケンスの根は部分的なセルIDに少なくとも一部基づき、Goldシーケンスの初期化値は帯域内ウェイクアップ信号の初期化値と同様である(たとえば、それに等しく、またはその修正である)。

UEグループIDがない場合、カバーコードは、

【 0 1 7 7 】

30

【 数 2 4 】

$$b(m) = \left[1 - 2x_0((m + m_0) \bmod 255) \right]$$

$$m_0 = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{cell}}}{126} \right\rfloor, 0 \leq m < 255$$

【 0 1 7 8 】

40

によって示される、切り詰められた長さ255のmシーケンスとして簡略化されることがあり、

ただし、

$$x_0(i+8) = (x_0(i+4) + x_0(i+3) + x_0(i+2) + x_0(i)) \bmod 2 \text{ であり、}$$

$$[x_0(7) \ x_0(6) \ x_0(5) \ x_0(4) \ x_0(3) \ x_0(2) \ x_0(1) \ x_0(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

により初期化される。

【 0 1 7 9 】

いくつかの態様では、GB/SAモードのための基本シーケンスの時間領域スクランプリングは、シンボルレベルで実行され、時間的に変化させられる。いくつかの態様では、時間領域スクランプリングは、サブフレームごとのGB/SAモードのための基本シーケンスと組み

50

合わされる、セル識別子または時間インデックスのうちの少なくとも1つに少なくとも一部基づく擬似ランダムノイズ(PN)シーケンスに少なくとも一部基づく。

【0180】

いくつかの態様では、第1の基本シーケンスは、第2の基本シーケンスを含み、第2の基本シーケンスからの1つまたは複数の追加の値を含む。いくつかの態様では、1つまたは複数の追加の値は、第2の基本シーケンスの内部から選択される。いくつかの態様では、1つまたは複数の追加の値は、サブフレームの中の第1のスロットの最初の3つのシンボルにマッピングされ、第2の基本シーケンスの内部から選択され、第2の基本シーケンスの内部はサブフレームの中の第2のスロットの最初の3つのシンボルを含む。いくつかの態様では、第1の基本シーケンスは、第2の基本シーケンスと同じZadoff-Chuシーケンスおよび同じカ

10

【0181】

いくつかの態様では、第1の基本シーケンスの時間領域スクランプリングは、シンボルレベルで実行され、時間的に変化させられる。いくつかの態様では、時間領域スクランプリングは、サブフレームごとの第1の基本シーケンスと組み合わせられる、セル識別子または時間インデックスのうちの少なくとも1つに少なくとも一部基づく擬似ランダムノイズ(PN)シーケンスに少なくとも一部基づく。

【0182】

1130において、基地局はウェイクアップ信号を送信し得る。たとえば、(たとえば、コントローラ/プロセッサ240、送信プロセッサ220、TX MIMOプロセッサ230、MOD232、アンテナ234などを使用する)基地局は、ウェイクアップ信号をUEに送信し得る。いくつかの例では、UEは、ウェイクアップ信号を受信したことに少なくとも一部基づいて、ウェイクアップを実行し得る。いくつかの態様では、ウェイクアップ信号は、UEのグループに送信され得る。

20

【0183】

図11は、ワイヤレス通信方法の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、この方法は、図11に示されるブロックに対する追加のブロック、図11に示されるブロックよりも少ないブロック、図11に示されるブロックとは異なるブロック、または図11に示されるブロックとは異なるように配置されたブロックを含み得る。加えて、または代わりに、図11に示される2つ以上のブロックは並列に実行され得る。

30

【0184】

図12は、例示的な装置1202の中の異なるモジュール/手段/構成要素間のデータフローを示す概念的なデータフロー図1200である。装置1202は、eNB、gNBなどの基地局であり得る。いくつかの態様では、装置1202は、受信モジュール1204、生成モジュール1206、および/または送信モジュール1208を含む。

【0185】

受信モジュール1204は、UE1250(たとえば、UE120など)からデータ1210を受信し得る。いくつかの態様では、データ1210は、UE1250が第1の展開モード(たとえば、GB/SAモード)と関連付けられることを示し得る。いくつかの態様では、受信モジュール1204は、UE1250が第1の展開モードと関連付けられることを示すデータ1212を提供し得る。

40

【0186】

生成モジュールは、第1の展開モードでUE1250のためのウェイクアップ信号を生成することができ、ウェイクアップ信号は、第2の展開モード(たとえば、帯域内モード)のための第2の基本シーケンスよりも多くのサブフレーム当たりのシンボルを含む、第1の展開モードのための第1の基本シーケンスに少なくとも一部基づいて生成される。いくつかの態様では、生成モジュール1206は、UE1250が第1の展開にあることを示す、受信モジュール1204から受信されるデータ1212に関連して、ウェイクアップ信号を生成し得る。生成モジュール1206は、ウェイクアップ信号をデータ1214として提供し得る。

【0187】

送信モジュール1208は、データ1214として受信されるウェイクアップ信号を信号1216

50

として送信し得る。いくつかの例では、UE1250は、ウェイクアップ信号を受信したことに少なくとも一部基づいて、ウェイクアップ信号を受信することができ、ウェイクアップ動作を実行することができる。

【0188】

装置は、図11の上述のフローチャートにおけるアルゴリズムのブロックの各々を実行する、追加のモジュールを含み得る。したがって、図11の上述のフローチャートの中の各ブロックは、モジュールによって実行されることがあり、装置は、それらのモジュールのうちの1つまたは複数を含むことがある。モジュールは、述べられたプロセス/アルゴリズムを実行するように特に構成され、述べられたプロセス/アルゴリズムを実行するように構成されたプロセッサによって実施され、プロセッサによる実施のためにコンピュータ可読媒体内に記憶された、1つもしくは複数のハードウェア構成要素、またはそれらの組合せであり得る。

