

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-511197
(P2018-511197A)

(43) 公表日 平成30年4月19日(2018.4.19)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO4W 52/02	(2009.01)	HO4W 52/02	110	5K067
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04	111	
HO4W 16/14	(2009.01)	HO4W 16/14		

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 45 頁)

(21) 出願番号 特願2017-539695 (P2017-539695)
 (86) (22) 出願日 平成28年3月4日 (2016.3.4)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年7月27日 (2017.7.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/001190
 (87) 国際公開番号 W02016/163065
 (87) 国際公開日 平成28年10月13日 (2016.10.13)
 (31) 優先権主張番号 15163257.7
 (32) 優先日 平成27年4月10日 (2015.4.10)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

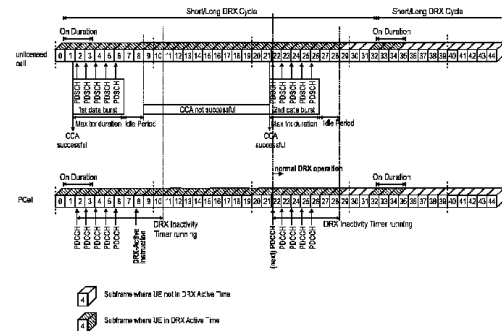
(71) 出願人 514136668
 パナソニック インテレクトチュアル プロ
 パティ コーポレーション オブ アメリ
 カ
 Panasonic Intellect
 ual Property Corpor
 ation of America
 アメリカ合衆国 90503 カリフォル
 ニア州, トーランス, スイート 200,
 マリナー アベニュー 20000
 (74) 代理人 100105050
 弁理士 鷲田 公一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ライセンス補助アクセスのための不連続受信動作

(57) 【要約】

本開示は、ユーザ機器において不連続受信 (DRX) 機能を動作させる方法に関する。UEは、少なくとも1つのライセンスセルおよび少なくとも1つのアンライセンスセルを設定され、DRX機能を動作させる。UEは、無線基地局から、アンライセンスセルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信に関する次のダウンリンク制御情報を受信するまで、少なくともアンライセンスセルにおいてDRXアクティブ時間にあることを求めるDRXアクティブ命令を受信する。これに応じて、受信されたDRXアクティブ命令に応答して、UEは、ダウンリンク制御情報についてダウンリンク制御チャネルを連続的にモニタリングすることを含め、少なくともアンライセンスセルにおいてDRXアクティブ時間になる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

不連続受信（DRX）機能をユーザ機器において動作させる方法であって、前記ユーザ機器は、少なくとも1つのライセンスセルおよび少なくとも1つのアンライセンスセルを設定され、前記DRX機能を動作させ、前記方法は、前記ユーザ機器によって実施される以下のステップ、すなわち、

無線基地局から、前記アンライセンスセルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信に関する次のダウンリンク制御情報を受信するまで、少なくとも前記アンライセンスセルにおいてDRXアクティブ時間にあることを求めるDRXアクティブ命令を受信するステップと、

前記受信されたDRXアクティブ命令に応答して、少なくとも前記アンライセンスセルにおいてDRXアクティブ時間になるステップであって、前記ダウンリンク制御情報についてダウンリンク制御チャネルを連続的にモニタリングすることを含む、ステップと、

を含む方法。

【請求項 2】

前記次のダウンリンク制御情報を受信したとき、前記ユーザ機器は、前記DRX機能の長DRXサイクルまたは短DRXサイクルに従って、オン期間に渡ってDRXアクティブ時間にあること、および、DRXアクティブ時間がないことを含む前記DRX機能の動作を継続する、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記DRX機能は、共通DRX動作に従って、前記少なくとも1つのライセンスセルおよび前記少なくとも1つのアンライセンスセルにおいて同時に、DRXアクティブ時間にあること、および、DRXアクティブ時間がないことを含め、前記少なくとも1つのライセンスセルおよび前記少なくとも1つのアンライセンスセルに共通して動作される、

請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記DRXアクティブ命令を受信したとき、アンライセンスセルアクティブタイマが始動され、前記ユーザ機器は、前記アンライセンスセルアクティブタイマが作動している間、少なくとも前記アンライセンスセルにおいてDRXアクティブ時間にあり、前記アンライセンスセルを介して受信されるべき前記ダウンリンクデータ送信に関する前記次のダウンリンク制御情報を受信したとき、前記アンライセンスセルアクティブタイマは停止され、

前記アンライセンスセルアクティブタイマは、短DRXサイクルまたは長DRXサイクルに入るためのDRX命令を含む、非アクティブになるためのDRX命令を受信したとき停止される、

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記DRXアクティブ命令は、媒体アクセス制御（MAC）プロトコルの制御要素内に含まれ、前記MAC制御要素は、当該MAC制御要素が前記DRXアクティブ命令であることを示す所定の識別値を含み、かつ/または、

前記DRXアクティブ命令は、前記ダウンリンク制御チャネルにおいて送信されるダウンリンク制御情報（DCI）内に含まれ、前記DCIは、3GPP DCIフォーマット1Aであり、前記DCIが、

前記ライセンスセルの識別情報を含むときに、ユーザ機器によって前記ライセンスセルにおいてランダムアクセス手順を実施するための命令として処理され、

前記アンライセンスセルの識別情報を含むときに、ユーザ機器によって前記DRXアクティブ命令として処理される

ような情報を含む、

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

前記ユーザ機器は、前記 D R X アクティブ命令を受信したとき直ちに、または、前記 D R X アクティブ命令を受信してから特定の期間後に、当該 D R X アクティブ命令に従い、前記特定の期間は、前記ユーザ機器によって、前記 D R X 機能の次のオン期間の開始サブフレームの前のサブフレーム数を示す、前記 D R X アクティブ命令内に含まれている情報に基づいて決定される、

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

少なくとも、前記アンライセンスセルを介して受信されるべき前記ダウンリンクデータ送信に関するダウンリンク制御情報が受信されるスケジューリングセル、および、前記アンライセンスセルは、前記次のダウンリンク制御情報が受信されるまで非アクティブ化されず、

前記スケジューリングセルおよび前記アンライセンスセルは、前記スケジューリングセルおよび前記アンライセンスセルに対して設定されているセル非アクティブ化タイマが満了したとき、または、前記スケジューリングセルおよび前記アンライセンスセルの前記無線基地局からのセル非アクティブ化命令を受信したときに非アクティブ化されない、

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

不連続受信 (D R X) 機能をユーザ機器において動作させる方法であって、前記ユーザ機器は、少なくとも 1 つのライセンスセルおよび少なくとも 1 つのアンライセンスセルを設定され、前記 D R X 機能を動作させ、

前記ユーザ機器は、前記アンライセンスセルがアクティブ化されるすべてのサブフレームの前記アンライセンスセルについて D R X アクティブ時間にあり、前記アンライセンスセルがアクティブ化されている前記すべてのサブフレームについて、前記ユーザ機器が前記アンライセンスセルと関連付けられるダウンリンク制御チャネルを連続的にモニタリングする、

方法。

【請求項 9】

少なくとも、前記アンライセンスセルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信に関するダウンリンク制御情報が受信されるスケジューリングセルは、前記スケジューリングセルに対して設定されているセル非アクティブ化タイマが満了したとき非アクティブ化されず、

前記スケジューリングセルは、無線基地局からのセル非アクティブ化命令を受信したとき非アクティブ化され、前記無線基地局からのセルアクティブ化命令を受信したときアクティブ化される、

請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記 D R X 機能は、共通 D R X 機能に従って同時に前記少なくとも 1 つのライセンスセルおよび前記少なくとも 1 つのアンライセンスセルにおいて D R X アクティブ時間にあること、および、D R X アクティブ時間がないことを含め、前記少なくとも 1 つのライセンスセルおよび前記少なくとも 1 つのアンライセンスセルに共通して動作され、

前記ユーザ機器は、前記アンライセンスセルがアクティブ化されるすべてのサブフレームにおいて、前記少なくとも 1 つのライセンスセルおよび前記少なくとも 1 つのアンライセンスセルにおけるダウンリンク制御チャネルを連続的にモニタリングする、

請求項 8 または 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記 D R X 機能は、前記ユーザ機器によって、前記アンライセンスセルにおいて動作され、また、前記アンライセンスセルに関するダウンリンク制御情報がスケジューリングセルを介して受信される場合は前記スケジューリングセルにおいて動作され、

前記ユーザ機器は、前記アンライセンスセルがアクティブ化されるすべてのサブフレ

10

20

30

40

50

ムについて、前記アンライセンスセルと関連付けられるダウンリンク制御チャネルをモニタリングし、

前記 D R X 機能は、少なくとも 1 つのさらなる D R X 機能とは別個であり、前記少なくとも 1 つのさらなる D R X 機能は、前記少なくとも 1 つのライセンスセルにおいて D R X アクティブ時間にあること、および、D R X アクティブ時間がないことを含み、当該少なくとも 1 つのさらなる D R X 機能に従って前記ユーザ機器が前記少なくとも 1 つのライセンスセルを動作させる、

請求項 8 または 9 に記載の方法。

【請求項 1 2】

不連続受信 (D R X) 機能を動作させるユーザ機器であって、前記ユーザ機器は、少なくとも 1 つのライセンスセルおよび少なくとも 1 つのアンライセンスセルを設定され、前記 D R X 機能を動作させ、前記ユーザ機器は、

無線基地局から、前記アンライセンスセルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信に関する次のダウンリンク制御情報を受信するまで、少なくとも前記アンライセンスセルにおいて D R X アクティブ時間にあることを求める D R X アクティブ命令を受信する受信機と、

前記受信された D R X アクティブ命令に応答して、ダウンリンク制御情報についてダウンリンク制御チャネルを連続的にモニタリングすることを含め、少なくとも前記アンライセンスセルにおいて D R X アクティブ時間になるように前記ユーザ機器を制御するプロセッサと、

を備えるユーザ機器。

【請求項 1 3】

前記次のダウンリンク制御情報を受信したとき、前記ユーザ機器は、前記 D R X 機能の長 D R X サイクルまたは短 D R X サイクルに従って、オン期間に渡って D R X アクティブ時間にあること、および、D R X アクティブ時間がないことを含む前記 D R X 機能の動作を継続する、

請求項 1 2 に記載のユーザ機器。

【請求項 1 4】

不連続受信 (D R X) 機能を動作させるユーザ機器であって、前記ユーザ機器は、少なくとも 1 つのライセンスセルおよび少なくとも 1 つのアンライセンスセルを設定され、前記 D R X 機能を動作させ、前記ユーザ機器は、

前記アンライセンスセルがアクティブ化されるすべてのサブフレームの前記アンライセンスセルについて D R X アクティブ時間にあるように、前記ユーザ機器を制御するプロセッサを備え、

前記プロセッサは、前記アンライセンスセルがアクティブ化されているすべてのサブフレームについて、前記ユーザ機器の前記プロセッサが前記アンライセンスセルと関連付けられるダウンリンク制御チャネルを連続的にモニタリングする、

ユーザ機器。

【請求項 1 5】

ユーザ機器における不連続受信 (D R X) 機能を制御する無線基地局であって、前記ユーザ機器は、少なくとも 1 つのライセンスセルおよび少なくとも 1 つのアンライセンスセルを設定され、前記 D R X 機能を動作させ、前記無線基地局は、

前記ユーザ機器に、前記アンライセンスセルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信に関する次のダウンリンク制御情報を受信するまで、前記ユーザ機器が少なくとも前記アンライセンスセルにおいて D R X アクティブ時間にあることを求める D R X アクティブ命令を送信する送信機を備える、

無線基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

10

20

30

40

50

本開示は、不連続受信（DRX）機能をユーザ機器において動作させるための方法に関し、ユーザ機器は、少なくとも1つのライセンスセル（licensed cell）および少なくとも1つのアンライセンスセル（unlicensed cell）によって設定される。本開示はまた、本明細書にて記載される方法に関与するためのユーザ機器および対応する基地局も提供している。

【背景技術】

【0002】

< LTE（Long Term Evolution）>

WCDMA（登録商標）無線アクセス技術に基づく3G（third-generation mobile systems）は、世界中で広範な規模で配備されつつある。この技術を機能強化または発展させる上での最初のステップとして、HSDPA（High-Speed Downlink Packet Access）およびHSUPA（High Speed Uplink Packet Access）とも称するエンハンストアップリンクとが導入された。これにより、極めて競争力の高い無線アクセス技術が提供されている。

10

【0003】

ユーザからのますます増大する需要に対応し、新しい無線アクセス技術に対する競争力を確保する目的で、3GPPは、LTE（Long Term Evolution）と称される新しい移動通信システムを導入した。LTEは、今後10年間に渡り、データおよびメディアの高速トランスポートならびに大容量の音声サポートに要求されるキャリアを提供するように設計されている。高いビットレートを提供する能力は、LTEにおける重要な方策である。

20

【0004】

進化型UTRA（UMTS Terrestrial Radio Access）およびUTRAN（UMTS Terrestrial Radio Access Network）と称されるLTE（Long-Term Evolution）に関する作業項目（WI：work item）の仕様は、最終的にリリース8（LTEリリース8）として公開されている。LTEシステムは、パケットベースの効率的な無線アクセスおよび無線アクセスネットワークであり、IPベースの全機能を低遅延かつ低コストで提供する。LTEでは、所与のスペクトルを用いて柔軟なシステム展開を達成するために、1.4、3.0、5.0、10.0、15.0および20.0 MHzなどのスケーラブルな複数の送信帯域幅が設定される。ダウンリンクでは、直交周波数分割多重（OFDM：Orthogonal Frequency Division Multiplexing）ベースの無線アクセスが、低シンボルレートによるマルチパス干渉（MPI）に対するその固有の耐性、サイクリックプレフィックス（CP：Cyclic Prefix）の使用、および異なる送信帯域幅の配置に対するその親和性のために採用された。ユーザ機器（UE：User Equipment）の制限される送信電力を考慮すると、ピークデータレートの向上よりも広域カバレッジを備えることが優先されるため、アップリンクではシングルキャリア周波数分割多元接続（SC-FDMA：Single-Carrier Frequency Division Multiple Access）ベースの無線アクセスが採用された。LTE Rel. 8/9では、MIMO（Multiple Input Multiple Output）チャネル送信技術を含めて、多くの主要なパケット無線アクセス技法が利用され、高効率の制御シグナリング構造が達成される。

30

【0005】

40

< LTEアーキテクチャ>

全体的なLTEアーキテクチャを図1に示す。E-UTRANはeNodeBから構成され、ユーザ機器（UE）に向けたE-UTRAユーザプレーン（PDCP/RLC/MAC/PHY）プロトコルの終端および制御プレーン（RRC）プロトコルの終端を提供する。eNodeB（eNB）は、物理（PHY）、メディアアクセス制御（MAC：Medium Access Control）、無線リンク制御（RLC：Radio Link Control）および、ユーザプレーンヘッダ圧縮および暗号化の機能を含むパケットデータ制御プロトコル（PDCP：Packet Data Control Protocol）レイヤをホストする。eNodeBは、制御プレーンに対応する無線リソース制御（RRC：Radio Resource Control）機能も提供する。eNodeBは、無線リソース管理、アドミッションコントロール、スケジューリング、ネ

50

ゴシエートされたアップリンクサービス品質 (QoS: Quality of Service) の実施、セル情報ブロードキャスト、ユーザおよび制御プレーンデータの暗号化/解読、ならびにダウンリンク/アップリンクユーザプレーンパケットヘッダの圧縮/解凍を含む多くの機能を行う。eNodeBは、X2インタフェースを用いて相互接続される。

【0006】

eNodeBはまた、S1インタフェースを用いてEPC (Evolved Packet Core) に、より詳細には、S1-MMEを用いてMME (Mobility Management Entity) に接続され、S1-Uを用いてサービングゲートウェイ (SGW: Serving Gateway) に接続される。S1インタフェースは、MME/サービングゲートウェイとeNodeBとの間の多対多の関係をサポートする。SGWは、ユーザデータパケットをルーティングおよび転送する一方で、eNodeB間でのハンドオーバー中にユーザプレーンのためのモビリティアンカとして、および、(S4インタフェースを終端し、2G/3GシステムとPDN GWとの間のトラフィックを中継する) LTEと他の3GPP技術との間のモビリティのためのアンカとして機能する。アイドル (Idle) 状態のユーザ機器に対しては、SGWはダウンリンクデータを終端し、ユーザ機器に対してダウンリンクデータが到着するとページングをトリガする。SGWはユーザ機器コンテキスト、例えば、IPベアラサービスのパラメータ、またはネットワーク内部ルーティング情報を管理および記憶する。SGWは、合法的傍受の場合にはユーザトラフィックの複製も行う。

【0007】

MMEは、LTEアクセスネットワークにとって主要な制御ノードである。MMEは、再送を含むアイドルモードのユーザ機器のトラッキングおよびページング手順に対する役割を担う。MMEはベアラアクティブ化/非アクティブ化プロセスに関与し、かつ初期アタッチ時およびコアネットワーク (CN: Core Network) ノード再配置を伴うLTE内ハンドオーバー時にユーザ機器に対するSGWを選択する役割も担う。MMEは、(HSSと対話することによって) ユーザを認証する役割を担う。非アクセス層 (NAS: Non-Access Stratum) シグナリングはMMEで終端し、MMEは一時的な識別子の生成およびユーザ機器への割当ての役割も担う。MMEは、サービスプロバイダのPLMN (Public Land Mobile Network) にキャンプするためにユーザ機器の認証を確認し、ユーザ機器のローミング制限を実施する。MMEは、NASシグナリングに対する暗号化/整合性保護のためのネットワークにおける終端点であり、セキュリティキー管理を扱う。シグナリングの合法的傍受もMMEによってサポートされる。MMEは、S3インタフェースがSGSNからMMEで終端して、LTEおよび2G/3Gアクセスネットワーク間のモビリティのための制御プレーン機能も提供する。MMEは、ローミングユーザ機器に対してホームHSSに向けたS6aインタフェースも終端する。

【0008】

< LTEにおけるコンポーネントキャリア構造 >

3GPP LTEシステムのダウンリンクコンポーネントキャリアは、時間-周波数領域で、いわゆるサブフレームに分割される。3GPP LTEでは、各サブフレームは、図2に図示するように、2つのダウンリンクスロットに分割される。ここでは、第1のダウンリンクスロットは第1のOFDMシンボル内に制御チャネル領域 (PDCCH領域) を備える。各サブフレームは時間領域で所与の数のOFDMシンボル (3GPP LTE (Release 8) では12または14個のOFDMシンボル) から成る。ここでは、各OFDMシンボルはコンポーネントキャリアの帯域幅全体に渡る。したがって、OFDMシンボルは、各々、それぞれのサブキャリアで送信されるいくつかの変調シンボルから成る。LTEにおいて、各スロット内で送信される信号は、 $N_{RB}^{DL} N_{SC}^{RB}$ 個のサブキャリアおよび N_{sym}^{DL} 個のOFDMシンボルのリソースグリッドによって記述される。 N_{RB}^{DL} は、帯域幅内のリソースブロックの数である。量 N_{RB}^{DL} は、セル内で設定されているダウンリンク送信帯域幅に依存し、 $N_{min}^{DL, RB} N_{RB}^{DL} N_{max}^{DL, RB}$ を満たすべきであり、式中、 $N_{min}^{DL, RB} = 6$ および $N_{max}^{DL, RB} = 110$ はそれぞれ、現行バージョンの仕様によってサポートされる最小ダ

