

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7168663号
(P7168663)

(45)発行日 令和4年11月9日(2022.11.9)

(24)登録日 令和4年10月31日(2022.10.31)

(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

請求項の数 15 (全33頁)

(21)出願番号	特願2020-524470(P2020-524470)	(73)特許権者	000002185 ソニーグループ株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(86)(22)出願日	平成30年10月31日(2018.10.31)	(74)代理人	110002147弁理士法人酒井国際特許事務所
(65)公表番号	特表2021-502028(P2021-502028 A)	(72)発明者	ユング, リカド スウェーデン国, 2 5 6 5 6 ヘルシン ポリ, ティングスガタン 1 3
(43)公表日	令和3年1月21日(2021.1.21)	(72)発明者	パーグレン, アンデシュ スウェーデン国, 2 2 6 4 9 ルンド, ルトヴェーゲン 6
(86)国際出願番号	PCT/EP2018/079827	(72)発明者	ブリヤント, バスキ スウェーデン国, 2 2 4 6 8 ルンド, ヴァルソルスヴェーゲン 1 2
(87)国際公開番号	WO2019/086516	(72)発明者	マズロウム, ナフィセ
(87)国際公開日	令和1年5月9日(2019.5.9)		
審査請求日	令和3年6月22日(2021.6.22)		
(31)優先権主張番号	1730301-7		
(32)優先日	平成29年11月3日(2017.11.3)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	スウェーデン(SE)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 2パートのウェイクアップ信号

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

端末を作動させる方法であって、
ウェイクアップ信号の第1パートであって、基地局に関連付けられたセルに関する第1パートを前記基地局から受信することと、
前記ウェイクアップ信号の前記第1パートに含まれている同期信号に基づいて、前記端末を前記基地局と同期させることと、
前記同期に基づいて、前記ウェイクアップ信号の第2パートであって、前記端末に関する第2パートを前記基地局から選択的に受信することとを含み、
前記セルのセル識別情報は、前記同期信号内に符号化される、方法。

10

【請求項2】

前記ウェイクアップ信号の前記第1パートは、前記同期信号を含む、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の前記第1パートに含まれている参照信号に基づいて、前記基地局と前記端末との間のチャンネルのチャンネルセンシングを実施することと、

前記チャンネルセンシングの結果に応じて、前記ウェイクアップ信号の前記第2パートを選択的に受信することとをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

同期および前記チャンネルセンシングの前記結果のうち少なくとも1つに応じて、前記ウェ

20

イクアップ信号に含まれていない、少なくとも1つの周期的にブロードキャストされた別の参照信号を選択的に受信することをさらに含む、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記第1部分は、参照信号を含み、

前記方法は、

前記参照信号に基づいて、前記基地局と前記端末との間のチャネルのチャネルセンシングを実施して、前記端末を前記基地局と同期させることと、

前記チャネルセンシングの結果に応じて、かつ前記同期に基づいて、前記ウェイクアップ信号の前記第2部分を選択的に受信することをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記基地局に関連付けられ、かつ前記第1部分に含まれている前記セルのセル識別情報を、参照セル識別情報と比較することと、

前記比較に応じて、前記ウェイクアップ信号の前記第2部分を選択的に受信することをさらに含む、請求項1～5のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項7】

非アクティブ状態からアクティブ状態に前記端末の受信機を遷移させることをさらに含む、

前記ウェイクアップ信号の前記第1部分は、前記遷移に応じて受信される、請求項1～6のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項8】

前記端末の前記受信機の前記非アクティブ状態から前記アクティブ状態への前記遷移の間、および、前記ウェイクアップ信号の前記第1部分の前記受信まで、基地局と同期しないことをさらに含む、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

ネットワークの基地局を作動させる方法であって、

ウェイクアップ信号の第1部分を伝送することと、前記ウェイクアップ信号の第2部分を伝送することとを含み、前記第1部分は、前記基地局に関連付けられたセルに関し、かつ前記第2部分は端末に関するものであり、

前記ウェイクアップ信号の前記第1部分は、前記端末を前記基地局に同期させるために同期信号を含み、

前記セルのセル識別情報は、前記同期信号内に符号化される、方法。

【請求項10】

下りリンクデータが、前記端末への伝送向けに待ち行列に入れられているかどうかを確認することをさらに含む、

前記ウェイクアップ信号の前記第2部分は、前記確認に基づいて選択的に伝送される、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記第1部分は、前記第2部分のプリアンプルとして構成される、請求項1～10のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項12】

前記ウェイクアップ信号の前記第1部分は、前記基地局と前記端末との間のチャネルのチャネルセンシングのための参照信号を含む、請求項1～11のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項13】

タイムギャップが、前記ウェイクアップ信号の前記第1部分と、前記ウェイクアップ信号の前記第2部分との間に配置される、請求項1～12のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項14】

ウェイクアップ信号の第1部分であって、基地局に関連付けられたセルに関する第1部分を前記基地局から受信し、

10

20

30

40

50

前記ウェイクアップ信号の前記第 1 パートに含まれている同期信号に基づいて、端末を前記基地局と同期させ、

前記同期に基づいて、前記ウェイクアップ信号の第 2 パートであって、前記端末に関する第 2 パートを前記基地局から選択的に受信する、

各処理を実行する制御回路を含み、

前記セルのセル識別情報は、前記同期信号内に符号化される、端末。

【請求項 15】

ネットワークの基地局であって、

ウェイクアップ信号の第 1 パートを伝送し、前記ウェイクアップ信号の第 2 パートを伝送する制御回路を含み、前記第 1 パートは、前記基地局に関連付けられたセルに関し、かつ前記第 2 パートは端末に関するものであり、

10

前記ウェイクアップ信号の前記第 1 パートは、前記端末を前記基地局に同期させるために同期信号を含み、

前記セルのセル識別情報は、前記同期信号内に符号化される、基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の種々の例は、概して、ウェイクアップ信号の通信に関する。本発明の種々の例は、特に、第 1 パートと第 2 パートとを有するウェイクアップ信号の通信に関する。

【背景技術】

20

【0002】

無線通信は、現代生活の中で不可欠な部分である。モノのインターネット (Internet Of Things: IOT) またはマシンタイプコミュニケーション (Machine Type Communication: MTC) などの種々の用途を可能にするために、無線通信の電力消費量を減らすことは、重要な課題である。

【0003】

無線通信の電力消費量を減らすための 1 つのアプローチは、ウェイクアップ技術を使用することである。ここで、端末 / ユーザ端末 (User Equipment: UE) は、2 つの受信機、すなわちメイン受信機と低電力受信機とを備える場合がある。低電力受信機は比較的単純なアーキテクチャを実装することができるので、メイン受信機よりも作動中の電力消費が少ない場合がある。メイン受信機が非アクティブ状態に遷移するときに、低電力受信機が起動される場合がある。次いで、低電力受信機はウェイクアップ信号 (Wake-Up Signal: WUS) を受信する場合があります。かつ WUS の受信に応じてメイン受信機は、再度アクティブ状態に遷移し得る。ペイロードデータがメイン受信機によって伝送および / または受信 (通信) される場合がある。

30

【0004】

第 3 世代パートナーシッププロジェクト (Third Generation Partnership Project: 3GPP) の TSG RAN Meeting #74 contribution RP-1 62286 "Motivation for New WI on Even further enhanced MTC for LTE"、3GPP TSG RAN Meeting #74 contribution RP-62 26 "Enhancements for Rel-15 eMTC/NB-IoT"、および 3GPP TSG RAN WG1#88 R 1-17031 39 "Wake Up Radio for NR" にて、実装形態の例が記載されている。3GPP R2-1 708285 を参照されたい。

40

【0005】

しかし、このような参考実装形態は、一定の制約や欠点を伴う。例えば、UE の 1 つまたは複数の受信機を非アクティブ状態で作動させる間に、UE が移動する可能性がある。一旦、対応する受信機がアクティブ状態に遷移すると、対応するセルのセル識別情報を識別する必要がある。このことは、典型的には、ブロードキャストされる情報ブロックを受信することで実現される。参照信号に基づいて、チャンネルセンシングを実施し、サービング基地局によって提供される信号品質が充分であるかどうかを検証する可能性もある。さらに一部の例では、UE の 1 つまたは複数の受信機は、非アクティブ状態の持続時間が著

50

しく長い場合がある。その場合、UEとサービング基地局とが、この持続時間の間に同期を失う可能性がある。このようなシナリオでは、ブロードキャストされた同期信号を受信することによって時間領域および/または周波数領域で同期を得ることが必要とされる。

【0006】

チャンネルセンシング、セル識別情報の識別、および同期は、かなり大きな電力を必要とする可能性がある。このことは、通常、電池式のために低電力消費が必要とされるIoTまたはMTCのUEに関して、問題である可能性がある。加えて、このようなタスクはかなりの時間を必要とする場合があり、その結果、後続のデータ通信の遅延が増大する可能性がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、WUS通信に対する先進技術が必要とされている。特に、電力効率の良いウェイクアップ技術を実装する技術が必要とされている。低遅延のウェイクアップ技術を実装する技術が必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この必要性は、独立請求項の特徴によって満たされる。従属請求項の特徴は、実施形態を定義する。

【0009】

端末を作動させる方法は、基地局からウェイクアップ信号の第1パートを受信することを含む。方法は、任意選択で、基地局からウェイクアップ信号の第2パートを受信することを含む。第1パートは、基地局に関連付けられたセルに関するものである。第2パートは、端末に関するものである。

【0010】

端末を作動させる方法は、基地局から同期信号および/または参照信号を受信することを含む。方法は、同期信号に基づいて、端末を基地局と同期させることを含む。方法は、上記同期に基づいて、任意選択で、基地局からウェイクアップ信号を受信することを含む。チャンネルセンシングは、参照信号に基づいて、実施され得る。

【0011】

コンピュータプログラム製品またはコンピュータプログラムは、制御回路によって実行されることがあるプログラムコードを含む。プログラムコードを実行することで、少なくとも1つのプロセッサに方法を実施させる。方法は、基地局からウェイクアップ信号の第1パートを受信することを含む。方法は、任意選択で、基地局からウェイクアップ信号の第2パートを受信することを含む。第1パートは、基地局に関連付けられたセルに関するものである。第2パートは、端末に関するものである。

【0012】

端末は、基地局からウェイクアップ信号の第1パートを受信するように構成され、かつ基地局からウェイクアップ信号の第2パートを任意選択で受信するように構成された制御回路を備える。第1パートは、基地局に関連付けられたセルに関するものである。第2パートは、端末に関するものである。

【0013】

ネットワークの基地局を作動させる方法は、ウェイクアップ信号の第1パートを伝送することと、ウェイクアップ信号の第2パートを任意選択で伝送することとを含む。第1パートは、基地局に関連付けられたセルに関し、かつ第2パートは端末に関するものである。

【0014】

コンピュータプログラム製品またはコンピュータプログラムは、制御回路によって実行されることがあるプログラムコードを含む。プログラムコードを実行することで、少なくとも1つのプロセッサに方法を実施させる。方法は、ウェイクアップ信号の第1パートを伝送することと、ウェイクアップ信号の第2パートを任意選択で伝送することとを含む。

10

20

30

40

50

第 1 パートは、基地局に関連付けられたセルに関し、かつ第 2 パートは、端末に関するものである。

【 0 0 1 5 】

ネットワークの基地局は制御回路を備えている。制御回路は、ウェイクアップ信号の第 1 パートを伝送し、かつウェイクアップ信号の第 2 パートを任意選択で伝送するように構成される。第 1 パートは、基地局に関連付けられたセルに関し、かつ第 2 パートは端末に関するものである。

【 0 0 1 6 】

このような技術によって、電力効率が良く、低遅延のウェイクアップ技術を実装することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】図 1 は、種々の例に従うコアネットワークおよび無線アクセスネットワークを含むネットワークを示す概略図である。

