

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6867410号
(P6867410)

(45) 発行日 令和3年4月28日 (2021.4.28)

(24) 登録日 令和3年4月12日 (2021.4.12)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 W	72/12	(2009.01)	HO 4 W	72/12	1 5 0
HO 4 L	27/26	(2006.01)	HO 4 L	27/26	1 1 3
HO 4 W	16/14	(2009.01)	HO 4 L	27/26	1 1 4
HO 4 W	72/04	(2009.01)	HO 4 W	16/14	
			HO 4 W	72/04	1 3 1

請求項の数 18 (全 71 頁)

(21) 出願番号 特願2018-559807 (P2018-559807)
 (86) (22) 出願日 平成28年5月13日 (2016.5.13)
 (65) 公表番号 特表2019-520734 (P2019-520734A)
 (43) 公表日 令和1年7月18日 (2019.7.18)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2016/082123
 (87) 国際公開番号 WO2017/193399
 (87) 国際公開日 平成29年11月16日 (2017.11.16)
 審査請求日 平成30年12月18日 (2018.12.18)
 審判番号 不服2020-7938 (P2020-7938/J1)
 審判請求日 令和2年6月9日 (2020.6.9)

(73) 特許権者 503433420
 華為技術有限公司
 HUAWEI TECHNOLOGIES
 CO., LTD.
 中華人民共和国 518129 広東省深
 ▲チェン▼市龍崗区坂田 華為總部▲ベン
 ▼公樓
 Huawei Administration Building, Bantian,
 Longgang District, Shenzhen, Guangdong
 518129, P. R. China
 (74) 代理人 100132481
 弁理士 赤澤 克豪

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アップリンク制御情報を伝送するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アップリンク制御情報を伝送するための方法であって、

端末デバイスによって、アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信するステップであって、前記スケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、前記スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように前記端末デバイスに命令するために使用され、Mは2以上の正の整数であり、前記トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように前記端末デバイスに命令するために使用される、受信するステップと、

前記端末デバイスによって、前記M個のアップリンクサブフレームにおいて、前記アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームを決定するステップであって、前記決定されたアップリンクサブフレームは、前記M個のアップリンクサブフレームの中の第1のサブフレーム以外のサブフレームであり、前記第1のサブフレームは、前記M個のアップリンクサブフレームの中の最初のアップリンクサブフレームである、決定するステップと、

前記端末デバイスによって、前記決定されたアップリンクサブフレームにおいて前記アップリンク制御情報を送信するステップと
 を含み、

アンライセンス帯域内の前記決定されたアップリンクサブフレームにおいて前記アップリンク制御信号を送信する前にクリアチャネルアセスメント (CCA) を実行する方法。

10

20

【請求項 2】

前記決定されたアップリンクサブフレームは、前記M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の最後のサブフレームまたは時間系列内の最後から2番目のサブフレームである請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記スケジューリング情報と前記トリガ情報は同じダウンリンク制御情報内で搬送される請求項1または2に記載の方法。

【請求項 4】

前記アップリンク制御情報は、チャンネル状態情報、サウンディング基準信号、およびハイブリッド自動再送要求肯定応答のうちの少なくとも1つを含む請求項1乃至3のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項 5】

端末デバイスであって、

アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信するように構成された受信ユニットであって、前記スケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、前記スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、Mは2以上の正の整数であり、前記トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用される、受信ユニットと、

前記M個のアップリンクサブフレームにおいて、前記アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームを決定するように構成された決定ユニットであって、前記決定されたアップリンクサブフレームは、前記M個のアップリンクサブフレームの中の第1のサブフレーム以外のサブフレームであり、前記第1のサブフレームは、前記M個のアップリンクサブフレームの中の最初のアップリンクサブフレームである、決定ユニットと、

20

前記決定されたアップリンクサブフレームにおいて前記アップリンク制御情報を送信するように構成された送信ユニットとを備え、

アンライセンス帯域内の前記決定されたアップリンクサブフレームにおいて前記アップリンク制御信号を送信する前にクリアチャネルアセスメント(CCA)を実行する端末デバイス。

30

【請求項 6】

前記決定ユニットによって決定された前記アップリンクサブフレームは、前記M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の最後のサブフレームまたは時間系列内の最後から2番目のサブフレームである請求項5に記載の端末デバイス。

【請求項 7】

前記スケジューリング情報と前記トリガ情報は同じダウンリンク制御情報内で搬送される請求項5または6に記載の端末デバイス。

【請求項 8】

前記アップリンク制御情報は、チャンネル状態情報、サウンディング基準信号、およびハイブリッド自動再送要求肯定応答のうちの少なくとも1つを含む請求項5乃至7のいずれか一項に記載の端末デバイス。

40

【請求項 9】

アップリンク制御情報を伝送するための方法であって、

アクセスネットワークデバイスによって、スケジューリング情報およびトリガ情報を端末デバイスへ送信するステップであって、前記スケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、前記スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように前記端末デバイスに命令するために使用され、Mは2以上の正の整数であり、前記トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように前記端末デバイスに命令するために使用される、送信するステップと、

50

前記アクセスネットワークデバイスによって、決定されたアップリンクサブフレームにおいて、前記アップリンク制御情報を受信するステップであって、前記決定されたアップリンクサブフレームは、前記M個のアップリンクサブフレームの中の第1のサブフレーム以外のサブフレームであり、前記第1のサブフレームは、前記M個のアップリンクサブフレームの中の最初のアップリンクサブフレームである、受信するステップとを含み、

アンライセンス帯域内の前記決定されたアップリンクサブフレームにおいて前記アップリンク制御信号を送信する前にクリアチャネルアセスメント（CCA）を実行する方法。

【請求項10】

前記決定されたアップリンクサブフレームは、前記M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の最後のサブフレームまたは前記時間系列内の最後から2番目のサブフレームである請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記スケジューリング情報と前記トリガ情報は同じダウンリンク制御情報内で搬送される請求項9または10に記載の方法。

【請求項12】

前記アップリンク制御情報は、チャンネル状態情報、サウンディング基準信号、およびハイブリッド自動再送要求肯定応答のうちの少なくとも1つを含む請求項9乃至11のいずれか一項に記載の方法。

【請求項13】

アクセスデバイスであって、

スケジューリング情報およびトリガ情報を端末デバイスへ送信するように構成された送信ユニットであって、前記スケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、前記スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように前記端末デバイスに命令するために使用され、Mは2以上の正の整数であり、前記トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように前記端末デバイスに命令するために使用される、送信ユニットと、

決定されたアップリンクサブフレームにおいて、前記アップリンク制御情報を受信するように構成された受信ユニットであって、前記決定されたアップリンクサブフレームは、前記M個のアップリンクサブフレームの中の第1のサブフレーム以外のサブフレームであり、前記第1のサブフレームは、前記M個のアップリンクサブフレームの中の最初のアップリンクサブフレームである受信ユニットとを備え、

アンライセンス帯域内の前記決定されたアップリンクサブフレームにおいて前記アップリンク制御信号を送信する前にクリアチャネルアセスメント（CCA）を実行するアクセスデバイス。

【請求項14】

前記決定されたアップリンクサブフレームは、前記M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の最後のサブフレームまたは前記時間系列内の最後から2番目のサブフレームである請求項13に記載のアクセスデバイス。

【請求項15】

前記スケジューリング情報と前記トリガ情報は同じダウンリンク制御情報内で搬送される請求項13または14に記載のアクセスデバイス。

【請求項16】

前記アップリンク制御情報は、チャンネル状態情報、サウンディング基準信号、およびハイブリッド自動再送要求肯定応答のうちの少なくとも1つを含む請求項13乃至15のいずれか一項に記載のアクセスデバイス。

【請求項17】

コンピュータに、前記請求項1乃至4のいずれか一項に記載の方法を実行させるコンピュータプログラム。

10

20

30

40

50

【請求項18】

コンピュータに、前記請求項9乃至12のいずれか一項に記載の方法を実行させるコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワイヤレス通信の分野に関し、より詳細には、アップリンク制御情報を伝送するための方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ロングタームエボリューションを使用したライセンス補助アクセス (Licensed-Assisted Access using Long Term Evolution、略してLAA-LTE) システムは、5GHzアンライセンススペクトル (unlicensed spectrum: 免許不要スペクトルとも呼ばれる) を使用して、既存のLTEサービスを拡張し得る、すなわち、アンライセンススペクトルを使用して、LTEシステムにおいて何らかのデータサービスを搬送し得る。アンライセンススペクトル上でのリソース共有は、無線技術、運用企業、または耐用寿命を制限したり、特定のスペクトル上でのサービス品質を保証したりすることなく、アンライセンススペクトルを共同で使用する複数のデバイスの共存のための基本的要件を保証するように、伝送電力および帯域外漏洩などのインジケータに対する制限のみが、特定のスペクトルの使用のために指定されることを意味する。

【0003】

LAA-LTEシステムは、既存のLTE (Long Term Evolution、ロングタームエボリューション) システムにおいてキャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation、CA) 技術を使用して、事業者のライセンス帯域内のキャリア (略してライセンスキャリア) を、通信を実行するための基礎として構成し、複数のアンライセンススペクトル内のキャリア (略してアンライセンスキャリア) を構成し、ライセンスキャリアによって補助されるアンライセンスキャリアを使用して、通信を実行し得る。LTEデバイスは、CAモードでは、ライセンスキャリアをプライマリコンポーネントキャリア (Primary Component Carrier、PCC) またはプライマリセル (Primary Cell、PCell) として、アンライセンスキャリアをセカンダリコンポーネントキャリア (Secondary Component Carrier、SCC) またはセカンダリセル (Secondary Cell、SCell) として、使用し得る。この様式では、LTEデバイスは、ライセンスキャリアを使用することによって、ワイヤレス通信において使用されるLTEデバイスの従来の利点、たとえば、モビリティ、セキュリティ、サービス品質、およびマルチユーザスケジューリングの同時処理における利点を受け継ぐだけでなく、アンライセンスキャリアを使用することによってトラフィックオフロードの目的を達成し、それによってライセンスキャリアの負荷を減少させることもできる。

【0004】

LAAシステムがアンライセンススペクトルリソースを使用するとき、LAAシステムは、種々の領域におけるアンライセンススペクトルの使用のために定義された規格に準拠する必要がある。共存規格は、TPC (TPC: Transmit Power Control、伝送電力制御)、DFS (DFS: Dynamic Frequency Selection、動的周波数選択)、チャンネル占有帯域幅、LBT (LBT: Listen before talk、リッスンビフォアトーク) などを含む。LBTの基本的なアイデアは、次のとおりである。チャンネル上でデータを送信する前に、各通信デバイスは、現在のチャンネルがアイドルであるかどうかを最初に検出する必要がある、すなわち、隣接するノードが、データを送信するためのチャンネルを占有中であるかどうかを検出可能である。この検出プロセスは、クリアチャンネルアセスメント (Clear Channel

l Assessment、CCA) と呼ばれる。時間期間内にチャネルがアイドルであることが検出された場合、通信デバイスはデータを送信してよい。一般的に、チャネル上でデータを送信するための時間は制限される。制限された時間範囲内に、通信デバイスは、チャネル上でクリアチャネルアセスメントを実行する必要はない。チャネルが占有されていることが検出された場合、通信デバイスは、現在、チャネル上でデータを伝送することはできない。チャネルがアイドルであるかどうかを検出することは、信号検出、エネルギー検出などの様式で実施されてよい。

【0005】

LTEシステム内で、Node Bがダウンリンクデータを送信するかLTEユーザ機器がアップリンクデータを送信するかに関係なく、一般的に、アンライセンススペクトルを使用してデータ伝送を実行する前に、Node BまたはLTEユーザ機器は、リスニングを最初に実行する必要がある。したがって、アンライセンススペクトル内のLTEデバイス（基地局および／またはユーザ機器を含む）のデータ伝送は、オポチュニスティック（opportunistic：日和見主義的）である。アップリンク／ダウンリンクデータ伝送のサービス要件により良く適合するために、アクセスネットワークデバイスが競合を通じてアンライセンススペクトルリソースを取得した後、アクセスネットワークデバイスは、ダウンリンクサービス負荷および／またはアップリンクサービス負荷または他の考慮要因に基づいて、ダウンリンクデータ伝送持続時間および／またはアップリンクデータ伝送持続時間を決定することがある。

【0006】

LTEシステム内のアップリンクデータ伝送は、一般的に、スケジューリングに基づく。たとえば、LTEシステム内のユーザ機器が、物理アップリンク共有チャネル（Physical Uplink Shared Channel、PUSCH）上でデータを伝送するとき、占有される時間一周波数リソース（時間リソースおよび／または周波数リソース）は、アクセスネットワークデバイスたとえば基地局によって示され、たとえば、アップリンクグラント（Uplink Grant、ULグラント）制御情報を使用することによってユーザ機器に示される。

【0007】

ダウンリンク制御シグナリングオーバーヘッドを減少させる、および／またはサービス伝送柔軟性に適合する観点から、マルチサブフレームスケジューリングシグナリングは、図1に示されるように、複数のアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するように端末デバイスをスケジューリングするために使用されてよい。図1では、基地局は、サブフレームnにおいて搬送される1つまたは複数のULグラントを使用することによって、サブフレームn+4、n+5、n+6、またはn+7においてアップリンクデータを伝送するように1つの端末デバイス（たとえば、ユーザ機器、User Equipment、UE）をトリガすることがある。本発明の実施形態では、アクセスネットワークデバイスおよび端末デバイスが、アンライセンススペクトルリソースを使用することによってデータ伝送を実行する場合、データ伝送の前に、一般的に、アクセスネットワークデバイスおよび／または端末デバイスは、LBTなどの競合メカニズムを使用することによって、アンライセンススペクトルリソースがデータ伝送を実行するために使用可能であるかどうかを決定する必要があることが留意されるべきである。

【0008】

一方、既存のLTEシステムでは、端末デバイスは、チャネル状態情報（Channel State Information、CSI）をフィードバックする、またはサウンディング基準信号（Sounding Reference Signal、SRS）を伝送することがある。アクセスネットワークデバイスは、CSIまたはSRSを検出することによってアクセスネットワークデバイスと端末デバイスの間のチャネルの品質を決定することがあり、さらに、信頼性の高いデータ伝送を保証しながらデータ伝送効率を最大限に高めるように、チャネルの品質に基づいてアクセスネットワークデバイスと端末デバイス間でデータ伝送モードを構成する、たとえば、適正な変調符号化方式（Modu

10

20

30

40

50

lation and Coding Scheme、MCS)を設定することがある。
加えて、ハイブリッド自動再送要求(Hybrid Automatic Repeat Request、HARQ)メカニズムに基づいて、既存のLTEシステムでは、端末デバイスが、物理ダウンリンク共有チャネル(Physical Downlink Shared Channel、PDSCH)内に含まれるダウンリンクデータを受信した後、端末デバイスは、肯定応答(Acknowledgement、ACK)または非肯定応答(Non-Acknowledgement、NACK)をアクセスネットワークデバイスにフィードバックする。フィードバック情報を受信した後、アクセスネットワークデバイス¹⁰は、フィードバック情報に対応するダウンリンクデータが適切に受信されたかどうかを決定することがあり、したがって、その後のデータ伝送動作を適切に実行することがある。LTEシステム内のアンライセンンススペクトル内のデータ伝送はオポチュニスティックであるので、データ伝送効率を保証するために、アンライセンンススペクトル内でCSI、SRs、およびHARQ-ACK(ACKとNACKとを含む)を伝送し続けることが肝要である。

【0009】

一般的に、CSI、SRs、およびHARQ-ACKは、伝送のためにスケジュールされたアップリンク共有チャネル(Uplink Shared Channel、UL-SCH)内で搬送され得る。アップリンクスケジューリング情報は、少なくとも2つのアップリンクサブフレームをスケジュールすることがあり、この少なくとも2つのアップリンクサブフレームは両方ともUL-SCHを含むので、CSI、SRs、またはHARQ-ACKなどのアップリンク制御情報を伝送するための位置を端末デバイスがどのようにして決定するは、考慮されるべき問題である。²⁰

【発明の概要】

【0010】

本発明の実施形態は、マルチサブフレームスケジューリングシナリオにおいてアップリンク制御情報を報告するための機会が保証可能であるように、アップリンク制御情報を伝送するための方法を提供する。

【0011】

本発明の実施形態によれば、アップリンク制御情報を伝送するための方法が提供され、
端末デバイスによって、アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信することであって、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用される、受信することと、³⁰

端末デバイスによって、M個のアップリンクサブフレームにおいて、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームを決定することであって、この決定されたアップリンクサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの中の第1のサブフレーム以外のサブフレームであり、この第1のサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の第1のアップリンクサブフレームである、決定することと、⁴⁰

端末デバイスによって、決定されたアップリンクサブフレームにおいてアップリンク制御情報を送信することとを含む。

【0012】

任意選択で、アップリンク制御情報は、チャネル状態情報、サウンディング基準信号、およびハイブリッド自動再送要求肯定応答のうちの少なくとも1つを含む。

【0013】

実施形態では、スケジューリング情報とトリガ情報は、同じダウンリンク制御情報内で搬送される。たとえば、スケジューリング情報とトリガ情報の両方が、ULグラント内で搬送される。⁵⁰

【0014】

本発明の別の実施形態によれば、端末デバイスが提供され、

アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信するように構成された受信ユニットであって、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用される、受信ユニットと、

M個のアップリンクサブフレームにおいて、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームを決定するように構成された決定ユニットであって、この決定されたアップリンクサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの中の第1のサブフレーム以外のサブフレームであり、この第1のサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの中の第1のアップリンクサブフレームである、決定ユニットと、

決定されたアップリンクサブフレームにおいてアップリンク制御情報を送信するように構成された送信ユニットとを含む。

【0015】

任意選択で、決定ユニットによって決定されたアップリンクサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の最後のサブフレームまたは時間系列内の最後から2番目のサブフレームである。

【0016】

任意選択で、受信ユニットは、サブフレームnにおいてスケジューリング情報を受信し、決定ユニットは、M個のアップリンクサブフレーム内に含まれるアップリンクバーストの時間系列内の最後のまたは最後から2番目のアップリンクサブフレームを、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして決定するように構成され、アップリンクバーストは、時間的に連続して占有される複数のアップリンクサブフレームを指し、アップリンクバーストは、サブフレームnを含むダウンリンクバーストの後であり、サブフレームnを含むダウンリンクバーストに直接隣接する。

【0017】

任意選択で、決定ユニットによって決定されたアップリンクサブフレームにおいてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量は、指定された閾値以上である。

【0018】

任意選択で、スケジューリング情報とトリガ情報は、同じダウンリンク制御情報内で搬送される。

【0019】

任意選択で、アップリンク制御情報は、チャネル状態情報、サウンディング基準信号、およびハイブリッド自動再送要求肯定応答のうちの少なくとも1つを含む。

【0020】

本発明のこの実施形態は、アンライセンンススペクトルシステムに適用されてよい。アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームは、第1のアップリンクサブフレーム以外のサブフレームであるので、アップリンク制御情報を伝送する前に、端末デバイスは、少なくとも2つのアップリンクサブフレームの前にCCAを実行することができる。1つのCCAが成功する限り、端末デバイスは、決定されたアップリンクサブフレームにおいてアップリンク制御情報を送信することができる。これは、アップリンク制御情報を伝送するための機会を最大限に保証し、アンライセンンススペクトル内での信頼性が高く効率的なデータ伝送をさらに保証することができる。

【0021】

本発明の実施形態によれば、アップリンク制御情報を伝送するための方法が提供され、

端末デバイスによって、アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信することであって、このスケジューリング情報は、M個のアップリン