10

20

30

40

50

ウンリンク帯域幅および最大ダウンリンク帯域幅である。 N^{RB}_{SC} は、1つのリソースブロック内のサブキャリアの数である。通常のサイクリックプレフィックスサブフレーム構造について、 $N^{RB}_{SC} = 12$ であり、 $N^{DL}_{symbol} = 7$ である。

【0009】

例えば、3GPP LTEに使用されるような、OFDMを利用するマルチキャリア通信システムを前提とすると、スケジューラによって割り当てられることができるリソースの最小単位は1つの「リソースブロック」である。物理リソースブロック (PRB: Physical Resource Block) は、時間領域では連続するOFDMシンボル (例えば7つのOFDMシンボル)、および、周波数領域では図2に例示するように連続するサブキャリア (例えばコンポーネントキャリアに対して12個のサブキャリア) として定義される。3GPP LTE (Release 8) では、物理リソースブロックはリソースエレメントから成り、時間領域では1つのスロットに、かつ周波数領域では180kHzに対応する (ダウンリンクリソースグリッドに関するさらなる詳細については、例えば <http://www.3gpp.org> で入手可能であり、かつ参照により本明細書に援用される非特許文献1の6.2節を参照のこと)。

10

【0010】

1つのサブフレームは2つのスロットから成り、その結果、いわゆる「通常 (normal)」CP (サイクリックプレフィックス) が使用されるときにはサブフレームに14個のOFDMシンボルがあり、いわゆる「拡張 (extended)」CPが使用されるときにはサブフレームに12個のOFDMシンボルがある。専門用語のために、以下では、サブフレーム全体に渡る同じ連続するサブキャリアに相当する時間-周波数リソースを、「リソースブロックペア」または同意義の「RBペア」もしくは「PRBペア」と呼ぶ。

20

【0011】

「コンポーネントキャリア」という用語は、周波数領域でのいくつかのリソースブロックの組合せを指す。LTEの将来のリリースでは、「コンポーネントキャリア」という用語はもはや使用されず、代わりに専門用語は、ダウンリンクおよび任意選択でアップリンクリソースの組合せを指す「セル」に変更される。ダウンリンクリソースのキャリア周波数とアップリンクリソースのキャリア周波数との間の関連付け (リンクング) は、ダウンリンクリソースで送信されるシステム情報に示される。コンポーネントキャリア構造に対する同様の前提が、後のリリースにも当てはまる。

30

【0012】

< より広い帯域幅をサポートするLTE-Aにおけるキャリアアグリゲーション >

世界無線通信会議2007 (WRC-07) において、IMT-Advancedの周波数スペクトルが決定された。IMT-Advancedのための全体的な周波数スペクトルは決定されたが、実際に利用可能な周波数帯域幅は、地域または国によって異なる。しかしながら、利用可能な周波数スペクトルのアウトラインの決定に続いて、第3世代パートナーシッププロジェクト (3GPP: 3rd Generation Partnership Project) において無線インタフェースの標準化が開始された。3GPP TSG RAN #39 会合において、「Further Advancements for E-UTRA (LTE-Advanced)」に関する検討項目の記述が承認された。この検討項目は、E-UTRAを発展させる上で、例えば、IMT-Advancedの要件を満たすために、考慮すべき技術要素をカバーしている。

40

【0013】

LTE-Advancedシステムがサポートできる帯域幅は100MHzであるが、LTEシステムは20MHzをサポートできるのみである。最近、無線スペクトルの不足によって無線ネットワークの発展が妨げられており、結果として、LTE-Advancedシステムのための十分に広いスペクトル帯域を確保することが困難である。したがって、より広い無線スペクトル帯域を得るための方法を見つけることが緊急課題であり、1つの可能な答えがキャリアアグリゲーション機能である。

【0014】

キャリアアグリゲーションでは、100MHzまでのより広い送信帯域幅をサポートす

50

るために、2つ以上のコンポーネントキャリアがアグリゲートされる。LTEシステムでのいくつかのセルがアグリゲートされて、たとえLTEでのこれらのセルが異なる周波数帯にあるとしても、100MHzに対して十分に広いLTE-Advancedシステムでの1つのより広いチャンネルになる。

【0015】

すべてのコンポーネントキャリアは、少なくともコンポーネントキャリアの帯域幅がLTE Rel. 8/9セルのサポートされる帯域幅を超えない場合、LTE Rel. 8/9互換性があるように構成されることができる。ユーザ機器によってアグリゲートされるすべてのコンポーネントキャリアが必ずしもRel. 8/9互換性があるわけではなくてもよい。現存のメカニズム(例えば禁止(barri ng))を使用して、Rel. 8/9ユーザ機器がコンポーネントキャリアにキャンプすることを回避してもよい。

10

【0016】

ユーザ機器は、その能力に応じて1つまたは複数のコンポーネントキャリア(複数のサービングセルに対応する)を同時に受信または送信してもよい。キャリアアグリゲーションのための受信および/または送信能力を持つLTE-A Rel. 10ユーザ機器は、複数のサービングセルで同時に受信および/または送信することができる一方で、LTE Rel. 8/9ユーザ機器は、コンポーネントキャリアの構造がRel. 8/9仕様に従うとの条件で、単一のサービングセルのみで受信および送信することができる。

【0017】

キャリアアグリゲーションは連続および非連続コンポーネントキャリア両方に対してサポートされるが、各コンポーネントキャリアは(3GPP LTE(Rel ease 8/9)のニューメロロジー(numerology))を用いて周波数領域で最大で110個のリソースブロックに制限される。

20

【0018】

3GPP LTE-A(Rel ease 10)互換のユーザ機器を、同じNode B(基地局)から発信し、かつ場合によりアップリンクおよびダウンリンクで異なる帯域幅の異なる数のコンポーネントキャリアをアグリゲートするように構成することが可能である。構成することができるダウンリンクコンポーネントキャリアの数はUEのダウンリンクアグリゲーション能力に依存する。反対に、構成することができるアップリンクコンポーネントキャリアの数はUEのアップリンクアグリゲーション能力に依存する。移動端末をダウンリンクコンポーネントキャリアよりアップリンクコンポーネントキャリアが多くなるように構成することは、現在、可能でなくてもよい。一般的なTDD配備では、コンポーネントキャリアの数および各コンポーネントキャリアの帯域幅は、アップリンクとダウンリンクとで同じである。同じNode Bから送信されるコンポーネントキャリアは、必ずしも同じカバレッジを提供する必要はない。

30

【0019】

連続してアグリゲートされるコンポーネントキャリアの中心周波数間隔は300kHzの倍数であるとする。これは、3GPP LTE(Rel ease 8/9)の100kHz周波数ラスタ(raster)と互換性があり、かつ同時に15kHz間隔を持つサブキャリアの直交性を保持するためである。アグリゲーションシナリオに応じて、 $n * 300$ kHz間隔は、連続したコンポーネントキャリア間への少数の未使用サブキャリアの挿入によって容易にされることができる。

40

【0020】

複数のキャリアのアグリゲーションの性質は、MACレイヤまでしか明らかにされていない。アップリンクおよびダウンリンク両方に関して、各アグリゲートされるコンポーネントキャリアごとにMACで1つのHARQエンティティが必要とされる。(アップリンクに対するSU-MIMOの不在下では)コンポーネントキャリア当たり多くとも1つのトランスポートブロックがある。トランスポートブロックおよびその潜在的なHARQ再送信は同じコンポーネントキャリアにマッピングされる必要がある。

【0021】

50

キャリアアグリゲーションが設定されるとき、移動端末はネットワークとの1つのRRC接続のみを有する。RRC接続の確立/再確立時、1つのセルが、LTEリリース8/9と同様に、セキュリティ入力(1つのECGI、1つのPCI、および1つのARFCN)と、非アクセス層モビリティ情報(例えば、TAI)とを提供する。RRC接続の確立/再確立の後、そのセルに対応するコンポーネントキャリアは、ダウンリンクPCell(プライマリセル)と称される。接続状態では、ユーザ機器あたり常に1つのDL PCell(ダウンリンクPCell)および1つのUL PCell(アップリンクPCell)が設定される。設定されたコンポーネントキャリアのセットのうち、プライマリセル以外のセルはSCell(セカンダリセル)と称される。SCellのキャリアは、DL SCC(ダウンリンクセカンダリコンポーネントキャリア)およびUL SCC(アップリンクセカンダリコンポーネントキャリア)である。PCellを含む最大5つのサービングセルを、1つのUEに対して設定することができる。

10

【0022】

ダウンリンクPCellおよびアップリンクPCellの特徴は以下のとおりである。

- SCellごとに、ダウンリンクリソースに加えてアップリンクリソースのUEによる使用を設定可能である(したがって、設定されるDL SCCの数はUL SCCの数よりも常に大きいかまたは等しく、アップリンクリソースのみを使用するようにSCellを設定することはできない)。

- ダウンリンクPCellは、SCellとは異なり非アクティブ化することはできない。

20

- ダウンリンクPCellにおいてRLF(レイリーフェージング)が発生すると再確立がトリガされるが、ダウンリンクSCellにRLFが発生しても再確立はトリガされない。

- 非アクセス層情報はダウンリンクPCellから取得される。

- PCellは、ハンドオーバー手順(すなわちセキュリティキーの変更およびRACH手順)によってのみ変更することができる。

- PCellは、PUCCHの送信に使用される。

- アップリンクPCellは、レイヤ1アップリンク制御情報を送信するのに使用される。

- UEの観点から、各アップリンクリソースは1つのサービングセルに属するのみである。

30

【0023】

コンポーネントキャリアの設定および再設定ならびに追加および削除は、RRCによって行うことができる。アクティブ化および非アクティブ化は、MAC制御要素を介して行われる。LTE内ハンドオーバー時、RRCによって、ターゲットセルで使用するためのSCellを追加、削除、または再設定することもできる。新しいSCellを追加するときには、SCellのシステム情報を送るために専用のRRCシグナリングが使用される。この情報は、送信/受信に必要である(LTEリリース8/9におけるハンドオーバー時と同様)。各SCellは、SCellが1つのUEに追加されるときにサービングセルインデックスによって設定され、PCellは、常にサービングセルインデックス0を有する。

40

【0024】

キャリアアグリゲーションを使用するようにユーザ機器が設定されているとき、アップリンクコンポーネントキャリアとダウンリンクコンポーネントキャリアの少なくとも一対が常にアクティブである。この対のうちのダウンリンクコンポーネントキャリアは、「ダウンリンクアンカーキャリア」と称されることもある。同じことはアップリンクについても当てはまる。

【0025】

キャリアアグリゲーションが設定されているとき、同時に複数のコンポーネントキャリアについてユーザ機器をスケジューリングすることができるが、一度に行うことのできる

50

ランダムアクセス手順は最大で1つであるべきである。クロスキャリアスケジューリング (cross-carrier scheduling) では、コンポーネントキャリアの P D C C H によって別のコンポーネントキャリアのリソースをスケジューリングすることができる。この目的のため、それぞれの D C I (ダウンリンク制御情報) フォーマットに C I F と称される、コンポーネントキャリア識別フィールドが導入されている。

【 0 0 2 6 】

クロスキャリアスケジューリングが行われていないときには、アップリンクコンポーネントキャリアとダウンリンクコンポーネントキャリアとの間の、R R C シグナリングによって確立されるリンクによって、グラントが適用されるアップリンクコンポーネントキャリアを識別することができる。アップリンクコンポーネントキャリアへのダウンリンクコンポーネントキャリアのリンクは、必ずしも1対1である必要はない。言い換えれば、同じアップリンクコンポーネントキャリアに複数のダウンリンクコンポーネントキャリアをリンクすることができる。同時に、1つのダウンリンクコンポーネントキャリアは、1つのアップリンクコンポーネントキャリアのみにリンクすることができる。

10

【 0 0 2 7 】

< レイヤ 1 / レイヤ 2 制御シグナリング >

スケジューリングされているユーザに、ユーザの割当て状態、トランスポートフォーマットおよび他の送信関連情報 (例えば、H A R Q 情報、送信電力制御 (T P C : transmit power control) コマンド) について通知するために、L 1 / L 2 制御シグナリングが、データとともにダウンリンクで送信される。ユーザ割当てをサブフレームごとに変更することができる想定して、L 1 / L 2 制御シグナリングは、サブフレーム内でダウンリンクデータと多重化される。ユーザ割当ては、送信時間間隔 (T T I : Transmission Time Interval) ベースで実施することもでき、T T I 長は複数のサブフレーム分であり得ることに留意されたい。T T I 長は、すべてのユーザにとってサービスエリア内で固定であってもよく、ユーザごとに異なってもよく、または、さらにはユーザごとに動的であってもよい。一般的に、L 1 / 2 制御シグナリングは、T T I あたり1度しか送信されなくてもよい。一般性を損なうことなく、以下では、T T I が1サブフレームと等価であると想定する。

20

【 0 0 2 8 】

L 1 / L 2 制御シグナリングは、物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H : Physical Downlink Control Channel) 上で送信される。

30

【 0 0 2 9 】

P D C C H は、メッセージをダウンリンク制御情報 (D C I : Downlink Control Information) として搬送する。D C I はほとんどの場合、移動端末または U E グループのリソース割当ておよび他の制御情報を含む。一般的に、いくつかの P D C C H を、1つのサブフレーム内で送信することができる。

【 0 0 3 0 】

3 G P P L T E において、アップリンクスケジューリンググラント (uplink scheduling grants) またはアップリンクリソース割当てとも称されるアップリンクデータ送信に関する割当ても、P D C C H 上で送信されることに留意されたい。

40

【 0 0 3 1 】

さらに、リリース 11 は、P D C C H と基本的に同じ機能を実行する、すなわち、詳細な送信方法は P D C C H とは異なるとしても、L 1 / L 2 制御シグナリングを搬送する E P D C C H を導入している。さらなる詳細は特に、参照により本明細書に組み込まれる、3 G P P T S 36.211 および 36.213 の現行バージョンに見出すことができる。それゆえ、背景技術および実施形態において概説されているほとんどの項目は、別途指摘しない限り、P D C C H および E P D C C H、または L 1 / L 2 制御信号を搬送する他の手段に適用される。

【 0 0 3 2 】

一般的に、アップリンクまたはダウンリンクの無線リソース (特に L T E (- A) リリ

50

ース 10) を割り当てるための L1 / L2 制御シグナリング内で送信される情報は、以下の項目に分類することができる。

- 割り当てられているユーザを示すユーザ ID。これは一般的に、CRC をユーザ ID でマスクすることによって、チェックサム内に含まれる。

- ユーザが割り当てられているリソース (例えば、リソースブロック RB) を示すリソース割当て情報。この情報は代替的に、リソースブロック割当て (RBA : resource block assignment) と称される。ユーザが割り当てられている RB の数は動的であり得ることに留意されたい。

- 第 1 のキャリア上で送信される制御チャンネルが、第 2 のキャリアに關与するリソース、すなわち、第 2 のキャリア上のリソースまたは第 2 のキャリアに關係付けられるリソースを割り当てる場合に使用されるキャリアインジケータ (クロスキャリアスケジューリング)。

- 利用されている変調方式および符号化速度を決定する変調および符号化方式。

- データパケットまたはその部分を再送信するのに特に有用な、新規データインジケータ (NDI : new data indicator) および / またはリダンダンシーバージョン (RV : redundancy version) のような HARQ 情報。

- 割り当てられているアップリンクデータまたは制御情報の送信の送信電力を調整するための電力制御コマンド。

- 割当てに關係付けられる参照信号の送信または受信に利用されることになる、適用されるサイクリックシフトおよび / または直交カバークードインデックスのような参照信号情報。

- TDD システムにおいて特に有用な、割当ての順序を識別するために使用されるアップリンクまたはダウンリンク割当てインデックス。

- 周波数ダイバーシティを増大させるために、例えば、リソースホッピングを適用すべきか否か、および、適用する方法を指示するホッピング情報。

- 割り当てられているリソース内でチャンネル状態情報の送信をトリガするために使用される CSI 要求。

- 単一のクラスタ (RB の近接するセット) において送信が行われるか、または、複数のクラスタ (近接する RB の少なくとも 2 つの近接しないセット) において送信が行われるかを示し、制御するために使用されるフラグであるマルチクラスタ情報。マルチクラスタ割当ては、3GPP LTE - (A) リリース 10 によって導入されている。

【0033】

上記のリストは網羅的なものではなく、使用される DCI フォーマットに応じて、言及されているすべての情報項目が各 PDCCH 送信において存在する必要はない。

【0034】

ダウンリンク制御情報は、全体的なサイズが異なるいくつかのフォーマットで生成され、また、上述したようなそれらのフィールド内に含まれる情報において生成される。LTE について現在定義されている複数の異なる DCI フォーマットは以下のとおりであり、非特許文献 2 の 5.3.3.1 節 (現行バージョン v12.4.0 は <http://www.3gpp.org> において利用可能であり、参照により本明細書に組み込まれる) に詳細に記載されている。加えて、DCI フォーマットに関するさらなる情報、および、DCI において送信される特定の情報に関しては、言及されている技術規格、または、LTE、すなわち、参照により本明細書に組み込まれる非特許文献 3 を参照されたい。

【0035】

- フォーマット 0 : DCI フォーマット 0 は、アップリンク送信モード 1 または 2 における単一アンテナポート送信を使用した、PUSCH のリソースグラントの送信に使用される。

- フォーマット 1 : DCI フォーマット 1 は、単一コードワード PDSCH 送信 (ダウンリンク送信モード 1、2 および 7) に関するリソース割当ての送信に使用される。

- フォーマット 1A : DCI フォーマット 1A は、単一コードワード PDSCH 送信

10

20

30

40

50

に関するリソース割当てのコンパクトなシグナリングに使用され、（すべての送信モードについて）競合のないランダムアクセスのための、移動端末への専用プリアンブル署名の割当てに使用される。

- フォーマット 1 B : D C I フォーマット 1 B は、ランク 1 送信による閉ループプリコーディング（ダウンリンク送信モード 6）を使用した P D S C H 送信に関するリソース割当てのコンパクトなシグナリングに使用される。送信される情報はフォーマット 1 A と同じであるが、P D S C H 送信に適用されるプリコーディングベクトルのインジケータが加わっている。

- フォーマット 1 C : D C I フォーマット 1 C は、P D S C H 割当ての非常にコンパクトな送信に使用される。フォーマット 1 C が使用される時、P D S C H 送信は、Q P S K 変調を使用するように制約される。これは、例えば、ページングメッセージおよびブロードキャストシステム情報メッセージをシグナリングするのに使用される。