【図 2】図 2 は、種々の例に従う複数のチャネルに対するリソース割り当てを示す概略図である。

【図 3】図 3 は、種々の例に従う無線アクセスネットワークの基地局を示す概略図である。

【図 4】図 4 は、種々の例に従う無線アクセスネットワークを介してネットワークに接続可能な UE を示す概略図である。

【図 5】図 5 は、種々の例に従う UE の受信機を示す概略図である。

【図 6】図 6 は、種々の例に従う UE の受信機を示す概略図である。

【図 7】図 7 は、種々の例に従って、WUS を生成する方法を示す概略図である。

【図 8】図 8 は、種々の例に従う WUS の受信を示す概略図である。

【図 9】図 9 は、種々の例に従う UE と基地局 (Base Station : BS) との間のシグナリングのシグナリング図である。

【図 10】図 10 は、種々の例に従って、UE が作動され得るモードを示す概略図である。

【図 11】図 11 は、間欠受信サイクル、および種々の例に従ったモードに従う、異なる状態での UE の受信機の作動を示す概略図である。

【図 12】図 12 は、種々の例に従う UE のページングを示す概略図である。

【図 13】図 13 は、種々の例に従う WUS を使用した UE のページングを示す概略図である。

【図 14】図 14 は、種々の例に従う WUS を示す概略図である。

【図 15】図 15 は、種々の例に従って、第 1 パートおよび第 2 パートを含む WUS を使用した UE のページングを示す概略図である。

【図 16】図 16 は、種々の例に従う方法のフロー図である。

【図 17】図 17 は、種々の例に従う方法のフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の実施形態を詳細に述べる。実施形態の以下の説明が、限定的な意味で解釈されるべきではないことを理解されたい。本発明の範囲は、以下の記載する実施形態または図面によって限定されることを意図するものではなく、それらは、単に例示的なものである。

【 0 0 1 9 】

図面は、概略表現と見なされるべきであり、かつ図面内に示された要素は必ずしも縮尺通りに示されているわけではない。むしろ、各種要素は、それらの機能および一般的な目的が当業者に明らかになるように表現されている。図中に示すまたは本明細書に記載する、機能ブロック、装置、構成要素、もしくは他の物理的または機能的ユニット間の任意の接続または連結は、間接的な接続または連結によって実装されてよい。構成要素間の連結は、無線接続を介して確立されてよい。機能的ブロックは、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはこれらの組み合わせで実装されてよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

以下、ウェイクアップ技術について記載する。ウェイクアップ技術は、例えば、電力節約の目的で、UEがメイン受信機を低電力状態に遷移させることを可能にする。一部の例では、メイン受信機の低電力状態は、非アクティブ状態である場合がある。

【 0 0 2 1 】

非アクティブ状態は、メイン受信機のアクティブ状態と比べて、消費電力が大幅に低減されることが特徴である場合がある。例えば、メイン受信機は、一部またはすべての構成要素がシャットダウンされる場合があるような非アクティブ状態でいずれかのデータを受信する能力がない場合がある。続いて、非アクティブ状態からのメイン受信機のウェイクアップは、WUSによってトリガされる。

10

【 0 0 2 2 】

WUSは、UEの専用低電力受信機によって受信される場合がある。WUSは、例えばオンオフ変調などの比較的単純な変調を用い、低電力受信機による単純な時間領域オペレーションを容易にする場合がある。例えば、非コヒーレント復号が考えられる場合がある。非コヒーレント復号では、基準位相についての認識は信号検出に必要なではない。その他の例では、WUSは、低電力状態のメイン受信機によって受信される場合がある。この場合、WUSは専用の低電力受信機に提供されない可能性がある。

【 0 0 2 3 】

低電力受信機およびメイン受信機は、同じハードウェアコンポーネント内部に実装されるか、少なくとも1つの異なるハードウェアコンポーネントによって実装される場合がある。

20

【 0 0 2 4 】

WUSは、ページング信号および/またはページングメッセージが通信される制御チャネルのブラインド復号をしないように助力する場合がある。典型的にはこのようなブラインド復号は、電力効率が比較的良くないので、WUSを使用することによって電力消費を低減することができる。このことは、以下でさらに詳しく説明する。例えば、3GPPシナリオでは、UEは、UE識別情報としての(Paging Radio Network Temporary Identifier: P-RNTI)に関して、(マシタイプコミュニケーションの)制御チャネルMPDCH、(LTEの)物理DL制御チャネル(Physical DL Control Channel: PDCCH)、または(NB-IOTの)NPDCCHを、ページングオケージョンの間にブラインド復号することが想定される。P-RNTIを含むページングインジケータの存在が検出される場合、UEは、ページングメッセージ用の後続のデータ共有チャネル(PDSCH)を引き続き復号する。しかし、PDSCHのページングメッセージは、特定のUE向けではなく、他のUEのページングを示している場合がある。この場合、その特定のUEは、次のページングオケージョンまで、スリープに戻る必要がある。さらに、ページング頻度が非常に低い用途では、UEアイドルリスニングのコストは、相対的に非常に高くなる可能性がある。この条件下では、UEは、いずれのページングインジケータも受信することなしに、制御チャネルを監視する必要がある。マシタイプコミュニケーション(MTC)では、対応するMPDCH制御チャネルが、そのセル内で使用される最大拡張カバレージを表す最大繰返し回数で伝送されるので、より悪化する可能性さえある。UE関連様式でWUSの少なくとも一部を準備することによって、UEは、ページング信号をむやみに復号する必要性なしに、後続のページングの可能性を認識することができる。これにより、電力消費を低減する。

30

40

【 0 0 2 5 】

WUSの通信は、UEの間欠受信サイクルと時間整合されてもよい。間欠受信の基本的技術は、例えば、3GPP TS 36.331, Version 14.0.0に記載されている。

【 0 0 2 6 】

各種技術は、参考実装形態に従って、WUSを受信できるようにする前に時間領域および/または周波数領域で同期を得る必要性が電力消費量および遅延を増大させる可能性があるという知見に基づくものである。同様に、各種技術は、参考実装形態に従って、WU

50

Sを受信できるようにする前にセル識別情報および/またはチャネルセンシングのための参照信号を受信する必要性が電力消費量および遅延を増大させる可能性があるというという知見に基づくものである。

【 0 0 2 7 】

種々の例に従って、プリアンブルベースのWUSが使用される。これは、チャネルセンシングおよびページングメカニズムを含むモビリティオペレーションを支援することを助力する。種々の例に従って、WUSは、第1パートおよび第2パートを含む。例えば、第1パートは、プリアンブルを実装してもよい。第1パートは、WUSを送送する基地局(BS)のセルに関するものである可能性がある。例えば、第1パートは、セル固有であってもよい。それとは異なり、第2パートは、WUSが向けられる1つまたは複数のUEに関するものであってもよい。例えば、WUSは、1つのUEまたはUEのグループを対象とする可能性がある。したがって、第2パートはUE固有であってもよい。WUSの第2パートは、1つまたは複数のUEの識別情報を示す対応する識別子を含んでもよい。

10

【 0 0 2 8 】

第1パートおよび第2パートは、直接連続して、すなわち、これらの間にさらなるシンボルを介さず伝送されてよい。例えば、ガードインターバルなど、第1パートと第2パートとの間のタイムギャップが存在してもよい。例えば、第1パートと第2パートとの間のタイムギャップは、5msより小さくてもよく、任意選択で0、5msより小さくてもよい。第1パートおよび第2パートは、所定の時間-周波数オフセットで、配列されてよい。したがって、第1パートおよび第2パートは、同じ繰返し率で繰返し伝送される場合があるが、第1パートおよび第2パートは、異なる繰返し率で繰返し伝送される場合があることも考えられる。例えば、各間欠受信間隔内で、第1パートおよび第2パートが伝送されるように、繰返し率は、間欠受信サイクルの周期に対して整合されてよい。第1パートおよび第2パートは、同じ周期または異なる周期で存在してもよい。

20

【 0 0 2 9 】

このような2パートWUSを実装することによって、第2パートによって実装される単なるウェイクアップシグナリング以外の一定の機能性を、WUSの第1パートに含むことが可能である。例えば、第1パートは、伝送BSに関連付けられたセルのセル識別情報、チャネルセンシングのための参照信号、および/またはUEとBSとの間の同期のための同期信号を含むことが可能である。それゆえ、言い換えると、第1パートは、参照信号または同期信号あるいはセル識別情報から構成される可能性がある。このために、第1パートWUSは、同期信号と単純に呼ばれる場合がある。

30

【 0 0 3 0 】

チャネルセンシングは、対応するチャネルでの通信の電力レベルを識別することを助力する場合がある。そのようなものであるから、チャネルセンシングは、参照信号の受信電力(Reference Signal Received Power:RSRP)および/または参照信号の受信品質(Reference Signal Received Quality:RSRQ)の判定を容易にする場合がある。

【 0 0 3 1 】

このことにより、UEがそこにキャンピングしており、チャネルセンシングを実施し、および/またはBSと同期する、特定のセルを識別するために、UEはWUSの第1パートを頼ることができる。これにより、ブロードキャストされた情報ブロック、ブロードキャストされた参照信号、および/またはブロードキャストされた同期信号のいずれも受信する必要がなくなる。むしろ、UEは、WUSの第1パートのみを頼ることができる。このことにより、電力消費量および遅延は低減される。例えば、3GPP LTEフレームワークでは、ブロードキャストされた3GPPプライマリ同期信号(Primary Synchronization Signals: PSS)およびセカンダリ同期信号(Secondary Synchronization Signals: SSS)を受信することは必要とされない場合がある。3GPP TS 36.21 1, Version 14.0.0 (2016-09), section 6.1 1を参照されたい。

40

【 0 0 3 2 】

50

WUSは、予め定められたWUS伝送オケージョンで伝送される場合がある。これらのオケージョンは、予め定められたパターン、例えば、一定の繰返し間隔で定義されてよい。WUSオケージョンが発生するときに、2つのWUS伝送方式がある可能性がある。一方の伝送方式は、「DTXを伴うWUS」と呼ばれる場合があり、そこで、1つまたは複数のUEが信号によってウェイクアップされる場合にのみWUSは伝送される。他方の伝送方式は、「DTXを伴わないWUS」と呼ばれる場合があり、UEがウェイクアップされることが想定されていない場合であっても、WUSの少なくとも一部のパートはそのオケージョンで伝送される必要がある。具体的には、UEがウェイクアップされない場合であっても、WUSをリッスンしているUEが、想定されたWUS伝送オケージョンのいずれかで、チャンネルセンシングまたはセル検証/識別を実施できるようにするという理由から、DTXを伴わないWUSは、プリアンプルを使用する場合がある。これは、同期を維持し、UEの移動性を制御することを助ける。図1は、ネットワーク100に関する態様を示す。このようなネットワーク100は、本明細書で開示される種々の例、例えば、WUSの通信で用いられる場合がある。図1は、ネットワーク100のアーキテクチャに関する態様を示す。図1の例に従ったネットワーク100は、3GPP LTEアーキテクチャを実装する。

10

【0033】

3GPP LTEフレームワークにおける、図1のネットワーク100の図は、例示的目的のみのためにある。類似の技術が、様々な種類の3GPP規定アーキテクチャに容易に適用可能である。例えば、本明細書に記載される技術は、3GPP eNB-10T、MTCシステム、または場合によっては5Gと呼ばれる3GPP新無線(New Radio: NR)システムに適用することができる。例えば、3GPP RP-161321およびRP-161324を参照されたい。さらに、それぞれの技術は、例えば、ブルートゥース(登録商標)、衛星ネットワーク、IEEE 802.11x WiFi技術などの様々な種類の非3GPP規定ネットワークに容易に適用することができる。

20

【0034】

ネットワーク100は、BS101によって構成される無線アクセスネットワーク(Radio Access Network: RAN)を含む。UE102が、BS101を介してネットワークに接続される。無線リンク111が、UE102とBS101との間で画定される。

【0035】

ネットワーク100は、コアネットワーク(Core Network: CN)112を含む。CN112(3GPP LTEの進化型パケットコア(Evolved Packet Core: EPC))は、RANと通信している。CN112は、制御層およびデータ層を含む。制御層は、ホーム加入者サーバ(Home Subscriber Server: HSS)115、モバイル管理エンティティ(Mobile Management Entity: MME)116、およびポリシー・課金規則機能(Policy and Charging Rules Function: PCRF)119などの制御ノードを含む。データ層は、サービングゲートウェイ(Serving Gateway: SGW)117およびパケットデータネットワークゲートウェイ(Packet Data Network Gateway: PGW)118などのゲートウェイノードを含む。

30

【0036】

例えば、対応するUE102がRRCアイドルモードで作動している場合、MME116は、UE102のCN始動ページングを制御する。MME116は、UE102の間欠受信(Discontinuous Reception: DRX)サイクルのタイミングを常時監視している場合がある。例えば、MME116は、データ接続160を確立する部分である場合がある。MME116は、BS101によるWUSおよび/またはページング信号の伝送をトリガする場合がある。