10

20

30

40

50

クサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用される、受信することと、

端末デバイスによって、M個のアップリンクサブフレームにおいて、アップリンク制御情報を搬送するための少なくとも2つのアップリンクサブフレームを決定することと、

端末デバイスによって、少なくとも2つのアップリンクサブフレームにおいてアップリンク制御情報を送信することとを含む。

【0022】

10

任意選択で、少なくとも2つのアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報は同じである。

【0023】

任意選択で、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、第1のアップリンクサブフレームと、第2のアップリンクサブフレームとを含み、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報は、第2のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報と異なる。

【0024】

本発明の別の実施形態によれば、端末デバイスが提供され、

アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信するように構成された受信ユニットであって、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用される、受信ユニットと、

20

M個のアップリンクサブフレームにおいて、アップリンク制御情報を搬送するための少なくとも2つのアップリンクサブフレームを決定するように構成された処理ユニットと、

少なくとも2つのアップリンクサブフレームにおいてアップリンク制御情報を送信するように構成された送信ユニットとを含む。

30

【0025】

任意選択で、少なくとも2つのアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報は同じである。

【0026】

任意選択で、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、第1のアップリンクサブフレームと、第2のアップリンクサブフレームとを含み、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報は、第2のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報と異なる。

【0027】

本発明のこの実施形態は、アンライセンススペクトルシステムに適用されてよい。アップリンクデータを伝送するためのM個のアップリンクサブフレームの中の少なくとも2つのサブフレームは、アップリンク制御情報を搬送するために使用されるので、アップリンク制御情報は、可能な限り早くフィードバック可能である。アップリンク制御情報は、複数のアップリンクサブフレームにおいて別々に搬送されるので、スケジュールされたアップリンクサブフレームにおいてのアップリンクデータ伝送のための過度のアップリンクリソースの占有が回避可能である。

40

【0028】

リソース利用を改善するために、本発明は、アップリンク制御情報を伝送するための方法の実施形態を提供する。

【0029】

50

本発明の実施形態によれば、アップリンク制御情報を伝送するための方法が提供され、
端末デバイスによって、アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信することであって、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、アップリンクデータは第1のアップリンクデータと第2のアップリンクデータとを含み、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用され、

M個のアップリンクサブフレームは第1のアップリンクサブフレームセットと第2のアップリンクサブフレームセットとを含み、第1のアップリンクサブフレームセットおよび第2のアップリンクサブフレームセットはそれぞれ、少なくとも1つのアップリンクサブフレームを含み、第1のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは第1のアップリンクデータを伝送するために使用され、第2のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは、アップリンク制御情報および第2のアップリンクデータを伝送するために使用される、受信することと、

端末デバイスによって、第1のアップリンクサブフレームセットに対応する第1のMCSまたは第1のRBを決定し、第2のアップリンクサブフレームセットに対応する第2のMCSまたは第2のRBを決定することと、

端末デバイスによって、第1のアップリンクサブフレームセットにおいて、第1のMCSまたは第1のRBに対応する第1のアップリンクデータを伝送し、第2のアップリンクサブフレームセットにおいて、第2のMCSまたは第2のRBに対応する第2のアップリンクデータおよびアップリンク制御情報を伝送することとを含む。

【0030】

本発明の別の実施形態によれば、端末デバイスが提供され、

アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信するように構成された受信ユニットであって、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、アップリンクデータは第1のアップリンクデータと第2のアップリンクデータとを含み、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用され、

M個のアップリンクサブフレームは第1のアップリンクサブフレームセットと第2のアップリンクサブフレームセットとを含み、第1のアップリンクサブフレームセットおよび第2のアップリンクサブフレームセットはそれぞれ、少なくとも1つのアップリンクサブフレームを含み、第1のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは第1のアップリンクデータを伝送するために使用され、第2のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは、アップリンク制御情報および第2のアップリンクデータを伝送するために使用される、受信ユニットと、

第1のアップリンクサブフレームセットに対応する第1のMCSまたは第1のRBを決定し、第2のアップリンクサブフレームセットに対応する第2のMCSまたは第2のRBを決定するように構成された決定ユニットと、

第1のアップリンクサブフレームセットにおいて、第1のMCSまたは第1のRBに対応する第1のアップリンクデータを送信し、第2のアップリンクサブフレームセットにおいて、第2のMCSまたは第2のRBに対応する第2のアップリンクデータおよびアップリンク制御情報を伝送するように構成された送信ユニットとを含む。

【0031】

対応して、本発明の別の実施形態によれば、アップリンク制御情報を伝送するための方法が提供され、

アクセスネットワークデバイスによって、スケジューリング情報およびトリガ情報を端末デバイスに送信することであって、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいてスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、アップリンクデータは第1のアップリンクデータと第2のアップリンクデータとを含み、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用され、

M個のアップリンクサブフレームは第1のアップリンクサブフレームセットと第2のアップリンクサブフレームセットとを含み、第1のアップリンクサブフレームセットおよび第2のアップリンクサブフレームセットはそれぞれ、少なくとも1つのアップリンクサブフレームを含み、第1のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは第1のアップリンクデータを伝送するために使用され、第2のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは、アップリンク制御情報および第2のアップリンクデータを伝送するために使用される、送信することと、

10

アクセスネットワークデバイスによって、第1のアップリンクサブフレームセットに対応する第1のMC Sまたは第1のRBを決定し、第2のアップリンクサブフレームセットに対応する第2のMC Sまたは第2のRBを決定することと、

アクセスネットワークデバイスによって、第1のアップリンクサブフレームセットにおいて、第1のMC Sまたは第1のRBに対応する第1のアップリンクデータを受信し、第2のアップリンクサブフレームセットにおいて、第2のMC Sまたは第2のRBに対応するアップリンク制御情報および第2のアップリンクデータを受信することとを含む。

20

【0032】

本発明の別の実施形態によれば、アクセスネットワークデバイスが提供され、

端末デバイスにスケジューリング情報およびトリガ情報を送信するように構成された送信ユニットであって、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、このアップリンクデータは第1のアップリンクデータと第2のアップリンクデータとを含み、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用され、

30

M個のアップリンクサブフレームは第1のアップリンクサブフレームセットと第2のアップリンクサブフレームセットとを含み、第1のアップリンクサブフレームセットおよび第2のアップリンクサブフレームセットはそれぞれ、少なくとも1つのアップリンクサブフレームを含み、第1のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは第1のアップリンクデータを伝送するために使用され、第2のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは、アップリンク制御情報および第2のアップリンクデータを伝送するために使用される、送信ユニットと、

第1のアップリンクサブフレームセットに対応する第1のMC Sまたは第1のRBを決定し、第2のアップリンクサブフレームセットに対応する第2のMC Sまたは第2のRBを決定するように構成された処理ユニットと、

40

第1のアップリンクサブフレームセットにおいて、第1のMC Sまたは第1のRBに対応する第1のアップリンクデータを受信し、第2のアップリンクサブフレームセットにおいて、第2のMC Sまたは第2のRBに対応する第2のアップリンクデータおよびアップリンク制御情報を受信するように構成された受信ユニットとを含む。

【発明の効果】

【0033】

この実施形態では、マルチサブフレームスケジューリングのケースにおいて、異なるMC SまたはRBが、異なるアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するためにそれぞれ使用されるリソースの実際のサイズに従って決定可能である。したが

50

って、マルチサブフレームスケジューリングにおいてシグナリングオーバーヘッドが減少されながら、アップリンクデータのみを搬送するアップリンクサブフレームにおいてアップリンクリソースを使用する効率が保証可能である。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】マルチサブフレームスケジューリングの概略図である。

【図2】本発明の実施形態による、アップリンク制御情報を伝送するための方法の概略的フローチャートである。

【図3】マルチサブフレームスケジューリングにおけるサブフレーム間の関係の概略図である。

10

【図4】マルチサブフレームスケジューリングにおけるサブフレーム間の別の関係の概略図である。

【図5】マルチサブフレームスケジューリングにおけるサブフレーム間の別の関係の概略図である。

【図6】マルチサブフレームスケジューリングにおけるサブフレーム間の別の関係の概略図である。

【図7】マルチサブフレームスケジューリングにおけるサブフレーム間の別の関係の概略図である。

【図8】マルチサブフレームスケジューリングにおけるサブフレーム間の別の関係の概略図である。

20

【図9】マルチサブフレームスケジューリングにおけるサブフレーム間の別の関係の概略図である。

【図10】本発明の実施形態による端末デバイスの実施形態の概略構造図である。

【図11】本発明の実施形態による端末デバイスの別の実施形態の概略構造図である。

【図12】本発明の別の実施形態による、アップリンク制御情報を伝送するための方法の概略的フローチャートである。

【図13】マルチサブフレームスケジューリングにおけるサブフレーム間の別の関係の概略図である。

【図14】サブフレーム内のアップリンク情報とリソース要素の間のマッピングの概略図である。

30

【図15】本発明の実施形態による端末デバイスの別の実施形態の概略構造図である。

【図16】本発明の実施形態による端末デバイスの別の実施形態の概略構造図である。

【図17】本発明の別の実施形態による、アップリンク制御情報を伝送するための方法の概略的フローチャートである。

【図18】マルチサブフレームスケジューリングにおけるサブフレーム間の別の関係の概略図である。

【図19】マルチサブフレームスケジューリングにおけるサブフレーム間の別の関係の概略図である。

【図20】本発明の実施形態による端末デバイスの別の実施形態の概略構造図である。

【図21】本発明の実施形態による端末デバイス内の決定ユニットの実施形態の概略構造図である。

40

【図22】本発明の実施形態による端末デバイス内の決定ユニットの実施形態の概略構造図である。

【図23】本発明の実施形態による端末デバイス内の決定ユニットの実施形態の概略構造図である。

【図24】本発明の実施形態による端末デバイスの別の実施形態の概略構造図である。

【図25】本発明の別の実施形態による、アップリンク制御情報を伝送するための方法の概略的フローチャートである。

【図26】本発明の実施形態による端末デバイスの別の実施形態の概略構造図である。

【図27】本発明の実施形態による端末デバイスの別の実施形態の概略構造図である。

50

【図28】本発明の別の実施形態による、アップリンク制御情報を伝送するための方法の概略的フローチャートである。

【図29】本発明の実施形態によるアクセスネットワークデバイスの実施形態の概略構造図である。

【図30】本発明の実施形態によるアクセスネットワークデバイスの実施形態の概略構造図である。

【図31】マルチサブフレームスケジューリングにおけるサブフレーム間の別の関係の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

10

以下は、本発明の実施形態において添付の図面を参照しながら、本発明の実施形態における技術的解決策について明確かつ完全に説明する。明らかに、説明される実施形態は、本発明の実施形態のすべてではないがいくつかにすぎない。創意工夫なしに本発明の実施形態に基づいて当業者によって取得されるすべての他の実施形態は、本発明の保護範囲に含まれるものとする。

【0036】

背景技術は、LTEシステムを例として使用することによって説明されるが、当業者は、本発明は、LTEシステムに適用可能であるだけでなく、他のワイヤレス通信システム、たとえば、グローバルシステムフォーモバイルコミュニケーションズ(Global System for Mobile Communications、GSM)、ユニバーサルモバイル電気通信システム(Universal Mobile Telecommunications System、UMTS)、符号分割多元接続(Code Division Multiple Access、CDMA)システム、および新しいネットワークシステムにも適用可能であることを理解すべきである。以下は、LTEシステムを例として使用することによって、実施形態について詳細に説明する。

20

【0037】

LTEシステムを使用したライセンス補助アクセスは、ライセンス帯域とアンライセン
ススペクトルがCAモードまたは非CA（たとえば、DC）モードと一緒に使用されるL
TEシステムである。

【0038】

30

LTEシステムを使用したライセンス補助アクセスの主流の展開シナリオは、ライ
センス帯域とアンライセン
ススペクトルがキャリアアグリゲーションCAを通して共同で使用
されるシナリオである。具体的にいうと、ライセンス帯域またはライセンス帯域内に含ま
れるキャリアまたはライセンス帯域内で作動するセルはプライマリセルとして使用され、
アンライセン
ススペクトルまたはアンライセン
ススペクトル内に含まれるキャリアまたは
アンライセン
ススペクトル内で作動するセルはセカンダリセルとして使用される。プライ
マリセルおよびセカンダリセルは、同じサイト上で展開されてもよいし、同じサイト上で
展開されなくてもよく、理想的なバックホールパスが2つのセルの間に存在する。

【0039】

40

しかしながら、本発明は前述のCAシナリオに制限されない。理想的なバックホールパ
スが2つのセル（プライマリセルおよびセカンダリセル）の間に存在しないシナリオを含
む他の展開シナリオも存在する。バックホール遅延は比較的長いので、情報は、たとえ
ば、DCシナリオにおいて、2つのセルの間に迅速に協調されることはできない。

【0040】

加えて、アンライセン
ススペクトル内で作動するセルの独立した展開が考慮され得る。
このケースでは、アンライセン
ススペクトル内で作動するセルは、独立アクセス機能を直
接的に提供することができ、たとえば、アンライセン
ススペクトル上のスタンドアロンL
TE（スタンドアロンU-LTE）システムにおいて、ライセンス帯域内で作動するセル
からの補助を必要としない。

【0041】

50

本発明では、ライセンス帯域であるかアンライセンストスペクトルであるかに関係なく、1つまたは複数のキャリアが含まれてよい。キャリアアグリゲーションは、ライセンス帯域およびアンライセンストスペクトル上で実行される。これは、ライセンス帯域内に含まれる1つまたは複数のキャリアおよびアンライセンストスペクトル内に含まれる1つまたは複数のキャリアの上で実行されるキャリアアグリゲーションを含み得る。

【0042】

本発明で言及されるセルは、基地局に対応するセルであってよい。たとえば、セルは、マクロ基地局に属してもよいし、スモールセル (small cell) に対応する基地局に属してもよい。本明細書におけるスモールセルは、メトロセル (Metro cell)、マイクロセル (Micro cell)、ピコセル (Pico cell)、フェムトセル (Femto cell) などを含んでよい。スモールセルは、小さなカバレッジおよび低い伝送電力という特徴を有し、高速データ伝送サービスを提供するために使用される。

【0043】

LTEシステムでは、複数の同一周波数内セルは、キャリア内で同時に作動することがある。いくつかの特殊なシナリオでは、LTEシステムにおいてキャリアの概念とセルの概念が等しいことも考慮されることがある。たとえば、CAシナリオでは、セカンダリキャリアがUEのために構成されるとき、セカンダリキャリアのキャリアインデックスとセカンダリキャリア上で作動するセカンダリセルのセル識別情報 (Cell Identity、セルID) は両方とも、搬送される。このケースでは、キャリアの概念とセルの概念が等しいことが考慮されることがある。たとえば、UEの場合、キャリアにアクセスすることは、セルにアクセスすることに等しい。DCおよびスタンドアロンLTEも、この理解に基づいてよい。本発明では、セルの概念が説明のために使用される。

【0044】

本発明の実施形態におけるネットワーク要素は、アンライセンストスペクトル内で作動し得るアクセスネットワークデバイスおよび端末デバイスを含む。

【0045】

本発明の各実施形態は、端末デバイスに関して説明される。端末デバイスは、ユーザ機器 (UE、User Equipment)、移動局、アクセス端末、加入者ユニット、加入者局、移動局、遠隔局、遠隔端末、モバイルデバイス、ユーザ端末、端末、ワイヤレス通信デバイス、ユーザエージェント、またはユーザ装置と呼ばれることもある。端末デバイスは、WLAN (Wireless Local Area Network、ワイヤレスローカルエリアネットワーク) におけるST (STATION、局) であってもよいし、セルラー式電話、コードレス電話、SIP (Session Initiation Protocol、セッション開始プロトコル) 電話、WLL (Wireless Local Loop、ワイヤレスローカルループ) 局、PDA (Personal Digital Assistant、携帯情報端末)、ワイヤレス通信機能を有するハンドヘルドデバイスもしくはコンピューティングデバイス、または別の処理デバイス、車載デバイス、またはワイヤレスモデムに接続されたウェアラブルデバイス、将来の5Gネットワークにおける移動局、将来の進化型PLMNネットワークにおける端末デバイスなどであってよい。

【0046】

加えて、本発明の実施形態では、端末デバイスは、中継器 (Relay)、アクセスネットワークデバイス (たとえば、基地局) とのデータ通信を実行することが可能である別のデバイスなどをさらに含んでよい。

【0047】

本発明の各実施形態は、アクセスネットワークデバイスに関して説明される。アクセスネットワークデバイスは、移動局と通信するように構成されたデバイスであってよい。アクセスネットワークデバイスは、WLAN (Wireless Local Area Network、ワイヤレスローカルエリアネットワーク) におけるAP (ACCESS

POINT、アクセスポイント)、GSMもしくはCDMA(Code Division Multiple Access、符号分割多元接続)におけるBTS(Base Transceiver Station、BTS)、またはWCDMAにおけるNB(NodeB、ノードB)であってもよいし、LTE(Long Term Evolution、ロングタームエボリューション)におけるeNBまたはeNodeB(Evolved NodeB、進化型NodeB)、中継局またはアクセスポイント、車載デバイス、ウェアラブルデバイス、将来の5Gネットワークにおけるアクセスネットワークデバイス、将来の進化型PLMNネットワークにおけるアクセスネットワークデバイスなどであってもよい。

【0048】

本発明の実施形態におけるアップリンク制御情報は、端末デバイスによってアクセスネットワークデバイスにフィードバックされた制御情報である。アップリンク制御情報は、チャンネル状態情報CSI、サウンディング基準信号SRS、またはハイブリッド自動再送要求肯定応答(Hybrid Automatic Repeat Request Acknowledgement、HARQ-ACK)を含んでよい。HARQ-ACKは、肯定応答ACK(Acknowledgement)または否定応答NACK(Negative Acknowledgement)を含み、または、不連続伝送DTX(Discontinuous Transmission)をさらに含んでよい。チャンネル状態情報CSIは、好ましくは非周期的CSIであってよいが、間違いなく、周期的CSIも除外しない。具体的には、CSIは、チャンネル品質インジケータ(Channel Quality Indicator、CQI)、プリコーディングマトリクスインジケータ(Precoding Matrix Indicator、PMI)、およびランクインジケータ(Rank Indicator、RI)のうちの少なくとも1つをさらに含んでよい。CSIは、アクセスネットワークデバイスと端末デバイスの間のチャンネルの品質を反映するために使用されてよい。アクセスネットワークデバイスはまた、受信されたSRSを検出することによって、アクセスネットワークデバイスと端末デバイスの間のチャンネルの品質を決定し得る。チャンネルの品質を決定した後、アクセスネットワークデバイスは、端末デバイスとの信頼性の高いデータ伝送を保証しながらデータ伝送効率を改善するように、チャンネルの品質に基づいて適正な伝送モードを設定してよい。アクセスネットワークデバイスは、端末デバイスによってフィードバックされたHARQ-ACKを受信することによって、端末デバイスにスケジュールされたダウンリンクデータが端末デバイスによって適切に受信されたかどうかを決定してよい。スケジュールされたデータが適切に受信されたと決定した場合、アクセスネットワークデバイスは、新しいデータを伝送してよい。または、スケジュールされたデータが適切に受信されなかったと決定した場合、アクセスネットワークデバイスは、データを再伝送してよい。これは、スケジュールされたダウンリンクデータの信頼性の高い伝送を保証することができる。