【 0 0 3 6 】

- フォーマット 1 D : D C I フォーマット 1 D は、マルチユーザ M I M O を使用した P D S C H 送信に関するリソース割当てのコンパクトなシグナリングに使用される。送信される情報はフォーマット 1 B と同じであるが、プリコーディングベクトルインジケータのビットのうちの 1 つの代わりに、電力オフセットがデータシンボルに適用されるか否かを示すための単一ビットがある。この特徴は、送信電力が 2 つの U E の間で共有されるか否かを示すために必要とされる。L T E の将来のバージョンは、これを、より多数の U E の間で電力を共有する事例に拡張する可能性がある。

- フォーマット 2 : D C I フォーマット 2 は、閉ループ M I M O 動作（送信モード 4）のための P D S C H に関するリソース割当ての送信に使用される。

- フォーマット 2 A : D C I フォーマット 2 A は、開ループ M I M O 動作のための P D S C H に関するリソース割当ての送信に使用される。送信される情報はフォーマット 2 と同じであるが、e N o d e B が 2 つの送信アンテナポートを有する場合、プリコーディング情報がなく、4 つのアンテナポートがある場合、2 つのビットが送信ランクを示すために使用される点が異なっている（送信モード 3）。

- フォーマット 2 B : リリース 9 において導入されており、デュアルレイヤビームフォーミング（dual-layer beamforming）（送信モード 8）のための P D S C H に関するリソース割当ての送信に使用される。

- フォーマット 2 C : リリース 1 0 において導入されており、最大 8 層での閉ループ単一ユーザまたはマルチユーザ M I M O 動作（送信モード 9）のための P D S C H に関するリソース割当ての送信に使用される。

【 0 0 3 7 】

- フォーマット 2 D : リリース 1 1 において導入されており、最大 8 層の送信に使用され、主に協調マルチポイント（C O M P : Cooperative Multipoint）（送信モード 1 0）に使用される。

- フォーマット 3 および 3 A : D C I フォーマット 3 および 3 A は、それぞれ 2 ビットまたは 1 ビットの電力調整がなされる P U C C H および P U S C H に対する電力制御コマンドの送信に使用される。これらの D C I フォーマットは、U E グループに対する個々の電力制御コマンドを含む。

- フォーマット 4 : D C I フォーマット 4 は、アップリンク送信モード 2 における閉ループ空間多重化送信を使用した、P U S C H のスケジューリングに使用される。

【 0 0 3 8 】

< D R X - 不連続受信 >

D R X 機能を、R R C _ _ I D L E に対して設定することができる。この場合、U E は、特定の D R X 値またはデフォルトの D R X 値（defaultPagingCycle）のいずれかを使用する。デフォルト値は、システム情報内でブロードキャストされ、3 2、6 4、1 2 8 および 2 5 6 無線フレームの値を有することができる。特定値およびデフォルト値の両方が利用可能である場合、2 つのうちの短い方の値が U E によって選択される。U E は、D R X

10

20

30

40

50

サイクルあたり1つのページング時点について起動する必要がある、ページング時点は1サブフレームである。DRX機能は、また、「RRC_CONNECTED」のUEに対して設定することもできる。それによって、ダウンリンクチャネルを常にモニタリングする必要がなくなる。ユーザ機器の妥当なバッテリー消費を可能にするために、3GPP LTE（リリース8/9）および3GPP LTE-A（リリース10）は、不連続受信（DRX：discontinuous reception）の概念を提供する。非特許文献4の第5.7章がDRXを説明しており、参照により本明細書に組み込まれる。

【0039】

以下のパラメータ、すなわち、移動ノードがアクティブである（すなわち、DRXアクティブ時間内である）オン期間（On-Duration periods）、および、移動ノードがDRX状態である（すなわち、DRXアクティブ時間内でない）期間が、DRX UE挙動を定義するために利用可能である。

- オン期間（On-duration）：ダウンリンクサブフレーム、より詳細には、ユーザ機器がDRXから起動した後にPDCCHを受信しモニタリングする、PDCCHを有するサブフレーム（PDCCHサブフレームとも称される）内の期間。ここで、本開示全体を通じて、「PDCCH」という用語は、PDCCH、EPDCCH（設定される時はサブフレーム内）、または、設定されており保留状態にないR-PDCCHを有する中継ノードについては、R-PDCCHを指す。ユーザ機器がPDCCHの復号に成功した場合、ユーザ機器は、起動/アクティブ状態に留まり、非アクティブタイマを始動する、[1~200サブフレーム；16段階：1~6、10~60、80、100、200]

- DRX非アクティブタイマ（DRX inactivity timer）：PDCCHの復号に最後に成功してからの、ユーザ機器がPDCCHの復号に成功するまで待つダウンリンクサブフレームにおける期間。UEがこの期間中にPDCCHを復号することができないと、UEは再びDRXになる。ユーザ機器は、最初の送信だけで（すなわち、再送信することなく）PDCCHの復号に1度成功すると、その後、非アクティブタイマを再始動すべきである。[1~2560サブフレーム；22段階、予備10：1~6、10~60、80、100~300、500、750、1280、1920、2560]

- DRX再送信タイマ（DRX Retransmission timer）：最初の利用可能な再送信時間後にUEによってダウンリンク再送信が予測される連続するPDCCHサブフレームの数を指定する。[1~33サブフレーム；8段階：1、2、4、6、8、16、24、33]

【0040】

- DRX短サイクル（DRX short cycle）：オン期間およびその後の短DRXサイクルの可能性のある非アクティブ期間の周期的反復を指定する。このパラメータは任意選択である。[2~640サブフレーム；16段階：2、5、8、10、16、20、32、40、64、80、128、160、256、320、512、640]

- DRX短サイクルタイマ（DRX short cycle timer）：DRX非アクティブタイマが満了した後にUEが短DRXサイクルに従う連続するサブフレームの数を指定する。このパラメータは任意選択である。[1~16サブフレーム]

- 長DRXサイクル開始オフセット（Long DRX Cycle Start offset）：オン期間およびその後のDRX長サイクル（DRX long cycle）の可能性のある非アクティブ期間、ならびに、オン期間が開始するときのサブフレーム内のオフセット（非特許文献の5.7節において定義されている式によって決定される）の周期的反復を指定する、[サイクル長10~2560サブフレーム；16段階：10、20、30、32、40、64、80、128、160、256、320、512、640、1024、1280、2048、2560；オフセットは[0~選択されているサイクルのサブフレーム長]の間の整数である]。

【0041】

UEが起動している総期間は「アクティブ時間（Active time）」またはDRXアクティブ時間と称される。アクティブ時間は、例えば、DRXサイクルのオン期間、すなわち

10

20

30

40

50

、非アクティブタイマが満了していない間にUEが連続的な受信を実施している時間、および、1つのHARQ RTTの後にダウンリンク再送信を待っている間にUEが連続的な受信を実施している時間を含む。同様に、アップリンクについて、UEは、アップリンク再送信グラントを受信することができるサブフレームにおいて、すなわち、最大数の再送信に達するまでの初期アップリンク送信後の8msごとに起動している（すなわち、DRXアクティブ時間内である）。上記に基づいて、最小アクティブ時間は、オン期間に等しい固定長であり、最大アクティブ時間は、例えば、PDCCHアクティビティに応じて可変である。

【0042】

「DRX期間(DRX period)」とは、UEが電池の節約を目的としてダウンリンクチャネルの受信をスキップすることができるダウンリンクサブフレームの期間である。DRXの動作は、移動端末に、電力を節約するために（現在アクティブなDRXサイクルに従って）無線回路を繰り返し非アクティブ化する機会を与える。UEがDRX期間中に実際にDRXのままであるか否か（すなわち、アクティブでないか否か）は、UEによって決定することができる。例えば、UEは、通常、オン期間中に行うことができず、したがって、例えば、DRX機会時間中のような、何らかの他の時間に実施される必要がある周波数間測定を実施する。

10

【0043】

DRXサイクルのパラメータ化は、電池節約と待ち時間との間のトレードオフを伴う。例えば、ウェブ閲覧サービスの場合、通常、ユーザがダウンロードされているウェブページを読んでいる間にUEがダウンリンクチャネルを連続的に受信することはリソースの無駄である。一方において、長DRX期間は、UEの電池寿命を延ばすのに有益である。他方において、短DRX期間は、データ転送が再開される時、例えば、ユーザが別のウェブページを要求するときの、より高速の応答にとってより良好である。

20

【0044】

これらの相反する要件を満たすために、2つのDRXサイクル、すなわち、短サイクルおよび長サイクルは、UEごとに設定することができる。また、短DRXサイクルは任意選択であり、長DRXサイクルのみが使用されてもよい。短DRXサイクル、長DRXサイクルおよび連続受信の間の遷移は、タイマまたはeNodeBからの明示的なコマンドのいずれかによって制御される。ある意味で、短DRXサイクルは、UEが長DRXサイクルに入る前の、遅いパケットが到来する場合の確認期間と考えることができる。UEが短DRXサイクルにある間にeNodeBにデータが到来する場合、データは、次のオン期間時間において送信のためにスケジューリングされる。UEはその後、連続的な受信を再開する。他方、短DRXサイクル中にeNodeBにデータが到来しない場合、UEは、パケットアクティビティが今の時間については完了したと想定して、長DRXサイクルに入る。

30

【0045】

アクティブ時間の間、UEは、PDCCHをモニタリングし、設定されているようにサウンディング参照信号(SRS:Sounding Reference Signal)を報告し、チャネル品質情報(CQI:Channel Quality Information)/プリコーディングマトリックスインジケータ(PMI:Precoding Matrix Indicator)/ランクインジケータ(RI:Rank Indicator)/プリコードタイプ指示(PTI:Precoder Type Indication)をPUCCH上で報告する。UEがアクティブ時間には、トリガタイプ0のSRS(type-0-triggered SRS)およびCQI/PMI/RI/PTIをPUCCHで報告することはできない。ユーザ機器に対してCQIマスキングが設定されている場合、PUCCH上でのCQI/PMI/RI/PTIの報告は、オン期間サブフレームに制限される。

40

【0046】

利用可能なDRX値は、ネットワークによって制御され、非DRXから開始してx秒までである。値xは、RRC_IDLEにおいて使用されるページングDRXと同じ長さとするることができる。測定要件および報告基準は、DRX間隔の長さによって異なる可能性

50

がある。すなわち長いDRX間隔では、要件をより緩和することができる（詳細についてはさらに下記を参照のこと）。DRXが設定されているとき、UEは「アクティブ時間」の間にのみ周期的なCQI報告を送信することができる。RRCは、周期的なCQI報告がオン期間の間にのみ送信されるように、周期的なCQI報告をさらに制約することができる。

【0047】

図3は、DRX操作の例を開示している。UEは、長DRXサイクルおよび短DRXサイクルについて同じである「オン期間」の間、スケジューリングメッセージ（例えば、PDCCH上のC-RNTI（cell radio network temporary identity）によって示される）がないかチェックする。「オン期間」の間にスケジューリングメッセージを受信したとき、UEは、「非アクティブタイマ」を起動し、非アクティブタイマが作動している間、すべてのサブフレームにおいてPDCCHをモニタリングし続ける。この期間中、UEは「連続受信モード」にあると考えることができる。非アクティブタイマが作動している間にスケジューリングメッセージを受信したとき、ユーザ機器は非インアクティブタイマを再起動し、非アクティブタイマが切れたとき、ユーザ機器は短DRXサイクルに移行し、（短DRXサイクルが設定されていると仮定して）「短DRXサイクルタイマ」を起動する。短DRXサイクルタイマが満了すると、UEは長DRXサイクルに移行する。短DRXサイクルは、DRX MAC制御要素（DRX MAC Control Element）によって開始することもできる。MAC制御要素は、UEを直ちにDRXサイクル、すなわち、短DRXサイクル（そのように設定されている場合）または長DRXサイクル（短DRXサイクルが設定されていない場合）に置くために、eNBが任意の時点で送信することができる。

10

20

【0048】

3GPPリリース11において、eNBがUEに、短DRXサイクルが設定されている場合に最初に短DRXサイクルを通じてサイクルすることなく長DRXサイクルに直ちに移行するよう命令することを可能にする、長DRXコマンドMAC CE（Long DRX Command MAC CE）と呼ばれる新規のDRX MAC制御要素が導入された。

【0049】

このDRX挙動に加えて、HARQ RTTの間にユーザ機器がスリープすることを可能にする目的で、「HARQラウンドトリップタイマ（RTT：Round Trip Time）タイマ」が定義される。1つのHARQプロセスにおけるダウンリンクトランスポートブロックの復号に失敗すると、UEは、そのトランスポートブロックの次の再送信が、少なくとも「HARQ RTT」のサブフレームの後に行われるものと想定することができる。HARQ RTTタイマが作動している間、ユーザ機器はPDCCHをモニタリングする必要がない。HARQ RTTタイマが満了すると、UEは通常どおりにPDCCHの受信を再開する。

30

【0050】

DRX非アクティブタイマ、HARQ RTTタイマ、DRX再送信タイマ、および短DRXサイクルタイマのような、上述したDRX関連タイマは、PDCCHグラントまたはMAC制御要素（DRX MAC CE）の受信のような事象によって始動および停止される。したがって、UEのDRX状態（アクティブ時間または非アクティブ時間）は、サブフレームごとに変化する可能性があり、移動ノードによって常に予測可能であるとは限らない。

40

【0051】

現在、キャリアアグリゲーションのために、共通のDRX操作がUEのすべての設定されているアクティブなサービングセルに適用される。これは、UE固有DRX（UE-specific DRX）としても参照される。特に、アクティブ時間はすべてのセルについて同じである。したがって、UEは、同じサブフレーム内のすべてのDLセルのPDCCHをモニタリングしている。DRX関連タイマおよびパラメータは、セルごとではなくUEごとに設定され、それによって、ユーザ機器あたり1つのDRXサイクルしかない。すべての集約されるコンポーネントキャリアは、この「共通の」DRXパターンに従う。

【0052】

50

< アンライセンス帯域における L T E - ライセンス補助アクセス (L A A : Licensed-Assisted Access) >

2014年9月、3GPPは、アンライセンススペクトルにおけるL T E運営に関する新規の作業項目 (study item) を開始した。L T Eをアンライセンス帯域まで拡張する理由は、ライセンス帯域の量が制限されていることと併せて、ワイヤレスブロードバンドデータに対する需要がますます増加していることである。それゆえ、アンライセンススペクトルはセルラ事業者によって、ますます、自身のサービス提供を強化するための補完ツールと考えられるようになってきている。W i - F iのような他の無線アクセス技術 (R A T : radio access technologies) への依拠と比較した、アンライセンス帯域におけるL T Eの利点は、L T Eプラットフォームをアンライセンススペクトルアクセスで補完することによって、事業者および供給元が、無線および基幹ネットワーク内のL T E / E P Cハードウェアにおける既存のまたは計画中の投資を活用することが可能になることである。

10

【0053】

しかしながら、アンライセンススペクトルにおいて他の無線アクセス技術 (R A T) と必然的に共存することになることに起因して、アンライセンススペクトルアクセスは決して、ライセンススペクトルアクセスの量に一致し得ないことを考慮に入れなければならない。それゆえ、アンライセンス帯域におけるL T E運営は、少なくとも始めは、アンライセンススペクトルにおける独立した運営ではなく、ライセンススペクトルにおけるL T Eに対する補完と考えられることになる。この想定に基づいて、3GPPは、少なくとも1つのライセンス帯域と併せた、アンライセンス帯域におけるL T E運営について、ライセンス補助アクセス (L A A) という用語を確立した。しかしながら、将来において、L A Aに依拠することなく、アンライセンススペクトルにおいてL T Eが独立して運営されることは除外されるべきではない。

20

【0054】

3GPPにおいて現在意図されている一般的なL A A手法は、すでに指定されているリリース12のキャリアアグリゲーション (C A : carrier aggregation) フレームワークを可能な限り利用することである。上記で説明したようなC Aフレームワーク構成は、いわゆるプライマリセル (P C e l l) キャリアおよび1つまたは複数のセカンダリセル (S C e l l) キャリアを備える。C Aは、一般的に、セルのセルフスケジューリング (スケジューリング情報およびユーザデータが同じコンポーネントキャリア上で送信される) とセル間のクロスキャリアスケジューリング (P D C C H / E P D C C Hに関するスケジューリング情報およびP D S C H / P U S C Hに関するユーザデータが異なるコンポーネントキャリア上で送信される) の両方をサポートする。これは、特に、非常に短いD R Xサイクル / 非常に長いアクティブ時間に対する必要性をもたらさない場合に、共通D R X方式がL A Aに使用されることを含む。上述したキャリアアグリゲーションと同様に、この関連における「共通D R X」方式とは、U Eが、すべてのアンライセンスセルおよびライセンスセルを含む、すべての集約されるアクティブなセルについて、同じD R Xを動作させることを意味する。その結果として、アクティブ時間はすべてのサービングセルについて同じであり、例えば、U Eは、同じサブフレーム内のすべてのダウンリンクサービングセルのP D C C Hをモニタリングしており、D R X関連タイマおよびパラメータはU Eごとに設定される。

30

40

【0055】

ライセンスP C e l l、ライセンスS C e l l 1、および様々なアンライセンスS C e l l 2、3、および4 (例示的に小さいセルとして図示されている) を有する、非常に基本的なシナリオが図4に示されている。アンライセンスS C e l l 2、3、および4の送信 / 受信ネットワークノードは、e N Bによって管理される遠隔無線ヘッド (R R H : remote radio head) であり得、または、ネットワークに接続されるがe N Bによって管理されないノードであり得る。単純にするために、e N Bまたはネットワークに対するこれらのノードは、この図では明示的に示されていない。

【0056】

50

現在、3GPPにおいて構想されている基本的な手法は、1つまたは複数のSCellがアンライセンス帯域において動作されている間に、PCellがライセンス帯域において動作されることである。この戦略の利点は、アンライセンススペクトルにおけるSCellが、他のRATと必然的に共存することになることに起因して、シナリオに応じてQoSを一定程度大きく低減することになり得るが、例えば、音声およびビデオのような、高いサービス品質(QoS: quality of service)が求められる制御メッセージおよびユーザデータの確実な送信のために、PCellを使用することができることである。

【0057】

RAN1#78bis中に、3GPPにおけるLAA投資を、5GHzのアンライセンス帯域に集中させることが合意された。それゆえ、最も重要な課題の1つが、これらのアンライセンス帯域で動作しているWi-Fi(IEEE802.11)との共存である。LTEとWi-Fiのような他の技術との間の公正な共存をサポートし、同じアンライセンス帯域における異なるLTE事業者間の公正さを保証するために、アンライセンス帯域に関するLTEのチャンネルアクセスは、地域および特定の周波数帯域に応じて変わる特定の統制規則セットに従う必要があり、5GHzのアンライセンス帯域における動作に対するすべての地域の統制規則の包括的な記述は、参照により本明細書に組み込まれる非特許文献5に与えられている。地域および帯域に応じて、LAA手順を設計するときに考慮に入れられる必要がある統制要件は、動的周波数選択(DFS: Dynamic Frequency Selection)、送信電力制御(TPC: Transmit Power Control)、リスンビフォアトーク(LBT: Listen Before Talk)、および、最大送信期間が限られている不連続送信を含む。3GPPの意図は、LAAに関する単一のグローバルなフレームワークを目指すことであり、これは基本的に、5GHzにおける種々の地域および帯域に対するすべての要件が、システム設計のために考慮に入れられる必要があることを意味する。