40

【0037】

データ接続160は、対応するUE102が、RRC接続モードで作動している場合に確立される。UE102の現在の状態を常時監視するために、MME116は、UE102をECM接続またはECMアイドルに設定する。ECM接続の間、非アクセス層(Non-

50

Access Stratum : N A S) 接続が、U E 1 0 2 と M M E 1 1 6 との間で継続される。N A S 接続は、モビリティ制御接続の一例を実装する。

【 0 0 3 8 】

C N 1 1 2 のネットワークノード 1 1 5 から 1 1 9 、 1 2 1 の基本的機能および目的は、当該技術分野において周知であり、詳細な説明はこの文脈では必要ない。

【 0 0 3 9 】

データ接続 1 6 0 は、R A N を介して U E 1 0 2 と C N 1 1 2 のデータ層との間で、かつアクセスポイント 1 2 1 に向けて確立される。例えば、インターネットまたは別のパケットデータネットワークとの接続は、アクセスポイント 1 2 1 を介して確立される場合がある。データ接続 1 6 0 を確立するために、対応する U E 1 0 2 は、例えば、ネットワークページング、および任意選択で先行する W U S の受信に応じて、ランダムアクセス (R a n d o m A c c e s s : R A C H) プロシージャを実施する可能性がある。パケットデータネットワークまたはインターネットのサーバは、ペイロードデータがデータ接続 1 6 0 を介して通信されるサービスをホストする場合がある。データ接続 1 6 0 は、専用ベアラまたはデフォルトベアラなどの 1 つまたは複数のベアラを含む場合がある。データ接続 1 6 0 は、例えば、概して、レイヤ 2 の O S I モデルのレイヤ 3 である R R C 層で画定される場合がある。したがって、データ接続 1 6 0 の確立は、O S I ネットワーク層制御信号を含む場合がある。データ接続 1 6 0 を用いて、時間 - 周波数リソースを物理 U L 共有チャネル (P h y s i c a l U L S h a r e d C h a n n e l : P U S C H) および / または物理 D L 共有チャネル (P h y s i c a l D L S h a r e d C h a n n e l : P D S C H) などのペイロードチャネルに割り当てて、ペイロードデータの伝送を促進する場合がある。物理 D L 制御チャネル (P h y s i c a l D L C o n t r o l C h a n n e l : P D C C H) などの制御チャネルは、制御データの伝送を促進する場合がある。物理 U L 制御チャネル (P h y s i c a l U L C o n t r o l C h a n n e l : P U C C H) もまた実装される場合がある。図 2 は、時間 - 周波数グリッドで、異なる通信チャネル 2 6 1 から 2 6 3 に割り当てられた時間 - 周波数リソースを示す。

【 0 0 4 0 】

図 2 は無線リンク 1 1 1 に実装されるチャネル 2 6 1 から 2 6 3 に関する態様を示す。無線リンク 1 1 1 は、複数の通信チャネル 2 6 1 から 2 6 3 を実装する。チャネル 2 6 1 から 2 6 3 の 1 つまたは複数のサブフレームを含む各伝送フレーム (例えば、無線フレームによって実装される) は、一定の時間長を占める。各チャネル 2 6 1 から 2 6 3 は、時間領域と周波数領域とで画定された複数のリソースを含む。例えば、リソースは、直交周波数分割多重 (O r t h o g o n a l F r e q u e n c y D i v i s i o n M u l t i p l e x i n g : O F D M) に従って、符号化および変調されたシンボルに対して画定される場合がある。リソースは、時間 - 周波数リソースグリッドで画定される場合がある。

【 0 0 4 1 】

例えば、第 1 チャネル 2 6 1 は、W U S を搬送してもよい。W U S は、U E 1 0 2 が対応するアイドルモードのときに、ネットワーク 1 0 0 (例えば、M M E 1 1 6) が U E 1 0 2 にページングを行うことを可能にする。したがって、W U S は、チャネル 2 6 1 の専用リソースで通信されてよい。

【 0 0 4 2 】

第 2 チャネル 2 6 2 は、U E 1 0 2 が対応するアイドルモードのときに、ネットワーク 1 0 0 (例えば、M M E 1 1 6) が U E 1 0 2 にページングを行うことを可能にするページング信号またはページングインジケータを搬送してもよい。したがって、ページング信号またはページングインジケータは、チャネル 2 6 2 の専用リソースで通信されてよい。通常は、ページングインジケータは、P D C C H で通信される。

【 0 0 4 3 】

上記のことから理解されるように、W U S とページング信号とは異なるチャネル 2 6 1 、 2 6 2 で伝送されるので、互いに異なるものであってよい。異なるリソースが、異なるチャネル 2 6 1 から 2 6 3 に割り当てられてよい。例えば、多くのシナリオでは、W U S とページング信号とは、2 つの異なる時間インスタンスで伝送される。

【 0 0 4 4 】

さらに、第3チャンネル263は、UE102およびBS101によって実装される所定のサービスに関連付けられた上位層ユーザプレーンデータパケットを搬送するペイロードメッセージ（ペイロードチャンネル263）に関連付けられる。ユーザデータメッセージは、ペイロードチャンネル263を介して伝送されてよい。E-UTRAN RATによれば、ペイロードチャンネル263は、PDSCCHまたはPUSCHである場合がある。あるいは、制御メッセージは、チャンネル263、例えば、ページングメッセージを介して伝送されてもよい。

【 0 0 4 5 】

図3は、BS101を概略的に示す。BS101は、インターフェース1011を含む。例えば、インターフェース1011は、アナログフロントエンドおよびデジタルフロントエンドを含んでもよい。BS101は、例えば、1つまたは複数のプロセッサおよびソフトウェアによって実装される制御回路1012をさらに含む。例えば、制御回路1012によって実行されるプログラムコードが、不揮発性メモリ1013に記憶されていてもよい。本明細書で開示される種々の例では、種々の機能、例えば、WUSの伝送、第1パートおよび第2パートを含むWUSの生成などが、制御回路1012によって実装される場合がある。

10

【 0 0 4 6 】

図4は、UE102を概略的に示す。UE102は、インターフェース1021を含む。例えば、インターフェース1021は、アナログフロントエンドおよびデジタルフロントエンドを含んでもよい。一部の例では、インターフェース1021は、メイン受信機および低電力受信機を含む場合がある。メイン受信機および低電力受信機のそれぞれが、アナログフロントエンドおよびデジタルフロントエンドをそれぞれ含んでもよい。UE102は、例えば、1つまたは複数のプロセッサおよびソフトウェアによって実装される制御回路1022をさらに含む。制御回路1022は、ハードウェアに少なくとも部分的に実装されていてもよい。例えば、制御回路1022によって実行されるプログラムコードが、不揮発性メモリ1023に記憶されていてもよい。本明細書で開示される種々の例では、種々の機能、例えば、WUSの受信、メイン受信機および/または低電力受信機のDRXサイクルの実装、WUSの第1パートに基づくBSとの同期、WUSの第1パートに基づくチャンネルセンシングなどが、制御回路1022によって実装される場合がある。

20

30

【 0 0 4 7 】

図5は、UE102のインターフェース1031に関して詳細を示す。特に、図5は、メイン受信機1351および低電力受信機1352に関する態様を示す。図5では、メイン受信機1351と低電力受信機1352とは、別々のエンティティとして実装されている。例えば、それらは異なるチップに実装されてもよい。例えば、それらは異なるハウジングに実装されてもよい。例えば、それらは共通の電源装置を共有していなくてもよい。

【 0 0 4 8 】

シナリオ図5は、メイン受信機を非アクティブ状態で作動させるときに、メイン受信機1351の一部またはすべてのコンポーネントの電源を切ることができるようにする場合がある。本明細書に記載される種々の例では、続いて、低電力受信機1352を使用してWUSを受信することが可能である場合がある。また、低電力受信機1352は、例えば、DRXサイクルに従って、非アクティブ状態とアクティブ状態との間で切り換えられてよい。

40

【 0 0 4 9 】

例えば、メイン受信機1351が電源を入れられる場合、低電力受信機1352は電源を切られてもよく、逆も同様である。したがって、メイン受信機1351と低電力受信機1352とは、作動時に（図5の矢印で示されている）相互関係があってもよい。

【 0 0 5 0 】

図6は、UE102のインターフェース1031に関して詳細を示す。特に、図6は、

50

メイン受信機 1351 および低電力受信機 1352 に関する態様を示す。図 6 では、メイン受信機 1351 と低電力受信機 1352 とは、共通エンティティとして実装されている。例えば、それらは、共通チップに実装されて（すなわち、共通ダイに集積されて）いてもよい。例えば、それらは共通のハウジングに実装されてもよい。例えば、それらは共通の電源装置を共有していてもよい。

【0051】

シナリオ図 6 は、例えば、ウェイクアップ受信機 1352 による WUS の受信と、メイン受信機 1351 による受信との間で、特段の低遅延を可能にする場合がある。

【0052】

図 5 および 6 では、シナリオにはメイン受信機 1351 と低電力受信機 1352 とが、共通アンテナを共有している場合が示されているが、他の例では、インターフェース 1031 が、メイン受信機 1351 および低電力受信機 1352 用に専用の各アンテナを含むことも可能である。

10

【0053】

図 5 および 6 の例では、シナリオには専用の低電力受信機 1352 がある場合が示されているが、他の例では、低電力受信機がない場合もある。その代わりに、WUS は、低電力状態のメイン受信機 1351 によって受信される場合がある。例えば、メイン受信機 1351 は、低電力状態では、WUS 以外の普通のデータを受信しないように適合されてもよい。その場合、WUS の受信に応じて、メイン受信機 1351 は、普通のデータ、例えば、PDSCH または PDCCH などを受信するように適合されている、高電力状態に遷移してもよい。

20

【0054】

図 7 は、種々の例に従った方法のフロー図である。図 7 は、WUS を構築または生成することに関する態様を示す。特に、図 7 に従った方法は、WUS の第 1 パートおよび/または WUS の第 2 パートを生成するために使用されてよい。

【0055】

例えば、図 7 に従った方法は、BS 101 の制御回路 1012 によって実行される可能性がある。図 7 は、WUS の系列設計に関する態様を示す。本明細書に記載される種々の例では、図 7 の方法に従って WUS を構築することが可能である場合がある。

【0056】

まず、一定のベース系列が選択される（2001）。例えば、ベース系列は、ランダムに生成されたビットのセットであってもよい。例えば、ベース系列は、UE または UE のグループに対して一意なものであってもよい。例えば、ベース系列は、ネットワーク 100 のセルに対して一意なものであってもよい。例えば、ベース系列は、Zadoff-Chu 系列、直交または準直交系列のセットから選択される系列、およびウォルシュ・アダマール系列を含むグループから選択されてよい。例えば、特定のベース系列またはベース系列のタイプの選択は、WUS の系列設計によって決まる場合がある。例えば、WUS のベース系列の系列長の設定は、WUS の系列設計によって決まる場合がある。ベース系列の選択は、WUS の系列設計によって決まる場合がある。

30

【0057】

一部の例では、WUS の第 1 パートと WUS の第 2 パートとで異なるベース系列が選択される可能性がある。例えば、WUS の第 1 パート向けに選択されたベース系列は、WUS を送信する BS のセルに関するもの、例えば、セル識別情報を示すものであってもよい。それとは異なり、WUS の第 2 パートのベース系列は、WUS が向けられる 1 つまたは複数の UE に関するもの、例えば、UE の識別情報に基づくものであってもよい。

40

【0058】

一部の例では、異なるベース系列が、異なる WUS、具体的には、WUS の第 2 パート向けに選択されてもよい。特に、ベース系列は、WUS の目的の配信先に基づいて、すなわち、WUS が伝送されることになる特定の UE 102 に応じて選択されてもよい。言い換えると、ベース系列は、WUS の目的の配信先として対応する UE 102 に、一意的に

50

関連付けられることが可能である場合がある。異なるUEが、異なるベース系列によって対象にされてもよい。したがって、ベース系列は、識別情報コードとも呼ばれる場合がある。その結果、例えば、UE関連となるWUSの第2パートを実装することが可能である場合がある。

【0059】

一部の例では、異なるベース系列が、異なるWUS、具体的には、WUSの第1パート向けに選択されてもよい。特に、ベース系列は、WUSの発信元に基づいて、すなわち、WUSを伝送する特定のBS101に応じて選択されてもよい。言い換えると、ベース系列は、WUSの発信元として対応するBS101に、一意的に関連付けられることが可能である場合がある。異なるBSまたはセルが、異なるベース系列によって識別されてもよい。したがって、ベース系列は、識別情報コードとも呼ばれる場合がある。その結果、例えば、セル関連となるWUSの第1パートを実装することが可能である場合がある。