【0049】

本発明の実施形態では、サブフレームの持続時間が1ミリ秒(1ms、1 millisecond)であることが留意されるべきである。ノーマルサイクリックプレフィックスを考えると、サブフレームは、14の直交周波数多重(Orthogonal Frequency Division Multiplexing、OFDM)シンボルを含む。拡張サイクリックプレフィックスを考えると、サブフレームは、12のOFDMシンボルを含む。間違いなく、これはまた、将来の進化型LTEシステムまたは別のワイヤレスシステムにおいて、より短いサブフレームを使用することを除外しない。たとえば、将来のサブフレームの持続時間は、現在のOFDMシンボルの持続時間に等しい。たとえば、短い伝送時間間隔(Short Transmission Time Interval、S-TTI)をサポートするLTEシステムの場合、サブフレームは、タイムスロット(Slot)によって示されてもよいし、1つまたは複数の(たとえば、7未満の正の整数または6未満の正の整数)OFDMシンボルによって示されてもよいことが理解され得る。サブフレームは、スケジュールされた基本的時間単位として理解され得る。本発

10

20

30

40

50

明の実施形態では、持続時間がN個のOFDMシンボルであるサブフレームの意味と、持続時間がN個のOFDMシンボルである伝送時間間隔(Transmission Time Interval、TTI)の意味が一致し得る。ノーマルサイクリックプレフィックスを考えると、Nは、14よりも大きくなってよい。拡張サイクリックプレフィックスを考えると、Nは、12よりも大きくなってよい。

【0050】

本発明の実施形態では、サブフレームにおいて情報伝送のために使用される持続時間は、サブフレームの持続時間に等しくてもよいし、サブフレームの持続時間未満であってもよい。たとえば、ダウンリンクサブフレームの持続時間が1msである場合、サブフレームにおいてダウンリンク情報伝送のために使用される持続時間は、1msに等しくてもよいし、1ms未満であってもよい。別の例では、アップリンクサブフレームの持続時間が1msである場合、サブフレームにおいてアップリンク情報伝送のために使用される持続時間は、1msに等しくてもよいし、1ms未満であってもよい。任意選択で、サブフレームの持続時間が1msである場合、サブフレームにおいてダウンリンク情報伝送のために使用される持続時間が1ms未満であるとき、サブフレームは、アップリンク情報をさらに含んでよい。加えて、サブフレームは、アップリンク／ダウンリンク切り換えのために使用される切り換え時間をさらに含む。たとえば、アクセスネットワークデバイスの場合、アップリンク／ダウンリンク切り換え時間は、ダウンリンク送信とアップリンク受信を切り換えるための時間と理解され得る。端末デバイスの場合、アップリンク／ダウンリンク切り換え時間は、ダウンリンク受信とアップリンク送信を切り換えるための時間と理解され得る。

【0051】

本発明の実施形態では、ダウンリンクサブフレームの持続時間は、アップリンクサブフレームの持続時間と同じであってもよいし、これと異なってもよい。

【0052】

本発明の実施形態では、アップリンク情報は、端末デバイスによってアクセスネットワークデバイスに送信される情報に対応する。アップリンク情報は、アップリンクデータと、アップリンク基準信号と、アップリンク制御情報と、物理ランダムアクセスチャネル(Physical Random Access Channel、PRACH)において搬送される情報とを含む。アップリンクデータは、UL-SCHにおいて搬送されるデータに対応することがあり(または、アップリンクサービスデータと理解されることがあり)、アップリンク基準信号は、アップリンク復調基準信号(Demodulation Reference Signal、DMRS)を含む。アップリンク制御情報は、チャネル状態情報(Channel State Information、CSI)、スケジューリング要求(Scheduling Request、SR)、HARQ-ACK、およびサウンディング基準信号(Sounding Reference Signal、SRS)のうちの少なくとも1つを含む。本発明の実施形態では、SRSは、アップリンク制御情報のタイプと理解されてよい。アップリンク制御情報は、物理アップリンク制御チャネル(Physical Uplink Control Channel、PUCCH)において搬送されてもよいし、物理アップリンク共有チャネル(Physical Uplink Shared Channel、PUSCH)において搬送されてもよい。

【0053】

本発明の実施形態では、ダウンリンク情報は、eNodeBなどのアクセスネットワークデバイスによって端末デバイスに送信される情報に対応する。ダウンリンク情報は、ダウンリンク物理チャネルにおいて搬送されるデータ、および／またはダウンリンク基準信号を含んでよい。ダウンリンク物理チャネルは、物理ダウンリンク共有チャネル(Physical Downlink Shared Channel、PDSCH)、物理ブロードキャストチャネル(Physical Broadcast Channel、PBCH)、物理マルチキャストチャネル(Physical Multicast Ch

annel、PMCH)、物理制御フォーマットインジケータチャネル(Physical Control Format Indicator Channel、PCFICH)、物理ダウンリンク制御チャネル(Physical Downlink Control Channel、PDCCH)、物理ハイブリッド自動再送要求インジケータチャネル(Physical Hybrid ARQ Indicator Channel、PHICH)、エンハンスド物理ダウンリンク制御チャネル(Enhanced Physical Downlink Control Channel、EPDCCH)、およびMTC物理ダウンリンク制御チャネル(MTC Physical Downlink Control Channel、MPDCCH)のうちの少なくとも1つを含む。ダウンリンク基準信号は、セル固有基準信号(Cell-specific Reference Signal、CRS)、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス単一周波数ネットワーク基準信号(Multimedia Broadcast Multicast Service Single Frequency Network Reference Signal、MBSFN RS)、PDSCH内で搬送されるデータを復調するためのユーザ機器固有基準信号(User-specific Reference Signal、DMRS)、EPDCCHまたはMPDCCH内で搬送されるデータを復調するための基準信号(Demodulation Reference Signal、DMRS)、測位基準信号(Positioning Reference Signal、PRS)、およびチャネル状態情報基準信号(CSI Reference Signal、CSI-RS)のうちの少なくとも1つを含む。

10

20

【0054】

LTEシステムにおけるアップリンクデータ伝送は、一般的に、スケジューリングに基づく。LTEシステム内の端末デバイスを例として使用すると、データが物理アップリンク共有チャネル(Physical Uplink Shared Channel、PUSCH)内で伝送されるとき、占有される時間一周波数リソース(時間リソースおよび/または周波数リソース)は、基地局などのアクセスネットワークデバイスによって示される。たとえば、基地局は、アップリンクグラント(Uplink Grant、ULグラント)制御情報を使用することによって、端末デバイスに、端末デバイスがアップリンクデータを伝送するときに占有される時間一周波数リソースを示す。マルチサブフレームスケジューリングシナリオでは、アクセスネットワークデバイスは、マルチサブフレームスケジューリングシグナリングを使用することによって、複数のアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するように端末デバイスをスケジューリングし得る。たとえば、基地局は、サブフレームnにおいて、1つまたは複数のULグラントを使用することによって、複数のサブフレーム内に含まれるPUSCH内でアップリンクデータを伝送するように端末デバイスをスケジューリングすることがある。図1に示されるように、基地局は、サブフレームnにおいて搬送される1または複数のULグラントを使用することによって、サブフレームn+4、n+5、n+6、またはn+7においてアップリンクデータを伝送するように1つの端末デバイス(たとえば、ユーザ機器、User Equipment、UE)をトリガすることがある。基地局は、アップリンクスケジューリングシグナリング(たとえば、ULグラント)内に含まれるトリガ情報を使用することによって、アップリンク制御情報をフィードバックするようにユーザ機器に命令することがある。マルチサブフレームスケジューリングのケースでは、スケジューリングシグナリングが少なくとも2つのアップリンクサブフレームをスケジューリングすることがあるので、端末デバイスが、アップリンクデータを伝送するためのサブフレームにおいてアップリンク制御情報を伝送するとき、少なくとも2つのアップリンクサブフレームにおいてアップリンク制御情報を伝送するためのサブフレームをどのようにして決定するかは、緊急に解決されるべき問題である。

30

40

【0055】

たとえば、アップリンク制御情報は非周期的CSIである。従来技術では、非周期的CSIを搬送するサブフレームと非周期的CSI動作をトリガするためのトリガ情報を搬送

50

するサブフレームとの間に、あらかじめ構成された時間関係が存在する。たとえば、周波数分割複信（Frequency Division Duplex、FDD）システムでは、UEがサブフレーム n において非周期的CSIトリガ標識情報を受信すると仮定し、この非周期的CSIトリガ標識情報が、物理ダウンリンク制御チャネル（Physical Downlink Control Channel、PDCCH）またはエンハンスド物理ダウンリンク制御チャネル（Enhanced Physical Downlink Control Channel、EPDCCH）内で搬送されることがあり、非周期的CSIトリガ標識情報が、PDCCHまたはEPDCCH内で搬送されるCSI要求フィールド（CSI request field）内に含まれる情報と理解され得る場合、UEは、サブフレーム $n+4$ において非周期的CSIを報告し、この非周期的CSIは、ULグラントによって示されるアップリンクリソース内で搬送される。別の例では、時分割複信（Time Division Duplex、TDD）システムにおいて、依然としてUEがサブフレーム n においてアップリンクスケジューリング標識情報（ULグラント内で搬送される）を受信すると仮定し、この標識情報が非周期的CSIトリガ情報を含む場合、UEは、サブフレーム $n+k$ において非周期的CSIを報告し、ここで、 k は正の整数であり、 k の値は、TDDシステムのアップリンク・ダウンリンク構成および n の値に関連する。詳細は、以下の表1に示されている。表1では、TDD構成0を例として使用すると、UEがサブフレーム0において非周期的CSIトリガシグナリングを受信する場合、UEは、サブフレーム4において非周期的CSIを報告する。

【0056】

【表1】

表1 TDD構成0から6に対応する k の値

TDD UL/DL 構成	サブフレームインデックス n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	4	6				4	6			
1		6			4		6			4
2				4					4	
3	4								4	4
4									4	4
5									4	
6	7	7				7	7			5

【0057】

前述の説明に基づいて、従来技術において、CSIを報告するためのアップリンクサブフレームは、あらかじめ構成されたアップリンクサブフレームの位置にあり、このあらかじめ構成されたアップリンクサブフレームは、サブフレーム $n+4$ およびサブフレーム $n+4$ の後のサブフレームの中で、サブフレーム n に最も近いアップリンクサブフレームであることが観察可能である。

【0058】

マルチサブフレームスケジューリング技術では、アクセスネットワークデバイスおよび端末デバイスが、アンライセンススペクトルリソースを使用することによってデータ伝送を実行する場合、データ伝送の前に、一般的に、アクセスネットワークデバイスおよび／または端末デバイスは、C C Aなどの競合メカニズムを使用することによって、アンライセンススペクトルリソースがデータ伝送を実行するために使用可能かどうかを決定する必要がある。従来技術によれば、サブフレーム n において搬送される U L グラントが非周期的 C S I トリガ標識情報を含む場合、U E は、サブフレーム $n + 4$ において、P U S C H リソースを使用することによって非周期的 C S I を伝送する。U E が、サブフレーム $n + 4$ において競合を通じて アンライセンススペクトルリソース を取得するのに失敗した場合、従来技術によれば、スケジュールされたアップリンクリソースが、その後のサブフレーム（たとえば、サブフレーム $n + 5$ 、 $n + 6$ 、または $n + 7$ ）に依然として存在する場合でも、U E は、非周期的 C S I を伝送することはできず、したがって、ダウンリンクデータ伝送効率が影響される。

10

【0059】

前述の問題は、S R S 伝送および H A R Q - A C K 伝送においても存在する。詳細は、本明細書において、さらに説明されない。

【0060】

実施形態 1

アップリンク制御情報を報告するための機会を保証し、アンライセンススペクトル内でダウンリンクデータを伝送する効率を改善するために、本発明は、アップリンク制御情報を伝送するための方法の実施形態を提供する。この実施形態は、U - L T E（アンライセンススペクトル上の L T E）システムにおけるマルチサブフレームスケジューリングシナリオに適用されてよい。U - L T E システムは、アンライセンススペクトル内で作動する L T E システムであり、C A モードでライセンス帯域リソースおよび アンライセンススペクトルリソース を共同で使用する L T E システム（L A A - L T E システム）を含んでもよいし、デュアルコネクティビティ（Dual Connectivity、DC）モードでライセンス帯域リソースおよび アンライセンススペクトルリソース を共同で使用する L T E システムを含んでもよいし、アンライセンススペクトルリソース内で独立して展開される L T E システム（スタンドアロン U - L T E）を含んでもよいことが留意されるべきである。

20

30

【0061】

図 2 を参照すると、本発明は、アップリンク制御情報を伝送するための方法の実施形態を提供する。この方法は、アンライセンススペクトル内で作動する L T E システムに適用されてよい。この方法は、以下のステップを含む。

【0062】

S 2 0 1。端末デバイスが、アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信し、このスケジューリング情報は、M 個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、M は 2 以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用される。

40

【0063】

S 2 0 2。端末デバイスが、M 個のアップリンクサブフレームにおいて、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームを決定し、この決定されたアップリンクサブフレームは、M 個のアップリンクサブフレームの中の第 1 のサブフレーム以外のサブフレームであり、この第 1 のサブフレームは、M 個のアップリンクサブフレームの時間系列内の第 1 のアップリンクサブフレームである。

【0064】

S 2 0 3。端末デバイスが、決定されたアップリンクサブフレームにおいてアップリンク制御情報を送信する。

50

【0065】

本発明のこの実施形態では、アクセスネットワークデバイスと端末デバイス間で伝送されるデータがアンライセンンススペクトル内で搬送される場合、アクセスネットワークデバイスが、アンライセンンススペクトルを使用することによってダウンリンク情報を伝送する前に、または、端末デバイスが、アンライセンンススペクトルを使用することによってアップリンク情報を伝送する前に、一般的に、クリアチャネルアセスメント（Clear Channel Assessment、CCA）が、アンライセンンススペクトルリソースが利用可能かどうかを決定するために実行される必要があることが留意されるべきである。本発明のこの実施形態における添付の図面は、CCAの特定の位置を制限する代わりに、CCAの遂行について説明するためにのみ意図される。加えて、本発明のこの実施形態における添付の図面のうちのいくつかは、アップリンク制御情報を搬送するために使用され、本発明のこの実施形態を使用することによって決定されるアップリンクサブフレーム位置について説明するためにのみ意図される。したがって、CCAの位置は無視される。しかしながら、実際には、CCAは、実行される必要があることがある、または実行される必要はない。

10

【0066】

本発明のこの実施形態では、「スケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用される」は、「スケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、アップリンクデータは、スケジューリング情報によってスケジュールされる」と理解されてもよいし、「スケジューリング情報は、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、スケジューリング情報は、どれくらい多くのアップリンクサブフレームにおいて、および／またはどのアップリンクサブフレームにおいて、伝送が実行されるかを具体的に示すために使用されてもよいし、他の様式が使用されてもよい」と理解されてもよい。

20

【0067】

本発明のこの実施形態では、スケジューリング情報は、スケジュールされたアップリンクデータに対応する伝送フォーマット、たとえば、スケジュールされたアップリンクデータが、対応する時間一周波数リソース内で伝送されるとき、周波数ホッピングが周波数位置において必要とされるかどうか、スケジュールされたアップリンクデータに対応するリソース割り振り（Resource Allocation）、スケジュールされたアップリンクデータに対応する電力制御情報、スケジュールされたアップリンクデータに対応する新しい伝送もしくは再伝送情報、またはスケジュールされたアップリンクデータに対応するMCSのうちの少なくとも1つを示すために使用されることがあり、本発明のこの実施形態において、スケジュールされたアップリンクデータに対応するアップリンクサブフレームの量はMに対応し得る。

30

【0068】

本発明のこの実施形態では、スケジューリング情報は、ダウンリンク制御情報（Downlink Control Information、DCI）内に含まれる1つまたはいくつかの情報フィールドであってもよいし、DCI内に含まれるすべての情報フィールドであってもよい。スケジューリング情報は、物理ダウンリンク制御チャネル（Physical Downlink Control Channel、PDCCH）および／またはエンハンスド物理ダウンリンク制御チャネル（Enhanced PDCCH、EPDCCH）内で搬送されてもよいし、別のチャネル内で搬送されてもよい。これは、本発明では、具体的に制限されない。

40

【0069】

本発明のこの実施形態では、スケジューリング情報は、たとえば端末デバイスまたは端末デバイスグループ上でのみ有効な、UE固有（UE specific）標識情報であ

50

ってよい。スケジューリング情報はまた、たとえばセル内の接続モードであるすべての端末デバイスまたはセルをサービングセルとして使用するすべての端末デバイス（接続モードである端末デバイスとアイドルモードである端末デバイスとを含む）上で有効な、セル固有（Cell specific）標識情報であってよい。

【0070】

任意選択で、本発明のこの実施形態では、スケジューリング情報は、アップリンクグラント（Uplink Grant、ULグラント）制御情報内に含まれる情報フィールドであってよい。たとえば、スケジューリング情報は、キャリアインジケータ（Carrier Indicator）、周波数ホッピングフラグ（Frequency hopping flag）、リソースブロック割り当ておよびホッピングリソース割り振り（Resource block assignment and hopping res
10
ource allocation）、変調符号化方式（Modulation and Coding Scheme、MCS）、リダンダンシーバージョン（Redundancy version、RV）インジケータ、アップリンク復調基準信号（Demodulation Reference Signal、DMRS）に対応する循環シフト（Cyclic shift、CS）および直交カバーコード（Orthogonal Cover Code、OCC）、ならびに新規データインジケータ（New data indicator、NDI）のうちの少なくとも1つを含んでよい。さらに任意選択で、スケジューリング情報は、DCIフォーマット0（DCI Format 0）もしくはDCIフォーマット4（DCI Format 4）で伝送される制御情報内に含ま
20
れる情報フィールドを含む、または、DCIフォーマット0に基づくエンハンスドDCIフォーマット（説明を簡単にするためにDCIフォーマット0エンハンスドフォーマットと呼ばれる）もしくはDCIフォーマット4に基づくエンハンスドDCIフォーマット（同様に、説明を簡単にするためにDCIフォーマット4エンハンスドフォーマットと呼ばれる）で伝送される制御情報内に含まれる情報フィールドをさらに含むことがある。従来技術によれば、一般的に、周波数分割複信（Frequency Division Duplex、FDD）システムを例として使用すると、DCIフォーマット0は、アップ
30
リンクサブフレームにおいて、DCIフォーマット0によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、このアップリンクデータは、1つのトランスポートブロック（Transport Block、TB）に対応する、または、1つのコードワード（Codeword）に対応し、DCIフォーマット4は、アップリンクサブフレームにおいて、DCIフォーマット4によってスケジュールされたアップリンクデータ情報を伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、このアップリンクデータは、2つのトランスポートブロックTBに対応する、または2つのコードワードに対応することが留意されるべきである。本明細書では、DCI
40
フォーマット0エンハンスドフォーマットは、「スケジューリング情報の一部を使用することによって複数のアップリンクULサブフレームのスケジューリングを同時にサポートするように、DCIフォーマット0に基づいて、必要な情報フィールドが追加される」と理解されてよい。DCIフォーマット4エンハンスドフォーマットは、「スケジューリング情報の一部を使用することによって複数のアップリンクサブフレームのスケジューリングを同時にサポートするように、DCIフォーマット4に基づいて、必要な情報フィールドが追加されると理解されてよく、各アップリンクサブフレームは、2つのトランスポートブロックの伝送をサポートし得る。

【0071】

この実施形態では、決定されたアップリンクサブフレームは、最大1つのサブフレームを含む。アップリンク制御情報を搬送するための最大1つのアップリンクサブフレームを決定することは、アップリンク制御情報のリソースオーバーヘッドを減少させ得る。

【0072】

実施形態では、スケジューリング情報とトリガ情報は、同じダウンリンク制御情報内で搬送される。たとえば、スケジューリング情報とトリガ情報の両方が、ULグラント内で
50