10

20

【0058】

リスンビフォアトーク(LBT)手順は、チャンネルを使用する前に機器がクリアチャンネル評価(CCA: clear channel assessment)を適用するメカニズムとして定義される。CCAは少なくとも、チャンネルがそれぞれ占有されているかまたはクリアであるかを判定するために、チャンネル上に他の信号が存在するかまたは存在しないかを判定するためのエネルギー検出を利用する。欧州および日本の法令は、アンライセンス帯域におけるLBTの使用を命じている。統制要件とは別に、LBTを介したキャリア検知が、アンライセンススペクトルを公正に共有するための1つの方法である。したがって、これは、単一のグローバルソリューションフレームワークにおけるアンライセンススペクトルでの公正で友好的な運営のために必須の特徴と考えられる。

30

【0059】

アンライセンススペクトルにおいて、チャンネル可用性を常に保証することができるとは限らない。加えて、欧州および日本のような特定の地域は連続送信を禁止しており、アンライセンススペクトルにおける送信バーストの最大期間に対して制限を課している。したがって、最大送信期間が制限されている不連続送信は、LAAの機能を要求される。

【0060】

DFSは、レーダシステムからの干渉を検出し、これらのシステムとの同一チャンネル運用を回避するために、特定の地域および帯域に必要とされる。この意図するところは、さらに、スペクトルのほぼ均一な負荷を達成することである。DFS動作および対応する要件は、マスタ-スレーブ原則と関連付けられる。マスタは、レーダ干渉を検出すべきであるが、レーダ検出を実施するために、マスタと関連付けられている別のデバイスに依拠することができる。

40

【0061】

5GHzのアンライセンス帯域における動作は、ほとんどの地域において、ライセンス帯域における動作と比較して相当低い送信電力レベルに制限される。この結果として、カバレッジエリアが小さくなる。たとえライセンスキャリアおよびアンライセンスキャリアが同一の電力で送信されるとしても、通常、5GHz帯域におけるアンライセンスキャリ

50

アは、信号の経路損失およびシャドーイング効果に起因して、2 GHzにおけるライセンスセルよりもサポートするカバレージエリアが小さくなると予測される。特定の地域および帯域に対するさらなる要件は、同じアンライセンス帯域で動作している他のデバイスについて引き起こされる干渉の平均レベルを低減するためにTPCを使用することである。

【0062】

詳細な情報は、参照により本明細書に組み込まれる、統一欧州規格である非特許文献6に見出すことができる。

【0063】

LBTに関するこの欧州規定によれば、デバイスは、無線チャネルをデータ送信で占有する前に、クリアチャネル評価(CCA)を実施する必要がある。アンライセンスチャネルにおける送信は、例えば、エネルギー検出に基づいてチャネルが空いていると検出された後にしか、開始することを許容されない。特に、機器は、CCAの間に一定の最小時間(例えば、欧州では20 μm、非特許文献6の4.8.3節を参照のこと)に渡ってチャネルを観測する必要がある。検出されるエネルギーレベルが設定されているCCA閾値(例えば、欧州では-73 dBm/MHz、非特許文献6の4.8.3節を参照のこと)を超える場合、チャネルは、占有されていると考えられ、逆に、検出される電力レベルが設定されているCCA閾値を下回る場合、空いていると考えられる。チャネルが占有されていると考えられる場合、デバイスは、次の固定フレーム期間の間、そのチャネル上で送信すべきではない。チャネルが空いていると分類される場合、機器は直ちに送信することを許容される。同じ帯域上で動作している他のデバイスとの公正なリソース共有を促進するために、最大送信期間は制約される。

【0064】

CCAのエネルギー検出は、チャネル帯域幅(例えば、5 GHzのアンライセンス帯域においては20 MHz)全体に渡って実施される。これは、そのチャネル内のLTE OFDMシンボルのすべてのサブキャリアの受信電力レベルが、CCAを実施するデバイスにおいて評価されるエネルギーレベルに寄与することを意味する。

【0065】

さらに、機器が所与のキャリア上でそのキャリアの可用性を再評価(すなわち、LBT/CCA)することなく送信する合計時間が、チャネル占有時間として定義される(非特許文献6の4.8.3.1節を参照のこと)。チャネル占有時間は、1 ms ~ 10 msの範囲内であるべきであり、最大チャネル占有時間は、例えば、欧州で現在規定されているものとしては4 msであり得る。さらに、UEがアンライセンスセルでの送信後に送信を許容されない最小アイドル時間があり、最小アイドル時間は、チャネル占有時間の少なくとも5%である。アイドル期間の終わりに向けて、UEは、新たなCCAなどを実施することができる。この送信挙動は、図5に概略的に示されている。図5は、非特許文献6から引用されている(非特許文献6では図2「フレームベースの機器のタイミングの例(Example of timing for Frame Based Equipment)」)。

【0066】

種々の統制要件を考慮すると、アンライセンス帯域における動作に関するLTE仕様は、ライセンス帯域動作に限定される現行のリリース12仕様と比較して、いくつかの変更が必要であることは明らかである。現在定義されているDRX動作には、集約アンライセンスセルを有するUEによって適用されるときに、いくつかの欠点があり得る。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0067】

【非特許文献1】3GPP TS 36.211、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」version 12.5.0

【非特許文献2】3GPP TS 36.212、「Multiplexing and channel coding」version 12.4.

0

【非特許文献3】The UMTS Long Term Evolution - From Theory to Practice, Edited b

10

20

30

40

50

y Stefanie Sesia, Issam Toufik, Matthew Baker, Chapter 9.3

【非特許文献4】TS 36.321、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) ; Medium Access Control (MAC) protocol specification」version 12.5.0

【非特許文献5】R1-144348、「Regulatory Requirements for Unlicensed Spectrum」Alcatel-Lucent et al., RAN1#78bis, Sep. 2014

【非特許文献6】ETSI EN 301 893, version 1.8.0

【発明の概要】

【0068】

1つの非限定的で例示的な実施形態は、不連続受信(DRX)機能をユーザ機器において動作させるための改善された方法を提供し、ユーザ機器は、少なくとも1つのアンライセンセルを設定される。独立請求項が非限定的かつ例示的な実施形態を提供する。有利な実施形態は従属請求項に従う。

10

【0069】

第1の態様によれば、DRX動作は、ユーザ機器が少なくとも1つのアンライセンセルを設定されるシナリオについて改善される。特に、ユーザ機器は、アンライセンセルがアクティブ化されているすべてのサブフレームにおいてDRXアクティブ時間にあるべきである。他方において、アンライセンセルがアクティブ化されていないとき、通常のDRX動作がUEによって実施される。その結果として、アンライセンセルがアクティブ化されており、無線基地局からのダウンリンク送信に利用可能である間、ユーザ機器は常時、DRXアクティブ時間があり、アンライセンセルを介したダウンリンク(およびアップリンク)送信をスケジューリングするために受信することができるPDCHを連続的にモニタリングする。第1の態様の任意選択の実施態様において、無線基地局は、電力を節約するために、アンライセンセルを非アクティブ化およびアクティブ化することができる。

20

【0070】

第1の態様の一実施態様において、共通DRX動作が、ユーザ機器がそれによって設定されるすべてのセルに適用される。これに応じて、ユーザ機器は、アンライセンセルがアクティブ化されているすべての集約されたセルのすべてのサブフレームにおいてDRXアクティブ時間にある。その後、アンライセンセルを非アクティブ化することによって、UEは、残りの(ライセンス)セルにおいて通常のDRX動作を実施することができる。

30

【0071】

第1の態様の別の実施態様において、共通DRX動作は、ユーザ機器がそれによって設定されるすべてのセルに適用されるとは限らず、それによって、少なくとも1つのセルが別個のDRXに従って動作される。それにもかかわらず、共通DRX方式は、少なくともアンライセンセル、および、クロススケジューリングが設定される場合は、対応するスケジューリングセル(すなわち、それによってアンライセンセルがスケジューリングされるセル)の間で適用される。しかしながら、残りのセル(すなわち、アンライセンセル、および、クロススケジューリングが設定される場合は、対応するスケジューリングセル以外のセル)はアンライセンセルに対する(共通)DRX動作とは別個の少なくとも1つのDRX方式に従って動作される。その後、アンライセンセルを非アクティブ化することによって、UEは、アンライセンセル(および、クロススケジューリングが設定される場合は、スケジューリングセル)における電力節約を達成することができる。

40

【0072】

第2の態様によれば、DRX動作は、ユーザ機器が少なくとも1つのアンライセンセルを設定されるシナリオについて改善される。特に、第2の態様は、ユーザ機器が、アンライセンセルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信をスケジューリングする次のダウンリンク制御情報を受信するまで、DRXアクティブ時間にあるための、無線基地局からユーザ機器に送信されるべきDRXアクティブ命令を導入する。これに応じて、通常のDRX動作に加えて、ユーザ機器は、次のダウンリンク制御情報を受信するまで、

50

D R X アクティブ命令に従ってより多くのサブフレームにおいて、すなわち、D R X アクティブ命令を受信した後のサブフレームについて、D R X アクティブ時間にあるように、D R X アクティブ命令にも従っている。第 2 の態様の一変形形態において、U E は、直ちには D R X アクティブ命令に従わず、何らかの遅延の後にのみこれを実行する。遅延は、例えば、電力を節約するように、同じく無線基地局によって命令されてもよい。

【 0 0 7 3 】

設定されている次のダウンリンク制御情報を受信したとき、U E は、通常の D R X 動作を継続する。すなわち、U E は、通常の D R X 動作に従って、D R X アクティブ時間にあるか、または、D R X アクティブ時間がないかのいずれかとなる。

【 0 0 7 4 】

第 1 の態様および第 2 の態様は、U E が前よりも多くのサブフレームにおいて D R X アクティブ時間にあることを可能にし、無線基地局がより柔軟にアンライセンスセルを介してダウンリンク送信をスケジューリングすることを可能にする。U E が付加的に D R X アクティブ時間にあるサブフレームの数は、例えば、D R X アクティブ命令が受信（および実行）される場合、または、アンライセンスセルにおけるダウンリンク送信に関する次のダウンリンク制御情報が受信される場合に依存して大きく変化し得るが、他の条件に基づいていくつかのサブフレームが D R X アクティブ時間にあるようにすでに指定している通常の D R X 動作にも依存する。

【 0 0 7 5 】

これに応じて、1つの一般的な第 1 の態様において、本明細書において開示されている技法は、ユーザ機器において不連続受信（D R X）機能を動作させる方法の特徴とする。ユーザ機器は、少なくとも 1 つのライセンスセルおよび少なくとも 1 つのアンライセンスセルを設定され、D R X 機能を動作させる。方法は、ユーザ機器によって、無線基地局から、アンライセンスセルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信に関する次のダウンリンク制御情報を受信するまで、少なくともアンライセンスセルにおいて D R X アクティブ時間にあることを求める D R X アクティブ命令を受信することを含む。受信された D R X アクティブ命令に応答して、ユーザ機器は、ダウンリンク制御情報についてダウンリンク制御チャネルを連続的にモニタリングすることを含む。

【 0 0 7 6 】

これに応じて、1つの一般的な第 1 の態様において、本明細書において開示されている技法は、ユーザ機器において不連続受信（D R X）機能を動作させるための別の方法の特徴とする。ユーザ機器は、少なくとも 1 つのライセンスセルおよび少なくとも 1 つのアンライセンスセルを設定され、D R X 機能を動作させる。ユーザ機器は、すべてのサブフレームのアンライセンスセルについて D R X アクティブ時間があり、アンライセンスセルは、アンライセンスセルがアクティブ化されているすべてのサブフレームについて、ユーザ機器がアンライセンスセルと関連付けられるダウンリンク制御チャネルを連続的にモニタリングするように、アクティブ化される。

【 0 0 7 7 】

これに応じて、1つの一般的な第 1 の態様において、本明細書において開示されている技法は、ユーザ機器における不連続受信（D R X）機能を制御させる無線基地局の特徴とする。ユーザ機器は、少なくとも 1 つのライセンスセルおよび少なくとも 1 つのアンライセンスセルを設定され、D R X 機能を動作させる。無線基地局の送信機は、ユーザ機器に、アンライセンスセルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信に関する次のダウンリンク制御情報を受信するまで、ユーザ機器が少なくともアンライセンスセルにおいて D R X アクティブ時間にあることを求める D R X アクティブ命令を送信する。

【 0 0 7 8 】

これに応じて、1つの一般的な第 1 の態様において、本明細書において開示されている技法は、不連続受信（D R X）機能を動作させるユーザ機器の特徴とする。ユーザ機器は、少なくとも 1 つのライセンスセルおよび少なくとも 1 つのアンライセンスセルを設定され、D R X 機能を動作させる。ユーザ機器の受信機は、無線基地局から、アンライセンス

10

20

30

40

50

セルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信に関する次のダウンリンク制御情報を受信するまで、少なくともアンライセンスセルにおいてDRXアクティブ時間にあることを求めるDRXアクティブ命令を受信する。ユーザ機器のプロセッサは、受信されたDRXアクティブ命令に応答して、ダウンリンク制御情報についてダウンリンク制御チャンネルを連続的にモニタリングすることを含め、少なくともアンライセンスセルにおいてDRXアクティブ時間になるようにユーザ機器を制御する。

【0079】

開示した実施形態の追加の利益および利点は本明細書および図から明らかだろう。利益および/または利点は、明細書および図面の開示の様々な実施形態および特徴によって個々に提供されてもよく、同利益および/または利点の1つまたは複数を得るためにすべて提供される必要があるわけではない。

10

【0080】

これらの一般的なおよび特定の態様はシステム、方法およびコンピュータプログラム、ならびにシステム、方法およびコンピュータプログラムの任意の組合せを使用して実装されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】3GPP LTEシステムの例示的なアーキテクチャを示す図

【図2】3GPP LTE（リリース8/9）について定義されているものとしての、サブフレームのダウンリンクスロットの例示的なダウンリンクリソースグリッドを示す図

20

【図3】短および長DRXサイクルによる移動端末のDRX動作、特にDRX機会およびオン期間を示す図

【図4】様々なライセンスセルおよびアンライセンスセルを伴う、例示的なライセンス補助アクセスシナリオを示す図

【図5】種々の期間、チャンネル占有時間、アイドル期間、および固定フレーム期間を含む、アンライセンス帯域における送信タイミングを概略的に示す図

【図6】アンライセンスセルが1つである例示的なシナリオのDRX動作、および、アンライセンスセルを介した対応するダウンリンク送信のタイミングを概略的に示す図

【図7】一実施形態による、拡張DRX動作、および、アンライセンスセルを介した対応するダウンリンク送信のタイミングを概略的に示す図

30

【図8】さらなる実施形態による、拡張DRX動作、および、アンライセンスセルを介した対応するダウンリンク送信のタイミングを概略的に示す図

【図9】さらなる実施形態による、拡張DRX動作、および、アンライセンスセルを介した対応するダウンリンク送信のタイミングを概略的に示す図

【図10】さらなる実施形態による、UEにおける拡張DRX動作の流れ図

【図11】図10において論じられている実施形態による、拡張DRX動作、および、アンライセンスセルを介した対応するダウンリンク送信のタイミングを概略的に示す図

【図12】図10および図11において論じられている実施形態の一変形形態による、拡張DRX動作、および、アンライセンスセルを介した対応するダウンリンク送信のタイミングを概略的に示す図

40

【発明を実施するための形態】

【0082】

移動局または移動ノードまたはユーザ端末またはユーザ機器は、通信ネットワーク内の物理エンティティである。1つのノードがいくつかの機能エンティティを有してもよい。機能エンティティは、所定の機能の集合をノードの他の機能エンティティまたはネットワークに実装および/または提供するソフトウェアまたはハードウェアモジュールを指す。ノードは、ノードが通信するために介することができる通信機構または媒体にノードを取り付ける1つまたは複数のインタフェースを有してもよい。同様に、ネットワークエンティティは、機能エンティティが他の機能エンティティまたは対応ノードと通信するために介してもよい通信機構または媒体に機能エンティティを取り付ける論理インタフェースを

50

有してもよい。

【 0 0 8 3 】

用語「無線リソース」は、一組の請求項および本出願で使用する場合、時間 - 周波数リソースなどの物理無線リソースを指すとして広く理解しなければならない。

【 0 0 8 4 】

特許請求の範囲および本出願明細書において使用されているものとしての「アンライセンスセル」または代替的に「アンライセンスキャリア」という用語は、アンライセンス周波数帯域内のセル/キャリアとして広く理解されるべきである。これに応じて、特許請求の範囲および本出願明細書において使用されているものとしての「ライセンスセル」または代替的に「ライセンスキャリア」という用語は、ライセンス周波数帯域内のセル/キャリアとして広く理解されるべきである。例示的に、これらの用語は、リリース 12 / 13 時点の 3 G P P およびライセンス補助アクセス作業項目の文脈において理解されるべきである。

10

【 0 0 8 5 】

特許請求の範囲および本出願明細書において使用されているものとしての「DRX アクティブ時間にある (be in DRX Active Time)」という表現は、移動局がダウンリンク制御情報 (DCI) について PDCCH または EPDCCH のような物理制御チャネルをモニタリングするサブフレームとして広く理解されるべきである。ダウンリンク制御情報が検出されると、例えば、背景に記載したように、特定の動作が移動端末によって実施される。これに応じて、特許請求の範囲および本出願明細書において使用されているものとしての「DRX アクティブ時間がない (to be not in DRX Active Time)」という表現は、移動局がダウンリンク制御情報 (DCI) について PDCCH または EPDCCH のような物理制御チャネルをモニタリングする必要がないサブフレームとして広く理解されるべきである。

20

【 0 0 8 6 】

背景で論じられているように、アンライセンス帯域における動作に関する LTE 仕様は、ライセンス帯域動作に関する現行のリリース 12 仕様と比較して、いくつかの変更が必要であることは明らかである。5 GHz のアンライセンス帯域における Wi-Fi との共存は、最も重要な主題の 1 つである。欧州統制要件によって規定されているように、アンライセンス帯域におけるノード動作は、チャンネルにアクセスする前に、例えば周波数帯域全体に渡るノードにおける受信電力レベルに基づき、リスンビフォアトークを実施すべきである。