10

【0060】

次に、拡散がベース系列に適用されてよい(2002)。ビット系列を拡散するときに、入力ビット系列は、拡散系列で拡散/乗算される。これは、拡散係数Kによって、入力ビット配列の長さを増大させる。結果として生じるビット系列は、入力ビット系列に拡散係数を掛けたものと同じ長さである場合がある。拡散の詳細は、拡散パラメータによって設定され得る。例えば、拡散パラメータは、拡散系列、例えば、拡散系列の長さまたは拡散系列の個々のビットを指定してもよい。拡散パラメータの設定は、WUSの系列設計によって決まる場合がある。

20

【0061】

次に、スクランプリングが、拡散されたベース系列に適用されてよい(2003)。スクランプリングは、1つまたは複数の規則に従って、入力ビット系列のビットの系列を交換する、または入れ替えることに関する場合がある。スクランプリングは、入力ビット系列のランダム化を施す。スクランプリングコードに基づいて、元のビット系列は、配信先で再現可能である。スクランプリングの詳細は、スクランプリングパラメータによって設定され得る。例えば、スクランプリングパラメータにより、1つまたは複数の規則を識別できる。例えば、スクランプリングパラメータは、スクランプリングコードに関する場合がある。スクランプリングパラメータの設定は、WUSの系列設計によって決まる場合がある。

30

【0062】

一部の例では、さらにWUSにチェックサムを追加することが考えられる場合がある。チェックサムの追加は、WUSの系列設計によって決まる場合がある。例えば、チェックサム保護パラメータは、チェックサムを含むか、または含まないかを設定してもよい。例えば、チェックサム保護パラメータは、チェックサムの長さを設定してもよい。例えば、チェックサム保護パラメータは、例えば、異なる誤り訂正アルゴリズムなどに従って、チェックサムのタイプを設定してもよい。チェックサムは、WUSの全長にわたって、すなわち、WUSの複数のパートにわたって、結合誤り検出、および任意選択で補正能力を提供することができる。

【0063】

一部の例では、WUSにプリアンプルを追加することが考えられる場合がある。プリアンプルは、プリアンプルビットの系列を含んでもよい。例えば、プリアンプルビットの系列は、特定の長さを有してもよい。プリアンプルビットの系列は、例えば、バースト誤りなどが存在する場合であっても、WUSの堅牢な識別を可能にする場合がある。プリアンプルの存在、プリアンプルの長さ、および/またはプリアンプル系列のタイプなどは、WUSの系列設計のプリアンプルパラメータに従って設定することができる性質のものであり得る。

40

【0064】

本明細書に記載される種々の例に従って、図7の例による方法の1つまたは複数の系列設計構成は、WUSのそれぞれのパートに異なるように設定され得る。例えば、WUSの

50

第2パートと比べて、異なる系列設計構成が第1パート向けに設定されてもよい。例えば、WUSの第2パートと比べて、より堅牢な系列設計構成が、第1パート向けに設定されてよく、これには、より長いベース系列、より長いチェックサム、および/またはより長いスクランプリングコードなどが含まれてよい。これにより、事前の同期および/またはチャンネルセンシングを行わなくても、第1パートの確実な受信を容易にできる。次に、第2パートは、第1パートから得られた同期および/またはチャンネルセンシングに基づいて受信されてもよい。したがって、第1パート向けのような高度な保護を、第2パートへ適用する必要がない場合がある。これにより、オーバーヘッドを低減する。

【0065】

図8は低電力受信機1352によって、受信されるWUS4003の処理に関する態様を示す。アナログフロントエンド1361は、ベースバンド内のWUS4003に対応するビット系列を、デジタルフロントエンド1369に出力する。

10

【0066】

概して、図8に示される種々の処理ブロック、同様に、送信部での相互関係のある処理ブロック(図7参照)は任意選択である。WUSのすべてのパートに対して、すべての処理ブロックが実行される必要はない。異なる処理ブロックが、WUSの異なるパートに対して実行されてもよい。

【0067】

アナログフロントエンドでシンボルレベルバッファが設けられてもよい。次いで、復調器に基づいて、バッファのシンボル系列は、ビット系列に変換されてもよい。これは、シンボルレベルからビットレベルへの移行をマークしてもよい。次に、ビットレベル処理は、デジタルフロントエンドによってデジタルドメインで処理される。

20

【0068】

例えば、各シンボルは、1つまたは複数のビットを符号化してもよい。シンボルは、受信信号の振幅および位相によって定義されることがあり、多くの場合、複素スペースで表される。シンボル当たりのビット数は、使用された変調スキームによって決まることがある。時々、シンボル当たりのビット数は、ビットローディングと呼ばれる。ビットローディングは、使用されたコンスタレーションによって決まることがある。WUSのそれぞれのパートが異なるビットローディングを用いることが可能である。

【0069】

本明細書に記載される種々の例では、WUS4003を識別するために、時間領域および/または周波数領域処理が用いられる。時々、それぞれの処理は、シンボル系列に関する場合がある。代替または追加として、それぞれの処理は、ビット系列に関する場合がある。例えば、処理(例えば、相関)が受信機の高速フーリエ変換(Fast Fourier Transform: FFT)出力である場合、その処理は、シンボル系列に関する場合がある。例えば、処理(例えば、相関)が復調出力、例えば、M-QAMまたはPSK出力の後である場合、その処理は、ビット系列に関する場合がある。

30

【0070】

デジタルフロントエンド1369によるWUSの処理は、例えば、ページングインジケータの処理と比べて比較的単純にすることができる。従来のLTEでは、一旦、UEがページングオケージョンをスケジュールされると、すなわち、ページングインジケータをリッスンするために割り当てられると、UEは、PDCCHを復号する準備ができていると予想される。したがって、ページング信号は、P-RNTIおよびP-RNTIでスクランブルされるPDCCHチェックサムなどの一時的な識別情報を含む場合がある。ページングインジケータは、PDCCHで伝送される場合がある。PDCCH計算は、特にMTCでは電力を消費する可能性がある。

40

【0071】

それとは異なり、WUSは、PDCCHから独立して伝送することができる。専用リソースを、WUSに割り当てることができる。WUSは、UEがPDCCHにアクセスする前に伝送することができる。一旦、UEが、そのUEに割り当てられたWUSを検出する

50

と、UEはPDCCHの復号を開始することができる。

【0072】

WUSおよびページング信号は、異なる物理チャネル261、262を用いてもよい。WUSは、UE固有識別のためにページング信号に含まれているP-RNTIの参照を含んでいなくてもよい。WUSは、ページング信号の受信および復号よりも、UEの計算/算出の必要が少なくなるように設計することができる。

【0073】

例えば、WUSに関しては、ターボコード、畳込み符号などの、チャネルコーディングを行うことが好ましくない場合がある。WUSは、より高次な変調では作動しないような堅牢な信号であり得る。それは、オンオフ変調(On-Of-Keying:OOK)、BPSKなどの低次変調であり得る。WUSは、低ピーク対平均電力比特性を有する変調スキームを用いてもよい。WUSは、具体的には、UEに関連するWUSのパートは、ランダムなビットおよび/または系列信号であり、UEまたはUEのグループに割り当てられる一意なものであり得る。

【0074】

次に、逆スクランブル機能1362が、逆スクランブルを実施する。

【0075】

続いて、逆拡散機能1363が、適用される。

【0076】

閾値ユニット1364が、その隣に設けられている。

【0077】

系列復号器1365は、ビット系列への復号化アルゴリズムを用いる。最後に、送信部で用いられたベース系列が、続いて再構成される。

【0078】

その場合、ベース系列と参照系列との間で相互相関を実施することが可能である。相互相関が有意な結果をもたらす場合、WUS4003は、特定のUE102に、および場合によっては別のUEに対して対象とされたと判断することができる。次いで、上記相互相関に基づいて、メイン受信機1351を非アクティブ状態からアクティブ状態に選択的に遷移させることが可能である。

【0079】

ベース系列の拡散および/またはスクランプリングによって、より確実な相互相関が実施可能である。例えば、ベース系列の拡散により、電波を通じて伝送されるWUS4003向けに、より長い系列が得られる。より長い系列は、概して、相互相関を実施するとき、誤検知に対してより堅牢である。

【0080】

一部の例では、異なる処理が、WUSの異なるパートに用いられる場合がある。例えば、WUSの第2パートと比べて、WUSの第1パートにはより単純な処理を用いることが可能である。例えば、WUSの第1パートの処理が、シンボルレベルである一方で、WUSの第2パートの処理が、ビットレベルであることが可能である。例えば、WUSの第1パートは、受信シンボル系列と、1つまたは複数の候補系列との間の相関によって処理されることが可能である。この相関は、時間領域および/または周波数領域でのものである場合がある。相関は、アナログハードウェアによって実装されてよい。したがって、ビットレベル分析は、必要とされない可能性がある。これは、WUSの第2パートの処理とは対照的である場合があり、ここで、逆スクランプリング1362、逆拡散1363、復号1365、および/または閾値比較1364を含むビットレベル処理が用いられてもよい。これは、デジタルドメインで実装される。

【0081】

別の例では、WUSのそれぞれのパートの処理向けに、アナログフロントエンド1361に用いられるアナログハードウェアが異なるものであることが考えられる。例えば、より単純な時間領域および/または周波数領域・相関/アナログデジタル変換が、第1パー

10

20

30

40

50

トの受信のために用いられる一方で、より複雑な相関が、第2パートの受信に用いられる場合がある。例えば、WUSの第1パートを受信するのと比べて、WUSの第2パートを受信するときに、より多い相関が用いられてもよい。

【0082】

別の例では、第1パートの処理、および第2パートの処理は、ビットレベル操作を含むことが可能である。しかし、ビットレベル操作の異なるタイプまたは異なる実装形態が、用いられてもよい。

【0083】

例えば、スクランプリングコード、逆拡散および/または復号は、それぞれのパート向けに異なるように構成されてよい。例えば、逆スクランプリング1362は、第1パートおよび第2パート向けに用いられることが可能である。しかし、その逆拡散1363および復号1365は、第1パートなどではなく、第2パート向けのみ適用される。

10

【0084】

図9は、シグナリング図である。図9は、UE102とBS101との間の通信に関する態様を示す。図9は、WUS4003を送信および/または受信(通信)することに関する態様を示す。本明細書に記載される種々の例に従って、図9に関して記載されるこのような技術は、WUS4003を通信するために用いることができる。特に、図9はまた、WUSの通信と、本明細書に記載される種々の例で用いられる場合があるページング信号4004およびページングメッセージ4005の通信との相互関係に関する態様を示す。

【0085】

3001で、制御メッセージ4001が通信される。例えば、制御メッセージは、制御チャネル262、例えば、PDCCHで、通信される場合がある。例えば、制御メッセージは、レイヤ2またはレイヤ3制御メッセージであることがある。制御メッセージは、RRC/上位層シグナリングに関するものである場合がある。例えば、制御メッセージ4001は、例えば、セルに関連付けられたシステム情報ブロックでブロードキャストされる場合がある。

20

【0086】

本明細書に記載される種々の例で使用される場合がある制御メッセージ4001は、UE102によって実装されるウェイクアップ技術と関連する一定の特性を示してもよい。例えば、制御メッセージは、WUSの少なくとも1つのパートの堅牢性のレベルを構成してもよい。例えば、制御メッセージ4001は、WUS向けに用いられる変調および/またはコーディングスキーム(Modulation and/or Coding Scheme: MCS)を示してもよい。例えば、制御メッセージ4001は、WUのベース系列の長さを示してもよい。例えば、制御メッセージ4001は、WUS4003の系列設計構成を示してもよい。制御メッセージ4001を実装して、WUS4003の系列設計構成を示すことによって、WUS4003の系列設計構成を動的に調整することが可能である。

30

【0087】

3001で、制御メッセージ4001を通信することは、任意選択である。概して、WUSの系列設計構成の種々の特徴および/または従属性は、事前に構成されてもよい。その場合、明示的な制御信号を必要としなくてもよい。

40

【0088】

3002で、ユーザデータメッセージ4002が通信される。例えば、ユーザデータメッセージ4002は、ペイロードチャネル263で通信されてもよい。例えば、ユーザデータメッセージ4002は、例えば、ベアラの一部としてなど、データ接続160に沿って通信されてよい。