搬送される。

【0073】

本発明のこの実施形態では、スケジューリング情報とトリガ情報は、同じダウンリンク制御情報（Downlink Control Information、DCI）内で搬送される。たとえば、スケジューリング情報およびトリガ情報は1つのULグラント内で搬送され、このULグラントは、アップリンクデータおよびアップリンク制御情報を伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、トリガ情報は、ULグラント内に含まれる非周期的CSI要求（CSI request）であってよい。アップリンク制御情報がSRであるとき、トリガ情報は、ULグラント内に含まれるSR要求（SR request）であってよいことが留意されるべきである。アップリンク制御情報がHARQ-ACKであるとき、トリガ情報は、HARQ-ACKに対応するダウンリンクデータまたはHARQ-ACKに対応するPDSCH伝送と理解されてよいことが留意されるべきである。たとえば、端末デバイスが、サブフレームnにおいて、アクセスネットワークデバイスによって送信されたダウンリンクデータ（PDSCH内で搬送されたダウンリンクサービスデータ）を受信する、または、サブフレームnにおいて、アクセスネットワークデバイスによって送信されたPDSCH伝送を検出すると仮定すると、端末デバイスは、サブフレームn+4において、あらかじめ構成されたHARQタイミング関係に従って、ダウンリンクデータに対応するHARQ-ACKを送信することがある。本発明のこの実施形態では、サブフレームnにおいて受信されるダウンリンクデータまたはサブフレームnにおいて検出されるPDSCH伝送は、「アップリンク制御情報（HARQ-ACK）を送信するように端末デバイスに命令するために使用されるトリガ情報」と理解されてよい。アップリンク制御情報がHARQ-ACKであるとき、トリガ情報は、HARQ-ACKに対応するダウンリンク制御チャネルとさらに理解されてよく、このダウンリンク制御チャネルは、端末デバイスは、ダウンリンク制御チャネルを検出することによって、検出されたダウンリンク制御情報によってスケジュールされたダウンリンクデータチャネル内でダウンリンクデータを受信する、と定義されることが留意されるべきである。本発明のこの実施形態はまた、HARQ-ACKに対応するトリガ情報が別の形をした標識情報であることを除外せず、HARQタイミング関係がシグナリングによって示されることを除外しない。

【0074】

実施形態では、スケジューリング情報とトリガ情報は、同じダウンリンクサブフレームにおいて搬送される。本発明のこの実施形態では、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用されるスケジューリング情報とトリガ情報は、同じサブフレームにおいて搬送される。または任意選択で、トリガ情報を含むサブフレームが、時間系列において、スケジューリング情報を含むサブフレームに先行し、間違いなく、これはまた、トリガ情報を含むサブフレームが、時間系列において、スケジューリング情報を含むサブフレームに続き、M個のアップリンクサブフレームの中の第1のアップリンクサブフレームに先行することを除外しない。

【0075】

実施形態では、アップリンク制御情報は、チャネル状態情報、サウンディング基準信号、およびハイブリッド自動再送要求肯定応答のうちの少なくとも1つを含む。

【0076】

図3のマルチサブフレームスケジューリングにおけるサブフレーム間の関係の概略図を参照すると、ULグラントなどのスケジューリング情報は、ダウンリンクサブフレームnにおいて送信される。サブフレームn+4、サブフレームn+5、サブフレームn+6、およびサブフレームn+7は、ダウンリンクサブフレームnによってスケジュールされたアップリンクサブフレームである（すなわち、M=4）。CSIを例として使用すると、端末デバイスがサブフレームnにおいてトリガ情報を受信し、トリガ情報は、アップリンク制御情報、たとえば、非周期的チャネル状態情報（Channel State Information、CSI）を送信するように端末デバイスに命令する。このケースで

は、端末デバイスは、サブフレーム $n+4$ 、サブフレーム $n+5$ 、サブフレーム $n+6$ 、およびサブフレーム $n+7$ において、アップリンクサブフレームにおいて C S I を送信することを決定してよい。本発明のこの実施形態では、C S I を伝送するための端末デバイスによって決定されたアップリンクサブフレームは、サブフレーム $n+4$ からサブフレーム $n+7$ における第 1 のアップリンクサブフレーム以外のサブフレームであってよい。すなわち、図 3 におけるサブフレーム $n+5$ 、サブフレーム $n+6$ 、およびサブフレーム $n+7$ のいずれか 1 つは、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして使用されてよい。

【0077】

この実施形態では、アップリンクデータを伝送するための M 個のアップリンクサブフレームにおいて、第 1 のサブフレーム以外のサブフレームは、アップリンク制御情報を搬送するために使用される。アップリンク制御情報を伝送する前、端末デバイスは、少なくとも 2 つのアップリンクサブフレームの前に C C A を実行することができる。または、端末デバイスは、アップリンク共有チャネル (Uplink Shared Channel、UL-SCH) を含む複数のアップリンクサブフレームの中の少なくとも 1 つのアップリンクサブフレームの前に C C A を実行することができる。1 つの C C A が成功する限り、端末デバイスは、決定されたアップリンクサブフレームにおいてアップリンク制御情報を送信することができる。これは、アップリンク制御情報を伝送するための機会を最大限に保証し、アンライセンセスpekトル内の信頼性が高く効率的なデータ伝送をさらに保証することができる。たとえば、図 3 に示されるように、端末デバイスが、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとしてサブフレーム $n+7$ を決定した場合、端末デバイスは、アンライセンセスpekトルが競合を通じて取得されることを決定する前に、複数のアップリンクサブフレームのうちの少なくとも 1 つの前に C C A を実行してよい。たとえば、端末デバイスが、サブフレーム $n+4$ 、サブフレーム $n+5$ 、およびサブフレーム $n+6$ において競合を通じてアンライセンセスpekトルリソースを取得するのに失敗した場合でも、端末デバイスは、依然としてサブフレーム $n+7$ の前に C C A を実行し、アップリンク制御情報がサブフレーム $n+7$ において伝送可能であるかどうかを決定してよい。したがって、端末デバイスがアップリンク制御情報を伝送する前に端末デバイスがアンライセンセスpekトルリソースを巡って競合する機会を追加することによって、アップリンク制御情報の伝送が最大限に保証可能である。

【0078】

任意選択で、端末デバイスは、決定されたアップリンクサブフレームにおいてアップリンク制御情報を送信する前に、複数のアップリンクサブフレームのうちの少なくとも 1 つの前に C C A を実行し、複数のアップリンクサブフレームは、M 個のアップリンクサブフレーム内に含まれる少なくとも 2 つのアップリンクサブフレームである。たとえば、前述の例では、端末デバイスが、サブフレーム $n+7$ が、アップリンク制御情報を搬送するためのサブフレームであることを決定した場合、端末デバイスは、サブフレーム $n+4$ 、サブフレーム $n+5$ 、およびサブフレーム $n+6$ のうちの少なくとも 1 つの前に C C A を実行してよい。

【0079】

この実施形態では、端末デバイスは、M 個のアップリンクサブフレームにおいて複数の様式で、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームを決定することがある。

【0080】

実装形態 1：端末デバイスが、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして、M 個のアップリンクサブフレームの時間系列における最後のサブフレームまたは時間系列における最後から 2 番目のサブフレームを決定する。

【0081】

図 3 を例として使用すると、端末デバイスが、サブフレーム n において、アクセスネットワークデバイスによって送信された U L グラントを受信し、この U L グラントは、サブ

10

20

30

40

50

フレーム $n+4$ 、サブフレーム $n+5$ 、サブフレーム $n+6$ 、およびサブフレーム $n+7$ においてアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令し、アップリンクデータは PUSCH 内で搬送されることが仮定される。さらに、UL グラントは非周期的 CSI 要求 (CSI request) を含み、この CSI 要求は、非周期的 CSI を伝送するように端末デバイスに命令する。実装形態 1 では、端末デバイスが、CCA を実行することによって、アンライセンススペクトルリソースがサブフレーム $n+6$ またはサブフレーム $n+7$ において競合を通じて取得されることを決定することができる場合、端末デバイスは、サブフレーム $n+7$ において非周期的 CSI を伝送する、またはサブフレーム $n+6$ において非周期的 CSI を伝送することができる。

【0082】

時間系列における最後のサブフレームにおいてアップリンク制御情報を伝送する利益は、アップリンク制御情報を伝送するための機会が最大限に保証可能なことである。端末デバイスが、第 1 のスケジュールされたアップリンクサブフレームにおいて競合を通じて アンライセンススペクトルリソースを取得するのに失敗した場合でも、端末デバイスは、その後のアップリンクサブフレームにおいてデータを伝送する前に アンライセンススペクトルリソースが利用可能であるかどうかを引き続き評価し得る。このケースでは、この解決策によれば、非周期的 CSI を搬送するためのサブフレームは、可能な場合、複数のスケジュールされたアップリンクサブフレームにおいて比較的后ろの位置で構成または示される。これは、非周期的 CSI を搬送するためのサブフレームに、より多くの CCA 機会を提供することに等しい。したがって、非周期的 CSI の伝送が最大限に保証される。

【0083】

時間系列における最後から 2 番目のサブフレームにおいてアップリンク制御情報を伝送する利益は、いくつかのケースにおけるアップリンク制御情報の無損失伝送が保証可能なことである。以下のケースを考慮すると、図 4 に示されるように、M 個のアップリンクサブフレームが、ダウンリンクサブフレームによって続けられることがある。一般的に、アクセスネットワークデバイスは、ダウンリンク情報伝送を実行する前に CCA を最初に行う必要がある。ダウンリンク情報伝送がダウンリンクサブフレーム内に含まれる第 1 の OFDM シンボルから始まることを保証するために、ダウンリンクサブフレームの前の最後のアップリンクサブフレームのある時間は、アクセスネットワークデバイスがその時間内に CCA を実行することができるように、アップリンク情報伝送のために使用されることができず、それによって、ダウンリンク情報伝送がダウンリンクサブフレーム内の第 1 の OFDM シンボルから始まることを保証する。このケースでは、最後のアップリンクサブフレームのいくつかの時間は、アップリンク情報伝送のために使用されることはできないので、非周期的 CSI が、依然として、M 個のアップリンクサブフレームの中の最後のサブフレームにおいて搬送される場合、非周期的 CSI 伝送の実行が影響される。したがって、このケースに基づいて、非周期的 CSI は、M 個のアップリンクサブフレームの中の最後から 2 番目のサブフレーム、たとえば、図 4 に示されるサブフレーム $n+6$ において搬送されることがある。

【0084】

本発明のこの実施形態では、スケジューリング情報が、M 個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用されることは、スケジューリング情報が、M 個のアップリンクサブフレームにおいてアップリンク情報伝送のために使用される持続時間内にアップリンク情報を伝送するように端末デバイスに命令するために使用されることを含み得ることに留意されるべきである。

【0085】

実装形態 2：端末デバイスが、サブフレーム n においてスケジューリング情報を受信し、端末デバイスが、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして、アップリンクバーストの時間系列における最後のまたは最後から 2 番目のアップリンクサブフレームを決定する。アップリンクバーストとは、時間的に連続して占有され M

10

20

30

40

50

個のアップリンクサブフレーム内に含まれる複数のアップリンクサブフレームを指し、アップリンクバーストは、サブフレームnを含むダウンリンクバーストの後であり、サブフレームnを含むダウンリンクバーストに直接隣接する。

【0086】

より一般的には、本発明のこの実施形態では、端末デバイスは、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして、アップリンクバースト内の任意のアップリンクサブフレームを決定し、この任意のアップリンクサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの中の第1のアップリンクサブフレームではない。

【0087】

あるいは、実装形態2は、「端末デバイスが、サブフレームnにおいてスケジューリング情報を受信し、端末デバイスが、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして、第1のアップリンクバーストの時間系列における最後のまたは最後から2番目のアップリンクサブフレームを決定する」と理解されてよい。M個のアップリンクサブフレームから構成されるアップリンクサブフレームセットは、第1のアップリンクバーストと、第2のアップリンクバーストとを含む。第1のアップリンクバーストは、サブフレームnを含むダウンリンクバーストの後であり、サブフレームnを含むダウンリンクバーストに直接隣接する。

【0088】

より一般的には、本発明のこの実施形態では、端末デバイスは、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして、第1のアップリンクバーストの時間系列内の任意のアップリンクサブフレームを決定し、この任意のアップリンクサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの中の第1のアップリンクサブフレームを含まない。

【0089】

本発明のこの実施形態では、アップリンクバースト(Uplink Burst、ULバースト)は、時間的に連続して占有される複数のアップリンクサブフレームを含む。本発明のこの実施形態では、複数のアップリンクサブフレームは、(たとえば、図5に示されるように)CCAのために使用される時間エリアを含んでもよいし、(たとえば、図6に示されるように)CCAのために使用される時間エリアを含まなくてもよい。図6では、アイドル時間単位は、少なくとも別の端末デバイスによってCCAを実行するために使用されてよい。

【0090】

本発明のこの実施形態では、ダウンリンクバーストとは、時間的に連続して占有される複数のダウンリンクサブフレームを指す。具体的には、基地局(eNBなど)または基地局のカバレッジ内のセル(Cell)がアンライセンストリソースをプリエンプトした後、基地局またはセルは、CCAなどの競合メカニズムを使用することなくアンライセンストリソースを使用することによって、データ伝送を実行する。ダウンリンクバーストの持続時間は、競合メカニズムを使用することのないアンライセンストリソース上での基地局(またはセル)による連続伝送の最大時間よりも長くなく、この最大時間は、最大チャネル占有時間(Maximum Channel Occupancy Time、MCOT)とも呼ばれることがある。MCOTは、地域の法規の制約に関連することがある。たとえば、日本では、MCOTは4msに等しくてよい。ヨーロッパでは、MCOTは、8ms、10ms、または13msに等しくてよい。MCOTは、リスニングデバイス(たとえば、基地局またはユーザ機器)によって使用される競合メカニズムにも関連することがある。一般的に、リスニング時間がより短い場合、MCOTも短くなる。MCOTは、データ伝送のサービスレベルにも関連することがある。たとえば、VoIPサービスを例として使用すると、このサービスの優先順位は比較的高く、このケースでは、一般的に、MCOTは、2msであることがある、すなわち、基地局が競合を通じてアンライセンストリソースを取得した後、連続して2ミリ秒であることがある。データ伝送サービスを例として使用すると、このサービスの優先順位は比較的

10

20

30

40

50

低く、一般的に、MCOTは、連続して8または10ミリ秒であることがある。

【0091】

図7を例として使用すると、端末デバイスは、サブフレーム $n+3$ において、アクセスネットワークデバイスによって送信されたスケジューリング情報を受信し、スケジューリング情報は、サブフレーム $n+7$ 、サブフレーム $n+8$ 、サブフレーム $n+12$ 、およびサブフレーム $n+13$ においてアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令する。サブフレーム $n+7$ とサブフレーム $n+8$ を含むアップリンクバーストは、サブフレーム $n+3$ を含むダウンリンクバーストに直接隣接するアップリンクバーストである。サブフレーム $n+12$ とサブフレーム $n+13$ を含むアップリンクバーストは、サブフレーム $n+3$ を含むダウンリンクバーストに直接隣接するアップリンクバーストでない。実装形態2では、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームは、サブフレーム $n+8$ であってよい。

10

【0092】

本発明のこの実施形態では、サブフレーム $n+x$ が、サブフレーム n との特定の相対的關係を有するサブフレームを表すために使用されてよいことが留意されるべきである。具体的にいうと、サブフレーム $n+x$ は、 x 個のサブフレームの遅延の後のサブフレーム n に対応するサブフレームを表す。サブフレーム $n+x$ に対応する特定のサブフレームインデックスは、 $n+x$ を使用することによる10に対するモジュロ演算を実行することによって取得され得る。たとえば、 $n=4$ および $x=7$ と仮定すると、サブフレーム $n+x$ は、サブフレーム4を含む無線フレームの後の第1の無線フレームにおいてサブフレームインデックスが1であるサブフレームを表す。

20

【0093】

サブフレーム $n+3$ （スケジューリング情報を搬送するためのサブフレーム）を含むダウンリンクバーストに最も近いアップリンクバーストにおいてアップリンク制御情報を搬送する利益は、アクセスネットワークデバイスが、可能な限り早くフィードバック情報を取得することができることである。一般的に、ダウンリンクバーストはアップリンクバーストに続くので、アクセスネットワークデバイスが、サブフレーム $n+7$ またはサブフレーム $n+8$ において、端末デバイスによってフィードバックされたアップリンク制御情報を受信する場合、アクセスネットワークデバイスは、アップリンク制御情報に従って次のダウンリンクバースト内のダウンリンクデータのための適正なMCSを設定し、それによって、アンライセンンススペクトルリソース上でのダウンリンクデータ伝送の効率を高めることができる。

30

【0094】

実装形態3：端末デバイスが、他のサブフレームにおいて、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして、アップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量が指定された閾値以上であるサブフレームを決定する。他のサブフレームは、 M 個のアップリンクサブフレームの中の第1のサブフレーム以外のサブフレームである。

【0095】

指定された閾値は、アップリンク制御情報を搬送することができるOFDMシンボルの量以上であることを含んでよい。非周期的CSIを例として使用すると、指定された閾値は、14のOFDMシンボルを含んでよい。この実践（practice）の利益は、アップリンク制御情報の伝送効率が保証可能であることである。加えて、システム設計が簡略化されるように、既存のLTEシステムの設計基準がアップリンク制御情報の伝送のために再使用されることがさらに指定されてよい。

40

【0096】

任意選択で、第1のサブフレームに加えて、 M 個のアップリンクサブフレームが、以下の条件、すなわち、サブフレームにおいてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量が指定された閾値以上であること、を満たす複数のアップリンクサブフレームを含む場合、端末デバイスは、複数のアップリンクサブフレームの時間系列における最後

50

のアップリンクサブフレームを、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして使用してよい。たとえば、M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の最後のアップリンクサブフレーム（たとえば、図4におけるサブフレーム $n+7$ ）においてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量が14未満であるが、M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の最後から2番目のアップリンクサブフレームにおいてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量が14に等しい場合、端末デバイスは、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして、M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の最後から2番目のアップリンクサブフレームを決定してよい。

【0097】

本発明のこの実施形態では、端末デバイスは、スケジューリング情報または他の標識情報に従って、各スケジュールされたアップリンクサブフレームにおいてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量を決定してよく、アップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量と指定された閾値との間の関係をさらに決定してよい。決定されたOFDMシンボルの量が指定された閾値以上である場合、対応するアップリンクサブフレームは、アップリンク情報を伝送するために使用されてよい。さらに、端末デバイスは、決定されたアップリンクサブフレームの時間系列における指定された閾値との関係（時間系列関係）を満たす第1のアップリンクサブフレームを、アップリンク制御情報を伝送するためのアップリンクサブフレームとして使用してよく、この実践の利益は、アクセスネットワークデバイスがチャネル状態情報をより早く取得することができることである。あるいは、端末デバイスは、決定されたアップリンクサブフレームの時間系列において、指定された閾値との関係を満たす最後のアップリンクサブフレームを、アップリンク制御情報を伝送するためのアップリンクサブフレームとして使用してよく、この実践の利益は、上記で説明されたように、アップリンク制御情報を伝送するための機会が保証可能であることである。図3を参照すると、アクセスネットワークデバイスがサブフレーム n を使用することによってスケジューリング情報を送信するとき、端末デバイスが、サブフレーム $n+4$ の前に競合を通じてアンライセンストリソースを取得することができることが仮定され得る。したがって、サブフレーム $n+5$ からサブフレーム $n+7$ に対してアクセスネットワークデバイスによって送信されたスケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータは、14のOFDMシンボルにおいて伝送されてよい。端末デバイスがスケジューリング情報または標識情報を受信した後、端末デバイスは、サブフレーム $n+5$ からサブフレーム $n+7$ においてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量が指定された閾値（たとえば、14のOFDMシンボル）以上であることを決定してよい。このケースでは、本発明のこの実施形態において、サブフレーム $n+5$ からサブフレーム $n+7$ のいずれか1つは、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして使用されてよい。依然として図4を参照すると、アクセスネットワークデバイスがサブフレーム n を使用することによってスケジューリング情報を送信するとき、端末デバイスは、サブフレーム $n+4$ の前に競合を通じてアンライセンストリソースを取得することができることが仮定され得る。加えて、アクセスネットワークデバイスがサブフレーム $n+7$ の後にダウンリンク情報を送信する必要があることが考慮される。したがって、サブフレーム $n+7$ においてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量は14未満である。したがって、サブフレーム $n+5$ およびサブフレーム $n+6$ に対してアクセスネットワークデバイスによって送信されたスケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータは、14のOFDMシンボルにおいて伝送されてよいが、サブフレーム $n+7$ に対して送信されたスケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータは、OFDMシンボルの一部においてのみ伝送可能である。端末デバイスがスケジューリング情報または標識情報を受信した後、端末デバイスは、サブフレーム $n+5$ およびサブフレーム $n+6$ においてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量は指定された閾値以上であるが、サブフレーム $n+7$ においてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量は指定