30

【 0 0 8 7 】

背景において説明されているように、3 G P P はこれまでのところ、通常のキャリアアグリゲーションに適用されているような既存のメカニズムを再使用するよう、すべての集約されたアクティブセルに対する共通 DRX 動作が、アンライセンスセルの場合も UE に対して想定されることを合意している。特に、様々なセルの PDCCH がモニタリングされる同一の DRX アクティブ時間を含め、同じ DRX 動作がすべてのサービングセルに適用される。本開示全体を通じて、「PDCCH」という用語は、PDCCH、EPDCCH (設定されるときはサブフレーム内)、または、設定されており保留状態にない R - PDCCH を有する中継ノードについては、R - PDCCH を指すことに留意されたい。

40

【 0 0 8 8 】

しかしながら、すでに知られているようなキャリアアグリゲーションに対する DRX と、LAA シナリオにおいて適用される DRX との間には、いくつかの差異がある。一例を挙げると、アンライセンスセルにおいて送信する前に LBT / CCA を実施する必要があることに起因して、アンライセンスセル上のチャンネルが実際に送信を実施するために得られるという保証はない。さらに、統制要件は、連続送信の時間を最大チャンネル占有時間までに制限している。これによって、例えば CCA によってチャンネルが空いていると判定される場合であっても、送信機 (この場合、無線基地局、eNodeB) は、制限された時間量に渡ってしかチャンネルを占有することができない。

50

【 0 0 8 9 】

図6は、2つのサービングセル（P C e l lおよび1つのアンライセンスセル）、ならびに、ダウンリンクデータ送信（P D S C H）および対応するダウンリンク制御情報（P D C C H）によるD R X動作を示す。図6は、U EがD R Xアクティブ時間にあるサブフレーム、および、U EがD R Xアクティブ時間でないサブフレームをさらに示す。図6の例示的なシナリオにおいては、P C e l lからのクロススケジューリングが想定される。すなわち、アンライセンスセルに関するダウンリンク制御情報（ダウンリンクおよびアップリンク）は、アンライセンスセル自体（セルフスケジューリングと称され得る）の代わりにP C e l lを介して受信される。例示のみを目的として、D R Xオン期間は3サブフレーム長であると想定し、短D R Xサイクルまたは長D R Xサイクルは32サブフレーム長であると想定し、D R X非アクティブタイムは2サブフレーム内で満了すると想定し、最大チャネル占有時間（図6においては「最大送信期間」と称される）は5ms（サブフレーム）であると想定し、アイドル期間は2ms（サブフレーム）であると想定する。

10

【 0 0 9 0 】

様々な実施形態によって解決されるべきである、根底にある技術的課題の説明を容易にするために、U Eは他の理由、例えば、H A R Q R T Tタイマが作動していること、または、P U C C H上でS Rが送信されていることからD R Xアクティブ時間でないことがさらに想定される。言い換えれば、それに起因してU EがD R Xアクティブ時間にあり得る他の考えられる条件（例えば、H A R Q R T Tタイマ、mac-ContentionResolution Timer、S R保留、U Lグラントなど）は無視され、D R X非アクティブタイムに焦点が当てられる。

20

【 0 0 9 1 】

e N Bは、U EがP C e l lを介して受信される対応するP D C C Hをモニタリングするサブフレームにおいてのみ、アンライセンスセルを介してダウンリンク送信を実施することができる。言い換えれば、U Eがe N o d e Bからダウンリンク送信を受信することを可能にするためには、U Eは、対応するダウンリンク制御チャネルをモニタリングするために（少なくともアンライセンスセルおよびスケジューリングセル、P C e l lにおいて）D R Xアクティブ時間になければならない。例えば、U Eは、D R Xオン期間のサブフレーム中にP C e l l上でP D C C Hをモニタリングし、e N Bは、これに応じて、D R Xオン期間の上記サブフレームのうちの1つ（図6では、最初に図示されている無線フレームのサブフレーム2）においてP D C C H、P D S C Hを送信し得る。アンライセンスセルのチャネルは占有されていないと想定される。それによって、送信を開始する前にe N o d e Bによって適時に実施されるL B T / C C Aは成功する。最初のP D C C Hの復号に成功すると、対応するD R X非アクティブタイムが作動していることになり、P D C C Hの復号に新たに成功する度に再始動されることになる。

30

【 0 0 9 2 】

e N Bは、図6においては第1のデータバーストと称される、5つの連続するサブフレーム（すなわち、最大チャネル占有時間）においてデータを送信することができる。対応するD R X非アクティブタイムは、さらに2サブフレーム長く、すなわち、サブフレーム8まで作動していることになる。それによって、U Eは、サブフレーム8まで依然としてD R Xアクティブ時間にあるままになる。すなわち、サブフレーム9が、U EがD R Xアクティブ時間でない最初のサブフレームである。しかしながら、第1のデータバーストが終わった後のアンライセンスセルの2msのアイドル期間によって、e N Bが（L B T / C C Aを行ってから）サブフレーム9の前に再び送信することを防止する。その結果として、e N Bは、次にU EがD R Xアクティブ時間になるまで待つ必要がある。これは、次のオン期間（この場合はサブフレーム32で始まる）の最初のサブフレームである。ここでも、e N o d e Bによって実施されるL B T / C C Aが成功すると想定すると、対応するダウンリンク制御情報（P D C C H）およびデータ送信（P D S C H）を含む第2のデータバーストが、5つの連続するサブフレーム、サブフレーム32～36において実施され得る。そのような送信メカニズムはその後、繰り返し実施される。

40

50

【0093】

上記の説明から分かるように、そのようなデータ送信はかなり非効率であり、アンライセンスセルにおけるデータバーストのために可能な時間が短いことだけでなく、通常のDRX動作中に利用可能なダウンリンク機会が少ないことにも起因して、完了するのに長い時間がかかる場合がある。これは、アンライセンスセルの周波数帯域がWLANノードによっても使用されると想定するとさらに深刻になる。この場合、eNBによって実施されるLBT/CCAは多数回成功しなくなる。

【0094】

記載されている問題はまた、DRX機能について選択される特定のパラメータにも依存する。(少なくとも1つの)アンライセンスセルを用いるUEのために短DRXサイクルおよび長DRXアクティブ時間を選択することによって、eNBは、ダウンリンク送信の実施(LBT/CCAの実施を含む)を試行するためのより多くの機会を得ることになるため、この問題は緩和される。しかしながら、これによって引き換えに、多大な電力を消費することになる。

【0095】

以上説明した課題を軽減するために、以下の例示的な実施形態が発明者らによって考えられる。

【0096】

これらのいくつかは、様々な実施形態に関連して以下で説明するような特定の主要な特徴を加えられて、3GPP規格によって与えられ、かつ本背景で部分的に説明したような広範な仕様で実装されるものである。実施形態は、例えば上記技術背景に記載したように、3GPP LTE-A (Release 10/11/12/13) 通信システムなどの移動通信システムに有利に使用されることができる。しかし、実施形態はこの特定の例示的な通信ネットワークでのその使用に限定されないことに留意するべきである。

【0097】

説明は、本開示の範囲を限定するのではなく、本開示をよりよく理解するための実施形態の単なる例として理解するべきである。当業者は、請求項に述べるような本開示の一般的な原理が異なるシナリオに、かつ本明細書に明記しない方途で適用されることができることを認識しているべきである。対応して、様々な実施形態の説明目的で前提とする以下のシナリオは、本開示およびその実施形態をそのように限定するものではない。

【0098】

上述した問題を解決する一実施形態によれば、eNBがアンライセンスセルにおいて次のダウンリンク送信を開始することを可能にするために必要な限り長く、UEをDRXアクティブ時間にあるままにするために、PDCCHがeNBから(例えば、アンライセンスセルのスケジューリングセルであるPCellにおいて)繰り返し送信される。この実施形態は、図7に関連して説明される。図7は、UEに設定される2つのセル(PCell、および、1つのアンライセンスサービングセル、例えば、SCell)のDRX動作およびダウンリンク送信を示す。図6と同様のシナリオが想定され、付加的に、様々な追加のPDCCH、および、UEがDRXアクティブ時間にある対応する追加のサブフレームが示されている。

【0099】

特に、eNBが(CCAが成功したと想定して)アンライセンスセルにおいて次のダウンリンク送信をスケジューリングするときに、UEがDRXアクティブ時間にある(すなわちPDCCHをモニタリングする)ことを達成するように、DRX非アクティブタイムが、ダウンリンクにおいて(例えば、PCellを介して)対応するPDCCHを送信することによって周期的に(その満了前に適時に)再始動される。これらの追加のPDCCHはアンライセンスセルを参照する必要はなく(ただし、参照してもよい)、(この例示的な事例におけるように)PCell自体におけるダウンリンク送信を参照することができる。すべてのセルにおける共通DRX動作が想定されるため、PCellにおけるPDCCHは、PCellとアンライセンスセルの両方においてDRXアクティブ時間が継続

10

20

30

40

50

することを達成する。したがって、UEがDRXアクティブ時間にある期間は、eNBがその必要があると考える限り、延長することができる。

【0100】

図7に示すように、サブフレーム6における第1のデータバーストの最後のPDCCH/PDSCHが受信された後、最初の追加のPDCCHがサブフレーム8において、すなわち、DRX非アクティブタイマが満了する前に（サブフレーム6における最後のPDCCH受信の2サブフレーム後に）送信され得る。この例示的なシナリオでは、図7に示すように、追加のPDCCHは、PCellにおけるPDSCH送信をスケジューリングすると想定される。

【0101】

追加のPDCCHは、DRX非アクティブタイマが満了するのを防止し、対応するサブフレーム9および10も、UEのDRXアクティブ時間の一部になる。図7の例示的なシナリオについて、eNodeBはアイドル期間の終了後に周期的に、すなわち、ここではサブフレーム9の時点でLBT/CCAを実施すると想定されるが、LBT/CCAは成功しない。すなわち、チャンネルは占有されており、eNodeBが第2のデータバーストを実施するために使用することはまだ可能でないことがさらに想定される。

【0102】

これに応じて、CCAが成功するまでUEをさらにDRXアクティブ時間にあるままにするために、DRX非アクティブタイマを作動したままにするように追加のPDCCHが送信され、次のPDCCHがサブフレーム10において送信され、その後、サブフレーム12、14、16、18、および20において送信される。その後、LBT/CCAの実施はサブフレーム21において成功する（例えば、WLANノードが送信を終了する）と想定される。それによって、対応するサブフレーム22～26において（最大チャンネル占有時間によって制限される5つの連続するサブフレームにおいて）第2のデータバーストを実施することができる。

【0103】

しかしながら、アイドル時間、DRX非アクティブタイマ、およびアンライセンスチャンネル占有の長さに応じて、非常に多くのPDCCHが、UEをDRXアクティブ時間にあるままにするために送信される必要がある。これは、結果としてシグナリングオーバーヘッド（PDCCH/PDSCH）を増大させ、PDCCH容量を低減する。さらに、追加のPDCCHの各々は、ダミーデータ（例えば、送信に利用可能なアップリンクまたはダウンリンクデータがない場合）、または、実際に送信を保留されているデータ（例えば、アンライセンスセルを介して送信されるべきダウンリンクデータの一部）のいずれかを有する対応するダウンリンクまたはアップリンク送信（すなわち、PDSCH、PUSCH）をスケジューリングし、これはその後、PCellを介して送信される。たとえ可能な限り少ないデータがスケジューリングされている場合であっても、PCellのPDSCH/PUSCH容量はなお低減される。（アンライセンス）サービングセルは、PCellからデータをオフロードすべきであるが、これはここではもはや当てはまらないことに留意されたい。

【0104】

上述した問題を解決する別の実施形態は、UEが、アンライセンスセルがアクティブ化されているすべてのサブフレームにおいてDRXアクティブ時間にあることである。言い換えれば、アンライセンスセルがアクティブ化されるすべてのサブフレームは、UEが（例えば、PCellにおいて）PDCCHについて連続的にモニタリングするDRXアクティブ時間の一部である。これには、モバイルをDRXアクティブ時間にあるままにするためにいかなるシグナリング（例えば、図7の前述した追加のPDCCH）も必要としないという利点がある。これは、このシグナリングが、アンライセンスセルのアクティブ化および非アクティブ化状態に基づいて暗黙的に行われるためである。UEのすべての集約された設定されているセルに対して共通DRXが想定されるとき、これは基本的に、少なくとも1つのアンライセンスセルがアクティブ化されているすべての集約されたセルのす

10

20

30

40

50

すべてのサブフレームにおいてUEがDRXアクティブ時間にあることを意味する。

【0105】

これは、UEの電力節約の観点からは非常に効率的であり得ないが、この欠点は、後述する、必要に応じてアンライセンスセルを対応して非アクティブ化およびアクティブ化することによって軽減され得る。セル非アクティブ化およびアクティブ化は、例えば、参照により本明細書に組み込まれる、非特許文献4の従属節6.1.3.8において定義されているような、対応するアクティブ化/非アクティブ化MAC制御要素を使用することによって可能である。無論、セルを非アクティブ化およびアクティブ化するための命令は、別様に実施されてもよい。これに応じて、eNBは、このMAC CEを使用して、ダウンリンクデータがアンライセンスセルを介して送信されるべきであるときにUEが連続的にDRXアクティブ時間にあることを保証することを依然として可能にしながら、電力を節約するように、適切に、アンライセンスセルをアクティブ化および非アクティブ化することができる。

10

【0106】

図8は、上記に関連して、DRX非アクティブタイマが満了しているが、UEはサブフレーム9、10、11などにおいて依然としてDRXアクティブ時間にあることを示している。これに応じて、アンライセンスセルがアクティブ化されているすべてのサブフレームにおいて、UEは、すべての設定/集約/アクティブ化されているセル(ここではPCell、および、1つのアンライセンスセル、共通DRXが想定されている)においてDRXアクティブ時間にある。それゆえ、eNBは、eNodeBによって実施されるLBT/CCA(例示的に、図7に関連してすでに説明したのと同様に、サブフレーム21において行われると想定される)が成功すると直ちに第2のデータバーストを送信することが可能である。

20

【0107】

その後、さらなるデータは送信されないことになっており、電力節約を目的として、eNBは、対応する非アクティブ化命令(図8においては例示的にLAAセル非アクティブ化と称される)をUEに(例えば、PCellを介して)送信することによって(例えば、上述したMAC CE)、アンライセンスセルを非アクティブ化することを決定することが想定される。図8の例示的なシナリオにおいて、これはサブフレーム27において行われる。それによって、アンライセンスセルはサブフレーム28の時点で非アクティブ化される(ここでは、例示を目的として一般的にアクティブ化/非アクティブ化手順に含まれるいかなるシグナリングおよびプロセス遅延も無視している。アンライセンスセルの非アクティブサブフレームは図8においては点線のサブフレームボックスで示されている)ことが想定される。アンライセンスセルが非アクティブ化されていることに起因して、UEは、サブフレーム30および31においてはPCellにおいてDRXアクティブ時間がない(LAAセル非アクティブ化によって再始動されているDRX非アクティブタイマは、サブフレーム29において満了する)。通常のDRX動作によれば、周期的なDRXオン期間は、UEを、PCell上のサブフレーム32~34においてDRXアクティブ時間にあるようにする。

30

【0108】

図8の例示的なシナリオにおいて、eNBが、再びアンライセンスセルをアクティブ化する(例えば、ダウンリンクデータが送信されるべきであり、アンライセンスセルが、上記に関連してPCellに対する負荷を発生させないために使用されるべきであるため)ことがさらに想定される。これに応じて、eNBは、オン期間の最後のサブフレーム34を使用して、適切なセルアクティブ化コマンドを(PCellを介して)UEに送信する。それによって、アンライセンスセルは、サブフレーム35の時点で再びアクティブ化される(ここでも、例示を目的として、シグナリングおよび処理によって引き起こされるアクティブ化遅延はないものと想定される)。その結果として、UEは、DRX非アクティブタイマの満了(および、HARQ RTTタイマ、SR保留などのような、他のDRXアクティブ時間条件)とは無関係に、PCellおよびアンライセンスセルにおいてサブ

40

50

フレーム 35 の時点で D R X アクティブ時間にある。サブフレーム 35 および 36 において、U E は、D R X 非アクティブタイマが作動していることに起因してまた D R X アクティブ時間にあるが、サブフレーム 36 の時点では、D R X アクティブ命令がまた、U E が D R X アクティブ時間にあることを保証する。

【0109】

アンライセンスセルが占有されていないと判定される（すなわち e N B による L B T / C C A が成功する）と直ちに、e N B は、アンライセンスセルにおける対応するダウンリンク送信を実施することができる。ここでは、サブフレーム 40 ~ 44（P C e l l における対応する P D C C H およびアンライセンスセルにおける P D S C H を含む）においてダウンリンク送信が行われると想定される。

10

【0110】

特に背景において記載されているような、3 G P P 環境における特定の実施を想定すると、本実施形態の 1 つの例示的な実施態様は、U E が、特定のサブフレームが D R X アクティブ時間にあるべきか否かをチェックするための追加の条件を見込むことができる。特に、現在、非特許文献 6 は、5 . 7 節においていくつかの条件を規定している。

【0111】

D R X サイクルが設定される時、アクティブ時間は、その間に、

- onDurationTimer、drx-InactivityTimer、drx-RetransmissionTimer もしくは mac-ContentionResolutionTimer（従属節 5 . 1 . 5 に記載のように）が作動している、または
- P U C C H 上でスケジューリング要求が送信されており、保留されている（従属節 5 . 4 . 4 に記載のように）、または
- 保留 H A R Q 再送信を求めるアップリンクグラントが発生し得、対応する H A R Q バッファ内にデータがある、または
- M A C エンティティの C - R N T I にアドレス指定されている新たな送信を示す P D C C H が、M A C エンティティによって選択されていないプリアンブルに対するランダムアクセス応答の受信に成功した後に受信されていない（従属節 5 . 1 . 4 に記載のように）

20

時間である。

【0112】

このソリューションのこの例示的な実施態様によれば、以下の追加の条件が見込まれ得る。D R X サイクルが設定される時、アクティブ時間は、その間に、

30

- アンライセンスサービングセル（S C e l l）がアクティブ化されている

時間である。

【0113】

無論、上記で選択されている条件の公式化は一例に過ぎず、他の適切な公式化 / 用語が上記に関連して等しく使用されてもよい。その結果として、D R X に従って動作している U E は、付加的に、各サブフレームにおいて、集約されたアンライセンスセルがアクティブ化されているか否かをチェックすべきであり、そうである場合、上記サブフレームにおいて D R X アクティブ時間にあるべきか否かをチェックする。これは、D R X アクティブ時間に対して固有な動作を実行することを伴う（詳細については非特許文献 6 の 5 . 7 節も参照のこと）。

40

【0114】

この実施形態のさらなる実施態様は、U E 内で設定することができるタイマであり、満了すると、対応するセルの非アクティブ化をトリガするタイマである、セル非アクティブ化タイマの動作を考慮する。参照により本明細書に組み込まれている、非特許文献 6 の従属節 5 . 1 3 において規定されているように、s C e l l D e a c t i v a t i o n T i m e r が作動していることができ、U E はそれが満了したとき S C e l l を非アクティブ化すべきである。P C e l l はそのようなタイマによって非アクティブ化することはできない。これは、それによって U E が設定される他の（無）ライセンスセルのいずれかによく当てはまり得る。上記で説明したように、本発明のソリューションは、アンライセン