【0089】

その場合、UE102とBS101との間でそれ以上のデータは通信されない。伝送バッファは空である。これは、タイマをトリガしてもよい。例えば、タイマは、UE102に実装されていてよい。非アクティブスケジューリング201に従う一定のタイムアウト期間セットの後に、UE102のメイン受信機1351は、アクティブ状態から、非アクテ

50

ィブ状態 384 に遷移される (3003)。このことは、UE 102 の電力消費を低減するために行われる。例えば、メイン受信機 1351 が非アクティブ状態 384 に遷移する前に、制御チャネル 262 での適切な制御シグナリングによって、データ接続 160 を解除することが可能である (図 9 には示さず)。4001 および 4002 は、メイン受信機 1351 で通信される。非アクティブスケジュール 201 は、非アクティブ状態 384 に遷移するためのトリガ基準の実装形態の一例であり、他のトリガ基準も可能である。

【0090】

WUS 4003 を通信する複数のウェイクアップオケージョンは、リソース 202 を再発生させることによって実装される。例えば、リソース 202 は、メイン受信機 1951 での通信に使用される時間 - 周波数グリッドで定義された無線リソースであってもよい。これにより、BS 101 と通信する別の UE との干渉をさける。ウェイクアップオケージョンは、ページングフレームで構成されてよい。

10

【0091】

ある時点で、BS 101 は、WUS 4003 を伝送する (3004)。これは、伝送バッファ内に、UE 102 への伝送向けにスケジュールされた DL データ (例えば、ペイロードデータまたは制御データ) があることが理由である場合がある。WUS 4003 の伝送に対する別のトリガ基準が考えられる。WUS 4003 は、UE 102 によって受信される。

【0092】

WUS 4003 の受信に応じて、UE 102 のメイン受信機 1351 は、アクティブ状態に遷移する (3005)。

20

【0093】

3006 で、ページングインジケータ 4004 が、BS 101 によって UE 102 に伝送される。ページングインジケータ 4004 は、メイン受信機 1351 によって受信される。例えば、ページングインジケータは、チャネル 262、例えば PDCCH で伝送されてよい。例えば、ページングインジケータは、UE 102 の一時的なまたは静的な識別を含んでもよい。ページングインジケータは、多義的な国際移動体加入者識別番号 (International Mobile Subscriber Identity : IMSI) など各 UE の一意な識別情報から導き出される場合があるので、そのインジケータは複数の UE を示すこともある。ページングインジケータ 4004 に含まれる場合がある 1 つまたは複数の UE の識別情報の例としては、3GPP LTE フレームワークのページング無線ネットワーク一時識別子 (P-RNTI) が挙げられる。P-RNTI は、特定の UE ではなく、UE のグループを指し示す場合がある。P-RNTI は、ページングされる加入者の IMSI から導き出され、BS によって作成される場合がある。

30

【0094】

例えば、WUS が既に UE 固有である場合、このページングインジケータは、単に制御メッセージであることがあり、例えば、P-RNTI の代わりに、セル無線ネットワーク一時識別子 (Cell Radio Network Temporary Identifier : C-RNTI) を含む場合がある。例えば、ページングインジケータは、UE 関連インジケータを含まないが、単に、例えば、セル関連インジケータを含むことが考えられる。

40

【0095】

ページングインジケータ 4004 はまた、3007 で、ページングメッセージ 4005 を通信するために使用される MCS に関する情報を含んでもよい。ページングメッセージ 4005 は、共有チャネル 263、例えば、PDSCH で通信されてよい。概して、ページングインジケータ 4004 およびページングメッセージ 4005 は、異なるチャネルで通信されてよい。ページングメッセージ 4005 は、ページングインジケータ 4004 によって示された MCS に従って、変調および符号化されてよい。したがって、UE 102 が最初にページングインジケータ 4004 を、次にページングメッセージ 4005 を受信することが必要である場合がある。

【0096】

50

次に、3008で、データ接続160が、UE102とBS101との間でセットアップされる。これは、ランダムアクセスプロシージャおよび無線リソース制御(Radio Resource Control: RRC)セットアップを含んでもよい。

【0097】

最後に、3009で、新たにセットアップされたデータ接続160を使用して、ULまたはDLユーザデータメッセージ4002が通信される。

【0098】

図9によって明らかのように、3005で、メイン受信機1351をアクティブ状態に遷移させると、データ接続160を再確立させる必要がある。このために、データ接続160がセットアップまたは継続されていない場合、メイン受信機1351の非アクティブ状態384の間、UE102は、アイドルモードで作動する。しかし、本明細書に記載される種々の例では、UE102が非アクティブ状態384の間に作動する特定のモードの別の実装形態が考えられる。

10

【0099】

図10は、UE102が作動する場合がある、それぞれのモード301から305に関する態様を示す。図10はまた、種々のモード301から305で、WUSおよびページング信号の通信の関連付けに関する態様を示す。本明細書に記載される種々の例では、WUSは、UE102の一定の作動モード304、305で通信される可能性がある。

【0100】

接続モード301の間、データ接続160は、セットアップされている。例えば、デフォルトベアラおよび任意選択で1つまたは複数の専用ベアラが、UE102とネットワーク100との間でセットアップされてよい。次に、電力消費を低減するために、接続モード301から、メイン受信機1351のDRXサイクルを伴う接続モード302に遷移することが可能である。DRXサイクルは、オン期間およびオフ期間を含む。オフ期間の間、メイン受信機1351は、データを受信する能力がない。DRXサイクルのタイミングは、BS101が接続モードDRXサイクルのオン期間で任意のDL伝送を整合できるように、UE102とBS101との間で同期される。ベアラ/データ接続160は、モード302でのセットアップが維持される。

20

【0101】

さらなる電力低減を達成するために、アイドルモード303で実装することが可能である。アイドルモード303もまた、UE102のメイン受信機1351のDRXサイクルと関連付けられる。しかし、アイドルモード303のDRXサイクルのオン期間の間、メイン受信機1351は、ページングインジケータおよび任意選択でページングメッセージを受信するためのみに適合される。例えば、これは、アイドルモード303でのDRXサイクルのオン期間の間、メイン受信機1351によって、監視される必要がある特定の帯域幅を制約することを助力する可能性がある。これにより、例えば、接続モード302と比べて、電力消費のさらなる低減を助力することができる。

30

【0102】

モード301から303では、メイン受信機1351は、アクティブ状態で作動される。低電力受信機1352は、必要とされない。

40

【0103】

図10の例では、さらに2つのモード304、305が示されている。モード304、305の両方は、メイン受信機1351が非アクティブ状態384で作動される場合のシナリオに関する。それゆえ、モード304、305の間、メイン受信機1351は、持続的にスイッチが切られ、特に、いかなるオン期間の間もスイッチを入れられない。それとは異なり、モード304、305の間に、例えば、低電力受信機1352の対応するDRXサイクルに従って、低電力受信機1352は、アクティブ状態で少なくとも時々作動する。

【0104】

モード304では、データ接続160は、UE102とネットワーク100との間で継

50

続される。例えば、それぞれのレジストリエントリが、例えば、MME 116などのコアネットワークモビリティノードで、UE 102およびネットワーク100によって継続されてよい。モード304への遷移は、非アクティブスケジュール201によって決定されてよい。モード304では、WUSの通信に応じて通信される別の信号が、データ接続160に関連付けられたユーザデータメッセージを直接符号化することが考えられる。ランダムアクセスプロシージャは必要とされない。したがって、このような例では、ネットワーク100とUE 102との間のデータ接続160が確立されてよく、次に、接続160が確立されている間、WUSは通信されてよい。このようなシナリオでは、BS 101は、メイン受信機1251の非アクティブスケジュール201に応じて、DL共有チャネルのDLユーザデータメッセージに割り当てられたリソースを示すDLスケジューリンググラントを伝送するか、WUSを伝送するかを選択しなければならない場合がある。UE 102は、モード304で、DL制御情報(DL Control Information: DCI)を繰返しリッスンする必要はない。モード304は、場合によっては、より複雑な管理作業を要しながら、例えば、BS 101によるペイロードデータの低遅延伝送を提供する。

【0105】

それとは異なり、モード305では、UE 102とネットワーク100との間のデータ接続160は継続されない。ページングによってトリガされるランダムアクセスプロシージャが、必要とされる場合がある(図10参照)。

【0106】

図10の例では、低電力受信機モード304、305の両方が、低電力受信機1532のDRXサイクルを実装するシナリオが示されている。したがって、WUS 4003は、DRXサイクルのタイミングに応じて通信される。しかし、概して、低電力受信機1352が、持続的にWUSを受信するように適合されるように、すなわち、オン期間およびオフ期間を実装せずに、モード304、305を実装することも可能である。

【0107】

図11は、それぞれのモード301から305の間の切換に関する態様を示す。さらに、図11は、DRXサイクル370を用いる態様も示す。WUSの通信に関して本明細書に記載される種々の例の前述の技術を用いることが可能である。

【0108】

まず、UE 102は、接続モード301で作動する。これにより、メイン受信機1351がアクティブ状態381で持続的に作動するので、高レベルで持続的な電力消費が生じる。アクティブ状態381は、一定の電力消費と結び付けて考えられる。その場合、電力消費を低減するために、DRXを用いる接続モード302が起動される。ここでは、アクティブ状態381および非アクティブ状態384で選択的に作動しているメイン受信機1351のオン期間371およびオフ期間372が示されている。

【0109】

さらに電力消費を低減するために、次に、アイドルモード303が起動される。これは、データ接続160を解除することを伴う。再び、アイドルモード303は、オン期間371およびオフ期間372を含むDRXサイクルを用いる。アイドルモード303では、接続モード302と比べると、アクティブ状態382で作動しているメイン受信機1351の可能出力を減らすことができるので、モード303でのオン期間371は、接続モード302でのオン期間371と比べると、より低い電力消費と結び付けて考えられる。アイドルモード303の間のアクティブ状態382のときに、メイン受信機1351は、ページング信号の受信のみを予測する。

【0110】

最後に、さらに電力消費をいっそう低減するために、アイドルモード305が起動される。アイドルモード305に遷移するとすぐに、メイン受信機1351は、アクティブ状態381、382から非アクティブ状態384に持続的に遷移する。DRXサイクル370は、再び、DRXサイクル長375に従ってオン期間371およびオフ期間372を含んで実装される。ここで、オン期間371は、ウェイクアップオケージョンを画定する。

10

20

30

40

50

DRXサイクルは、低電力受信機 1352 をアクティブ状態 383 と、非アクティブ状態 384 との間で切り換えることによって実装される（図 11 の破線）。

【0111】

種々の状態 381 から 384 は、例証のみである。図では、メイン受信機が、DRX 接続モード 302 のときに完全な非アクティブ状態 384 に遷移せず、むしろ、オフ期間 372 では、381 と 384 との間の中間状態であると見なすことができると考えられる。

【0112】

図 12 は、アイドルモード 303 で UE を作動させることに関する態様を示す。特に、図 12 は、ページング信号 / インジケータ 4004 およびページングメッセージ 4005 をリッスンすることに関する態様を示す。図 12 はまた、参考実装形態に従う UE 102 と BS 101 との同期、およびチャネルセンシングを実施することに関する態様も示す。

10

【0113】

6001 では、オフ期間 372 が満了して、オン期間 371 が開始する。この時点では、UE 102 の受信機 1351 は、ページング信号 4004 を受信するために適合されるアクティブ状態 382 に遷移される（図 11 参照）。しかし、6002 で、ページング信号 4004 を受信する前に、UE 102 は、受信機 1351 を介して同期信号を受信する。

【0114】

同期信号 4101 は、繰返しのタイミングパターンに従って、BS 101 によってブロードキャストされる。例えば、同期信号が、時間 - 周波数リソースマッピングの所定のリソースエレメントで BS 101 によってブロードキャストされることが考えられる。同期信号は、伝送フレームの複数のサブフレームで繰返しブロードキャストされる場合がある。通常は、同期信号の繰返し率は、1ms から 20ms のオーダー、典型的には 5ms 周辺のオーダーである場合がある。同期信号 4101 は、PSS または SSS である場合がある。