10

【0189】

図12に示されるモジュールの数および構成は例として与えられる。実際には、追加のモジュール、より少数のモジュール、異なるモジュール、または図12に示されるものとは異なるように構成されたモジュールがあり得る。さらに、図12に示される2つ以上のモジュールは、単一のモジュール内に実装されることがあり、または図12に示される単一のモジュールは、複数の分散モジュールとして実装されることがある。加えて、または代わりに、図12に示されるモジュールのセット(たとえば、1つまたは複数のモジュール)は、図12に示されるモジュールの別のセットによって実行される機能として説明される1つまたは複数の機能を実行し得る。

20

【0190】

図13は、処理システム1302を利用する装置1202'のハードウェア実装形態の例を示す図1300である。装置1202'は、eNB、gNBなどの基地局であり得る。

【0191】

処理システム1302は、バス1304によって全体的に表されたバスアーキテクチャで実装され得る。バス1304は、処理システム1302の具体的な適用例と全体的な設計制約とに応じて、任意の数の相互接続するバスおよびブリッジを含み得る。バス1304は、プロセッサ1306、モジュール1204、1206、1208、およびコンピュータ可読媒体/メモリ1308によって表される1つまたは複数のプロセッサおよび/またはハードウェアモジュールを含む、様々な回路を一緒につなぐ。バス1304はまた、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、および電力管理回路などの、様々な他の回路をつなぐことがあり、それらは当技術分野でよく知られており、したがって、これ以上は説明されない。

30

【0192】

処理システム1302は、トランシーバ1310に結合され得る。トランシーバ1310は、1つまたは複数のアンテナ1312に結合される。トランシーバ1310は、送信媒体を通じて様々な他の装置と通信するための手段を提供する。トランシーバ1310は、1つまたは複数のアンテナ1312から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム1302、具体的には受信モジュール1204に与える。加えて、トランシーバ1310は、処理システム1302、具体的には送信モジュール1208から情報を受信し、受信された情報に少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のアンテナ1312に印加されるべき信号を生成する。処理システム1302は、コンピュータ可読媒体/メモリ1308に結合されたプロセッサ1306を含む。プロセッサ1306は、コンピュータ可読媒体/メモリ1308に記憶されたソフトウェアの実行を含む全般的な処理を担う。ソフトウェアは、プロセッサ1306によって実行されると、任意の特定の装置に対して上で説明された様々な機能を処理システム1302に実行させる。コンピュータ可読媒体/メモリ1308はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ1306によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システムは、モジュール1204、1206、および1208のうちの少なくとも1つをさらに含む。モジュールは、プロセッサ1306において実行され、コンピュータ可読媒体/メモリ1308内に存在し/記憶されたソフトウェアモジュールであることがあり、プロセッ

40

50

サ1306に結合された1つまたは複数のハードウェアモジュールであることがあり、またはそれらの何らかの組合せであることがある。処理システム902は、BS110の構成要素であることがあり、メモリ242、ならびに/またはTX MIMOプロセッサ230、受信プロセッサ238、および/もしくはコントローラ/プロセッサ240のうちの少なくとも1つを含むことがある。

【0193】

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のための装置1202/1202'は、ガードバンドモードまたはスタンドアロンモードでユーザ機器(UE)のためのウェイクアップ信号を生成するための手段であって、ウェイクアップ信号が第1の展開モードと関連付けられる第1の基本シーケンスに少なくとも一部基づき、第1の基本シーケンスが第2の展開モードと関連付けられる第2の基本シーケンスより多くのシンボルを含む、手段、ウェイクアップ信号を送信するための手段などを含み得る。上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実行するように構成された、装置1202および/または装置1202'の処理システム1302の上述のモジュールのうちの1つまたは複数であり得る。上で説明されたように、処理システム1302は、TX MIMOプロセッサ230、受信プロセッサ238、および/またはコントローラ/プロセッサ240を含み得る。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって記載された機能を実行するように構成された、TX MIMOプロセッサ230、受信プロセッサ238、および/またはコントローラ/プロセッサ240であり得る。

【0194】

図13は例として提供される。他の例が可能であり、図13に関して説明されたものとは異なり得る。

【0195】

図14は、ワイヤレス通信の方法1400のフローチャートである。方法は、UE(たとえば、図1のUE120、装置802/802'など)によって実行され得る。

【0196】

1410において、(たとえば、アンテナ252、DEMOD254、MIMO検出器256、受信プロセッサ258、コントローラ/プロセッサ280などを使用する)UEは、GB/SAモードでウェイクアップ信号を受信し得る。たとえば、UEは、第1の展開モード(たとえば、GBモードまたはSAモード)で動作し得る。UEは、ウェイクアップ信号を受信し得る。たとえば、UEは、ウェイクアップ信号を監視することができ、ウェイクアップ信号のプリアンプル、ウェイクアップ信号が受信されるリソースなどに少なくとも一部基づいて、ウェイクアップ信号を特定または検出することができる。ウェイクアップ信号は、第1の展開モードと関連付けられる第1の基本シーケンスに少なくとも一部基づき得る。第1の基本シーケンスは、第2の展開モードと関連付けられる第2の基本シーケンスより多くのシンボルを含み得る。いくつかの態様では、第1の展開モードはGB/SAモードであり、第2の展開モードは帯域内モードである。いくつかの態様では、第1の基本シーケンスは14シンボルのシーケンスであり、第2の基本シーケンスは11シンボルのシーケンスである。