10

20

30

40

50

された閾値未満であることを決定してよい。このケースでは、端末デバイスは、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとしてサブフレーム $n+6$ を決定してよい。

【0098】

本発明のこの実施形態では、指定された閾値は、標準プロトコルによって指定されてもよいし、上位層シグナリングを使用することによって通知されてもよい。上位層シグナリングは、無線リソース制御 (Radio Resource Control、RRC) シグナリングを含む、またはメディアアクセス制御 (Medium Access Control、MAC) シグナリングを含む。しかしながら、これはまた、物理層シグナリングを使用することによって閾値を通知することを除外しない。

10

【0099】

実装形態4：端末デバイスが、サブフレーム n においてスケジューリング情報を受信し、端末デバイスが、第1のサブフレームを除く M 個のアップリンクサブフレームにおいて、サブフレーム n と同じ最大チャネル占有時間 (Maximum Channel Occupancy Time、MCOT) 内で任意のアップリンクサブフレームを、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして決定する。任意選択で、端末デバイスは、第1のサブフレームを除く M 個のアップリンクサブフレームにおいて、サブフレーム n と同じ MCOT 内で最後のまたは最後から2番目のアップリンクサブフレームを、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして決定してよい。または、任意選択で、端末デバイスは、第1のサブフレームを除く M 個のアップリンクサブフレームにおいて、サブフレーム n と同じ MCOT 内にあり、アップリンク情報を伝送するための OFDM シンボルの量が指定された閾値以上であるアップリンクサブフレームの時間系列内の、最後のまたは最後から2番目のアップリンクサブフレームを、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして決定してよい。

20

【0100】

図8に示されるように、アクセスネットワークデバイスがサブフレーム n においてダウンリンク情報を伝送し始め、アンライセンンススペクトル内の MCOT が 8ms に設定されると仮定すると、MCOT 内に含まれる時間範囲は、サブフレーム n のサブフレーム開始境界から始まり、サブフレーム $n+8$ のサブフレーム開始境界で終わる。さらに、端末デバイスがサブフレーム $n+2$ においてスケジューリング情報を受信し、このスケジューリング情報は、サブフレーム $n+6$ 、サブフレーム $n+7$ 、サブフレーム $n+8$ 、およびサブフレーム $n+9$ においてアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令すると仮定すると、実装形態4では、端末デバイスは、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとしてサブフレーム $n+7$ を決定してよい。実装形態4では、端末デバイスは、MCOT 内で高い優先順位の CCA を使用し得る。したがって、端末デバイスは、競合を通じて アンライセンンススペクトル リソースをより容易に取得し、それによって、アップリンク制御情報の伝送をさらに保証することができる。低い優先順位の CCA と比較して、高い優先順位の CCA は、アンライセンンススペクトル リソースをより容易に取得するために使用可能である。たとえば、高い優先順位の CCA は、ランダムバックオフパラメータを含まない LBT、たとえば、1回限りの LBT であってよい。

30

40

【0101】

実装形態5：端末デバイスが、サブフレーム n においてスケジューリング情報を受信し、端末デバイスが、第1のサブフレームを除く M 個のアップリンクサブフレームにおいて、クリアチャネルアセスメント (CCA) を必要としない任意のサブフレームを、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして決定する。任意選択で、第1のサブフレームを除く M 個のアップリンクサブフレームにおいて、アップリンク制御情報を搬送するための決定されたアップリンクサブフレームは、CCA を必要としないアップリンクサブフレームの時間系列における第1のアップリンクサブフレームである。任意選択で、第1のサブフレームを除く M 個のアップリンクサブフレームにおいて、アッ

50

プリリンク制御情報を搬送するための決定されたアップリンクサブフレームは、CCAを必要とせず、アップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量が指定された閾値以上であるアップリンクサブフレームの時間系列における第1のアップリンクサブフレームである。図9に示されるように、端末デバイスは、サブフレーム $n+3$ において、アクセスネットワークデバイスによって送信されたスケジューリング情報を受信し、スケジューリング情報は、サブフレーム $n+7$ 、サブフレーム $n+8$ 、サブフレーム $n+12$ 、およびサブフレーム $n+13$ においてアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令する。アップリンクサブフレーム $n+12$ では、アップリンクサブフレーム $n+12$ は、ダウンリンクバースト内の最後のダウンリンクサブフレームに直接隣接するので、アップリンクサブフレームにおいてアップリンク情報を伝送するための時間の開始境界と最後のダウンリンクサブフレームにおいてダウンリンク情報を伝送するための時間の終了境界との時間差が、特定の閾値（たとえば、この特定の閾値は16マイクロ秒であってよい）未満である場合、端末デバイスが、サブフレーム $n+12$ においてスケジュールされたアップリンクデータを伝送するとき、端末デバイスは、CCAを実行することなくアンライセンセスpekトルリソースを直接使用することによってアップリンク情報を伝送してよい。さらに、CCAなしに実行されるアップリンク情報伝送の持続時間は、一般的に制限される、たとえば、1msである。したがって、端末デバイスが、サブフレーム $n+13$ においてスケジュールされたアップリンクデータを伝送するとき、端末デバイスは、CCAを実行することによって、アンライセンセスpekトルリソースが利用可能であるかどうかを決定する必要がある。

【0102】

実装形態5では、端末デバイスは、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとしてアップリンクサブフレーム $n+12$ を決定してよい。この実践の利益は、端末デバイスは、アップリンク情報がサブフレーム $n+12$ において伝送可能であるかどうかを決定するためにCCAを実行することを必要としないことである。反対に、端末デバイスは、サブフレーム $n+12$ を使用することによってアップリンク制御情報を直接的に伝送することができ、したがって、アップリンク制御情報を伝送するための機会が保証可能である。図9では、アップリンクサブフレーム $n+8$ に対応するCCAが含まれていないが、アップリンクサブフレーム $n+8$ に対応するCCAが存在するかどうかは、端末デバイスがアップリンクサブフレーム $n+7$ において競合を通じてアンライセンセスpekトルリソースを取得することができるかどうかによって依存することが留意されるべきである。端末デバイスが、アップリンクサブフレーム $n+7$ において競合を通じてアンライセンセスpekトルリソースを取得する場合、アップリンクサブフレーム $n+8$ に対応するCCAは存在しない。反対に、端末デバイスが、サブフレーム $n+7$ において競合を通じてアンライセンセスpekトルリソースを取得するのに失敗した場合、アップリンクサブフレーム $n+7$ に対応するCCAは存在する。言い換えれば、アップリンクサブフレーム $n+8$ に対応するCCAが存在しない可能性がある。実装形態5では、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームに対応するCCAが存在しないと決定されることが強調される。したがって、実装形態5では、アップリンクサブフレーム $n+8$ は、アップリンク制御情報を搬送するのに適さないアップリンクサブフレームである。本発明のこの実施形態では、アップリンクサブフレームに対応するCCAが存在することは、端末デバイスがアップリンクサブフレームにおいてアップリンク情報を伝送する前に、端末デバイスは、CCAを実行することによって、アンライセンセスpekトルリソースが利用可能であるかどうかを最初に決定する必要があることを意味することが留意されるべきである。アップリンクサブフレームに対応するCCAが存在しないことは、端末デバイスがアップリンクサブフレームにおいてアップリンク情報を伝送する前に、端末デバイスは、CCAを実行することによってアンライセンセスpekトルリソースの利用可能性を決定することなく、アンライセンセスpekトルリソースを直接的に使用することができることを意味する。

【0103】

実装形態 1、実装形態 2、実装形態 4、または実装形態 5 は、実装形態 3 と組み合わせて使用されてよいことが指摘されるべきである。たとえば、M 個のアップリンクサブフレームの時間系列内の最後のサブフレームまたは時間系列内の最後から 2 番目のサブフレームは、アップリンク情報を伝送するための OFDM シンボルの量が指定された閾値以上であるとき、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして使用されてよい。たとえば、アップリンクバーストの時間系列内の最後のまたは最後から 2 番目のアップリンクサブフレームは、アップリンク情報を伝送するための OFDM シンボルの量が指定された閾値以上であるとき、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして使用されてよい。別の例として、スケジューリング情報を含むダウンリンクサブフレームと同じ MCOT 内の、第 1 のサブフレームを除く M 個のアップリンクサブフレームのいずれか 1 つは、アップリンク情報を伝送するための OFDM シンボルの量が指定された閾値以上であるとき、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして使用されてよい。別の例として、第 1 のアップリンクサブフレームを除く M 個のアップリンクサブフレームの中の、クリアチャネルアセスメント (CCA) を必要としない任意のサブフレームは、アップリンク情報を伝送するための OFDM シンボルの量が指定された閾値以上であるとき、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして使用されてよい。

10

【0104】

実装形態 1 から実装形態 5 において決定される、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームに対して、アップリンクサブフレームの位置が決定されるので、非表示ノードによって引き起こされる干渉がアンライセンストスペクトル内に存在する場合、アクセスネットワークデバイスおよび端末デバイスは、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームに関する異なる理解をもたないことが留意されるべきである。したがって、アップリンク制御情報の適切な伝送が保証される。本明細書における非表示ノードは、端末デバイスがアクセスネットワークデバイスにアップリンク情報を送信する前に CCA が実行される必要があるときに CCA プロセスにおいて端末デバイスがリッスンするのに失敗したノード（このノードはデータを送信中である）を含む。アクセスネットワークデバイスが、端末デバイスによって送信されたアップリンク情報を受信するとき、ノードによって送信されたデータが受信への干渉を引き起こす場合、このノードは、端末デバイスに対する非表示ノードと考慮されてよい。

20

30

【0105】

前述の実施形態は、端末デバイスの観点から説明されている。この実施形態では、アクセスネットワークデバイスは標識情報を送信することがあり、この標識情報は、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームを示し、アップリンクサブフレームは、M 個のアップリンクサブフレームの中の第 1 のサブフレーム以外のサブフレームである。任意選択で、アップリンクサブフレームは、端末デバイスの前述の実施形態によって定義された特徴をもつ。

【0106】

前述の方法に対応して、本発明は、端末デバイスを提供する。この端末デバイスは、UE-LTE システムにおけるマルチサブフレームスケジューリングシナリオに適用されてよく、この端末デバイスは、前述の方法実施形態における各ステップを実行し得る。

40

【0107】

図 10 を参照すると、実施形態では、端末デバイスは、

アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信するように構成された受信ユニット 1001 であって、このスケジューリング情報は、M 個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、M は 2 以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用される、受信ユニット 1001 と、

M 個のアップリンクサブフレームにおいて、アップリンク制御情報を搬送するためのア

50

アップリンクサブフレームを決定するように構成された決定ユニット1002であって、決定されたアップリンクサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの中の第1のサブフレーム以外のサブフレームであり、第1のサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの中の第1のアップリンクサブフレームである、決定ユニット1002と、

決定されたアップリンクサブフレームにおいてアップリンク制御情報を送信するように構成された送信ユニット1003とを含む。

【0108】

実施形態では、決定ユニットによって決定されたアップリンクサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の最後のサブフレームまたは時間系列内の最後から2番目のサブフレームである。

10

【0109】

実施形態では、受信ユニットは、サブフレームnにおいてスケジューリング情報を受信し、決定ユニットは、M個のアップリンクサブフレーム内に含まれるアップリンクバーストの時間系列内の最後のまたは最後から2番目のアップリンクサブフレームを、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして決定するように構成され、アップリンクバーストは、時間的に連続して占有される複数のアップリンクサブフレームを指し、アップリンクバーストは、サブフレームnを含むダウンリンクバーストの後であり、サブフレームnを含むダウンリンクバーストに直接隣接する。

20

【0110】

実施形態では、決定ユニットによって決定されたアップリンクサブフレームにおいてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量は、指定された閾値以上である。

【0111】

実施形態では、スケジューリング情報とトリガ情報は、同じダウンリンク制御情報内で搬送される。

【0112】

実施形態では、アップリンク制御情報は、チャネル状態情報、サウンディング基準信号、およびハイブリッド自動再送要求肯定応答のうちの少なくとも1つを含む。

【0113】

端末デバイス実施形態におけるスケジューリング情報、トリガ情報、アップリンク制御情報、およびM個のアップリンクサブフレームの定義および機能については、前述の方法実施形態における関連説明を参照されたい。端末デバイス実施形態における、M個のアップリンクサブフレームにおいて、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームを決定することに関する特定の実装形態の詳細についても、前述の方法実施形態における関連説明を参照されたい。

30

【0114】

図11を参照すると、別の実施形態では、端末デバイスは、

アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信するように構成された受信機1101であって、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用される、受信機1101と、

40

M個のアップリンクサブフレームにおいて、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームを決定するように構成されたプロセッサ1102であって、決定されたアップリンクサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの中の第1のサブフレーム以外のサブフレームであり、第1のサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの中の第1のアップリンクサブフレームである、プロセッサ1102と、

決定されたアップリンクサブフレームにおいてアップリンク制御情報を送信するように構成された送信機1103と

50

を含む。

【0115】

実施形態では、決定ユニットによって決定されたアップリンクサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の最後のサブフレームまたは時間系列内の最後から2番目のサブフレームである。

【0116】

実施形態では、受信ユニットは、サブフレームnにおいてスケジューリング情報を受信し、決定ユニットは、M個のアップリンクサブフレーム内に含まれるアップリンクバーストの時間系列内の最後のまたは最後から2番目のアップリンクサブフレームを、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして決定するように構成され、アップリンクバーストは、時間的に連続して占有される複数のアップリンクサブフレームを指し、アップリンクバーストは、サブフレームnを含むダウンリンクバーストの後であり、サブフレームnを含むダウンリンクバーストに直接隣接する。

10

【0117】

実施形態では、決定ユニットによって決定されたアップリンクサブフレームにおいてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量は、指定された閾値以上である。

【0118】

実施形態では、スケジューリング情報とトリガ情報は、同じダウンリンク制御情報内で搬送される。

【0119】

実施形態では、アップリンク制御情報は、チャンネル状態情報、サウンディング基準信号、およびハイブリッド自動再送要求肯定応答のうちの少なくとも1つを含む。

20

【0120】

端末デバイス実施形態におけるスケジューリング情報、トリガ情報、アップリンク制御情報、およびM個のアップリンクサブフレームの定義および機能については、前述の方法実施形態における関連説明を参照されたい。端末デバイス実施形態における、M個のアップリンクサブフレームにおいて、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームを決定することに関する特定の実装形態の詳細についても、前述の方法実施形態における関連説明を参照されたい。

【0121】

実施形態2

アップリンク制御情報を報告するための機会を保証し、アンライセンススペクトル内でダウンリンクデータを伝送する効率を改善するために、本発明は、アップリンク制御情報を伝送するための方法の実施形態を提供する。この実施形態は、U-LTE（アンライセンススペクトル上のLTE）システムにおけるマルチサブフレームスケジューリングシナリオに適用されてよい。U-LTEシステムは、アンライセンススペクトル内で作動するLTEシステムであり、CAモードでライセンス帯域リソースおよびアンライセンススペクトルリソースを共同で使用するLTEシステム（LAA-LTEシステム）を含んでもよいし、デュアルコネクティビティ（Dual Connectivity、DC）モードでライセンス帯域リソースおよびアンライセンススペクトルリソースを共同で使用するLTEシステムを含んでもよいし、アンライセンススペクトルリソース内で独立して展開されるLTEシステム（スタンドアロンU-LTE）を含んでもよいことが留意されるべきである。

30

40

【0122】

図12を参照すると、本発明は、アップリンク制御情報を伝送するための方法の実施形態を提供する。この方法は、アンライセンススペクトル内で作動するLTEシステムに適用されてよい。この方法は、以下のステップを含む。

【0123】

S1201. 端末デバイスが、アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信し、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフ

50

レームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用される。

【0124】

S1202。端末デバイスが、M個のアップリンクサブフレームにおいて、アップリンク制御情報を搬送するための少なくとも2つのアップリンクサブフレームを決定する。

【0125】

S1203。端末デバイスが、少なくとも2つのアップリンクサブフレームにおいてアップリンク制御情報を送信する。

【0126】

この実施形態におけるスケジューリング情報、トリガ情報、およびアップリンク制御情報の定義および機能については、実施形態1における関連説明を参照されたい。詳細は、本明細書において、さらに説明されない。

【0127】

実施形態では、スケジューリング情報とトリガ情報は、同じダウンリンク制御情報内で搬送される。たとえば、スケジューリング情報とトリガ情報の両方が、ULグラント内で搬送される。

【0128】

実施形態では、スケジューリング情報とトリガ情報は、同じダウンリンクサブフレームにおいて搬送される。本発明のこの実施形態では、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用されるスケジューリング情報およびトリガ情報は、同じサブフレームにおいて搬送される。または任意選択で、トリガ情報を含むサブフレームが、時間系列においてスケジューリング情報を含むサブフレームに先行し、間違いなく、これはまた、トリガ情報を含むサブフレームが、時間系列において、スケジューリング情報を含むサブフレームに続き、M個のアップリンクサブフレームの中の第1のアップリンクサブフレームに先行することを除外しない。

【0129】

この実施形態では、アップリンクデータを伝送するためのM個のアップリンクサブフレームの中の少なくとも2つのサブフレームは、アップリンク制御情報を搬送するために使用されるので、アップリンク制御情報は、可能な限り早くフィードバック可能であり、および／または、アップリンク制御情報は複数のアップリンクサブフレームにおいて別々に搬送されるので、スケジュールされたアップリンクサブフレームにおいてのアップリンクデータ伝送のための過度のアップリンクリソースの占有が回避可能である。

【0130】

図13に示されるマルチサブフレームスケジューリングにおけるサブフレーム間の関係の図は、本発明のこの実施形態の特定の実装形態について説明するために例として使用される。端末デバイスが、サブフレームnにおいて、アクセスネットワークデバイスによって送信されたアップリンクスケジューリンググラントULグラント情報を受信し、この情報は、サブフレームn+4、サブフレームn+5、サブフレームn+6、およびサブフレームn+7においてスケジュールされたアップリンクデータを送信するように端末デバイスをスケジュールし、アップリンクデータはPUSCH内で搬送されると仮定される。このケースでは、サブフレームn+4、サブフレームn+5、サブフレームn+6、およびサブフレームn+7のいずれか2つが、アップリンク制御情報を伝送するために使用されてよい。任意選択で、サブフレームn+4およびサブフレームn+5が、アップリンク制御情報を伝送するために使用されてよいサブフレームであると仮定すると、本発明のこの実施形態では、端末デバイスが、サブフレームn+4において競合を通じてアンライセンストリソースを取得するのに失敗した場合、端末デバイスは、サブフレームn+5において、アンライセンストリソースが競合を通じて取得されるかどうかをさらに決定し、アップリンク制御情報がサブフレームn+5において伝送可能であるかどうか