20

【0115】

同期信号に基づいて、時間領域および周波数領域の両方で、BS 101 と UE 102 との同期が可能である。

【0116】

次に、6003 で、場合によりパイロット信号またはチャネル参照信号 (Channel Reference Signal: CRS) と呼ばれる参照信号 4102 が、受信される。参照信号 4102 は、一定の繰返し率で、例えば、同期信号 4101 について上述したのと同じオーダーで、ブロードキャストされる場合がある。参照信号 4102 の例は、3GPP TS 36.211 V.14.0.0 (2016-09), section 5.5 に記載されている。

30

【0117】

参照信号 4102 に基づいて、チャネルセンシングが実施可能である。チャネルセンシングは、BS 101 と UE 102 との間のチャネルの通信信頼性測定を容易にする。例えば、セルエッジシナリオでは、チャネルの品質が低下する可能性があり、この場合、チャネルの通信信頼性は著しく低くなる。したがって、より良好な品質のチャネルを提供する 1 つまたは複数の別のセルの検索が、開始される場合がある（図 12 には示さず）。

【0118】

しかし、UE 102 と BS 101 との間のチャネルの通信信頼性が充分である場合、6004 で、ページング信号 4004 を受信することができる。ページング信号 4004 は、UE 102 に関連付けられたインジケータを含む場合があり、その場合、6005 で、ページングメッセージ 4005 を受信することができる。図 12 のシナリオでは、6004 で、特定の UE 102 はページングされず、その場合、ページングメッセージ 4005 は受信されない。したがって、受信機 1351 は、後続のオフ期間 372 の間、非アクティブ状態 384 に再び遷移する。ページングメッセージ 4005 を受信する場合の PDSCH でのブラインド復号は必要とされない。

40

【0119】

図 13 は、アイドルモード 305 で UE を作動させることに関する態様を示す。具体的

50

には、図13は、WUS4003、ページング信号4004およびページングメッセージ4005をリッスンすることに関する態様を示す。図13はまた、参考実装形態に従うUE102とBS101との同期およびチャンネルセンシングに関する態様を示す。

【0120】

図13のシナリオは、概して、図12のシナリオに対応している。しかし、図13のシナリオでは、6004で、ページング信号4004を受信する前に、6006で、WUS4003が受信される。WUS4003は、DRXサイクル370で、時間整合されて通信される。6006でWUSの受信を可能にするために、6002で、BS101によってブロードキャストされる同期信号4101が受信され、かつ6003で、BS101によってブロードキャストされる参照信号4102が受信される。

10

【0121】

図12および13のシナリオでは、同期信号4101および参照信号4102を受信するために十分な時間を準備する必要があることにより、ページング信号4004の受信は遅れる。また、同期信号4101および参照信号4102の受信に対する電力消費は、著しく大きい。したがって、本明細書に記載される例に従って、同期信号4101および参照信号4102の受信を不要にする先進のWUSの使用が考えられる。このようなWUSに関する詳細は、図14と共に説明される。

【0122】

図14は、WUS700に関する態様を示す。WUS700は、第1パート711および第2パート712を含む。図14の例では、第1パート711および第2パート712は、同じ周波数を占めており、かつ即座に連続して伝送される。

20

【0123】

第1パート711は、WUS700を伝送するBSに関連付けられたセルに関連したものであってよい。それとは異なり、第2パート712は、WUS700が対象にされる1つまたは複数のUE102に関連したものであってよい。概して、第2パート712は、任意選択である。

【0124】

例えば、第1パート711および第2パート712は、共通チェックサムを共有する場合がある。したがって、チェックサムは、第1パート711のデータと、第2パート712のデータの両方に基づいてもよい。これにより、オーバーヘッドを低減する。

30

【0125】

例えば、WUS700の第1パート711が、BS101とUE102との時間-周波数同期向けの同期信号721を含むことが考えられる。したがって、第1パート711に含まれる同期信号721は、BS101によってブロードキャストされる同期信号4101に従った機能性を実装することができる。さらに、同期信号721が、WUS700に含まれるので、同期信号721の繰返し率は、同期信号4101の繰返し率とは大きく異なる可能性がある。すなわち、主として、モード304、305のDRXサイクルの周期375は、1分を超える場合があり、場合により、10分を超える場合があるが、その一方で、ブロードキャストされる同期信号4101の周期は、50ms未満、場合によっては5ms未満である場合がある。

40

【0126】

WUS700の第1パート711はまた、BS101とUE102との間のチャンネルのチャンネルセンシング向けの参照信号723を含んでもよい。参照信号723は、概して、チャンネルセンシングに関して対応する機能性を実装できるので、参照信号4102に相応する場合がある。しかし、同期信号721、4101に関して上述したのと同じように、ブロードキャストされた同期信号4102の周期は、数ミリ秒のオーダーである場合があるが、その一方で、第1パート711に含まれる同期信号721の周期は、DRXサイクル370と時間整合されて伝送されるので、分のオーダーである場合がある。

【0127】

代替または追加として、WUS700の第1パート711が、WUS700を伝送する

50

BS101に関連付けられたセルのセル識別情報722を含むことが可能である。一部のシナリオでは、セル認識情報722は、同期信号721および/または参照信号723内に符号化されてもよい。セル識別情報に基づいて、UE102の移動を追跡することが可能である。

【0128】

上記から明らかなように、同期信号721、参照信号723、およびセル識別情報722のすべては、WUS700の目的の配信先であるUE102に対して固有のものではない。したがって、第1パート711は、目的の配信先であるUE102ではなく、WUS700を伝送するBS101のセルに関連する。これは、第2パート712とは異なる。

【0129】

WUS700の第2パート712が、1つまたは複数のUEの識別情報731を含むシナリオが、図14に示される。これは、次の潜在的なページング信号4004に関連する個々のUEまたはUEのグループを対象とすることを助力する。このような第2パート712は、1つまたは複数のUEに関連してもよい。

【0130】

WUS700の第1パート711を生成するために、図7と共に記載されている技術を用いることができる。同様に、WUS700の第2パート712を生成するために、図7と共に記載されている技術を用いてもよい。異なる系列設計構成が、それぞれのパート711、712向けに選択されてよい。例えば、第1パート711を生成するときにセル固有ベース系列が選択されてよく、その一方で、第2パート712を生成するときに、UE固有ベース系列が選択されてよい。ベース系列の長さ、CRCビットの数、拡散係数、使用される系列生成部の特定のタイプなど、または、概して、系列設計が、第1パート711および第2パート712向けに異なるように選択されることが可能である。具体的には、UE102とBS101との間の同期を得ることに先立って、第1パート711の確実な受信を可能にするために、第2パート712と比べて、より堅牢な系列設計構成が第1パート711向けに選択されることが可能である。代替または追加として、系列設計は、DRX周期375に応じて選択されることが考えられる。例えば、DRX周期375が長くなるほど（短くなるほど）、系列設計はより堅牢になる（堅牢でなくなる）。例えば、より長いDRX周期375に対して、WUSがDRXサイクル370と時間整合されて通信される場合の関連するモード304、305では、より短いDRX周期375と比べて、より長いベース系列、CRCビットのより長いカウント、および/またはより堅牢な拡散係数が選択されてよい。これは、より長いDRX周期375では、UE102とBS101との間のタイミング変動/クロック変動がより大きい可能性があるという発見に基づき、したがって、より堅牢な系列設計は、長いDRX周期375が発生する場合に、増大したタイミング変動を補償することを助力する。また、UEの移動は、より長いDRX周期375で発生する可能性がある。続いて、より長い参照信号723は、チャンネルセンシングを正確に実施することを助力する場合がある。それゆえ、概して、第1パート711の長さは、DRXサイクル370の周期性375と相関する場合がある。

【0131】

図14では、別個の同期信号721および別個の参照信号723が、WUS700に含まれる場合のシナリオが示されている。その他の例では、同期およびチャンネルセンシングが、WUS700に含まれる参照信号によって容易になることが考えられる。このような例では、プリアンプル、すなわち第1パート711は、参照信号で構成されてよく、その第1パート711は、同期およびチャンネルセンシングの手段を提供する。

【0132】

図15は、アイドルモード304でUEを作動させることに関する態様を示す。具体的には、図15は、第1パート711と第2パート712、ページング信号4004、およびページングメッセージ4005を含むWUS4003のリスニングに関する態様を示す。WUS700の第1パート711は、WUS700を受信する役割を担うそれぞれの受信機1351、1352の非アクティブ状態384からアクティブ状態384への遷移に

10

20

30

40

50

応じて受信される（図 1 1 参照）。

【 0 1 3 3 】

図 1 5 のシナリオは、概して、図 1 3 のシナリオに対応する。やはり、この場合も、WUS 7 0 0 は、UE 1 0 2 の DRX サイクル 3 7 0 に時間整合されて通信される。WUS 7 0 0 は、BS 1 0 1 によって伝送され、かつ UE 1 0 2 によって受信される。しかし、UE 1 0 2 は、WUS 7 0 0 の第 1 パート 7 1 1 に含まれる同期信号 7 2 1 に基づいて BS 1 0 1 と同期して、続いて上記同期に基づいて WUS の第 2 パート 7 1 2 を受信することが可能である。同期信号 7 2 1 に基づく同期が失敗する場合、WUS 7 0 0 の第 2 パート 7 1 2 は受信されない。具体的には、WUS 7 0 0 の第 2 パート 7 1 2 は、正確に復号されない場合がある。したがって、第 2 パート 7 1 2 は、上記同期に基づいて選択的に受信される。

10

【 0 1 3 4 】

図 1 3 と図 1 5 との比較により理解されるように、図 1 5 のシナリオでは、WUS 7 0 0 を受信するための受信機 1 3 5 1、1 3 5 2 の非アクティブ状態 3 8 4 からアクティブ状態 3 8 3 への遷移の間、および WUS 7 0 0 の第 1 パート 7 1 1 を受信するまで、UE 1 0 2 は、BS 1 0 1 と同期しない。言い換えると、WUS 7 0 0 の第 1 パート 7 1 1 を受信する前に、ブロードキャストされるいずれの同期信号 4 1 0 1 も受信することを必要としない。むしろ、WUS 7 0 0 の第 1 パート 7 1 1 は、WUS 7 0 0 を受信するための UE 1 0 2 の受信機 1 3 5 1、1 3 5 2 の非アクティブ状態 3 8 4 からアクティブ状態 3 8 3 への遷移に応じて受信される。WUS 7 0 0 の受信、および受信機 1 3 5 1、1 3 5 2 のアクティブ状態 3 8 3 への遷移に応じる前に、トリガ条件は、必要とされなくてよい。これにより、遅延が低減され、かつ、UE 1 0 2 での電力消費が低減される。

20

【 0 1 3 5 】

追加として、参照信号 7 2 3 に基づいて、または WUS 7 0 0 の第 1 パート 7 1 1 に含まれる同期信号 7 2 1 と参照信号 7 2 3 との組み合わせに基づいて、UE 1 0 2 は、BS 1 0 1 と UE 1 0 2 との間のチャンネルのチャンネルセンシングを実施する。チャンネルは、無線リンク 1 1 1 に沿って、UE 1 0 2 と BS 1 0 1 との間で交換される電磁波の特性と関連する場合がある。したがって、WUS 7 0 0 の第 2 パート 7 1 2 が、受信されるか、または受信されないかは、チャンネルセンシングの結果によって決まる（すなわち、選択的に受信される）。例えば、チャンネルセンシングの品質が、閾値を下回る品質を示す場合、すなわち、通信信頼性が低い場合、WUS 7 0 0 の第 2 パート 7 1 2 を受信する試みは、行われなかった場合がある。それとは異なり、チャンネルセンシングの品質が、閾値を上回る品質を示す場合、すなわち、通信信頼性が許容範囲内である場合、WUS 7 0 0 の第 2 パート 7 1 2 を受信する試みが行われてよい。

30

【 0 1 3 6 】

例えば、上記チャンネルセンシングの結果が低い通信信頼性を示す場合、フォールバック方式を行うことが考えられる。このようなフォールバック方式は、例えば、その他の適切な 1 つまたは複数の BS を特定するために、周期的にブロードキャストされる別の 1 つまたは複数の参照信号 4 1 0 2 を受信することを含んでもよい。WUS の第 1 パート 7 1 1 に基づく同期を得ることができない場合に、類似の選択肢が利用可能な場合がある。