【0197】

いくつかの態様では、第1の基本シーケンスは、第2の基本シーケンスを含み、第2の基本シーケンスからの1つまたは複数の追加の値を含む。いくつかの態様では、1つまたは複数の追加の値は、第2の基本シーケンスの内部から選択される。いくつかの態様では、1つまたは複数の追加の値は、サブフレームの中の第1のスロットの最初の3つのシンボルにマッピングされ、第2の基本シーケンスの内部から選択され、第2の基本シーケンスの内部はサブフレームの中の第2のスロットの最初の3つのシンボルを含む。いくつかの態様では、第1の基本シーケンスは、第2の基本シーケンスと同じZadoff-Chuシーケンスおよび同じカバークードを使用して生成される。

【0198】

いくつかの態様では、第1の基本シーケンスの時間領域スクランプリングは、シンボルレベルで実行され、時間的に変化させられる。いくつかの態様では、時間領域スクランプリングは、サブフレームごとの第1の基本シーケンスと組み合わせられる、セル識別子または

10

20

30

40

50

時間インデックスのうちの少なくとも1つに少なくとも一部基づく擬似ランダムノイズ(PN)シーケンスに少なくとも一部基づく。

【0199】

1420において、(たとえば、アンテナ252、DEMOD254、MIMO検出器256、受信プロセッサ258、コントローラ/プロセッサ280などを使用する)UEは、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいてウェイクアップを実行し得る。たとえば、本明細書の他の箇所により詳細に説明されるように、UEは、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて受信モジュールなどをアクティブ化し得る。いくつかの例では、UEは、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて監視するために、具体的なリソースを特定し得る。たとえば、UEは、ウェイクアップ信号、ウェイクアップ信号と関連付けられる構成、ウェイクアップ信号と通信との間の間隔などに少なくとも一部基づいて、具体的なリソースを特定し得る。

10

【0200】

1430において、(たとえば、アンテナ252、DEMOD254、MIMO検出器256、受信プロセッサ258、コントローラ/プロセッサ280などを使用する)UEは、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて任意選択で通信を受信し得る。たとえば、UEは、ウェイクアップ信号からある間隔または遅延の後に、通信を受信し得る。いくつかの態様では、UEは、通信を受信するために受信モジュールまたは受信チェーンをアクティブ化し得る。

【0201】

図14は、ワイヤレス通信方法の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、この方法は、図14に示されるブロックに対する追加のブロック、図14に示されるブロックよりも少ないブロック、図14に示されるブロックとは異なるブロック、または図14に示されるブロックとは異なるように配置されたブロックを含み得る。加えて、または代わりに、図14に示される2つ以上のブロックが並行に実行され得る。

20

【0202】

図15は、例示的な装置1502の中の異なるモジュール/手段/構成要素の間のデータフローを示す概念的なデータフロー図1500である。装置1502はUEであり得る。いくつかの態様では、装置1502は、受信モジュール1504、実行モジュール1506、および/または送信モジュール1508を含む。

【0203】

受信モジュール1504はBS1550から信号1510を受信し得る。信号1510はウェイクアップ信号を含み得る。たとえば、受信モジュール1504はウェイクアップ信号検出し得る。いくつかの態様では、受信モジュール1504は、第2の展開モード(たとえば、帯域内モード)のための基本シーケンスより多くのシンボルを含む第1の展開モード(たとえば、GB/S Aモード)のための基本シーケンスに少なくとも一部基づいてウェイクアップ信号を検出し得る。受信モジュール1504は、データ1512を実行モジュール1506に提供し得る。データ1512は、ウェイクアップ信号を特定することができ、または、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいてウェイクアップを実行することを示すことができる。いくつかの態様では、受信モジュール1504は、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいて、通信を監視および/または受信し得る。たとえば、受信モジュール1504は、ウェイクアップ信号などに続く遅延または間隔の後で、通信を受信し得る。

30

40

【0204】

実行モジュール1506は、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいてウェイクアップを実行し得る。たとえば、実行モジュールは、装置1502(たとえば、受信モジュール1504または装置1502の別のモジュールもしくは構成要素)に、起動させ、ウェイクアップ信号と関連付けられるリソースを監視させ、通信と関連付けられるグラントまたはページングを受信させることなどができる。送信モジュール1508は、UEの能力を特定する情報などを提供するための信号などの、信号1514をBS1550に送信し得る。

【0205】

装置は、図14の上述のフローチャートにおけるアルゴリズムのブロックの各々を実行する、追加のモジュールを含み得る。したがって、図14の上述のフローチャートの中の各プロ

50

ックは、モジュールによって実行されることがあり、装置は、それらのモジュールのうちの1つまたは複数を含むことがある。モジュールは、述べられたプロセス/アルゴリズムを実行するように特に構成され、述べられたプロセス/アルゴリズムを実行するように構成されたプロセッサによって実施され、プロセッサによる実施のためにコンピュータ可読媒体内に記憶された、1つもしくは複数のハードウェア構成要素、またはそれらの組合せであり得る。

【0206】

図15に示されるモジュールの数および構成は例として与えられる。実際には、追加のモジュール、より少数のモジュール、異なるモジュール、または図15に示されるものとは異なるように構成されたモジュールがあり得る。さらに、図15に示される2つ以上のモジュールは、単一のモジュール内に実装されることがあり、または図15に示される単一のモジュールは、複数の分散モジュールとして実装されることがある。加えて、または代わりに、図15に示されるモジュールのセット(たとえば、1つまたは複数のモジュール)は、図15に示されるモジュールの別のセットによって実行される機能として説明される1つまたは複数の機能を実行し得る。

【0207】

図16は、処理システム1602を利用する装置1502'のハードウェア実装形態の例1600を示す図である。装置1502'はUE(たとえば、UE120など)であり得る。