10

20

30

40

50

かをさらに決定してよい。一方、端末デバイスが、サブフレーム $n+4$ において競合を通じてアンライセンススペクトルリソースを取得した場合、端末デバイスは、サブフレーム $n+4$ においてアップリンク制御情報を伝送してよく、端末デバイスは、サブフレーム $n+5$ においてアップリンク制御情報を引き続き伝送する。

【0131】

任意選択で、この解決策では、端末デバイスが、 M 個のアップリンクサブフレームのいずれか 1 つにおいてアップリンク情報を伝送する前に、端末デバイスは、CCA を実行することによって、アンライセンススペクトルリソースが競合を通じて取得可能であるかどうかを決定する必要がある。言い換えれば、端末デバイスが、 M 個のアップリンクサブフレームの中の第 1 のアップリンクサブフレームにおいてアップリンク情報を伝送する前に、端末デバイスは、CCA を実行することによって、アンライセンススペクトルリソースが競合を通じて取得可能であるかどうかを決定する必要がある。 M 個のアップリンクサブフレームの中の第 1 のアップリンクサブフレーム以外のアップリンクサブフレームにおいて、アンライセンススペクトルリソースが競合を通じて取得可能であるかどうかを決定するために CCA が実行される必要があるかどうかは、アンライセンススペクトルリソースが、他のアップリンクサブフレームの前のアップリンクサブフレームに対応する CCA において競合を通じて取得されるかどうかに依存する。たとえば、図 13 を例として使用すると、端末デバイスが、サブフレーム $n+5$ においてアップリンク情報を伝送する前にアンライセンススペクトルリソースの利用可能性を決定するために CCA を実行する必要があるかどうかは、端末デバイスがサブフレーム $n+4$ において競合を通じてアンライセンススペクトルリソースを取得するかどうかに依存する。端末デバイスが、サブフレーム $n+4$ においてアップリンク情報を伝送する前に競合を通じてアンライセンススペクトルリソースを取得した（これは、「端末デバイスが、サブフレーム $n+4$ において競合を通じてアンライセンススペクトルリソースを取得すると理解されてよい）場合、端末デバイスは、サブフレーム $n+5$ においてアップリンク情報を伝送する前にアンライセンススペクトルリソースを巡って競合するために CCA を実行する必要があることがある。反対に、端末デバイスが、サブフレーム $n+4$ においてアップリンク情報を伝送する前に競合を通じてアンライセンススペクトルリソースを取得するのに失敗した（これは、「端末デバイスが、サブフレーム $n+4$ において競合を通じてアンライセンススペクトルリソースを取得するのに失敗したと理解されてよい）場合、端末デバイスは、サブフレーム $n+5$ においてアップリンク情報を伝送する前にアンライセンススペクトルリソースを巡って競合するために CCA を実行する必要がある。同様に、端末デバイスが、サブフレーム $n+6$ においてアップリンク情報を伝送する前にアンライセンススペクトルリソースの利用可能性を決定するために CCA を実行する必要があるかどうかは、端末デバイスがサブフレーム $n+4$ および／またはサブフレーム $n+5$ において競合を通じてアンライセンススペクトルリソースを取得するかどうかに依存することがある。

【0132】

この実施形態では、端末デバイスは、 M 個のアップリンクサブフレームにおいて複数の様式で、アップリンク制御情報を搬送するための少なくとも 2 つのアップリンクサブフレームを決定することがある。

【0133】

実装形態 1：少なくとも 2 つのアップリンクサブフレームは、 M 個のアップリンクサブフレームの時間系列内の最後のサブフレームおよび時間系列内の最後から 2 番目のサブフレームのうちの少なくとも 1 つを含む。

【0134】

実装形態 2：端末デバイスが、サブフレーム n においてスケジューリング情報を受信し、少なくとも 2 つのアップリンクサブフレームは、アップリンクバーストの時間系列内の最後のアップリンクサブフレームおよび最後から 2 番目のアップリンクサブフレームのうちの少なくとも 1 つを含み、アップリンクバーストは、時間的に連続して占有され、 M 個のアップリンクサブフレーム内に含まれる複数のアップリンクサブフレームを指し、アッ

プリリンクバーストは、サブフレーム n を含むダウンリンクバーストの後であり、サブフレーム n を含むダウンリンクバーストに直接隣接する。

【0135】

より一般的には、本発明のこの実施形態では、端末デバイスは、少なくとも2つのアップリンクサブフレーム内に含まれるアップリンクサブフレームとして、アップリンクバースト内の任意の2つのアップリンクサブフレームを決定し、この任意の2つのアップリンクサブフレームのうちのどちらも、 M 個のアップリンクサブフレームの中の第1のアップリンクサブフレームではない。

【0136】

実装形態3：少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、 M 個のアップリンクサブフレームの時間系列内の第1のサブフレームを含む。

10

【0137】

実装形態4：少なくとも2つのアップリンクサブフレームにおいてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量は、指定された閾値以上である。

【0138】

実装形態5：端末デバイスが、サブフレーム n においてスケジューリング情報を受信し、 M 個のアップリンクサブフレームにおいて、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、サブフレーム n と同じ最大チャネル占有時間 (Maximum Channel Occupancy Time、MCOT) 内の任意のアップリンクサブフレームを含む。任意選択で、 M 個のアップリンクサブフレームにおいて、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして、サブフレーム n と同じMCOT内の最後のまたは最後から2番目のアップリンクサブフレームを含む。または、任意選択で、端末デバイスは、 M 個のアップリンクサブフレームにおいて、サブフレーム n と同じMCOT内にあり、アップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量が指定された閾値以上であるアップリンクサブフレームの時間系列内の最後のまたは最後から2番目のアップリンクサブフレームを、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして決定してよい。

20

【0139】

実装形態6：端末デバイスが、サブフレーム n においてスケジューリング情報を受信し、 M 個のアップリンクサブフレームにおいて、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、クリアチャネルアセスメント (CCA) を必要としない任意のサブフレームを含む。任意選択で、 M 個のアップリンクサブフレームにおいて、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、CCAを必要としないアップリンクサブフレームの時間系列内の第1のアップリンクサブフレームを含む。任意選択で、 M 個のアップリンクサブフレームにおいて、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、CCAを必要とせず、アップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量が指定された閾値以上であるアップリンクサブフレームの時間系列内の、第1のアップリンクサブフレームを含む。

30

【0140】

実装形態1から実装形態6は、組み合わせて使用されてよいことが指摘されるべきである。

40

【0141】

この実施形態では、実装形態4を除いて、少なくとも2つのアップリンクサブフレームを決定するための方法は、実施形態1においてアップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームを決定するための方法に類似している。実装形態1から実装形態3、実装形態5、および実装形態6に関する詳細については、実施形態1における関連説明を参照されたい。詳細は、本明細書において、さらに説明されない。

【0142】

実施形態では、少なくとも2つのアップリンクサブフレームの各々において搬送されるアップリンク制御情報は同じである。

【0143】

50

別の実施形態では、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、第1のアップリンクサブフレームと、第2のアップリンクサブフレームとを含み、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報は、第2のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報と異なる。任意選択で、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報の内容は、第2のサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報の内容と一致しない、または、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送される制御情報の内容は、第2のサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報の内容を含む。

【0144】

以下は、アップリンク制御情報が非周期的CSIである例を使用することによって、本発明のこの実施形態について説明する。

【0145】

この実施形態の解決策についてより良く説明するために、第一に、従来技術における、スケジュールされたアップリンクリソース内でCSI（周期的CSIと非周期的CSIとを含む）を伝送するためのルール（CSIがPUSCH内で搬送されることが理解される）が説明される。説明を簡単にするために、FDDシステムが、例として使用される。CSI伝送におけるTDDシステムとFDDシステムの違いは、主に、TDDシステム内のすべてのサブフレームが、アップリンク情報を伝送するためのアップリンクサブフレームであるとは限らないことにあり、これが、CSI伝送時間位置を異なるようにさせることが留意されるべきである。

【0146】

第二に、CSIは、2つのタイプ、すなわち、周期的CSIと非周期的CSIとを含む。周期的CSIは、物理アップリンク制御チャネル（Physical Uplink Control Channel、PUCCH）内で搬送されてもよいし、PUSCH内で搬送されてもよい。非周期的CSIは、PUSCH内で搬送され、非周期的CSI動作はトリガ標識情報による。本発明のこの実施形態では、CSIがPUSCH内で搬送されるケースが主に考慮される。

【0147】

シングルキャリアケースでは、端末デバイスが、CC1のみを使用することによってアクセスネットワークデバイスとのデータ伝送を実行すると仮定すると、データ伝送は、CC1を使用することによってアクセスネットワークデバイスにデータを送信することを含んでもよいし、CC1を使用することによってアクセスネットワークデバイスによって送信されたデータを受信することを含んでもよい。端末デバイスが、サブフレームk-4において、アクセスネットワークデバイスによって送信されたアップリンクスケジューリング情報（ULグラント）を受信した場合、端末デバイスは、サブフレームkにおいてスケジュールされたアップリンクデータを伝送してよい。さらに、端末デバイスがサブフレームkにおいてCSIをフィードバックする必要がある場合、たとえば、サブフレームk-4において受信されたULグラント情報がCSIトリガ情報を含む（対応して、CSI要求フィールドに対応するビットが1に設定されてよい）場合、または、端末デバイスが、アクセスネットワークデバイスによって構成されたCSIフィードバック時間系列に従って、CSIがサブフレームkにおいてフィードバックされる必要があることを決定する場合、端末デバイスは、サブフレームkにおいてスケジュールされたアップリンクリソースを使用することによってCSIを伝送してよい。

【0148】

マルチキャリアケースでは、端末デバイスが、複数のキャリアを使用することによってアクセスネットワークデバイスとのデータ伝送を実行し得ることが仮定される。たとえば、端末デバイスは、CC1、CC2、CC3、およびCC4を同時に使用することによって、アクセスネットワークデバイスとのデータ伝送を実行してよい。非周期的CSIのケースでは、端末デバイスは、あらかじめ設定されたルールに従って、キャリアまたはサービングセルに対応するCSIをフィードバックする。端末デバイスが、CC1のサブフレ

ーム $k-4$ において、アクセスネットワークデバイスによって送信されたアップリンクスケジューリング情報（UL グラント）を受信した場合、端末デバイスは、CC 1 のサブフレーム k においてアップリンクデータを伝送し得る。さらに、UL グラント情報が CSI 要求フィールドを含み、このフィールドが、アップリンク制御情報を伝送するように端末デバイスに命令する場合、端末デバイスは、（たとえば、以下の表 2 において説明されるように）あらかじめ設定されたルールに従って、サブフレーム k においてスケジュールされたアップリンクリソース内で、CSI 要求標識情報に対応するサービングセルに対応する CSI を伝送する。本発明のこの実施形態では、サービングセルの概念は、キャリアの概念と一致することが留意されるべきである。表 2 では、CSI 要求フィールドは 2 つのビットを含んでよく、この 2 つのビットの異なる組み合わせが、4 つの異なる状態を示すために使用され得る。たとえば、CSI 要求フィールド内に含まれるビットが「11」の状態に設定されるとき、端末デバイスは、CC 1 のサブフレーム k において、前述の例を参照して、サービングセルの第 2 のセット内に含まれる各サービングセルに対応する CSI を伝送することがある。たとえば、上位層構成によれば、この例では、サービングセルの第 1 のセット（サービングセルの第 1 のセット）は CC 1 と CC 2 とを含み、サービングセルの第 2 のセット（サービングセルの第 2 のセット）は CC 3 と CC 4 とを含む。このケースでは、CSI 要求フィールド内に含まれるビットが「11」の状態に設定されるとき、端末デバイスは、サブフレーム k において、CC 3 および CC 4 に対応する CSI を伝送する。

【0149】

【表 2】

表 2 非周期的 CSI 要求フィールドと CSI 動作 との間の対応

CSI 要求フィールドの値 (CSI 要求フィールドの値)	対応
'00'	非周期的 CSI はトリガされない
'01'	非周期的 CSI がサービングセル ^c に対してトリガされる
'10'	非周期的 CSI が、上位層によって構成されたサービングセルの第 1 のセットに対してトリガされる
'11'	非周期的 CSI が、上位層によって構成されたサービングセルの第 2 のセットに対してトリガされる

【0150】

マルチキャリアケースでは、周期的 CSI フィードバックの場合、同時 PUSCH および PUSCH 伝送が端末デバイスのために構成されるかどうか（具体的にいうと、端末デバイスが、PUSCH を使用することによってアップリンク制御情報を伝送するときに PUSCH を使用することによってアップリンク情報を同時に伝送することができるかどうか）に関係なく、端末デバイスが、周期的 CSI と PUSCH 内で搬送される UL データとを同時に伝送する必要がある場合、端末デバイスは、スケジュールされたアップリンクリソース（UL データを搬送するための PUSCH リソース）を使用することによって周期的 CSI を伝送する必要がある。周期的 CSI の場合、サービングセルとも呼ばれる各ダウンリンクキャリア（たとえば、CC 1、CC 2、CC 3、または CC 4）に対応する CSI のフィードバック期間は、独立して構成される。周期的 CSI を伝送するための時間に、UL データが複数のキャリアのすべてにおいてスケジュールされる場合、端末デバ

イスは、あらかじめ設定されたルールに従って決定されたキャリアまたはサービングセルにおいてCSIを伝送する。たとえば、あらかじめ設定されたルールによれば、端末デバイスは、CSIを伝送するために、最小セルインデックス (Cell Index) とともに構成されたサービングセルを選択する。

【0151】

そのうえ、端末デバイスが、非周期的CSIトリガ標識情報 (CSI要求フィールド) 内に含まれるビット状態とサービングセルとの間の対応に従って、サービングセルに対応するCSIを報告することを決定し得る前述のマルチキャリアケースに加えて、端末デバイスは、CSI要求フィールド内に含まれるビット状態と上位層によって構成されたCSIプロセス (CSI process) との間の対応に従って、CSIプロセスに対応するCSIを報告することをさらに決定してもよいし、特定のサービングセルに対して、サービングセルのCSIプロセスに対応するCSIを報告することを決定してもよい。または、端末デバイスは、CSI要求フィールド内に含まれるビット状態とCSIプロセスおよび／もしくは上位層によって構成された {CSIプロセス、CSIサブフレームセット} ペアとの間の対応に従って、CSIプロセスおよび／もしくは {CSIプロセス、CSIサブフレームセット} ペアに対応するCSIを報告することをさらに決定してよい。

10

【0152】

第二に、アップリンク制御情報 (Uplink Control Information、UCI) およびPUSCHによるリソース再使用では、そのリソース再使用図が図14に示されている。本明細書におけるUCIは、HARQ-ACKとCSIとを含んでよく、HARQ-ACKはACKまたはNACKを含み、CSIはCQIとPMIとRIとを含む。

20

【0153】

図14を参照すると、物理リソースブロック (Physical Resource Block、PRB) ペアが、説明のために例として使用される。PRBペアは、時間領域的に1つのサブフレームおよび周波数領域的に12のサブキャリア内に含まれるリソース要素 (Resource Element、RE) から構成される時間一周波数リソースである。直交周波数分割多元接続 (Orthogonal Frequency Division Multiple Access、OFDMA) 技術に基づいたLTEシステムでは、時間一周波数リソースは、時間領域次元におけるOFDMシンボルと、周波数領域次元におけるOFDMサブキャリアに分割され、最小リソース粒度はREと呼ばれる、すなわち、それは、時間領域における1つのOFDMシンボルと周波数領域における1つのOFDMサブキャリアの時間一周波数グリッドを表す。

30

【0154】

具体的には、CSIおよびアップリンクデータが、スケジュールされたアップリンクリソースにおいて多重化されるとき、スケジュールされたアップリンクリソース内でCSIによって占有されるリソース要素の量は、上位層によって構成されたオフセット標識、アップリンクデータ伝送に対して割り振られた時間一周波数リソースの量、アップリンクデータ伝送における情報ビットの量、およびCSI内で伝送されることになる情報ビットの量に従って決定されてよい。RIの場合、上位層によって構成されたオフセット標識は、

40

【0155】

【数1】

$$I_{offset}^{RI}$$

または

【0156】

【数 2】

$$I_{offset, MC}^{RI}$$

を含んでよい。端末デバイスは、このオフセット標識に従って、

【0 1 5 7】

【数 3】

$$\beta_{offset}^{RI}$$

の値を決定し、R I を伝送するために占有されることが必要な時間一周波数リソースの量をさらに決定してよい。C Q I (P M I を含む) の場合、オフセット標識は、

【0 1 5 8】

【数 4】

$$I_{offset}^{CQI}$$

または

【0 1 5 9】

【数 5】

$$I_{offset, MC}^{CQI}$$

を含んでよい。端末デバイスは、このオフセット標識に従って、

【0 1 6 0】

【数 6】

$$\beta_{offset}^{CQI}$$

の値を決定し、C Q I (P M I を含む) を伝送するために占有されることが必要な時間一周波数リソースの量をさらに決定してよい。図 1 4 におけるスケジュールされたアップリンクリソース内の C S I の位置を依然として参照して、C S I が伝送されるべき R E が決定されてよい。

【0 1 6 1】

C S I が、スケジュールされたアップリンクリソース内で搬送されるとき、スケジュールされたアップリンクリソース内のリソース再使用は、端末デバイスによって伝送される C S I およびサービスデータによって、レートマッチングモードで実施される。したがって、C S I をもつリソースを再使用するアップリンクデータの場合、アップリンクデータの適切な伝送を保証するために、少なくとも、アップリンクデータに対応する変調符号化方式 (M o d u l a t i o n a n d C o d i n g S c h e m e 、 M C S) は、アップリンクデータを伝送するために端末デバイスによって使用されるアップリンクリソースに対応する必要がある。

【0 1 6 2】

実装形態では、少なくとも 2 つのアップリンクサブフレームの各々において搬送されるアップリンク制御情報は同じである。

【0 1 6 3】

図 1 4 を例として使用し、端末デバイスが、サブフレーム $n + 6$ およびサブフレーム $n + 7$ は C S I を伝送するために使用されることを決定すると仮定すると、この実装形態では、2 つのサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報は同じである。たとえば、複数のキャリアの場合、表 2 を参照すると、端末デバイスが、C S I 要求フィールド

10

20

30

40

50

の標識に従って、サービングセルの第2のセットに対応するC S Iがフィードバックされる必要があることを決定すると仮定すると、端末デバイスは、サブフレームn+6とサブフレームn+7の両方において、サービングセルの第2のセットに対応するC S Iをフィードバックする。

【0164】

マルチサブフレームスケジューリングの場合、たとえば、ダウンリンクサブフレーム内に含まれるULグラントは、少なくとも2つのアップリンクサブフレームにおいてスケジューリングされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスをスケジューリングし得る。シグナリングオーバーヘッドを減少させるために、ULグラント内に含まれるいくつかの情報フィールドが、複数のスケジューリングされたアップリンクサブフレームのために再使用されてよい、すなわち、情報フィールドの1セットが使用される。たとえば、リソース割り当て(resource allocation)と、復調基準信号DMRSに対応する循環シフト(Cyclic shift)と、ULグラント内に含まれ、異なるスケジューリングされたアップリンクサブフレームに対応するMCSは、同じである。C S Iおよびアップリンクデータによるリソース再使用の前述の原理に従って、マルチサブフレームスケジューリングにおける同じリソース割り振り標識を考えると、C S Iを含むアップリンクサブフレームにおけるアップリンクデータ伝送のために使用されるリソースは、C S Iを含まないアップリンクサブフレームにおけるアップリンクデータ伝送のために使用されるリソースよりも少ない。アップリンクデータの適切な伝送を保証するために、MCSは、C S Iを含むアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータ伝送のために実際に使用されるアップリンクリソースに基づいて設定される必要がある。したがって、C S I伝送を含まないアップリンクサブフレームの場合、多数のアップリンクリソースがアップリンクデータ伝送のために実際に使用されるので、同じMCSを考えると、冗長なアップリンクリソースが、C S Iを含まないアップリンクサブフレーム内に存在し、アップリンクリソース浪費が引き起こされる。このケースでは、制御シグナリングオーバーヘッドを最大限に減少させ、リソース浪費を減少させるために、すべてのスケジューリングされた複数のアップリンクサブフレームがC S Iを含んでよい。この問題は、SR SまたはHARQ-ACKであるアップリンク制御情報に対しても適用可能である。具体的にいうと、スケジューリングされた複数のアップリンクサブフレームにおいて、SR Sを含むアップリンクサブフレームにおけるアップリンクデータ伝送のために使用されるアップリンク時間一周波数リソースは、SR Sを含まないアップリンクサブフレームにおけるアップリンクデータ伝送に使用されるアップリンク時間一周波数リソースと異なり、HARQ-ACKを含むアップリンクサブフレームにおけるアップリンクデータ伝送に使用されるアップリンク時間一周波数リソースは、HARQ-ACKを含まないアップリンクサブフレーム内のアップリンクデータ伝送に使用されるアップリンク時間一周波数リソースと異なる。