40

【 0 1 3 7 】

WUS 7 0 0 の第 1 パート 7 1 1 に含まれるセル識別情報 7 2 2 が、参照セル識別情報と比較されることが考えられる。例えば、参照セル識別情報は、UE 1 0 2 が DRX サイクルのオン期間 3 7 1 で直前にキャンプしたセルの識別情報に対応する場合がある。続いて、参照セル識別情報とセル識別情報 7 2 2 とが一致する場合、UE は移動しなかったと想定することができ、同様に、参照セル識別情報とセル識別情報 7 2 2 とが一致しない場合、UE が移動したと想定することができる。セル識別情報 7 2 2 と参照セル識別情報とのこのような比較に応じて、WUS 7 0 0 の第 2 パート 7 1 2 の選択的な受信が可能である。例えば、一致しない場合、UE が移動して、UE の移動に関する別の確認をまずは実施する必要があるため、WUS 7 0 0 の第 2 パート 7 1 2 の受信は必要とされない場合が

50

ある。

【 0 1 3 8 】

第 2 パート 7 1 2 のこのような選択的受信は、U E 1 0 2 での電力消費を低減することを助力できる。具体的には、例えば、チャンネル品質が低い、U E が移動した、または同期が失われたなどの場合に、不必要な復号の試行を回避することができるので、平均して、U E 1 0 2 の電力消費は低減され得る。

【 0 1 3 9 】

図 1 6 は、種々の例に従った方法のフロー図である。例えば、図 1 6 の例に従った方法は、B S 1 0 1 によって、例えば、B S 1 0 1 の制御回路 1 0 1 2 によって実行することができる。

10

【 0 1 4 0 】

まず、ブロック 9 0 0 1 で、D R X サイクルのオン期間が開始したかどうかを確認する。

【 0 1 4 1 】

D R X サイクルのオン期間が開始していた場合、W U S のセル関連第 1 パートが伝送される (ブロック 9 0 0 2) 。それゆえ、W U S 7 0 0 は、D R X サイクルと時間整合されて通信される。

【 0 1 4 2 】

例えば、図 1 4 および 1 5 の例に従った W U S 7 0 0 が伝送される場合がある。W U S の第 1 パートを生成するために、図 7 の方法に従った技術が用いられてよい。系列設計は、D R X 周期に応じるものであってよい (例えば、U E の移動、タイミング、変動などの可能性に応じて堅牢性が調整されるものであってよい) 。

20

【 0 1 4 3 】

次に、9 0 0 3 で、所定の U E に対して待ち行列に入れられた下りリンクデータ、例えば、場合によってはペイロードデータとも呼ばれるアプリケーション層データがあるかどうかを確認される。待ち行列に入れられた下りリンクデータがない場合、ブロック 9 0 0 1 で方法は開始される。待ち行列に入れられた下りリンクデータがある場合、ウェイクアップ信号の U E 関連第 2 パートは伝送される (ブロック 9 0 0 4) 。例えば、W U S の第 2 パートは、待ち行列に入れられた下りリンクデータがそれに対して存在する、対応する U E の識別情報を含んでいる場合がある。

【 0 1 4 4 】

図 1 6 のフロー図との例とは別の方法が考えられる。例えば、ブロック 9 0 0 1 および 9 0 0 3 が、1 つのオケージョンで実施される方法が実行される場合がある。D R X サイクルが開始されていた場合、例えば、D R X サイクルのオン期間が開始していて、かつ待ち行列に入れられたデータがない場合、第 1 パート 9 0 0 2 のみが伝送され、またデータがある場合、2 つのパート 9 0 0 2 および 9 0 0 4 が連続して伝送される。

30

【 0 1 4 5 】

W U S の第 2 パートの生成のために、図 7 と共に説明された技術を用いることができる。

【 0 1 4 6 】

図 1 7 は、種々の例に従った方法のフロー図である。例えば、図 1 7 に従った方法は、U E 1 0 2 の制御回路 1 0 2 2 によって実行されてよい。任意選択のブロックが、破線で表されている。

40

【 0 1 4 7 】

ブロック 9 0 1 1 で、U E は、W U S の第 1 パートを受信する。これには、アナログフロントエンドを介して物理層で信号形式を取得することと、信号形式を復号することとが含まれてよい (図 8 参照) 。

【 0 1 4 8 】

W U S の第 1 パートは、W U S を伝送する B S と関連付けられたセルの識別情報を含む。ブロック 9 0 1 2 では、この識別情報が読み出されて、ブロック 9 0 1 3 で確認される (例えば、1 つまたは複数の参照セル識別情報と比較される) 。

【 0 1 4 9 】

50

セル識別情報が、既にサービングしているセルに対応していると判断される場合、ブロック 9014 で、チャンネルセンシングが実施される。図 16 の例では、これは電力測定を含む。概して、チャンネルセンシングは、WUS の第 1 パートに含まれている参照信号に基づくものであってよい。

【0150】

ブロック 9015 では、チャンネルセンシングの結果が、閾値と比較される。具体的には、図 16 の例では、検出された電力が閾値を上回るかどうかを確認される。

【0151】

ブロック 9014 および 9015 は任意選択である。例えば、別の実施形態では、9013 でセル識別情報が正確に識別される場合、方法は、直接 9016 で開始してもよい。

【0152】

このケースの場合、WUS の第 2 パートは、ブロック 9016 で受信される。これは、アナログフロントエンドを介した読み出しから、信号の対応するパートを復号することを含む。WUS の第 2 パートは、UE に関連し、対応する識別情報を含む場合がある。

【0153】

ブロック 9013 で、WUS が異なるセルに関連付けられた BS から発信されたものと判断される場合、9017 で、フォールバックプロシージャがトリガされる。具体的には、図 16 の例では、ブロードキャストされた同期信号および/またはブロードキャストされた参照信号の受信、および/またはランダムアクセスプロシージャの実施を含む従来プロシージャによる初期アクセスが実行される。ブロック 9015 で確認されたチャンネルセンシングが、品質が不十分であると示す場合も、ブロック 9017 は実行される。ブロック 9017 の代替の実装形態は、新しいセルを発見するためのセル再選択を含む。

【0154】

以上の説明されてきた WUS の通信技術について要約する。WUS は、第 1 パートおよび第 2 パートを含む。第 2 パートは、1 つまたは複数の UE に関連する場合があり、その一方で、第 1 パートは、プリアンブル機能を実装して、第 2 パートの堅牢な受信を回避することができる。このプリアンブル機能は、時間領域および/または周波数領域同期、セル識別情報に基づく移動性検出、および/またはチャンネルセンシングを含むことができる。したがって、第 1 パートは、対応するセルの BS によってサービングされるすべての UE に対して同じものであってもよい（すなわちセル関連のものであってよい）。

【0155】

第 1 パートは、セル識別情報に関連する情報を含んでもよい。例えば、これは、サービングセル識別情報であるか、またはサービングセル識別情報を示す系列である場合がある。第 1 パートは、典型的には、サービングセル内のすべての UE に対して同じものである（すなわちセル固有である）。第 1 パートは、ページングオケージョンまたは WUS リスティング間隔と同じ周期で伝送される。さらに、第 1 パートは、良好な相関特性を有する信号/系列で設計することができ、かつ CRS および/または PSS / SSS などのいずれの従来の同期信号も使用する必要なく、非コヒーレントに検出することができる。したがって、UE によって受信されるときに、同期目的で、またセルカバレッジ内に UE が依然としているというインジケーションを得るセル認識情報インジケータによる助力と共に、第 1 パートは使用され得る。時間/周波数変動が、同期の間の非アクティブの長さ、すなわち、DRX 周期/間隔によって一定の比率と見なされる場合があるので、典型的には、再同期に必要とされる情報の量は、より長い DRX 周期に対してより大きなものとなる。したがって、第 1 パートの長さは、DRX の長さに関連して構成可能である場合がある。第 1 パートを導入することの追加の利点は、クロック変動に起因する大きな時間および周波数オフセットがないようにすることを助力することである。

【0156】

UE への伝送で待ち行列に入れられた DL データがある場合にのみ、WUS の第 2 パートは、BS によって伝送されてもよい。同期目的で使用できるように第 1 パートが設計される場合、第 2 パートは、何かしら短くなる場合があるが、依然として、非コヒーレント

10

20

30

40

50

に検出され得る。それはまた、第1パートのみを伴うWUSを伝送する場合（例えば、第2パートが、周期的に伝送される必要がない）があることも意味する。この場合、所定のUEは、第1パートを受信し、かつその第1パートをサービングセル測定のために使用する。

【0157】

UEは、一部の予め定められたオケージョンでのWUS向けのチャンネルを監視するとき、まず第1パートが判断する復号化およびサービングセルの信号強度によってセル識別情報インジケータを確認する。信号のレベルが、受信信号強度によって判断された一定のレベルを超えて、セル識別情報インジケータ、および考えられる一部のその他の信号能力基準が適正である場合、UEは、第2パートが存在するかどうかの確認を続けて行う。UEが、そのUEに関する一定の情報を搬送する第2パートを検出する場合、UEは、WUSが検出されて、ページング信号および/またはページングメッセージの受信のためにMPDCCCHおよびPDSCCHを（必要であればいつでも）復号することを続けて行うことを知らせる。

10

【0158】

チャンネル品質のレベルが、サービングセル信号強度基準を満たしていないか、またはセル識別情報インジケータが適正でない場合、UEは、第2パートの復号を中止し、従来と同様のプロシージャに入り（すなわちUEは可能な従来のPSS/SSS信号の受信を開始し）、必要な場合、その時点でUE測定動作を制限している測定規則に関係なく、サービングセルによって示される隣接するセルのすべての測定を実施する。

20

【0159】

説明してきた例を以下に要約する。

【0160】

例1。端末(102)を作動させる方法であって、方法は、基地局(101)からウェイクアップ信号(700)の第1パート(711)を受信することと、任意選択で、基地局(101)からウェイクアップ信号(700)の第2パート(712)を受信することとを含み、第1パート(711)は、基地局(101)に関連付けられたセルに関し、かつ第2パート(712)は端末(102)に関するものである。

【0161】

例2。例1の方法は、ウェイクアップ信号(700)の第1パート(711)に含まれている同期信号(721)に基づいて、端末を基地局(101)と同期させることと、上記同期に基づいて、ウェイクアップ信号(700)の第2パート(712)を選択的に受信することとをさらに含む。

30

【0162】

例3。例1または2の方法は、ウェイクアップ信号(700)の第1パート(711)に含まれている参照信号(723)に基づいて、基地局(101)と端末(102)との間のチャンネルのチャンネルセンシングを実行することと、チャンネルセンシングの結果に応じて、ウェイクアップ信号(700)の第2パート(712)を選択的に受信することとをさらに含む。

【0163】

例4。例2または3の方法は、上記同期および上記チャンネルセンシングの結果のうち少なくとも1つに応じて、ウェイクアップ信号(700)に含まれていない、少なくとも1つの周期的にブロードキャストされた別の参照信号(4102)を選択的に受信することとをさらに含む。

40

【0164】

例5。前述の例のうちいずれか1つの方法は、基地局(101)に関連付けられ、かつ第1パート(711)に含まれているセルのセル識別情報(722)を、参照セル識別情報と比較することと、上記比較に応じて、ウェイクアップ信号(700)の第2パート(712)を選択的に受信することとをさらに含む。

【0165】

50

例 6。前述の例のうちいずれか 1 つの方法は、端末 (1 0 2) の受信機を非アクティブ状態 (3 8 4) からアクティブ状態 (3 8 3) に遷移させることをさらに含み、ウェイクアップ信号 (7 0 0) の第 1 パート (7 1 1) は上記遷移に応じて受信されるものである。
【 0 1 6 6 】

例 7。例 6 の方法は、端末 (1 0 2) の受信機の非アクティブ状態 (3 8 4) からアクティブ状態 (3 8 3) への上記遷移の間、および、ウェイクアップ信号 (7 0 0) の第 1 パート (7 1 1) の上記受信まで、基地局 (1 0 1) と同期しないことをさらに含む。
【 0 1 6 7 】

例 8。ネットワーク (1 0) の基地局 (1 0 1) を作動させる方法は、ウェイクアップ信号 (7 0 0) の第 1 パート (7 1 1) を伝送することと、ウェイクアップ信号 (7 0 0) の第 2 パート (7 1 2) を任意選択で伝送することを含み、第 1 パート (7 1 1) は、基地局 (1 0 1) に関連付けられたセルに関し、かつ第 2 パート (7 1 2) は端末 (1 0 2) に関するものである。
【 0 1 6 8 】