【0208】

処理システム1602は、バス1604によって全体的に表されたバスアーキテクチャで実装され得る。バス1604は、処理システム1602の具体的な適用例と全体的な設計制約とに応じて、任意の数の相互接続するバスおよびブリッジを含み得る。バス1604は、プロセッサ1606、モジュール1504、1506、1508、およびコンピュータ可読媒体/メモリ1608によって表される1つまたは複数のプロセッサおよび/またはハードウェアモジュールを含む、様々な回路を一緒につなぐ。バス1604はまた、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、および電力管理回路などの、様々な他の回路をつなぐことがあり、それらは当技術分野でよく知られており、したがって、これ以上は説明されない。

【0209】

処理システム1602は、トランシーバ1610に結合され得る。トランシーバ1610は、1つまたは複数のアンテナ1612に結合される。トランシーバ1610は、送信媒体を通じて様々な他の装置と通信するための手段を提供する。トランシーバ1610は、1つまたは複数のアンテナ1612から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム1602、具体的には受信モジュール1504に提供する。加えて、トランシーバ1610は、処理システム1602、具体的には送信モジュール1508から情報を受信し、受信された情報に少なくとも一部基づいて、1つまたは複数のアンテナ1612に印加されるべき信号を生成する。処理システム1602は、コンピュータ可読媒体/メモリ1608に結合されたプロセッサ1606を含む。プロセッサ1606は、コンピュータ可読媒体/メモリ1608に記憶されたソフトウェアの実行を含む全般的な処理を担う。ソフトウェアは、プロセッサ1606によって実行されると、任意の特定の装置に対して上で説明された様々な機能を処理システム1602に実行させる。コンピュータ可読媒体/メモリ1608はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ1606によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システムは、モジュール1504、1506、および1508のうちの少なくとも1つをさらに含む。モジュールは、プロセッサ1606において実行され、コンピュータ可読媒体/メモリ1608内に存在し/記憶されたソフトウェアモジュールであることがあり、プロセッサ1606に結合された1つまたは複数のハードウェアモジュールであることがあり、またはそれらの何らかの組合せであることがある。処理システム1602は、UE120の構成要素であることがあり、メモリ282、ならびに/またはTX MIMOプロセッサ266、受信プロセッサ258、および/もしくはコントローラ/プロセッサ280のうちの少なくとも1つを含むことがある。

【0210】

10

20

30

40

50

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のための装置1502/1502'は、ガードバンドモードまたはスタンドアロンモード(GB/SAモード)でウェイクアップ信号を受信するための手段であって、ウェイクアップ信号が第1の展開モードと関連付けられる第1の基本シーケンスに少なくとも一部基づき、第1の基本シーケンスが第2の展開モードと関連付けられる第2の基本シーケンスより多くのシンボルを含む、手段と、ウェイクアップ信号に少なくとも一部基づいてウェイクアップを実行するための手段とを含む。上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実行するように構成された、装置1502および/または装置1502'の処理システム1602の上述のモジュールのうちの1つまたは複数であり得る。上で説明されたように、処理システム1602は、TX MIMOプロセッサ266、受信プロセッサ258、および/またはコントローラ/プロセッサ280を含み得る。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって記載された機能を実行するように構成された、TX MIMOプロセッサ266、受信プロセッサ258、および/またはコントローラ/プロセッサ280であり得る。

10

【0211】

図16は例として提供される。他の例が可能であり、図16に関して説明されたものとは異なり得る。

【0212】

開示されるプロセス/フローチャートにおけるブロックの具体的な順序または階層は、例示的な手法の例示であることを理解されたい。設計選択に基づいて、プロセス/フローチャートにおけるブロックの特定の順序または階層が並べ替えられてよいことを理解されたい。さらに、いくつかのブロックが組み合わされてよく、または省略されてよい。添付の方法クレームは、様々なブロックの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示された特定の順序または階層に限定されるものでない。

20

【0213】

以上の説明は、本明細書で説明された様々な態様を任意の当業者が実践することを可能にするために提供される。これらの態様に対する様々な修正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原理は他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示された態様に限定されるものではなく、クレーム文言に矛盾しない最大の範囲を与えられるべきであり、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものではなく、「1つまたは複数の」を意味するものである。「例示的」という単語は、本明細書において、「例、事例、または例示として働くこと」を意味するために使用される。「例示的」として本明細書で説明されたいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好ましいか、または有利であると解釈されるべきではない。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という用語は1つまたは複数を指す。「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、A、B、および/またはCの任意の組合せを含み、複数のA、複数のB、または複数のCを含んでもよい。具体的には、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AおよびB、AおよびC、BおよびC、またはAおよびBおよびCであってもよく、任意のそのような組合せは、A、B、またはCのうちの1つまたは複数のメンバーを含んでもよい。当業者に知られている、または後に知られることになる、本開示全体を通じて説明された様々な態様の要素に対するすべての構造的および機能的等価物が、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されることが意図される。その上、本明細書で開示されたものは、そのような開示が特許請求の範囲において明示的に列挙されているかどうかにかかわらず、公に供されることは意図されていない。「ための手段」という句を使用して要素が明確に列挙されていない限り、いかなるクレーム要素もミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