50

セルのアクティブ化 / 非アクティブ化状態に基づく DRX 動作を提供する。さらに、電力節約を目的として、eNodeB は、(共通 DRX を想定して) UE に対して設定されている残りのセルに対する DRX 動作に影響を与えるように、コマンドを介してアンライセンスセルを明示的にアクティブ化および非アクティブ化することができる。しかしながら、並行して、セル非アクティブ化タイマが、各サービングセルについて UE 内で作動していてもよい。したがって、アンライセンスセルを、非アクティブ化されるようにすることができるが、アンライセンスセルは、eNodeB から次のダウンリンク送信を受信することを可能にするようにアクティブ化されたままであるべきである。この例示的な実施態様によれば、セル非アクティブ化タイマの機能は、上記に関連して無視することができ、SCell の非アクティブ化 / アクティブ化は、eNodeB からの明示的なアクティブ化 / 非アクティブ化コマンドによって制御されるべきである。

10

【0115】

上述した問題を解決するまた別の実施形態は、DRX アクティブ時間が同じくアンライセンスセルのアクティブ化 / 非アクティブ化状態によって暗黙的に制御されるという点において、図 8 に関連して説明した先行する実施形態と同様である。しかしながら、本実施形態については、これまで想定されていた共通 DRX 動作の代わりに、別個の DRX 動作が想定される点が異なっている。特に、現在、UE のすべての集約された設定されているキャリアに対する共通 DRX 動作が 3GPP において合意されている。ただし、これは将来変化する可能性があり、それによって、UE に対して設定されているすべてのセルに対する共通 DRX 動作はもはや必要ない。その結果として、実際の実施態様および UE 設定に応じて、UE の異なるキャリアは異なる DRX 機能によって操作することができる。これは、UE が異なるキャリアについては異なるサブフレームにおいて DRX アクティブ時間にあり得る (必ずしもそうであるとは限らない)。このソリューションを説明するために、3つのセル、すなわち PCell、アンライセンスセル、および 1つの SCell が設定されている UE が想定される例示的な概略図である図 9 を参照する。アンライセンスセルは基本的に、SCell としても取り扱われ得ることに留意されたい。依然としてクロススケジューリングが想定され、アンライセンスセルに対するスケジューリングは PCell を介して受信される。したがって、PCell は例示的に、アンライセンスセルの「スケジューリングセル」と称され得る。

20

【0116】

このソリューションによれば、PCell (アンライセンスセルのスケジューリングセルとしての) およびアンライセンスセルに対する DRX 機能は、UE によって共通に操作される。すなわち、PCell およびアンライセンスセルに対して共通の DRX が UE によって使用される。他方、SCell (および、UE に対して設定される場合は、任意の他のライセンスセル) における DRX 動作は、PCell およびアンライセンスセルの共通 DRX とは別個のものである。

30

【0117】

これに応じて、PCell およびアンライセンスセルに対する DRX 動作は、基本的に、図 9 から分かるように、図 8 に例示的に示されている、先行するソリューションについて説明されたものと同じであり得る。

40

【0118】

他方において、SCell に対する DRX 動作は、PCell およびアンライセンスセルにおける共通 DRX 動作とは別個のものであるため、これによって影響 / 変更されない。図 9 の例示的なシナリオにおいて、SCell に対する DRX 動作は、別個のものであるだけでなく、異なるパラメータ、この場合は 4 サブフレームの DRX オン期間および 20ms の短 / 長 DRX サイクルによって操作される。無論、他のパラメータまたは共通 DRX と正確に同じパラメータも選択されてもよい。さらに、DRX パラメータは、たとえ共通 DRX 動作が実施されないとしても、UE 固有 (すなわち、すべてのキャリアについて同じ) であってもよい。図 9 の例示的なシナリオにおいて、DRX 動作は、SCell に対する DRX サイクルに従う。それによって、UE は、少なくとも、サブフレーム 0 ~

50

3、20～23、および40～43におけるDRXオン期間に従って、SCellにおいてDRXアクティブ時間にある。

【0119】

図9の例示的なシナリオにおいて、PCellからのアンライセンスセルのクロススケジューリングが想定されている。UEが、PCellを介してではなく、アンライセンスセル自体を介してアンライセンスセル宛でのPDCCHを受信する場合（すなわち、セルフスケジューリングシナリオ）、アンライセンスセルにおけるDRX動作は、残りのセル（すなわち、PCellおよびSCell、ならびに、任意選択で、UEに対して設定されている場合は他のアンライセンスセルからも）のDRX動作とは別個のものになり、残りのセルは、共通に操作されてもよく、操作されなくてもよい。本開示の1つの追加の実施形態によれば、UE内で作動している2つのDRX動作、すなわち、すべてのアンライセンスセルに対する共通DRX動作の1つ、および、すべての集約されたライセンスセルに渡る1つの共通DRX動作があることになる。これに応じて、UEは、（前述したクロススケジューリング事例と同じように）少なくとも1つのアンライセンスセルがアクティブ化されているすべてのサブフレーム内で、アンライセンスセルにおいてDRXアクティブ時間にあることになる。前述のように、eNBは、電力を節約し、UEが常にDRXアクティブ時間にあることを回避するために、必要に応じてアンライセンスセルを非アクティブ化/アクティブ化することができる。

10

【0120】

他方において、PCellおよびSCellにおけるDRX動作はアンライセンスセルにおける動作とは別個のものであるため、UEは、アンライセンスセルのアクティブ化/非アクティブ化状態とは無関係に、PCellおよびSCellに対して設定されているものとしての、通常のDRXパターンに従う。

20

【0121】

以下の例示的な実施形態による、上述した問題に対するさらなるソリューションを、以下に詳細に提示する。これらの例示的な実施形態は、根底にある原則を強調するために説明され、本開示を限定するものとして理解されるべきではない。前述のように、例示を容易にするために、様々な想定が行われるが、本開示を限定しないものとして考えられるべきである。前述のように、UEは既にセットアップされており、いくつかのセル、少なくとも1つのライセンスセル（例えば、PCell）および少なくとも1つのアンライセンスセルを設定されていると想定される。最初に、UEに対して設定されている、すべての集約されたアクティブ化セルにおける共通DRX動作が、3GPPにおいて現在合意されているように想定される。共通DRXは、UEによって、その設定されているあらゆるセルにおいて操作され、DRX動作は、短/長DRXサイクル、対応するオン期間などを伴う。現在標準化されている3GPP LTE環境と組み合わせて使用されるべきこの実施形態の1つの特定の実施態様について、「通常」のDRX動作がどのように機能するかに関するさらなる詳細についてDRXに関する背景の対応する節が参照される。そのため、DRXアクティブ命令および対応する結果は、アンライセンスセルが関与するシナリオの特別な状況を考慮に入れるための、上記通常のDRX動作に対する拡張と考えることができる。

30

40

【0122】

この実施形態は、ダウンリンク送信がアンライセンスセルを介して実施されるための次のPDCCHを受信するまで、UEが連続的にDRXアクティブ時間にあるような、適切なDRXコマンドの送信に基づく。特に、DRXコマンド（例示的に、以下ではDRXアクティブ命令と称される）はeNBからUEへと送信される。それによって、UEは、eNodeBがアンライセンスセル上で次のダウンリンク送信を実施することが可能になるまで、DRXアクティブ時間にある。すなわち、この条件は、LBT/CCAの実施に成功すること、対応するPDCCHを（PCellを介したクロススケジューリングが設定されている場合はPCell上で）送信すること、および、アンライセンスセル上で対応するPDCCHを送信することを含む。ダウンリンク送信がアンライセンスセルを介して

50

実施されることを可能にするための上記次の P D C C H が受信された後、U E は、「通常」の D R X 動作を継続することができ、現在設定されている D R X サイクルを継続することができる。

【 0 1 2 3 】

この実施形態には、移動端末を必要な限り長く D R X アクティブ時間にあるままにするために、(図 7 に関連して説明した先行する実施形態と比較して) D R X アクティブ命令が 1 つしか必要ないという利点がある。D R X アクティブ命令が受信された後も、U E はまた、通常の D R X 動作を継続し、D R X アクティブ命令は、以下においてより明らかになるように、U E をより多くのサブフレームにおいて D R X アクティブ時間とすることによって、L A A シナリオに対処するために通常の D R X 動作にさらなる層を追加することに留意されたい。

10

【 0 1 2 4 】

U E D R X 動作の非常に基本的な概略流れ図が図 1 0 に示されている。図 1 0 から明らかであるように、U E は「通常」の D R X 動作を開始し、D R X アクティブ命令を受信した後も、並行してこれに従って動作し続けることが想定される(これは、短/長 D R X サイクルが操作されること、すでに規定されているように D R X 関連タイマが始動/再始動/満了されること、U E がオン期間において D R X アクティブ時間にあることなどを意味する)。その後、D R X アクティブ命令が受信された後、U E は、特定の期間に渡って、アンライセンスセルにおいて(および、共通 D R X を想定すると、基本的に、U E に対して設定されているすべての集約されたセルにおいて)連続的に D R X アクティブ時間にあるべきである。U E は、P D C C H をモニタリングしている。U E は、ダウンリンク制御情報、すなわち、P D C C H を受信する場合、このダウンリンク制御情報がアンライセンスセルを介したダウンリンク送信に係るか否かをさらに判定する必要がある。そうである場合、U E は、D R X アクティブ命令に従って D R X の動作を停止しており(基本的に常に D R X アクティブ時間にある)、通常の D R X に従って動作を継続することができる。したがって、常時並列に作動している通常の D R X 短/長サイクルに応じて D R X アクティブ時間にあるか、または、D R X アクティブ時間になく、例えば、D R X 関連タイマが、現在の仕様において規定されているように、始動/再始動/満了される。それゆえ、この D R X アクティブ命令は、基本的に、現在規定されている D R X 手順/アクティブ時間条件に加えて、新たな追加のアクティブ時間条件を規定している。D R X アクティブ命令(シグナリング)を受信したとき、U E は少なくとも、ダウンリンクリソースをアンライセンスセルに割り当てるダウンリンク制御情報の受信によって停止されるまで、D R X アクティブ時間にある。

20

30

【 0 1 2 5 】

図 1 1 は、2 つのセルが設定されている U E の D R X 動作の概略図であり、先行する実施形態の説明に関するものと同様のシナリオが想定される。図 1 1 から分かるように、D R X アクティブ命令が、サブフレーム 8 において(第 1 のデータバーストの最後の P D C C H によって再始動される、D R X 非アクティブタイマの満了前に)送信される。D R X アクティブ命令は、ここでは、例えば、D R X アクティブ命令が P D C C H として実施されるときに、D R X 非アクティブタイマを再始動するものと想定される(後記参照)。図 1 1 の例示的な実施態様によれば、D R X アクティブ命令を受信したとき、U E は、他の D R X アクティブ時間条件のいずれにもかかわりなく(例えば、サブフレーム 1 0 における D R X 非アクティブタイマの満了後に)D R X アクティブ時間にあるように、直ちに D R X を動作させる。例示を目的として、D R X アクティブ命令の任意のシグナリングおよび処理遅延は、ここでは無視される。

40

【 0 1 2 6 】

これは、アンライセンスセルにおけるダウンリンク送信をスケジューリングするための次の P D C C H が受信されるまで行われる。受信は、この場合はサブフレーム 2 2 において行われると想定される。これに応じて、上記次の P D C C H を受信したとき、U E は「通常」の(すなわち、現在指定されているものとしての)D R X 動作に従って動作し続け

50

る。これは、DRX非アクティブタイマがサブフレーム22内の最初のPDCCHによって始動され、後続のサブフレーム内のPDCCHによって再始動されるものとして作動しているため、UEがサブフレーム22～28においてDRXアクティブ時間にあることを含む。通常のDRX動作に従って、UEは、サブフレーム29、30および31の間はDRXアクティブ時間になく、一方で、オン期間サブフレーム32～34の間は再びDRXアクティブ時間にある、などとなる。

【0127】

これまでのところ、UEは、DRXアクティブ命令を受信したとき、可能な限り速く、DRXアクティブ時間になることによって命令を忠実に守ると想定されている。言い換えれば、UEは、DRXアクティブ命令を受信および処理したとき直ちに、DRXアクティブ時間になるように動作する。代替的に、UEは、DRXアクティブ命令を受信および処理したとき直ちにDRXアクティブ時間になるように動作しなくてもよく、むしろ、一定時間に渡ってDRXアクティブ命令の実行を遅延させてもよい。したがって、遅延の間（すなわちDRXアクティブ命令を受信した後で、ただしその実行の前）、UEは、通常のDRXを動作し続ける。遅延は、例えば、予め決定されていてもよく、または、別個にUEに命令されてもよい（例えば、同じくDRXアクティブ命令自体の中にあってもよい）。例えば、MAC制御要素がDRXアクティブ命令を搬送する実施態様（後記参照）を想定すると、MAC制御要素は、対応するフィールド内で、UEが遅延/オフセットを決定することを可能にする情報（例えば、8ビット）も搬送することができる。例えば、遅延は、DRXアクティブ命令を受信後に実行するまでUEが待つべきサブフレーム数として直に示されてもよい。代替的に、遅延は、DRX機能の次のオン期間の開始サブフレームの前のサブフレームの数として示されてもよい。これには、UEがDRXアクティブ命令を実行すべきサブフレームが明確で、受信（および/または復号に成功する）時点（遅延が待つべきサブフレームの数として直に示される場合に当てはまる）に依存しないという利点がある。

【0128】

UEにおけるDRXアクティブ命令の実行を遅延させることは、eNodeBがチャネル占有を（例えば、アンライセンスセルのチャネルアクセス可能性に関する何らかの収集されている統計に基づいて）予測することができる。したがって、次の送信機会がアンライセンスセル上で利用可能である（可能性が高い）ときを予測することができる事例において特に有利であり得る。これに応じて、DRXアクティブ命令を受信する時点でDRXアクティブ時間にある代わりに、遅延によって、UEが始めにDRXアクティブ時間になく、遅延後にのみDRXアクティブ時間にあることが達成され、電力を節約することができる。

【0129】

DRXアクティブ命令が遅延されるこの実施形態は、図12に例示的に示されている。これを図11と比較すると、DRXアクティブ命令の実行は、実質的に10サブフレーム遅延される。それによって、UEは、サブフレーム18まで通常のDRXに従って動作する。その後、サブフレーム19において遅延後にDRXアクティブ命令が実行されると、UEは上記DRXアクティブ命令に起因してサブフレーム19～21においてDRXアクティブ時間になる。サブフレーム22において次のPDCCHを受信したとき、UEによって通常のDRX動作が再開される。これは、DRX非アクティブタイマ作動に起因してDRXアクティブ時間にあることを伴う。

【0130】

この実施形態の一実施態様によれば、DRXアクティブ命令は、上記目的のために特に規定されているMAC制御要素である。例えば、確保されている論理チャネルIDの1つを、そのような新たなDRX MAC制御要素を識別するために使用することができる。参照により本明細書に組み込まれる、現在の3GPP仕様である非特許文献6の従属節6.2.1から明らかであるように、表6.2.1-1が、ダウンリンク共有チャネルの論理チャネルID（LCID: Logical Channel ID）の値を与え、値01011～1100

10

20

30

40

50

1 が確保される。MAC 制御要素を新たな DRX アクティブ命令として識別するために、11001 のような、確保されている LCID 値の 1 つが使用され得る。この表は、この例示的な事例において、以下のとおりであり得る。

【0131】

【表1】

Index	LCID values
00000	CCCH
00001-01010	Identity of the logical channel
01011-11000	Reserved
11001	DRX-Active instruction
11010	Long DRX command
11011	Activation/Deactivation
11100	UE Contention Resolution Identity
11101	Timing Advance Command
11110	DRX Command
11111	Padding

10

【0132】

無論、他の確保されている LCID 値が、上記に関連して使用されてもよい。これに応じて、MAC 制御要素の MAC PDU サブヘッダは、新たな DRX アクティブ命令を識別するための特定の LCID 値を含むことになる。MAC CE 自体は、0 ビットの固定サイズを有し得る。

20

【0133】

この実施形態の代替的な実施態様によれば、DRX アクティブ命令を搬送するために、MAC シグナリングの代わりに PDCCH シグナリングが使用される。特に、利用可能な DCI フォーマットのいずれかを、DRX アクティブ命令を伝送するために使用することができる。一例において、DCI フォーマット 1A のいわゆる「PDCCH オーダー」を、このメッセージを搬送するために使用することができる。特に、参照により本明細書に組み込まれる、非特許文献 2 の従属節 5.3.3.1.3 「フォーマット 1A」において規定されているように、ランダムアクセス手順を開始する目的で、「PDCCH または E-PDCCH によって PDCCH オーダーを搬送することができる」。DCI フォーマット 1A の RACH を開始するためのそのような PDCCH オーダーは、非常に特異的である。

30

【0134】

フォーマット 1A は、フォーマット 1A CRC が C-RNTI とスクランブルされ、すべての残りのフィールドが以下のように設定される場合にのみ、PDCCH オーダーによって開始されるランダムアクセス手順に使用される。

- 集中配置 / 分散配置 VRB 割当てフラグ (Localized/Distributed VRB assignment flag) - 1 ビットが「0」に設定される
- リソースブロック割当て - 複数ビット、すべてのビットが 1 に設定されるべきである
- プリアンブルインデックス - 6 ビット
- PRACH マスクインデックス - 4 ビット、[5]
- 1 つの PDSCH コードワードのコンパクトなスケジューリング割当てのためのフォーマット 1A におけるすべての残りのビットは 0 に設定される

40

【0135】

これに応じて、PDCCH オーダーは、対応するキャリアインジケータフィールドにおいてアンライセンスセルの識別情報を搬送するとき、DRX アクティブ命令を搬送するために使用することができる。言い換えれば、通常 RACH 手順を開始するように命令している PDCCH (DCI フォーマット 1A) は、CIF がアンライセンスセルの ID を搬

50

送する事例では、UEによってDRXアクティブ命令として解釈される。したがって、UEは、アンライセンスセルにおけるダウンリンク送信をスケジューリングする次のPDCCHを受信するまでDRXアクティブ時間になる。これには、すでに規格において規定されているPDCCHオーダーを、DRXアクティブコマンドとして再使用することができるという利点がある。ここで、アンライセンスセルにおけるランダムアクセスが必要ないため、PDCCHオーダーはアンライセンスセルに使用されないと想定されることに留意されたい。通常、PDCCHオーダーランダムアクセスは、UEのアップリンクタイミングを同期させるために使用される。しかしながら、LAAの場合、それぞれアンライセンスセルについて、同期はまったく必要ない場合があり、または、他の手段によって行われてもよい。