10

例 9。例 8 の方法は、下りリンクデータが端末 (1 0 2) への伝送向けに待ち行列に入れられているかどうかを確認することをさらに含み、ウェイクアップ信号 (7 0 0) の第 2 パート (7 1 2) は、上記確認に基づいて選択的に伝送される。
【 0 1 6 9 】

例 1 0。前述の例のうちいずれか 1 つの方法では、第 1 パート (7 1 1) が、第 2 パート (7 1 2) のプリアンプルとして構成される。
【 0 1 7 0 】

20

例 1 1。前述の例のうちいずれか 1 つの方法では、ウェイクアップ信号 (7 0 0) の第 1 パート (7 1 1) は、基地局 (1 0 1) と端末 (1 0 2) との時間 - 周波数同期のための同期信号 (7 2 1) を含む。
【 0 1 7 1 】

例 1 2。前述の例のうちいずれか 1 つの方法では、ウェイクアップ信号 (7 0 0) の第 1 パート (7 1 1) は、基地局 (1 0 1) と端末 (1 0 2) との間のチャネルのチャネルセンシングのための参照信号 (7 2 3) を含む。
【 0 1 7 2 】

例 1 3。前述の例のうちいずれか 1 つの方法では、ウェイクアップ信号 (7 0 0) の第 1 パート (7 1 1) は、基地局 (1 0 1) と関連付けられたセルのセル識別情報 (7 2 2) を含む。
【 0 1 7 3 】

30

例 1 4。前述の例のうちいずれか 1 つの方法では、ウェイクアップ信号 (7 0 0) の第 2 パート (7 1 2) は、端末 (1 0 2) の端末識別情報 (7 3 1) を含む。
【 0 1 7 4 】

例 1 5。前述の例のいずれか 1 つの方法では、ウェイクアップ信号 (7 0 0) は、端末 (1 0 2) の間欠受信サイクル (3 7 0) で、時間整合されて通信される。
【 0 1 7 5 】

例 1 6。例 1 5 の方法では、第 1 パート (7 1 1) の長さは、間欠受信サイクル (3 7 0) の周期 (3 7 5) と関連する。
【 0 1 7 6 】

40

例 1 7。前述の例のいずれか 1 つの方法では、ウェイクアップ信号 (7 0 0) の第 2 パート (7 1 2) の第 2 系列設計構成は、ウェイクアップ信号 (7 0 0) の第 1 パート (7 1 1) の第 1 系列設計構成よりも堅牢ではない。
【 0 1 7 7 】

例 1 8。端末 (1 0 2) が備える制御回路 (1 0 2 2) は、基地局 (1 0 1) からウェイクアップ信号 (7 0 0) の第 1 パート (7 1 1) を受信することと、基地局 (1 0 1) からウェイクアップ信号 (7 0 0) の第 2 パート (7 1 2) を任意選択で受信することと、を実施するように構成され、第 1 パート (7 1 1) は、基地局 (1 0 1) に関連付けら

50

れたセルに関し、かつ第2パート(712)は端末(102)に関するものである。

【0178】

例19。例18の端末では、制御回路(1022)は、例1~7または10~17のうちいずれか1つの方法を実施するように構成される。

【0179】

例20。ネットワーク(100)の基地局(101)、基地局が備える制御回路(1012)は、ウェイクアップ信号(700)の第1パート(711)を伝送することと、ウェイクアップ信号(700)の第2パート(712)を任意選択で伝送することを実施するように構成され、第1パート(711)は、基地局(101)に関連付けられたセルに関し、かつ第2パート(712)は端末(102)に関するものである。

10

【0180】

例21。例20の基地局(101)では、制御回路(1012)は、例8~17のうちいずれか1つの方法を実施するように構成される。

【0181】

本発明は、一定の例および実施形態の参照と共に説明されてきたが、本発明は、そのような例および実施形態によって制限されるものではない。むしろ、添付の特許請求の範囲から理解されるように本発明によって、様々な変更が包括される。

【0182】

例示のために、UEでチャンネルセンシングおよび同期のために別々の信号が用いられる種々の例が説明された。しかし、概して、セル識別、同期、およびチャンネルセンシングの組み合わせた形式を提供する可能性がある信号を実装することが考えられる。

20

【0183】

さらに、例えば、チャンネルセンシングは、概して、別個の信号が必要でない場合があるが、同期信号および/または参照信号を使用する際には、必要とされる可能性がある。両方の信号の組み合わせが、チャンネルセンシング測定精度を向上させる可能性がある。基地局は、これらの2つの信号が別々に送信される場合に、それらの2つの信号間の相対的な電力差をUEに通知する必要がある場合がある。

【0184】

別の例示について、WUSの第2パートを選択的に受信するための種々の判断基準を用いた種々のシナリオが前述された。例示的な判断基準は、BSとの同期、チャンネルセンシング、およびセル識別情報を含む。本明細書に記載される種々の例では、このような判断基準を互いに柔軟に組み合わせることが可能である。例えば、判断基準として同期を使用するのではなく、判断基準としてチャンネルセンシングを使用することが可能である。

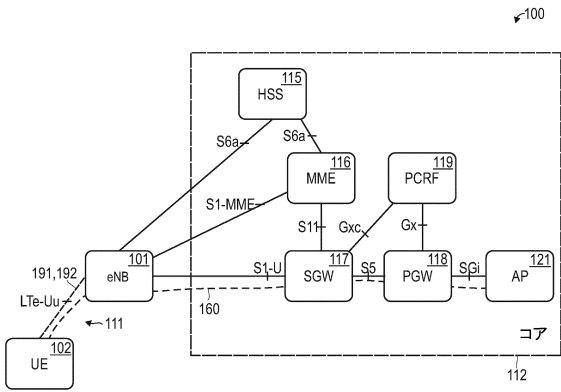
30

40

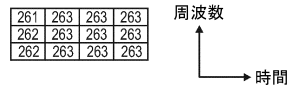
50

【図面】

【図 1】



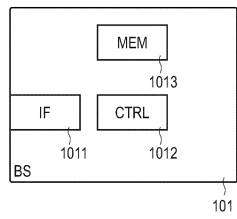
【図 2】



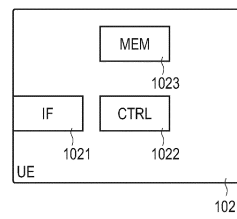
10

20

【図 3】



【図 4】

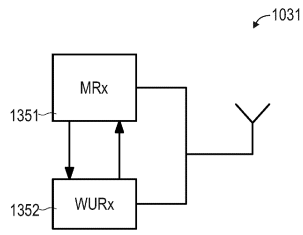


30

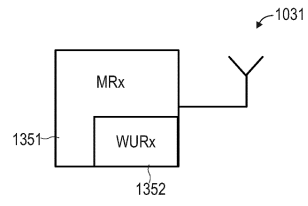
40

50

【 図 5 】

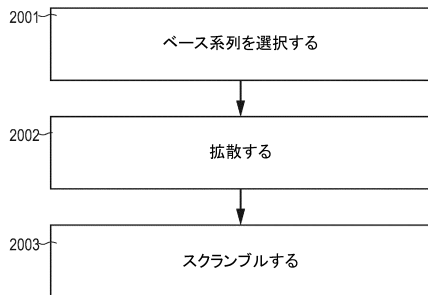


【 図 6 】

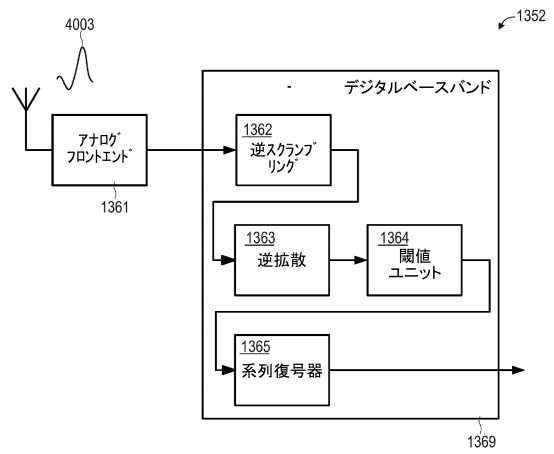


10

【 図 7 】



【 図 8 】



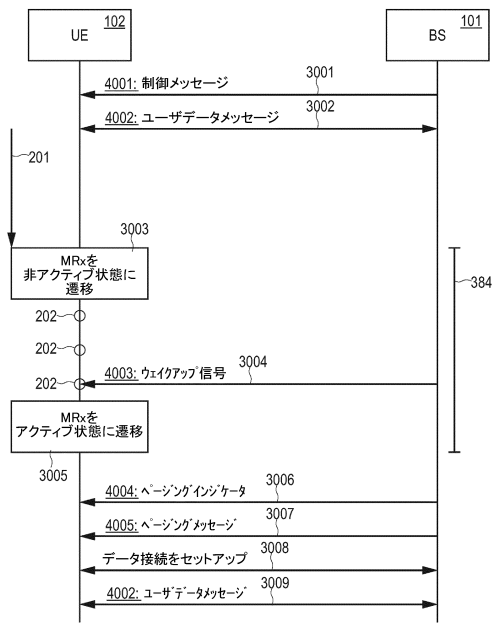
20

30

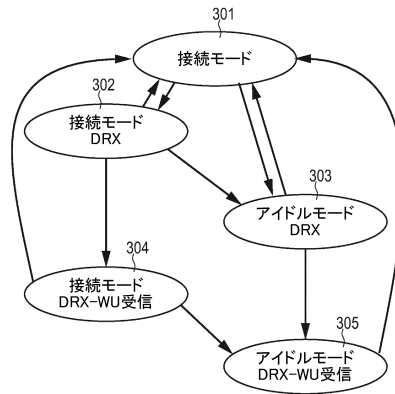
40

50

【図 9】



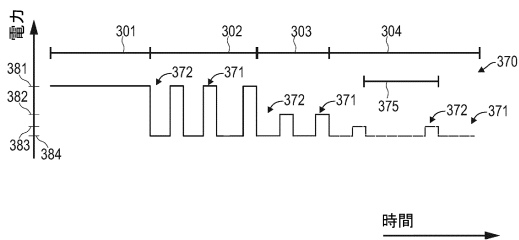
【図 10】



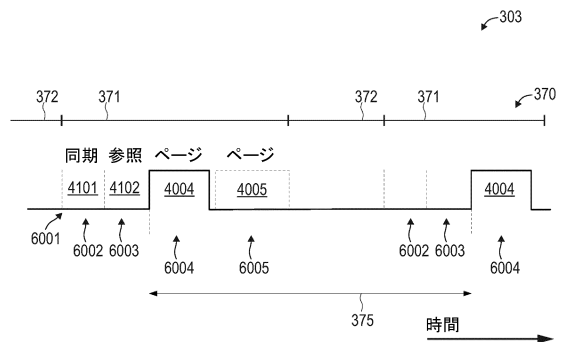
10

20

【図 11】



【図 12】

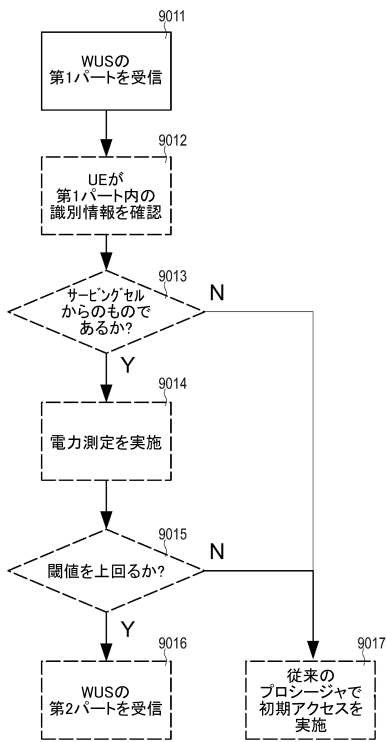


30

40

50

【図 17】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

スウェーデン国， 2 2 2 3 7 ルンド， ビュッグマスタレガタン 8 A

審査官 石田 信行

(56)参考文献

国際公開第 2 0 1 6 / 1 7 1 4 0 0 (W O , A 1)

Intel Corporation , WUS consideration for efeMTC [online] , 3GPP TSG RAN WG2 #99bis R2-1710641 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_99bis/Docs/R2-1710641.zip , 2017年09月29日

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

Intel Corporation , Analysis of impact of Wake-up signaling on power consumption and resource efficiency for feNB-IoT [online] , 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1707319 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_89/Docs/R1-1707319.zip , 2017年05月07日

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B名)

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

H 0 4 B 7 / 2 4 - 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