【0165】

別の実施形態では、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、第1のアップリンクサブフレームと、第2のアップリンクサブフレームとを含み、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報は、第2のサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報と異なり、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報の内容は、第2のサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報の内容と一致しない。

【0166】

この様式を使用する利点は、異なるC S Iが異なるアップリンクサブフレームに割り振られるので、比較的低い制御シグナリングオーバーヘッドが保証可能であるだけでなく、比較的少ないリソースが、C S I伝送を含むアップリンクサブフレームにおけるC S I伝送のために予約可能である。これは、アップリンクリソース浪費をさらに減少させ得る。

【0167】

本発明のこの実施形態では、伝送されるC S Iが異なることは、伝送されるC S Iの内容が異なる、伝送されるC S Iに対応するサービングセルが異なる、伝送されるC S Iに

10

20

30

40

50

対応するC S I プロセスが異なる、または伝送されるC S I に対応するサブフレームセットが異なるのうちの少なくとも1つを含む。本明細書では、伝送されるC S I の内容は、C Q I、P M I、またはR I のうちの少なくとも1つを含む。

【0168】

伝送されるC S I の内容が一致しないことは、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報が第2のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報と完全に異なることを意味する。

【0169】

図14を例として使用し、端末デバイスが、サブフレーム $n+6$ およびサブフレーム $n+7$ においてC S I を伝送することを決定すると仮定すると、本発明のこの実施形態では、具体的には、以下の実装形態が、説明のために使用される。本発明の実装形態はそれに制限されないことが留意されるべきである。任意選択で、以下のとおりである。

【0170】

(1) シングルキャリアケースでは、すなわち、シングルキャリアのみが端末デバイスのために構成される場合、端末デバイスは、サブフレーム $n+6$ およびサブフレーム $n+7$ においてR I、C Q I、またはP M I のうちの1つを伝送してよく、サブフレーム $n+6$ およびサブフレーム $n+7$ において端末デバイスによって伝送されるC S I は異なる。たとえば、C Q I またはP M I がサブフレーム $n+6$ において伝送され、R I がサブフレーム $n+7$ において伝送される。または、C S I 内に含まれるアップリンク制御情報の優先順位を考慮すると、R I は、サブフレーム $n+6$ において伝送されてよく、C Q I はサブフレーム $n+7$ において伝送される。

【0171】

(2) マルチキャリアケースでは、すなわち、複数のキャリアが、端末デバイスのために構成される（または、作動させられる）場合、たとえば、端末デバイスは、C C 1、C C 2、C C 3、またはC C 4を使用することによって、アクセスネットワークデバイスにデータを同時に伝送してよく、上位層構成に従って、サービングセルの第1のセット（サービングセルの第1のセット）はC C 1とC C 2とを含み、サービングセルの第2のセット（サービングセルの第2のセット）はC C 3とC C 4とを含む。表2を参照すると、C S I 要求フィールド内に含まれるビットが「11」の状態に設定されるとき、端末デバイスは、サービングセルの第2のセットに対応するC S I がフィードバックされる必要があることを決定してよい。この実装形態では、端末デバイスは、第1のアップリンクサブフレーム（たとえば、サブフレーム $n+6$ ）において、C C 3に対応するC S I をフィードバックし、第2のアップリンクサブフレーム（たとえば、サブフレーム $n+7$ ）において、C C 4に対応するC S I をフィードバックしてよい。または、端末デバイスは、第1のアップリンクサブフレームにおいて、C C 3およびC C 4に対応するC S I をフィードバックし、第2のアップリンクサブフレームにおいて、C C 1およびC C 2に対応するC S I をフィードバックしてもよい。または、端末デバイスは、第1のアップリンクサブフレームにおいて、C C 3およびC C 4に対応するR I をフィードバックし、第2のアップリンクサブフレームにおいて、C C 3およびC C 4に対応するC Q I もしくはP M I をフィードバックしてもよい。または、端末デバイスは、第1のアップリンクサブフレームにおいて、C C 1からC C 4に対応するR I をフィードバックし、第2のアップリンクサブフレームにおいて、C C 1からC C 4に対応するC Q I もしくはP M I をフィードバックしてもよい。

【0172】

(3) 別の例では、複数のC S I プロセス（C S I p r o c e s s）が端末デバイスのために構成されると仮定すると、端末デバイスは、C S I プロセスに対応し、レポーティングのためにトリガされるC S I を、異なるアップリンクサブフレームそれぞれに追加してよい。たとえば、6つのC S I プロセスが上位層によって端末デバイスのために構成されると仮定すると、端末デバイスは、表3において指定された対応に従って、異なるC S I 要求フィールド標識に対応するC S I プロセスのためのレポーティングを決定してよ

い。CSI 要求フィールドが '100' であると仮定すると、表3における対応に従って、端末デバイスは、CSI プロセスの第3のセットに対応するCSI が報告される必要があることを決定する。1つの様式では、CSI プロセスの第3のセットが複数のCSI プロセスを含む場合、端末デバイスは、CSI プロセスの第3のセット内に含まれる各CSI プロセスに従って、または別のルール（たとえば、CSI プロセスの第3のセットがグループに分割され、1つのグループは2つのCSI プロセスを含む）に従って、異なるアップリンクサブフレームにCSI を追加してよい。別の様式では、各CSI プロセスに対応するRI から構成されるセットが第1のアップリンクサブフレームにおいて伝送され、各CSI プロセスに対応するCQI またはPMI から構成されるセットが第2のアップリンクサブフレームにおいて伝送される。別の様式では、あらかじめ設定されたルールに従って、最初に、CSI プロセスの第3のセットに対応するCSI が、1つのアップリンクサブフレームにおいて伝送され、次いで、CSI プロセスの別のセットに対応するCSI が、別のアップリンクサブフレームにおいて伝送される。たとえば、CSI プロセスの第4のセットに対応するCSI は、別のアップリンクサブフレームにおいて伝送される。

【0173】

【表3】

表3 非周期的CSI 要求フィールドとCSI 動作 との間の対応

CSI 要求フィールドの値 (CSI 要求フィールドの値)	対応
'000'	非周期的CSI はトリガされない
'001'	非周期的CSI が、サービングセル ^c のために上位層によって構成されたCSI プロセスのセットに対してトリガされる
'010'	非周期的CSI が、上位層によって構成されたCSI プロセスの第1のセットに対してトリガされる
'011'	非周期的CSI が、上位層によって構成されたCSI プロセスの第2のセットに対してトリガされる
'100'	非周期的CSI が、上位層によって構成されたCSI プロセスの第3のセットに対してトリガされる
'101'	非周期的CSI が、上位層によって構成されたCSI プロセスの第4のセットに対してトリガされる
'110'	非周期的CSI が、上位層によって構成されたCSI プロセスの第5のセットに対してトリガされる
'111'	非周期的CSI が、上位層によって構成されたCSI プロセスの第6のセットに対してトリガされる

【0174】

別の実施形態では、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、第1のアップリンクサブフレームと、第2のアップリンクサブフレームとを含み、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報は、第2のアップリンクサブフレーム

において搬送されるアップリンク制御情報と異なる。加えて、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送される制御情報の内容は、第2のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報の内容を含む。

【0175】

この実装形態では、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送される制御情報の内容が、第2のサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報の内容を含むことは、第2のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるC S Iは、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるC S Iの適切なサブセットであることを含む。

【0176】

図14を例として使用し、端末デバイスが、サブフレーム $n+6$ およびサブフレーム $n+7$ においてC S Iを伝送することを決定すると仮定すると、本発明のこの実施形態では、具体的には、以下の特定の实装形態が、説明のために使用される。本発明の实装形態はそれに制限されないことが留意されるべきである。任意選択で、以下のとおりである。

【0177】

(1) シングルキャリアケースでは、すなわち、シングルキャリアのみが端末デバイスのために構成される場合、端末デバイスは、サブフレーム $n+6$ およびサブフレーム $n+7$ のうちの1つ(第2のアップリンクサブフレームに対応する)においてR Iを伝送し、別のサブフレーム(第1のアップリンクサブフレームに対応する)においてR IおよびC Q IまたはP M Iを伝送してよい。

【0178】

(2) マルチキャリアケースでは、すなわち、複数のキャリアが、端末デバイスのために構成される(または、作動させられる)場合、たとえば、端末デバイスは、C C 1、C C 2、C C 3、またはC C 4を使用することによって、アクセスネットワークデバイスにデータを同時に伝送してよく、上位層構成に従って、サービングセルの第1のセット(サービングセルの第1のセット)はC C 1とC C 2とを含み、サービングセルの第2のセット(サービングセルの第2のセット)はC C 3とC C 4とを含む。表2を参照すると、C S I要求フィールド内に含まれるビットが「11」の状態に設定されるとき、端末デバイスは、サービングセルの第2のセットに対応するC S Iがフィードバックされる必要があることを決定してよい。この任意選択の実装形態では、端末デバイスは、複数の決定されたサブフレームの中の1つのアップリンクサブフレーム(第1のアップリンクサブフレームに対応する)において、C C 3およびC C 4に対応するC S Iをフィードバックし、別のアップリンクサブフレーム(第2のアップリンクサブフレームに対応する)において、C C 3およびC C 4に対応するC S Iをフィードバックしてよい。または、端末デバイスは、複数の決定されたサブフレームの中の1つのアップリンクサブフレーム(第2のアップリンクサブフレームに対応する)において、C C 3およびC C 4に対応する何らかのC S Iをフィードバックし、別のアップリンクサブフレーム(第1のアップリンクサブフレームに対応する)において、C C 3およびC C 4に対応するすべてのC S Iをフィードバックしてもよい。または、端末デバイスは、複数の決定されたサブフレームの中の1つのアップリンクサブフレーム(第2のアップリンクサブフレームに対応する)において、C C 3およびC C 4に対応するすべてのC S Iをフィードバックし、別のアップリンクサブフレーム(第1のアップリンクサブフレームに対応する)において、C C 1からC C 4に対応するすべてのC S Iをフィードバックしてもよい。

【0179】

(3) 複数のC S Iプロセスが端末デバイスのために構成される場合、端末デバイスは、標識情報(たとえば、C S I要求フィールドによって示されたC S Iプロセス)に従って、1つのアップリンクサブフレームに、決定されたC S Iプロセスの中のいくつかのC S Iプロセスに対応するC S Iを追加し、別のアップリンクサブフレームに、すべての決定されたC S Iプロセスに対応するC S Iを追加してよい。あるいは、表3に基づいて、C S I要求フィールドが「110」に設定される場合、端末デバイスは、1つのアップリンクサブフレームにおいて、C S Iプロセスの第5のセットに対応するC S Iをフィード

バックし、別のアップリンクサブフレームにおいて、C S I プロセスの第5のセットおよびC S I プロセスの別のグループに対応するC S I をフィードバックしてよい。オフセット関係が、C S I プロセスの別のグループに対応するC S I 要求フィールドとU L グラント内で搬送されるC S I 要求フィールドとの間に存在し、このオフセット関係は、暗黙的に示され、たとえば、あらかじめ構成され（たとえば、標準プロトコルによって指定される）、または、明示的なシグナリングを使用することによって示されてよく、この明示的なシグナリングは、上位層シグナリングであってもよいし、物理層シグナリングであってもよい。これは、本発明のこの実施形態では、具体的に制限されない。

【0180】

この実施形態を使用する利益は、リソース浪費が最大限に減少されること、および、端末デバイスが、C C A により、C S I 伝送のためのアップリンクサブフレームにおける競合を通じてアンライセンストリソースを取得するのに失敗した場合、端末デバイスが過度のC S I を失わないことが保証されることである。任意選択で、アップリンク制御情報伝送に対するC C A リスニング結果の影響を減少させるために、その後のアップリンクサブフレームは、より多くのC S I を伝送するために使用されてよい。

【0181】

別の実施形態では、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、第1のアップリンクサブフレームと、第2のアップリンクサブフレームとを含み、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報は、第2のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報と異なる。加えて、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送される制御情報のいくつかの内容は、第2のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報のいくつかの内容と同じである。任意選択で、同じ内容は、より高い優先順位のアップリンク制御情報、たとえば、R I であってもよい。この実施形態を使用する利益は、リソース浪費が最大限に減少されること、および、より高い優先順位のアップリンク制御情報の伝送が保証されることである。

【0182】

前述の様式では、具体的にどのサブフレームがC S I を伝送するために決定されるか、および各決定されたサブフレームにおいて伝送されるC S I 内にどの内容が含まれるかは、あらかじめ構成されてもよいし、シグナリングを使用することによって通知されてよい。これは、本発明のこの実施形態では、具体的に制限されない。

【0183】

アップリンク制御情報がサウンディング基準信号であるとき、上記で説明された実装形態は、S R S にも適用可能である。「少なくとも2つのアップリンクサブフレームの各々において搬送されるアップリンク制御情報は同じである」は、「少なくとも2つのアップリンクサブフレームにおいて伝送されるS R S によって占有される時間位置（O F D M シンボルインデックスによって示されてよい）および周波数リソース位置ならびに使用される系列は、すべて同じである」と理解されてよく、「少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、第1のアップリンクサブフレームと、第2のアップリンクサブフレームとを含み、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報は、第2のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報と異なる」は、「第1のアップリンクサブフレームおよび第2のアップリンクサブフレームにおいて端末デバイスによって伝送されるS R S 内に含まれる、S R S によって占有される時間位置（O F D M シンボルインデックスによって示されてよい）、S R S を伝送するために占有される周波数リソース位置、またはS R S によって使用される系列のうちの少なくとも1つは、異なる」と理解されてもよいし、「第1のアップリンクサブフレームにおいてS R S を伝送するために端末デバイスによって占有される周波数リソースは、第2のアップリンクサブフレームにおいてS R S を伝送するために端末デバイスによって占有される周波数リソースを含む」と理解されてもよいことが留意されるべきである。

【0184】

アップリンク制御情報がハイブリッド自動再送要求肯定応答であるとき、上記で説明さ

10

20

30

40

50

れた実装形態は、ハイブリッド自動再送要求肯定応答（HARQ-ACK）にも適用可能である。端末デバイスによってフィードバックされるHARQ-ACKは、複数のアップリンクサブフレームおよび複数のサービングセルのために意図されてよい。「少なくとも2つのアップリンクサブフレームの各々において搬送されるアップリンク制御情報は同じである」は、「少なくとも2つのアップリンクサブフレーム内に含まれる各アップリンクサブフレームにおいて搬送されるHARQ-ACK情報は同じである」と理解されてよく、「少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、第1のアップリンクサブフレームと、第2のアップリンクサブフレームとを含み、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報は、第2のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報と異なる」は、「第1のアップリンクサブフレームおよび第2のアップリンクサブフレームにおいて端末デバイスによって伝送されるHARQ-ACK内に含まれる、HARQ-ACKに対応する異なるアップリンクサブフレーム、またはHARQ-ACKに対応する異なるサービングセルのうちの少なくとも1つは異なる」と理解されてよく、「少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、第1のアップリンクサブフレームと、第2のアップリンクサブフレームとを含み、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報は、第2のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報と異なる」は、「第1のアップリンクサブフレームにおいて端末デバイスによって伝送されるHARQ-ACKに対応するダウンリンクサブフレームは、第2のアップリンクサブフレームにおいて端末デバイスによって伝送されるHARQ-ACKに対応するダウンリンクサブフレームを含む、および／または、第1のアップリンクサブフレームにおいて端末デバイスによって伝送されるHARQ-ACKに対応するサービングセルは、第2のアップリンクサブフレームにおいて端末デバイスによって伝送されるHARQ-ACKに対応するサービングセルを含む」と理解されてもよいことが留意されるべきである。

【0185】

前述の実施形態は、端末デバイスの観点から説明されている。この実施形態では、アクセスネットワークデバイスは標識情報を送信してよく、この標識情報は、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームを示し、アップリンクサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの中の少なくとも2つのアップリンクサブフレームである。任意選択で、アップリンクサブフレームは、前述の実装形態1から実装形態6によって定義された特徴を有する。加えて、アクセスネットワークデバイスは、端末デバイスに標識情報をさらに送信してよく、この標識情報は、どのアップリンク制御情報が、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームにおいて搬送されるかを示すために使用される。

【0186】

前述の方法に対応して、本発明は、端末デバイスを提供する。この端末デバイスは、LTEシステムにおけるマルチサブフレームスケジューリングシナリオに適用されてよく、この端末デバイスは、前述の方法実施形態における各ステップを実行し得る。

【0187】

図15を参照すると、実施形態では、端末デバイスは、アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信するように構成された受信ユニット1501であって、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用される、受信ユニット1501と、

M個のアップリンクサブフレームにおいて、アップリンク制御情報を搬送するための少なくとも2つのアップリンクサブフレームを決定するように構成された処理ユニット1502と、

少なくとも2つのアップリンクサブフレームにおいてアップリンク制御情報を送信する

ように構成された送信ユニット1503とを含む。

【0188】

実施形態では、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の最後のサブフレームおよび時間系列内の最後から2番目のサブフレームのうちの少なくとも1つを含む。

【0189】

実施形態では、受信ユニットは、サブフレームnにおいてスケジューリング情報を受信し、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、M個のアップリンクサブフレーム内に含まれるアップリンクバーストの時間系列内の最後のアップリンクサブフレームおよび最後から2番目のアップリンクサブフレームのうちの少なくとも1つを含み、アップリンクバーストは、時間的に連続して占有される複数のアップリンクサブフレームを指し、アップリンクバーストは、サブフレームnを含むダウンリンクバーストの後であり、サブフレームnを含むダウンリンクバーストに直接隣接する。

10

【0190】

実施形態では、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の第1のサブフレームを含む。

【0191】

実施形態では、少なくとも2つのアップリンクサブフレームの各々においてアップリンク制御情報を伝送するためのOFDMシンボルの量は、指定された閾値以上である。

20

【0192】

実施形態では、スケジューリング情報とトリガ情報は、同じダウンリンク制御情報内で搬送される。

【0193】

実施形態では、アップリンク制御情報は、チャンネル状態情報、サウンディング基準信号、およびハイブリッド自動再送要求肯定応答のうちの少なくとも1つを含む。

【0194】

実施形態では、少なくとも2つのアップリンクサブフレームの各々において搬送されるアップリンク制御情報は同じである。

【0195】

別の実施形態では、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、第1のアップリンクサブフレームと、第2のアップリンクサブフレームとを含み、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報は、第2のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報と異なる。

30

【0196】

実施形態では、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報の内容は、第2のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報の内容と一致しない、または、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送される制御情報の内容は、第2のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報の内容を含む。