30

40

【符号の説明】

【0214】

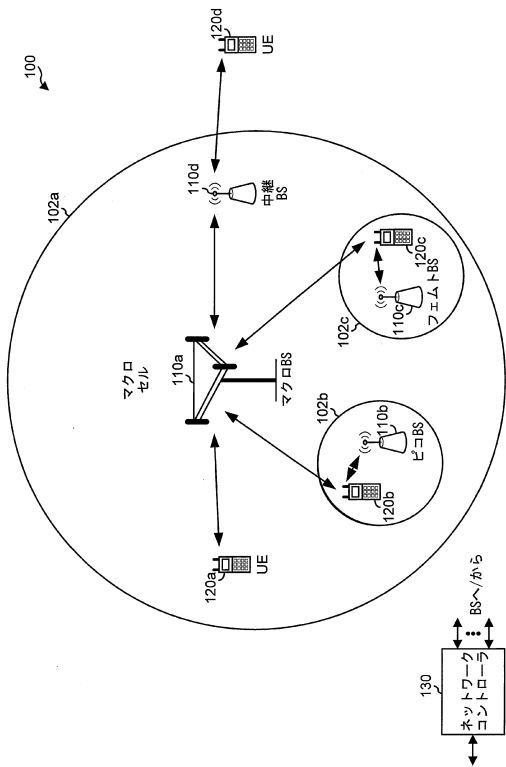
50

100	ネットワーク、ワイヤレスネットワーク、アクセスネットワーク	
102a	マクロセル	
102b	ピコセル	
102c	フェムトセル	
110	BS	
110a	BS、マクロBS	
110b	BS	
110c	BS	
110d	BS、中継局	
120、120a、120b、120c、120d	UE	10
130	ネットワークコントローラ	
212	データソース	
220	送信プロセッサ	
230	送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ、TX MIMOプロセッサ	
232a ~ 232t	変調器(MOD)、変調器	
232	変調器、復調器、MOD	
234a ~ 234t、234	アンテナ	
236	MIMO検出器	
238	受信プロセッサ	
239	データシンク	20
240	コントローラ/プロセッサ	
242	メモリ	
244	通信ユニット	
246	スケジューラ	
252a ~ 252r、252	アンテナ	
254a ~ 254r	復調器(DEMOD)、復調器、変調器	
254	復調器、DEMOD	
256	MIMO検出器	
258	受信プロセッサ	
260	データシンク	30
262	データソース	
264	送信プロセッサ	
266	TX MIMOプロセッサ	
280	メモリ	
282	コントローラ/プロセッサ	
290	メモリ	
292	コントローラ/プロセッサ	
294	通信ユニット	
400	方法	
500	方法	40
602、602'	装置	
604	受信モジュール	
606	生成モジュール	
608	送信モジュール	
610	データ	
612	データ	
614	データ	
616	信号	
650	UE	
702	処理システム	50

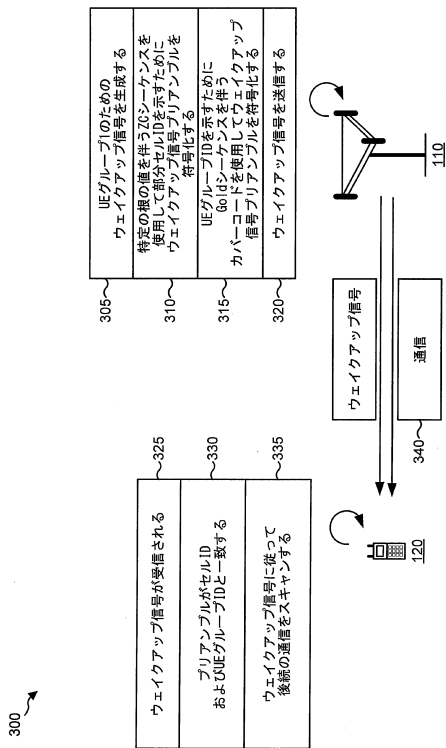
704	バス	
706	プロセッサ	
708	コンピュータ可読媒体/メモリ	
710	トランシーバ	
712	アンテナ	
802、802'	装置	
804	受信モジュール	
806	決定モジュール	
808	実行モジュール	
810	送信モジュール	10
812	信号	
814	データ	
850	BS	
902	処理システム	
904	バス	
906	プロセッサ	
908	コンピュータ可読媒体/メモリ	
910	トランシーバ	
912	アンテナ	
1100	方法	20
1202、1202'	装置	
1204	受信モジュール	
1206	生成モジュール	
1208	送信モジュール	
1210	UE	
1212	データ	
1214	データ	
1216	信号	
1250	UE	
1302	処理システム	30
1304	バス	
1306	プロセッサ	
1308	コンピュータ可読媒体/メモリ	
1310	トランシーバ	
1312	アンテナ	
1400	方法	
1502、1502'	装置	
1504	受信モジュール	
1506	実行モジュール	
1508	送信モジュール	40
1510	信号	
1512	データ	
1514	データ	
1550	BS	
1602	処理システム	
1604	バス	
1606	プロセッサ	
1608	コンピュータ可読媒体/メモリ	
1610	トランシーバ	
1612	アンテナ	50