10

【0136】

無論、DRXアクティブコマンドをPDCCHとして搬送する他の方法がある。特に、任意の他の既存のDCIの数ビットを、上記目的のために再定義することができる。この場合、DCI内の残りのビットが別様に解釈される、すなわち、DRXアクティブ命令、または、UEがDRXアクティブ命令を実行する前に待つべきサブフレームの数を示す、このDCI内で搬送されるフィールドのうち少なくとも1つの何らかの所定のコードポイント、または、いくつかのフィールドの所定のコードポイントの組合せがあることが必要とされる。また別の実施態様によれば、DRXアクティブ命令を示す新たなDCIが導入され得る。この新たなDCIは非常に短いサイズのものであり得るが、新たなDCIを導入することと引き換えに、UEにとって必要とされるブラインド復号の労力が増大することになる。

20

【0137】

特に背景において記載されているような、3GPP環境における特定の実施を想定すると、本ソリューションの1つの例示的な実施態様は、UEが、特定のサブフレームがDRXアクティブ時間にあるべきか否かをチェックするための追加の条件を見込むことができる。特に、現在、非特許文献6は、5.7節において、以下の追加の条件によって拡張され得るいくつかの条件を規定している。

DRXサイクルが設定されるとき、アクティブ時間は、その間に、

- DRXアクティブ命令の受信に成功した後、アンライセンスセルにおいてPDCCHをスケジューリングするためのPDCCHが受信されていない

時間を含む。

30

【0138】

本実施形態の1つの特定の実施態様によれば、アンライセンスセルを介したダウンリンク送信をスケジューリングする次のPDCCHの受信までDRXアクティブ命令に従って動作するという上述した条件は、適切なタイマを使用することによって実施されてもよい。特に、例えば、LAA関連DRXタイマと称される新たなタイマが、DRXアクティブ命令を受信したとき始動され得、アンライセンスセルにおけるダウンリンク送信をスケジューリングする上記PDCCHの受信によって停止される。これに応じて、UEは、LAA関連DRXタイマが作動している限り、DRXアクティブ時間にあるべきである。タイマの値は、アンライセンスセルにおける次の送信が行われるときにUEが依然としてDRXアクティブ時間にあることが保証されるように選択することができる。例えば、LAA関連DRXタイマの値は、短/長DRXサイクルよりも長くすることができる。

40

【0139】

特に背景において記載されているような、3GPP環境における特定の実施を想定すると、本ソリューションの1つの例示的な実施態様は、UEが、特定のサブフレームがDRXアクティブ時間にあるべきか否かをチェックするための追加の条件を見込むことができる。特に、現在、非特許文献6は、5.7節において、以下の追加の条件によって拡張され得るいくつかの条件を規定している。

DRXサイクルが設定されるとき、アクティブ時間は、その間に、

- LAA関連DRXタイマが作動している

50

時間を含む。

【0140】

タイマとして実施態様には、DRXアクティブ命令を受信したとき、UEがDRXアクティブ時間にある最大期間があるという追加の利点がある。言い換えれば、アンライセンスセルにおけるPDSCHをスケジューリングするPDCCHがUEによって受信されない場合、タイマは、無期限に、ただし、タイマが満了するまでの間だけ、UEがDRXアクティブ時間がないことを保証する。

【0141】

実施形態の特定の実施態様によれば、eNodeBが、UEがDRXアクティブ命令に従って動作することを「中止」させる（すなわち、終了させる）ことを可能にするために、eNodeBは、UEが通常のDRX動作を再開し、DRXアクティブ命令によるDRX動作を終了させるための対応する命令を送信することができる。言い換えれば、そのような中止命令は、UEによって、通常のDRX動作に入るための命令として理解されるべきである。例えば、標準化においてすでに規定されているDRX MAC制御要素、特に、参照により本明細書に組み込まれる、非特許文献4の少なくとも従属節5.7および6.1.3.9に規定されているようなDRX MAC制御要素および長DRX MAC制御要素を、上記に関連して再使用することができる。これに応じて、DRXアクティブ命令を受信したとき、UEは、UEがアンライセンスセルにおけるダウンリンク送信をスケジューリングするPDCCHを受信するか、または、対応するDRXアクティブ終了命令（長DRX MAC CEなど）を受信するまで、連続的にDRXアクティブ時間にある。

10

20

【0142】

この実施形態が、例えば、上述したLAA関連DRXタイマのようなタイマとして実施される場合、このタイマは、アンライセンスセルにおけるダウンリンク送信をスケジューリングする次のPDCCHを受信するときに停止されるべきである。ただし、タイマは、上述したようなDRXアクティブ終了命令（例えば、DRX MAC CEまたは長DRX MAC CE）を受信するときにも停止されるべきである。

【0143】

この実施形態の1つの特定の実施態様は、UE内で設定することができるセル非アクティブ化タイマの動作も考慮する。このタイマは、満了すると、対応するセルの非アクティブ化をトリガするタイマである。前述のように、非特許文献6の従属節5.13には、SCellに対して作動することができるsCellDeactivationTimerを規定しており、UEはそれが満了したときSCellを非アクティブ化すべきである。PCellはそのようなタイマによって非アクティブ化することはできない。これは、それによってUEが設定される他の（無）ライセンスセルのいずれかによく当てはまり得る。セル非アクティブ化タイマは、各サービングセル（SCell）についてUE内で作動することができる。アンライセンスセルを、非アクティブ化されるようにすることができる。ただし、アンライセンスセルは、eNodeBから次のダウンリンク送信を受信することを可能にするようにアクティブ化されたままであるべきである。この特定の実施態様によれば、セル非アクティブ化タイマの機能は、上記に関連して無視することができる（SCellの非アクティブ化/アクティブ化は依然として、eNodeBからの対応する明示的なアクティブ化/非アクティブ化コマンドによって制御することができる）。さらに、それを介してアンライセンスセルがスケジューリングされるセルがPCellでなく、例えば、別のライセンスSCellである場合、この他のライセンスSCellもまた、セル非アクティブ化タイマによって非アクティブ化されるべきでなく、セル非アクティブ化タイマの機能も、上記に関連して無視されるべきである。

30

40

【0144】

これまで、共通DRX動作がこの実施形態について想定されてきた。しかしながら、この実施形態の根底にある原理はまた、別個のDRX動作が実施されるシナリオにも適用することができる。特に、DRXアクティブ命令は、例えば、UEによって、それぞれのア

50

ンライセンスセルおよび対応するスケジューリングセル（すなわち、クロススケジューリングが設定されている場合の、アンライセンスセルに関するスケジューリング情報を搬送するセル）における共通DRX動作に対してのみ適用され得る。他方において、UEは個別に、他のサービングセルにおける通常のDRX動作を継続し、このDRX動作は、アンライセンスセル（および、クロススケジューリングの場合は、スケジューリングセル）の（共通）DRX動作とは別個のものである。

【0145】

以下において、様々な先行する実施形態に対する改善を提示する。これらは、実施形態の各々と組み合わせて使用することができる。この改善によれば、UEは加えて、UEが実際にDRXアクティブ時間にあるか否かを決定するために、アンライセンスセルのDRXアクティブ時間を自律的に制御することが可能である。特に、UEはこの事例において、アンライセンスセル上のトラヒックをモニタリングすることができる。アンライセンスセル上の別のeNBまたは何らかのWi-Fiノードからの送信を検出する場合、（これがeNBにも当てはまると想定して）チャンネルが占有されていることが分かり、UEは、制御チャンネル、または、それ自体のサービングeNB（UEがRRC接続を確立しているeNB）からのデータ送信についてアンライセンスセル/キャリアをモニタリングする必要がなくなる。言い換えれば、それ自体のサービングeNBによって実行されるCCAはこの場合成功しないため、UEは、アンライセンスチャンネルが何らかの他のノードによって利用されている限り、DRXアクティブ時間にある必要はない。

10

【0146】

この改善の1つの特定の実施態様において、UEは、上記に関連して、チャンネル占有時間の長さに関する情報を利用することができる。Wi-Fi送信についてすでにそうであったように、送信バーストの期間（チャンネル占有時間）は、バーストの始まりにおいてシグナリングされる。さらに、いくつかの例示的な実施形態によれば、eNodeBによって実施される送信バーストの期間、すなわち、チャンネル占有時間はまた、送信バーストの始まり、例えば、最初のシンボルにおいてシグナリングされ得る。この情報を用いて、UEは、それ自体のサービングeNBからのシグナリング（制御情報またはデータ）をモニタリングする必要がない時間長を認識し、電力消費を最適化することができる。この実施形態における1つの想定は、UEが、アンライセンスセル上の他のノード、すなわち、他のeNBまたはWi-Fiノードからの送信を受信および復号することが可能であるということである。

20

30

【0147】

<さらなる実施形態>

第1の態様によれば、ユーザ機器において不連続受信（DRX）機能を動作させる方法が提供される。ユーザ機器は、少なくとも1つのライセンスセルおよび少なくとも1つのアンライセンスセルを設定され、DRX機能を動作させる。方法は、ユーザ機器によって実施される以下のステップを含む。UEは、無線基地局から、アンライセンスセルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信に関する次のダウンリンク制御情報を受信するまで、少なくともアンライセンスセルにおいてDRXアクティブ時間にあることを求めるDRXアクティブ命令を受信する。受信されたDRXアクティブ命令に回答して、UEは、ダウンリンク制御情報についてダウンリンク制御チャンネルを連続的にモニタリングし、少なくともアンライセンスセルにおいてDRXアクティブ時間になる。上記に加えて使用することができる第1の態様の有利な変形形態によれば、上記次のダウンリンク制御情報を受信したとき、ユーザ機器は、DRX機能の長DRXサイクルまたは短DRXサイクルに従って、オン期間に渡ってDRXアクティブ時間にあること、および、DRXアクティブ時間がないことを含む、DRX機能の動作を継続する。

40

【0148】

上記に加えて使用することができる第1の態様の有利な変形形態によれば、アンライセンスセルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信に関するダウンリンク制御情報がユーザ機器によって受信されるセルである、スケジューリングセルは、アンライセンス

50

セル、別のアンライセンスセル、またはライセンスセルのいずれかである。

【 0 1 4 9 】

上記に加えて使用することができる第 1 の態様の有利な変形形態によれば、D R X 機能は、共通 D R X 機能に従って同時に少なくとも 1 つのライセンスセルおよび少なくとも 1 つのアンライセンスセルにおいて D R X アクティブ時間にあること、および、D R X アクティブ時間がないことを含め、少なくとも 1 つのライセンスセルおよび少なくとも 1 つのアンライセンスセルに共通して動作される。

【 0 1 5 0 】

上記に加えて使用することができる第 1 の態様の有利な変形形態によれば、D R X アクティブ命令を受信したとき、アンライセンスセルアクティブタイマが始動される。ユーザ機器は、アンライセンスセルアクティブタイマが作動している間、少なくともアンライセンスセルにおいて D R X アクティブ時間にある。アンライセンスセルアクティブタイマは、アンライセンスセルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信に関する上記次のダウンリンク制御情報を受信したとき停止される。任意選択で、アンライセンスセルアクティブタイマは、例えば、短 D R X サイクルに入るための、または、長 D R X サイクルに入るための D R X 命令のような、非アクティブになるための D R X 命令を受信したとき停止される。

10

【 0 1 5 1 】

上記に加えて使用することができる第 1 の態様の有利な変形形態によれば、D R X アクティブ命令は、媒体アクセス制御 (M A C) プロトコルの制御要素内に含まれる。任意選択で、M A C 制御要素は、M A C 制御要素が D R X アクティブ命令であることを示す所定の識別値を含む。

20

【 0 1 5 2 】

上記に加えて使用することができる第 1 の態様の代替的な変形形態によれば、D R X アクティブ命令は、ダウンリンク制御チャネルにおいて送信されるダウンリンク制御情報 (D C I) 内に含まれる。任意選択で、D C I は 3 G P P D C I フォーマット 1 A のものであり、D C I が、

- ユーザ機器によって、ライセンスセルの識別情報を含むときに、このライセンスセルにおいてランダムアクセス手順を実施するための命令として処理され、

- ユーザ機器によって、アンライセンスセルの識別情報を含むときに、D R X アクティブ命令として処理される

30

ような情報を含む。

【 0 1 5 3 】

上記に加えて使用することができる第 1 の態様の有利な変形形態によれば、ユーザ機器は、D R X アクティブ命令を受信したとき直ちに、D R X アクティブ命令に従う。または、ユーザ機器は、D R X アクティブ命令を受信したとき特定の期間後に、D R X アクティブ命令に従う。任意選択で、特定の期間は、ユーザ機器によって、例えば、D R X 機能の次のオン期間の開始サブフレームの前のサブフレームの数を示す、D R X アクティブ命令内に含まれている情報に基づいて決定される。

【 0 1 5 4 】

40

上記に加えて使用することができる第 1 の態様の有利な変形形態によれば、少なくとも、アンライセンスセルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信に関するダウンリンク制御情報が受信されるスケジューリングセル、および、アンライセンスセルは、上記次のダウンリンク制御情報が受信されるまで非アクティブ化されない。任意選択で、スケジューリングセルおよびアンライセンスセルは、スケジューリングセルおよびアンライセンスセルに対して設定されているセル非アクティブ化タイマが満了したとき、または、スケジューリングセルおよびアンライセンスセルの無線基地局からのセル非アクティブ化命令を受信したとき非アクティブ化されない。

【 0 1 5 5 】

第 2 の態様によれば、ユーザ機器において不連続受信 (D R X) 機能を動作させる方法

50

が提供される。ユーザ機器は、少なくとも1つのライセンスセルおよび少なくとも1つのアンライセンスセルを設定され、DRX機能を動作させる。ユーザ機器は、アンライセンスセルがアクティブ化されるすべてのサブフレームのアンライセンスセルについてDRXアクティブ時間があり、アンライセンスセルがアクティブ化されているすべてのサブフレームについて、ユーザ機器がアンライセンスセルと関連付けられるダウンリンク制御チャンネルを連続的にモニタリングする。

【0156】

上記に加えて使用することができる第2の態様の有利な変形形態によれば、少なくとも、アンライセンスセルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信に関するダウンリンク制御情報が受信されるスケジューリングセルが受信され、スケジューリングセルに対して設定されているセル非アクティブ化タイマが満了したとき非アクティブ化されない。任意選択で、スケジューリングセルは、無線基地局からのセル非アクティブ化命令を受信したとき非アクティブ化され、無線基地局からのセルアクティブ化命令を受信したときアクティブ化される。

10

【0157】

上記に加えて使用することができる第2の態様の有利な変形形態によれば、DRX機能は、共通DRX機能に従って同時に少なくとも1つのライセンスセルおよび少なくとも1つのアンライセンスセルにおいてDRXアクティブ時間にあること、および、DRXアクティブ時間がないことを含め、少なくとも1つのライセンスセルおよび少なくとも1つのアンライセンスセルに共通して動作され、ユーザ機器は、アンライセンスセルがアクティブ化されるすべてのサブフレームにおいて、少なくとも1つのライセンスセルおよび少なくとも1つのアンライセンスセルにおけるダウンリンク制御チャンネルを連続的にモニタリングする。

20

【0158】

上記に加えて使用することができる第2の態様の有利な変形形態によれば、DRX機能は、ユーザ機器によって、アンライセンスセルにおいて、および、アンライセンスセルに関するダウンリンク制御情報がスケジューリングセルを介して受信される場合はスケジューリングセルにおいても動作され、ユーザ機器は、アンライセンスセルがアクティブ化されるすべてのサブフレームについて、アンライセンスセルと関連付けられるダウンリンク制御チャンネルをモニタリングする。DRX機能は、さらなるDRX機能に従って少なくとも1つのアンライセンスセルにおいてDRXアクティブ時間にあること、および、DRXアクティブ時間がないことを含め、それに従ってユーザ機器が少なくとも1つのライセンスセルを動作させる少なくとも1つのさらなるDRX機能とは別個のものである。

30

【0159】

第3の態様によれば、不連続受信(DRX)機能を動作させるためのユーザ機器が提供される。ユーザ機器は、少なくとも1つのライセンスセルおよび少なくとも1つのアンライセンスセルを設定され、DRX機能を動作させる。ユーザ機器の受信機は、無線基地局から、アンライセンスセルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信に関する次のダウンリンク制御情報を受信するまで、少なくともアンライセンスセルにおいてDRXアクティブ時間にあることを求めるDRXアクティブ命令を受信する。ユーザ機器のプロセッサは、ユーザ機器を、受信されたDRXアクティブ命令に応答して、ダウンリンク制御情報についてダウンリンク制御チャンネルを連続的にモニタリングすることを含め、少なくともアンライセンスセルにおいてDRXアクティブ時間になるように制御する。

40

【0160】

上記に加えて使用することができる第3の態様の有利な変形形態によれば、上記次のダウンリンク制御情報を受信したとき、ユーザ機器は、DRX機能の長または短DRXサイクルに従って、オン期間に渡ってDRXアクティブ時間があり、DRXアクティブ時間がないことを含む、DRX機能の動作を継続する。

【0161】

上記に加えて使用することができる第3の態様の有利な変形形態によれば、DRXアク

50

タイプ命令を受信したとき、プロセッサはアンライセンスセルアクティブタイマを始動する。ユーザ機器は、アンライセンスセルアクティブタイマが作動している間、少なくともアンライセンスセルにおいてDRXアクティブ時間にある。プロセッサは、アンライセンスセルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信に関する上記次のダウンリンク制御情報を受信したとき、アンライセンスセルアクティブタイマを停止する。任意選択で、プロセッサは、例えば、短DRXサイクルに入るための、または、長DRXサイクルに入るためのDRX命令のような、非アクティブになるためのDRX命令を受信したとき、アンライセンスセルアクティブタイマを停止する。

【0162】

上記に加えて使用することができる第3の態様の有利な変形形態によれば、ユーザ機器は、DRXアクティブ命令を受信したとき直ちに、DRXアクティブ命令に従う。または、ユーザ機器は、DRXアクティブ命令を受信したとき特定の期間後に、DRXアクティブ命令に従う。任意選択で、特定の期間は、ユーザ機器によって、例えば、DRX機能の次のオン期間の開始サブフレームの前のサブフレームの数を示す、DRXアクティブ命令内に含まれている情報に基づいて決定される。

10

【0163】

上記に加えて使用することができる第3の態様の有利な変形形態によれば、ユーザ機器は、少なくとも、アンライセンスセルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信に関するダウンリンク制御情報が受信されるスケジューリングセル、および、アンライセンスセルを、上記次のダウンリンク制御情報が受信されるまで非アクティブ化しない。任意選択で、ユーザ機器は、スケジューリングセルおよびアンライセンスセルに対して設定されているセル非アクティブ化タイマが満了したとき、または、スケジューリングセルおよびアンライセンスセルの無線基地局からのセル非アクティブ化命令を受信したとき、スケジューリングセルおよびアンライセンスセルを非アクティブ化しない。

20

【0164】

第4の態様によれば、不連続受信(DRX)機能を動作させるためのユーザ機器が提供される。ユーザ機器は、少なくとも1つのライセンスセルおよび少なくとも1つのアンライセンスセルを設定され、DRX機能を動作させる。ユーザ機器のプロセッサは、アンライセンスセルがアクティブ化されるすべてのサブフレームのアンライセンスセルについてDRXアクティブ時間にあるように、ユーザ機器を制御し、アンライセンスセルがアクティブ化されているすべてのサブフレームについて、ユーザ機器のプロセッサがアンライセンスセルと関連付けられるダウンリンク制御チャネルを連続的にモニタリングする。

30

【0165】

第5の態様によれば、ユーザ機器における不連続受信(DRX)機能を制御するための無線基地局が提供される。ユーザ機器は、少なくとも1つのライセンスセルおよび少なくとも1つのアンライセンスセルを設定され、DRX機能を動作させる。

【0166】

無線基地局の送信機は、ユーザ機器に、アンライセンスセルを介して受信されるべきダウンリンクデータ送信に関する次のダウンリンク制御情報を受信するまで、ユーザ機器が少なくともアンライセンスセルにおいてDRXアクティブ時間にあることを求めるDRXアクティブ命令を送信する。

40

【0167】

<本開示のハードウェアおよびソフトウェア実装>

他の例示的な実施形態は、ハードウェア、ソフトウェア、または、ハードウェアと協働するソフトウェアを使用した、上述した様々な実施形態の実装に関する。これに関連して、ユーザ端末(移動端末)およびeNodeB(基地局)が提供される。ユーザ端末および基地局は、受信機、送信機、プロセッサなど、本明細書に記載した方法に適切に関連する対応するエンティティを含め、同方法を行う。

【0168】

様々な実施形態がコンピューティング装置(プロセッサ)を使用して実装されてもまた

50

は行われてもよいとさらに認識される。コンピューティング装置またはプロセッサは、例えば汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP：Digital Signal Processor）、特定用途向け集積回路（ASIC：Application Specific Integrated Circuit）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA：Field Programmable Gate Array）または他のプログラマブル論理装置などでもよい。様々な実施形態はこれらの装置の組合せによって行われてもまたは具象化されてもよい。特に、上述した各実施形態の記述において使用されている各機能ブロックは、LSIによって集積回路として実現することができる。それらは、チップとして個々に形成されてもよく、または、1つのチップが、それら機能ブロックの一部またはすべてを含むように形成されてもよい。それらは、それらに結合されているデータ入力および出力を含むことができる。本明細書において、LSIは、集積度の差に応じて、IC、システムLSI、スーパーLSI、またはウルトラLSIとして参照されてもよい。しかしながら、集積回路を実装する技法は、LSIに限定されず、専用回路または汎用プロセッサを使用することによって実現されてもよい。加えて、LSIの製造後にプログラムすることができるFPGA（フィールドプログラマブルゲートアレイ）、または、LSIの内部に配置される回路セルの接続および設定を再構成することができる再構成可能プロセッサが使用されてもよい。

10

【0169】

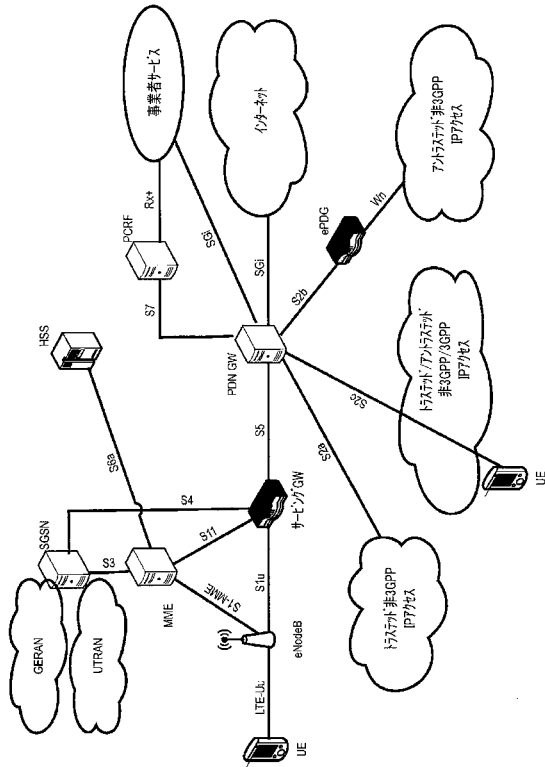
さらに、様々な実施形態はソフトウェアモジュールを用いて実装されてもよく、ソフトウェアモジュールはプロセッサによってまたはハードウェアで直接実行される。また、ソフトウェアモジュールおよびハードウェア実装の組合せも可能だろう。ソフトウェアモジュールは任意の種類のコピュータ可読記憶媒体、例えばRAM、EPROM、EEPROM、フラッシュメモリ、レジスタ、ハードディスク、CD-ROM、DVDなどに記憶されてもよい。異なる実施形態の個々の特徴が個々にまたは任意の組合せで別の実施形態の主題であることにさらに留意するべきである。

20

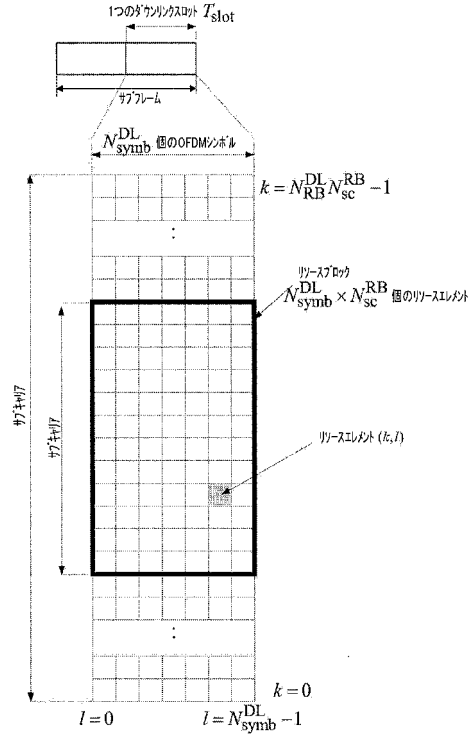
【0170】

当業者によって、多数の変形および/または修正が具体的な実施形態に示すように本開示になされてもよいことが認識されるであろう。本実施形態は、したがって、すべての点で例示的であり限定的でないと考えられるべきである。

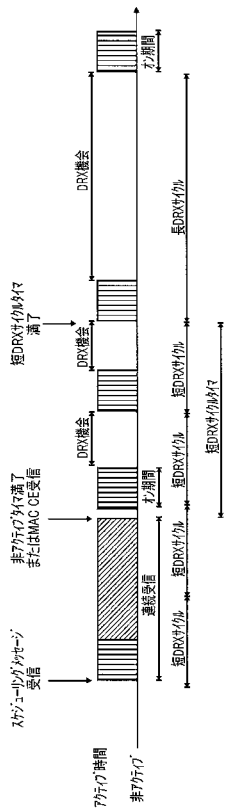
【 図 1 】



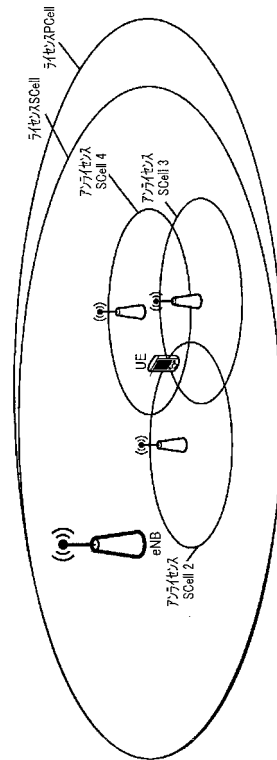
【 図 2 】



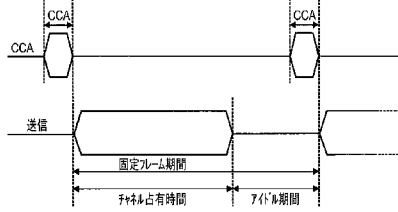
【 図 3 】



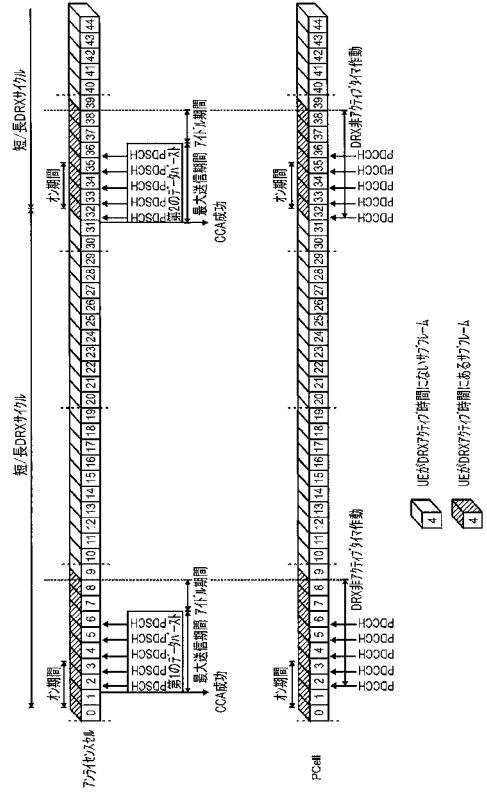
【 図 4 】



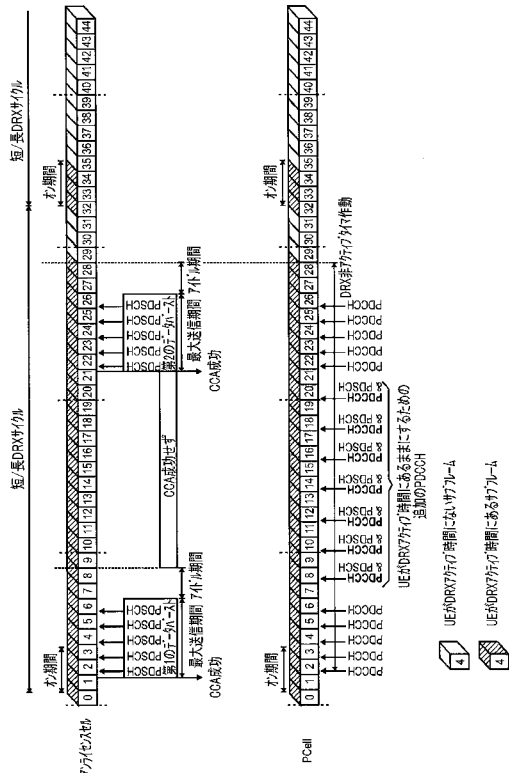
【図5】



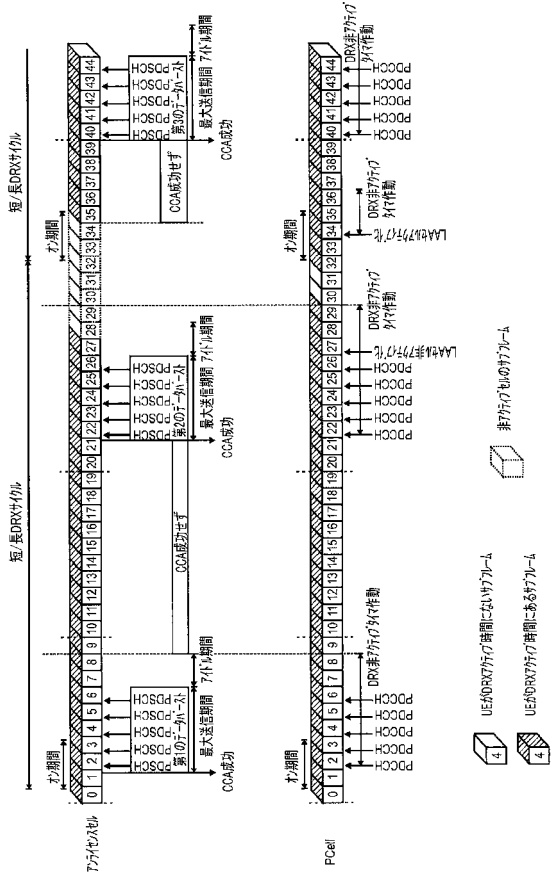
【図6】



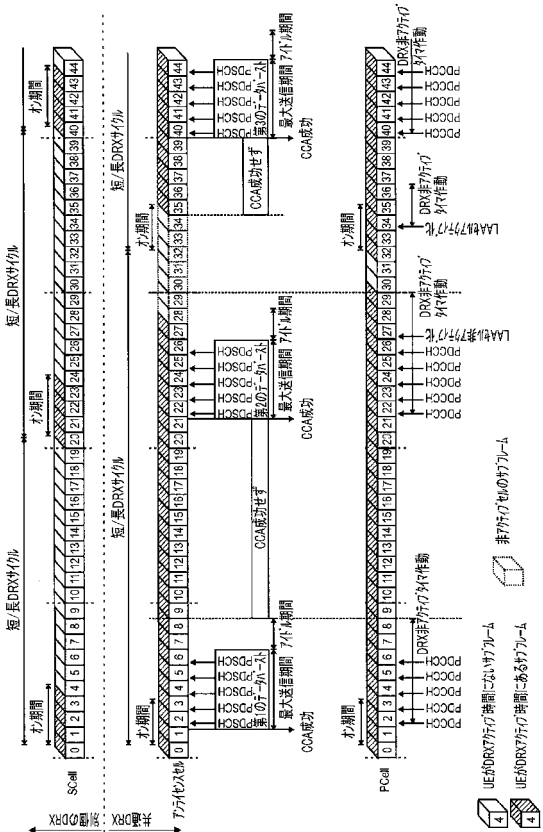
【図7】



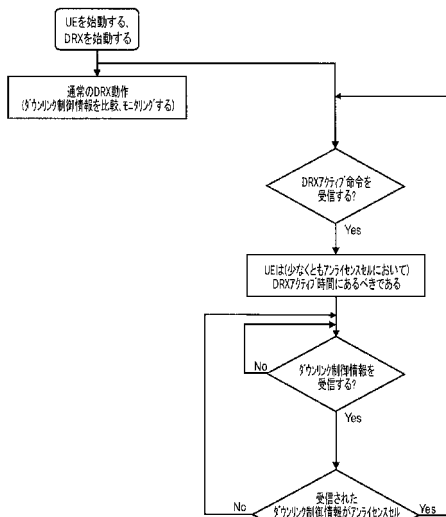
【図8】



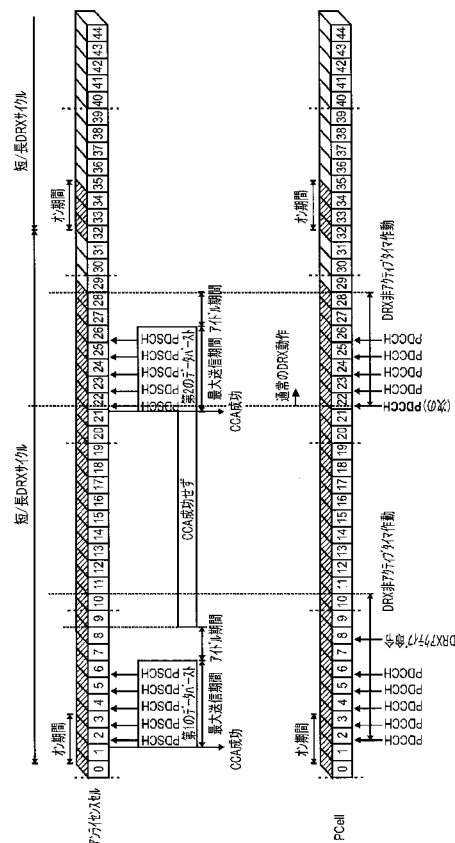
【図9】



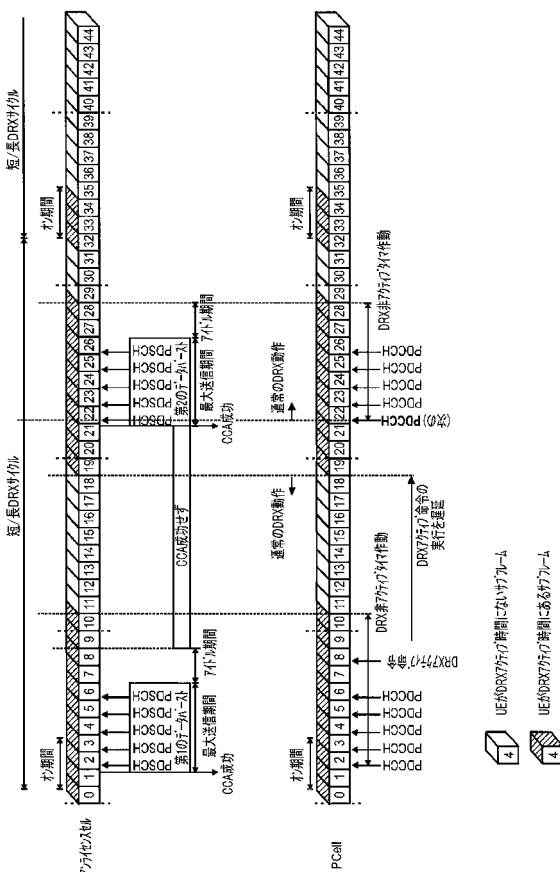
【図10】



【図11】



【図12】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/001190

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int.Cl. H04W16/14(2009.01)i, H04W52/02(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Int.Cl. H04W16/14, H04W52/02, H04W72/04		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2016 Registered utility model specifications of Japan 1996-2016 Published registered utility model applications of Japan 1994-2016		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-259106 A (NTT DOCOMO, INC.) 2011.12.22, paragraphs [0033]-[0055], [0066]-[0078] (No Family)	1-15
Y	ETRI, LAA using LTE deployment and operational scenarios [online], 3GPP TSG-RAN WG1#78b R1-143965, 2014.09.27 [retrieved on 2016.03.25], Retrieved from the Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_78b/Docs/R1-143965.zip>	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
25.03.2016	05.04.2016	
Name and mailing address of the ISA/IP	Authorized officer	5J 3665
Japan Patent Office	ISHIDA, Noriyuki	
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No. +81-3-3581-1101 Ext. 3534	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2016/001190
--

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2012/0188903 A1 (NEC CORPORATION) 2012.07.26, paragraphs [0002]-[0020] & JP 2014-209761 A & WO 2011/040516 A1 & EP 2485540 A1 & CN 102550088 A & KR 10-2012-0106937 A	3
P, A	PANASONIC, DRX operation for LAA [online], 3GPP TSG-RAN WG2#89bis R2-151161, 2015.04.10 [retrieved on 2016.03.25], Retrieved from the Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/ TSGR2_89bis/Docs/R2-151161.zip>	1-15

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 ローア ヨアキム
ドイツ国 ランゲン モンツァストラッセ 4 c パナソニック R & Dセンター ジャーマニー
ゲーエムベーハー内

(72)発明者 バス マリック プラティーク
ドイツ国 ランゲン モンツァストラッセ 4 c パナソニック R & Dセンター ジャーマニー
ゲーエムベーハー内

(72)発明者 鈴木 秀俊
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内
Fターム(参考) 5K067 AA43 BB02 CC01 CC22 EE02 EE10 GG02