【図面】

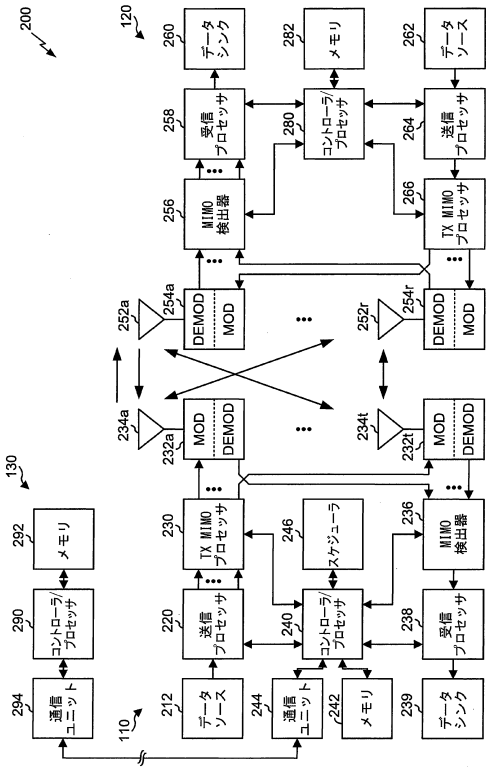
【図 1】



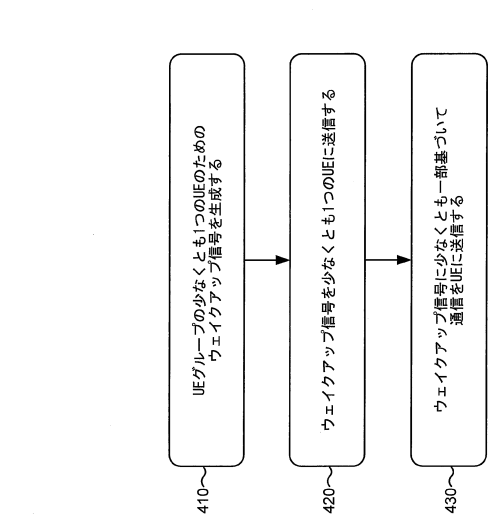
【図 3】



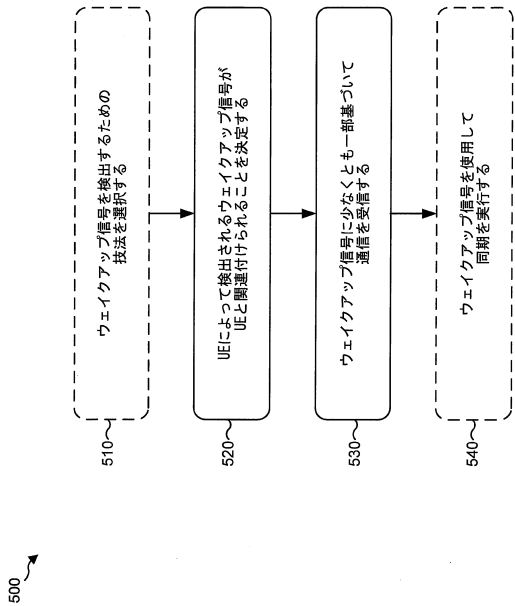
【図 2】



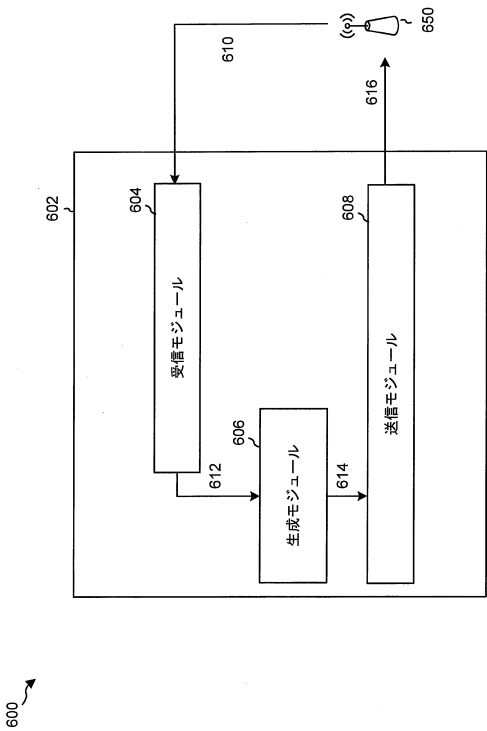
【図 4】



【図 5】



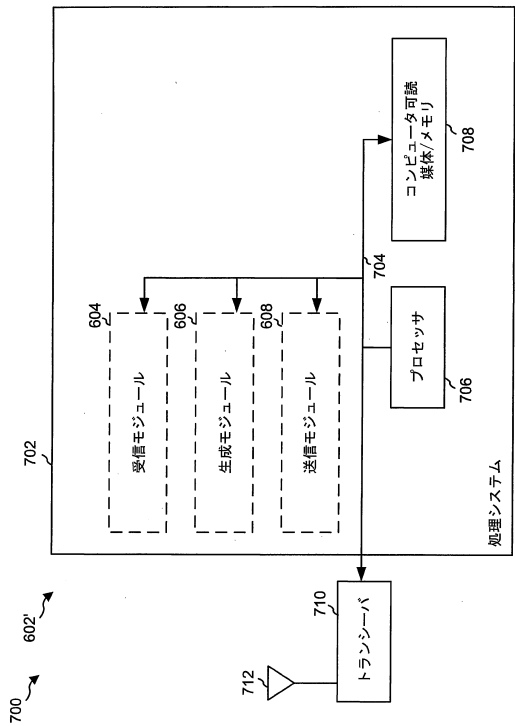
【図 6】



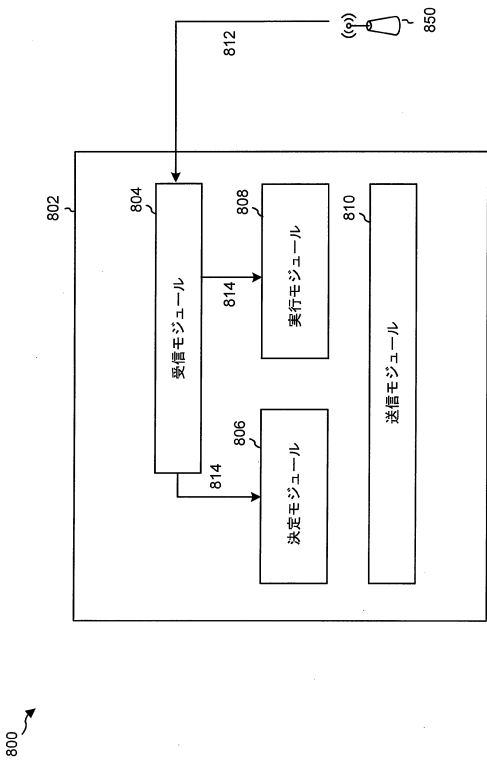
10

20

【図 7】



【図 8】

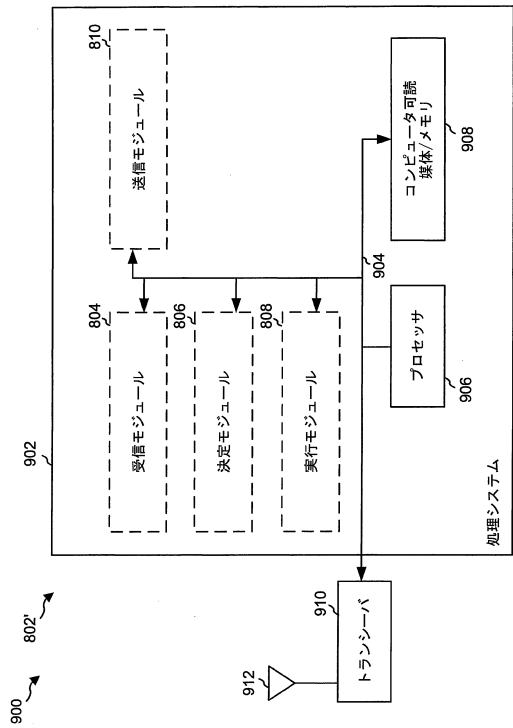


30

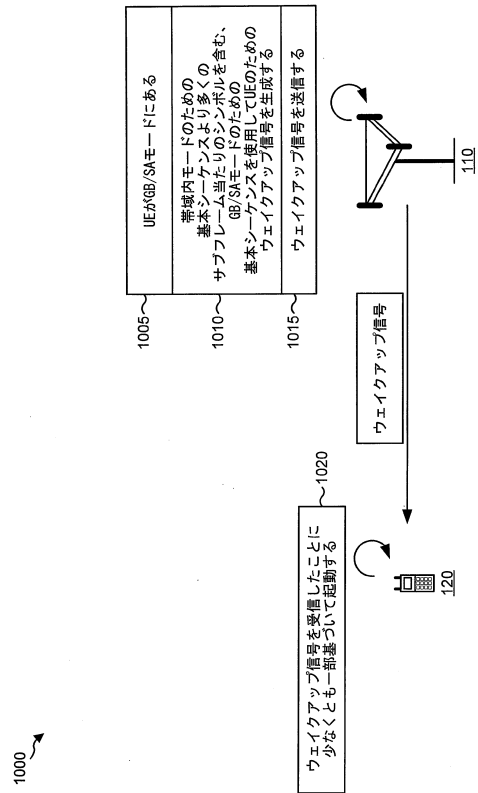
40

50

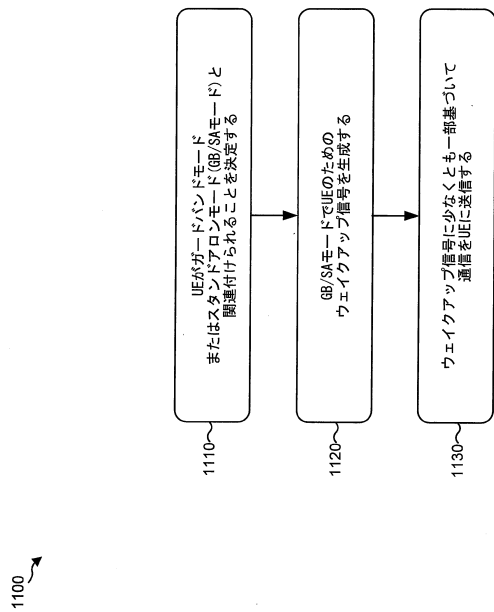
【図 9】



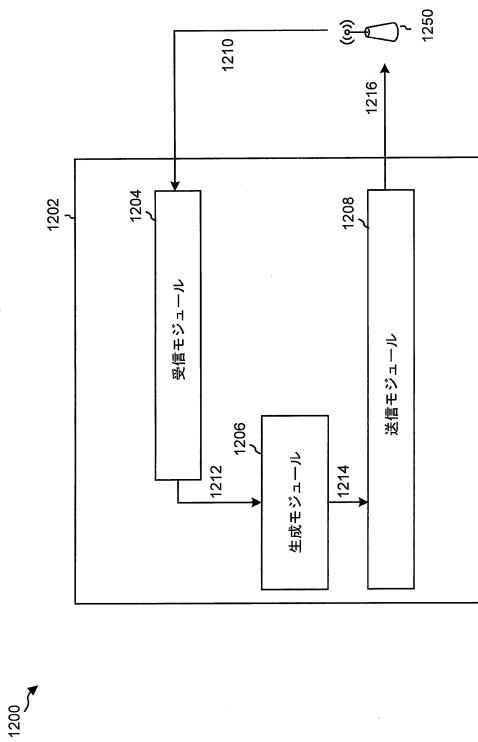
【図 10】



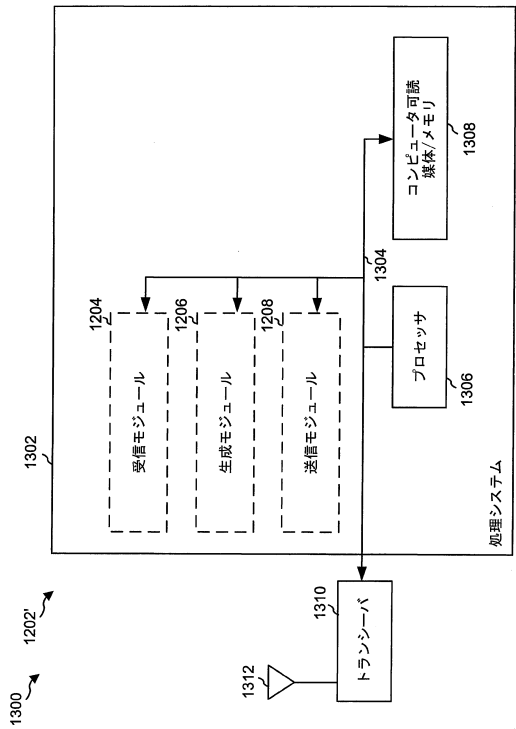
【図 11】



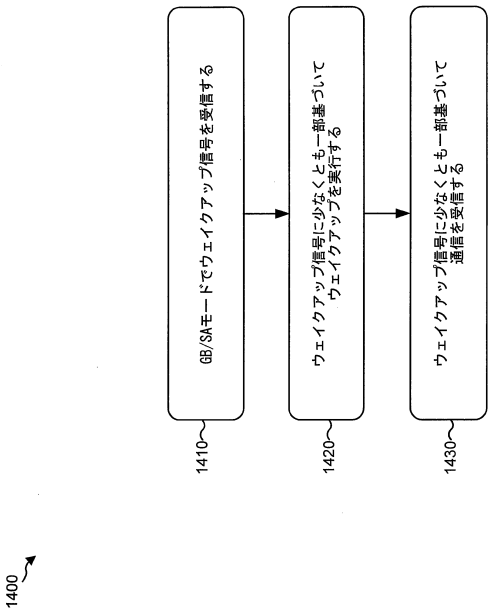
【図 12】



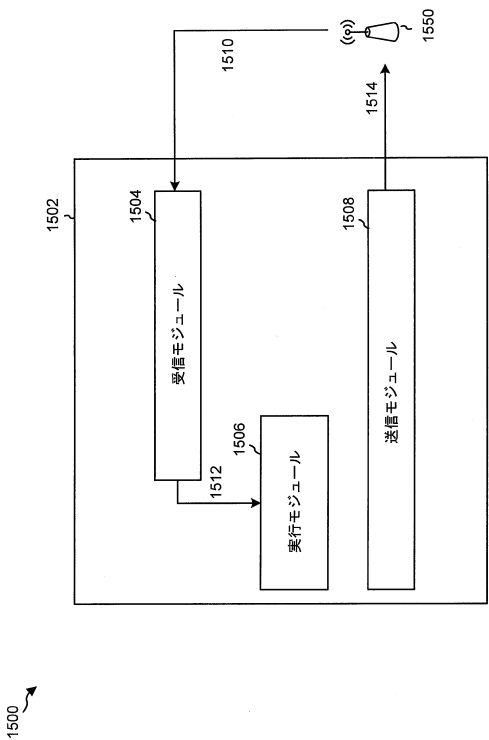
【図 1 3】



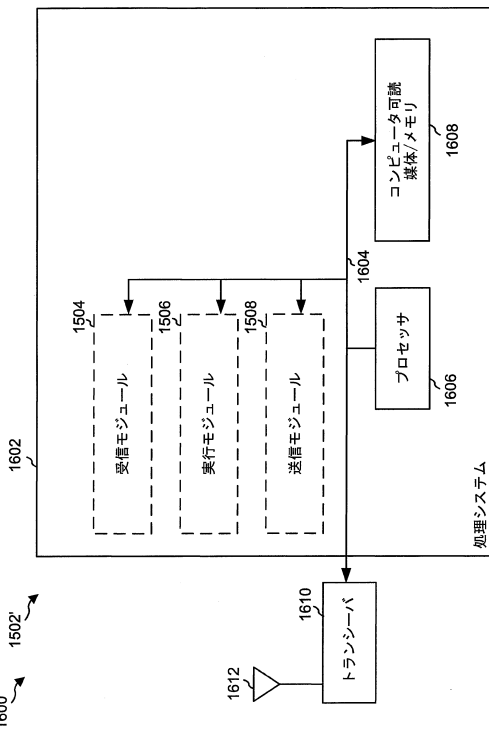
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



 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)

(31)優先権主張番号 62/666,673

(32)優先日 平成30年5月3日(2018.5.3)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 16/127,155

(32)優先日 平成30年9月10日(2018.9.10)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

早期審査対象出願

1 2 1 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライブ ・ 5 7 7 5

(72)発明者 ピーター ・ ブイ ・ ロク ・ アン

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

審査官 野村 潔

(56)参考文献 Qualcomm Incorporated , Wake-up signal design[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #90b R1-1718142 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90b/Docs/R1-1718142.zip , 2017年09月30日

Nokia, Nokia Shanghai Bell , Functions of wake-up signal[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #90b R1-1717226 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90b/Docs/R1-1717226.zip , 2017年09月29日

LG Electronics , Discussion on power saving signal/channel function[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #90b R1-1717272 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90b/Docs/R1-1717272.zip , 2017年09月29日

SoftBank , Avoiding the impact on MME[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #90b R1-1717922 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90b/Docs/R1-1717922.zip , 2017年09月29日

Nokia, Nokia Shanghai Bell , Wake-up signal configurations and procedures[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #90b R1-1717227 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90b/Docs/R1-1717227.zip , 2017年09月29日

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

H 0 4 L 2 7 / 2 6

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1、4