40

【0197】

端末デバイス実施形態におけるスケジューリング情報、トリガ情報、アップリンク制御情報、およびM個のアップリンクサブフレームの定義および機能については、前述の方法実施形態における関連説明を参照されたい。端末デバイス実施形態における、M個のアップリンクサブフレームにおいて、アップリンク制御情報を搬送するための少なくとも2つのアップリンクサブフレームを決定することに関する特定の実装形態の詳細についても、前述の方法実施形態における関連説明を参照されたい。

【0198】

図16を参照すると、別の実施形態では、端末デバイスは、アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信する

50

ように構成された受信機1601であって、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用される、受信機1601と、

M個のアップリンクサブフレームにおいて、アップリンク制御情報を搬送するための少なくとも2つのアップリンクサブフレームを決定するように構成されたプロセッサ1602と、

少なくとも2つのアップリンクサブフレームにおいてアップリンク制御情報を送信するように構成された送信機1603とを含む。

10

【0199】

実施形態では、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の最後のサブフレームおよびこの時間系列内の最後から2番目のサブフレームのうちの少なくとも1つを含む。

【0200】

実施形態では、受信ユニットは、サブフレームnにおいてスケジューリング情報を受信し、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、M個のアップリンクサブフレーム内に含まれるアップリンクバーストの時間系列内の最後のアップリンクサブフレームおよび最後から2番目のアップリンクサブフレームのうちの少なくとも1つを含み、アップリンクバーストは、時間的に連続して占有される複数のアップリンクサブフレームを指し、アップリンクバーストは、サブフレームnを含むダウンリンクバーストの後であり、サブフレームnを含むダウンリンクバーストに直接隣接する。

20

【0201】

実施形態では、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の第1のサブフレームを含む。

【0202】

実施形態では、少なくとも2つのアップリンクサブフレームの各々においてアップリンク制御情報を伝送するためのOFDMシンボルの量は、指定された閾値以上である。

【0203】

実施形態では、スケジューリング情報とトリガ情報は、同じダウンリンク制御情報内で搬送される。

30

【0204】

実施形態では、アップリンク制御情報は、チャネル状態情報、サウンディング基準信号、およびハイブリッド自動再送要求肯定応答のうちの少なくとも1つを含む。

【0205】

実施形態では、少なくとも2つのアップリンクサブフレームの各々において搬送されるアップリンク制御情報は同じである。

【0206】

別の実施形態では、少なくとも2つのアップリンクサブフレームは、第1のアップリンクサブフレームと、第2のアップリンクサブフレームとを含み、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報は、第2のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報と異なる。

40

【0207】

実施形態では、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報の内容は、第2のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報の内容と一致しない、または、第1のアップリンクサブフレームにおいて搬送される制御情報の内容は、第2のアップリンクサブフレームにおいて搬送されるアップリンク制御情報の内容を含む。

【0208】

50

端末デバイス実施形態におけるスケジューリング情報、トリガ情報、アップリンク制御情報、およびM個のアップリンクサブフレームの定義および機能については、前述の方法実施形態における関連説明を参照されたい。端末デバイス実施形態における、M個のアップリンクサブフレームにおいて、アップリンク制御情報を搬送するための少なくとも2つのアップリンクサブフレームを決定することに関する特定の実装形態の詳細についても、前述の方法実施形態における関連説明を参照されたい。

【0209】

実施形態3

マルチサブフレームスケジューリングの場合、シグナリングオーバーヘッドを減少させるために、複数のスケジューリングされたアップリンクサブフレームに対応するスケジューリング情報は通常、同じであり、たとえば、リソース割り振りである。マルチサブフレームスケジューリングにおいてリソース割り振りのために使用される情報ビットの量は比較的大きいことがあるので、異なるスケジューリングされたアップリンクサブフレームが同じリソース割り振りによって示され得る場合、制御シグナリングオーバーヘッドは比較的に低いことが留意されるべきである。しかしながら、CSIなどのアップリンク制御情報の伝送を含めてアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するために実際に使用されるアップリンクリソースのサイズは、一般的に、CSIなどのアップリンク制御情報を含まないアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するために使用されるアップリンクリソースのサイズよりも小さいので、アップリンクリソースの利用は低い。同様に、マルチサブフレームスケジューリングにおいて、SR SまたはHARQ-ACKの伝送を含めてアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するために実際に使用されるアップリンクリソースのサイズは、一般的に、SR SまたはHARQ-ACKの伝送を含めずにアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するために使用されるアップリンクリソースのサイズよりも小さいので、アップリンクリソース利用は、同じく低い。

【0210】

リソース利用を改善するために、本発明は、アップリンク制御情報を伝送するための方法の実施形態を提供する。この実施形態は、ULTEシステムにおけるマルチサブフレームスケジューリングシナリオに適用されてよい。

【0211】

図17を参照すると、本発明によりアップリンク制御情報を伝送するための方法の実施形態は、以下のステップを含む。

【0212】

S1701。端末デバイスが、アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信し、スケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジューリングされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、アップリンクデータは第1のアップリンクデータと第2のアップリンクデータとを含み、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用される。

【0213】

M個のアップリンクサブフレームは第1のアップリンクサブフレームセットと第2のアップリンクサブフレームセットとを含み、第1のアップリンクサブフレームセットおよび第2のアップリンクサブフレームセットはそれぞれ、少なくとも1つのアップリンクサブフレームを含み、第1のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは第1のアップリンクデータを伝送するために使用され、第2のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは、アップリンク制御情報および第2のアップリンクデータを伝送するために使用される。

【0214】

S1702。端末デバイスが、第1のアップリンクサブフレームセットに対応する第1

のMCSまたは第1のRBを決定し、第2のアップリンクサブフレームセットに対応する第2のMCSまたは第2のRBを決定する。

【0215】

S1703。端末デバイスが、第1のアップリンクサブフレームセットにおいて、第1のMCSまたは第1のRBに対応する第1のアップリンクデータを伝送し、第2のアップリンクサブフレームセットにおいて、第2のMCSまたは第2のRBに対応する第2のアップリンクデータおよびアップリンク制御情報を伝送する。

【0216】

この実施形態におけるスケジューリング情報、トリガ情報、およびアップリンク制御情報の定義および機能については、実施形態1における関連説明を参照されたい。詳細は、本明細書において、さらに説明されない。

10

【0217】

図18は、第1のサブフレームセットと第2のサブフレームセットの間の関係を示す。図18を参照し、スケジューリング情報が、4つのアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令すると仮定すると、端末デバイスが、4つのアップリンクサブフレームの中の最後のアップリンクサブフレームがアップリンク制御情報を含むことを決定する場合、4つのアップリンクサブフレームの中の第1のアップリンクサブフレーム、第2のアップリンクサブフレーム、および第3のアップリンクサブフレームは、第1のアップリンクサブフレームセット内に含まれるアップリンクサブフレームであり、第4のアップリンクサブフレームは、第2のアップリンクサブフレームセット内に含まれるアップリンクサブフレームである。

20

【0218】

図19は、第1のサブフレームセットと第2のサブフレームセットの間の別の関係を示す。図19を参照し、端末デバイスが、サブフレームnにおいて、アクセスネットワークデバイスによって送信されたスケジューリング情報およびトリガ情報を受信して、スケジューリング情報は、サブフレームn+4、サブフレームn+5、サブフレームn+6、およびサブフレームn+7においてアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令し、サブフレームn+4は、ダウンリンクバースト内の最後のダウンリンクサブフレームに直接続く第1のアップリンクサブフレームであると仮定すると、サブフレームn+4においてアップリンク情報を伝送する前に、端末デバイスは、CCAを実行することによって、アンライセンストリソースが利用可能であるかどうかを決定することを必要としないことがある。したがって、端末デバイスは、アップリンク制御情報を含むアップリンクサブフレームとしてサブフレームn+4を決定してよく、このアップリンク制御情報は、トリガ情報が送信するように端末デバイスに命令する情報である。このケースでは、第2のアップリンクサブフレームセットはサブフレームn+4を含み、第1のアップリンクサブフレームセットはサブフレームn+5からサブフレームn+7を含む。

30

【0219】

この実施形態では、マルチサブフレームスケジューリングケースにおいて、異なるMCSまたはRBが、異なるアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するためにそれぞれ使用されるリソースの実際のサイズに従って決定可能である。したがって、マルチサブフレームスケジューリングにおけるシグナリングオーバーヘッドが減少されながら、アップリンクデータのみを搬送するアップリンクサブフレームにおいてアップリンクリソースを使用する効率が保証可能である。

40

【0220】

この実施形態では、端末デバイスは、複数の様式でM個のアップリンクサブフレームの中の第2のアップリンクサブフレームセットを決定することがある。

【0221】

実装形態1：第2のサブフレームセットは、M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の最後のサブフレームおよびこの時間系列内の最後から2番目のサブフレームのうちの少なくとも1つを含む。

50

【0222】

実装形態2：端末デバイスが、サブフレームnにおいてスケジューリング情報を受信し、第2のサブフレームセットが、アップリンクバーストの時間系列内の最後のアップリンクサブフレームおよび最後から2番目のアップリンクサブフレームのうちの少なくとも1つを含み、アップリンクバーストは、時間的に連続して占有される複数のアップリンクサブフレームを指し、アップリンクバーストは、サブフレームnを含むダウンリンクバーストの後であり、サブフレームnを含むダウンリンクバーストに直接隣接する。

【0223】

実装形態3：第2のサブフレームセット内のアップリンクサブフレームにおいてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量が、指定された閾値以上である。

10

【0224】

実装形態4：端末デバイスが、サブフレームnにおいてスケジューリング情報を受信し、第1のサブフレームを除くM個のアップリンクサブフレームの中で、第2のサブフレームセットは、同じ最大チャネル占有時間(Maximum Channel Occupancy Time、MCOT)内の任意のアップリンクサブフレームをサブフレームnとして含む。任意選択で、第1のサブフレームを除くM個のアップリンクサブフレームの中で、第2のサブフレームセットは、サブフレームnと同じMCOT内の最後のまたは最後から2番目のアップリンクサブフレームを含む。

【0225】

実装形態5：端末デバイスが、サブフレームnにおいてスケジューリング情報を受信し、第1のサブフレームを除くM個のアップリンクサブフレームの中で、第2のサブフレームセットは、クリアチャネルアセスメント(CCA)を必要としない任意のサブフレームを、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームとして含む。任意選択で、第1のサブフレームを除くM個のアップリンクサブフレームの中で、第2のサブフレームセットは、CCAを必要としない第1のアップリンクサブフレームを含む。

20

【0226】

実装形態1から実装形態5は、組み合わせて使用されてよいことが指摘されるべきである。この実施形態における第2のアップリンクサブフレームセット内に含まれるアップリンクサブフレームを決定するための方法¹は、実施形態1におけるアップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームを決定するための方法に類似している。この実施形態における実装形態1から実装形態5に関する詳細については、実施形態1における関連説明を参照されたい。詳細は、本明細書において、さらに説明されない。加えて、この実施形態における第2のアップリンクサブフレームセット内に含まれるアップリンクサブフレームを決定するための方法は、実施形態2においてアップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームを決定するための方法に類似している。この実施形態における実装形態1から実装形態5に関する詳細については、実施形態2における関連説明を参照されたい。詳細は、本明細書において、さらに説明されない。

30

【0227】

端末デバイスは、複数の様式で、第1のアップリンクサブフレームセットに対応する第1のMCSまたは第1のRBを決定してよい。

40

【0228】

1。端末デバイスが、アクセスネットワークデバイスから第1の標識情報を受信し、この第1の標識情報は、第1のMCSまたは第1のRBを示す情報を含み、端末デバイスが、第1の標識情報に従って第1のMCSまたは第1のRBを決定する。

【0229】

第1の標識情報は、物理層シグナリングであってもよいし、たとえば、M個のアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するように端末デバイスをスケジューリングするためのスケジューリングシグナリングにおいて搬送されてもよいし、たとえば無線リソース制御(Radio Resource Control、RRC)シグナリングにおいて搬送される上位層情報であってもよい。スケジューリングシグナリングにおい

50

て搬送する利益は、既存のスケジューリング情報（たとえば、UL グラント）内に含まれる MCS 標識情報または RB 標識情報が、設計を単純にするように再使用され得ることである。上位層シグナリングにおいて搬送する利益は、物理層シグナリングオーバーヘッドが減少可能なことである。

【0230】

2。端末デバイスが、MCS オフセットまたは RB オフセットを取得し、端末デバイスが、第2の MCS および MCS オフセットに従って第1の MCS を決定する、または、端末デバイスが、第2の RB および RB オフセットに従って第1の RB を決定する。

【0231】

MCS オフセットまたは RB オフセットはシグナリングによって示されてよく、シグナリングを使用することによって示される場合、MCS オフセットまたは RB オフセットは、物理層シグナリングを使用することによって示されてもよいし、RRC シグナリングを使用することによって示されてもよい。シグナリングを使用することによって示される場合、任意選択で、MCS オフセットの値または RB オフセットの値が、シグナリングを使用することによって直接的に示されてよい。または、任意選択で、MCS オフセットもしくは RB オフセットに対応するインデックス値が、シグナリングを使用することによって示されてよく、次いで、MCS オフセットもしくは RB オフセットが、インデックス値と MCS オフセットまたは RB オフセットの間の対応に従って取得されてよい。物理層シグナリングを使用することによって示す利点は、端末デバイスによって伝送されるアップリンクデータに対応する MCS または占有される周波数リソースは、アクセスネットワークデバイスと端末デバイスの間のチャネルの品質に従って柔軟に調整可能であり、効率的なデータ伝送が保証可能である。RRC シグナリングを使用することによって示す利点は、アクセスネットワークデバイスと端末デバイスの間のチャネルの変更特徴が比較的スムーズである場合、MCS オフセットまたは RB オフセットは、RRC シグナリングを使用することによって設定可能であり、これは、アクセスネットワークデバイスと端末デバイスの間のチャネルの変更に適合するだけでなく、物理層シグナリングオーバーヘッドを減少させることもできる。

【0232】

あるいは、MCS オフセットまたは RB オフセットは、あらかじめ構成されてよい、たとえば、標準プロトコルによって指定されてよい。この様式では、シグナリングオーバーヘッドが最小化される。第1の MCS または第1の RB の変更は、第2の MCS または第2の RB の変更に従って取得されてよい。

【0233】

この様式では、第2の MCS または第2の RB は、シグナリングによって示されてよい。シグナリングは、物理層シグナリングであってもよいし、RRC シグナリングであってもよい。たとえば、第2の MCS または第2の RB は、M 個のアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するように端末デバイスをスケジューリングするためのスケジューリングシグナリングにおいて搬送されてよい。スケジューリングシグナリングにおいて搬送する利益は、既存のスケジューリング情報（たとえば、UL グラント）内に含まれる MCS 標識情報または RB 標識情報が、設計を単純にするように再使用され得ることである。RRC シグナリングにおいて搬送する利益は、物理層シグナリングオーバーヘッドが減少可能なことである。

【0234】

端末デバイスが、第2の MCS または第2の RB を決定し、第2の MCS および MCS オフセットに従って第1の MCS を決定してもよいし、第2の RB および RB オフセットに従って第1の RB を決定してもよい。

【0235】

端末デバイスは、複数の様式で、第2のアップリンクサブフレームセットに対応する第2の MCS または第2の RB を決定してよい。

【0236】

1。端末デバイスが、アクセスネットワークデバイスから第2の標識情報を受信し、この第2の標識情報は、第2のMCSまたは第2のRBを示す情報を含み、端末デバイスが、第2の標識情報に従って第2のMCSまたは第2のRBを決定する。

【0237】

標識情報は、物理層シグナリングであってもよいし、たとえば、M個のアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するように端末デバイスをスケジュールするためのスケジューリングシグナリングにおいて搬送されてもよいし、たとえばRRCSiグナリングにおいて搬送される上位層情報であってもよい。スケジューリングシグナリングにおいて搬送する利益は、既存のスケジューリング情報（たとえば、UL Grant）内に含まれるMCS標識情報またはRB標識情報が、設計を単純にするように再使用され得ることである。上位層シグナリングにおいて搬送する利益は、物理層シグナリングオーバーヘッドが減少可能なことである。

10

【0238】

実装形態では、第1の標識情報と第2の標識情報は、シグナリングの同じ部分において搬送されてよい。

【0239】

実装形態では、第1の標識情報と第2の標識情報は、同じダウンリンク制御情報内で搬送されてよい。

【0240】

実装形態では、第1の標識情報と第2の標識情報は、異なるダウンリンク制御情報内で搬送されてよい。

20

【0241】

実装形態では、第1の標識情報と第2の標識情報は、同じダウンリンク制御情報または異なるダウンリンクサブフレームにおいて搬送される。

【0242】

2。端末デバイスが、MCSオフセットまたはRBオフセットを取得し、端末デバイスが、第1のMCSおよびMCSオフセットに従って第2のMCSを決定する、または、端末デバイスが、第1のRBおよびRBオフセットに従って第2のRBを決定する。

【0243】

MCSオフセットまたはRBオフセットはシグナリングによって示されてよく、シグナリングを使用することによって示される場合、MCSオフセットまたはRBオフセットは、物理層シグナリングを使用することによって示されてもよいし、RRCSiグナリングを使用することによって示されてもよい。シグナリングを使用することによって示される場合、任意選択で、MCSオフセットの値またはRBオフセットの値が、シグナリングを使用することによって直接的に示されてよい。または、任意選択で、MCSオフセットもしくはRBオフセットに対応するインデックス値が、シグナリングを使用することによって示されてよく、次いで、MCSオフセットもしくはRBオフセットが、インデックス値とMCSオフセットまたはRBオフセットの間の対応に従って取得されてよい。物理層シグナリングを使用することによって示す利点は、端末デバイスによって伝送されるアップリンクデータに対応するMCSまたは占有される周波数リソースは、アクセスネットワークデバイスと端末デバイスの間のチャネルの品質に従って柔軟に調整可能であり、効率的なデータ伝送が保証可能である。RRCSiグナリングを使用することによって示す利点は、アクセスネットワークと端末デバイスの間のチャネルの変更特徴が比較的スムーズである場合、MCSオフセットまたはRBオフセットは、RRCSiグナリングを使用することによって設定可能であり、これは、アクセスネットワークデバイスと端末デバイスの間のチャネルの変更に適合するだけでなく、物理層シグナリングオーバーヘッドを減少させることもできる。

30

40

【0244】

あるいは、MCSオフセットまたはRBオフセットは、あらかじめ構成されてよい、たとえば、標準プロトコルによって指定されてよい。この様式では、シグナリングオーバーヘ

50

ッドが最小化される。第2のMCSまたは第2のRBの変更は、第1のMCSまたは第1のRBの変更に従って取得されてよい。

【0245】

この様式では、第1のMCSは、シグナリングによって示されてよい。シグナリングは、物理層シグナリングであってもよいし、RRCシグナリングであってもよい。たとえば、第1のMCSは、M個のアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するように端末デバイスをスケジュールするためのスケジューリングシグナリングにおいて搬送されてよい。スケジューリングシグナリングにおいて搬送する利益は、既存のスケジューリング情報（たとえば、ULグラント）内に含まれるMCS標識情報またはRB標識情報が、設計を単純にするように再使用され得ることである。RRCシグナリングにおいて搬送する利益は、物理層シグナリングオーバーヘッドが減少可能なことである。

10

【0246】

第1のMCSまたは第1のRBを決定するための前述の方法は、第2のMCSまたは第2のRBを決定するための方法と組み合わせて使用されてよいことが指摘されるべきである。

【0247】

任意選択で、第1のMCSを決定する例は、第1のMCSおよび第2のMCSを決定するための方法について具体的に説明するために使用される。

【0248】

この実装形態では、MCSのうちの1つ、たとえば、第1のMCSは、既存のULグラント内に含まれるMCS標識情報を使用することによって決定されてよい。別のMCSは、明示的なシグナリングによって示されてよい。たとえば、第2のMCSは、ULグラントに追加されたビットを使用することによって示される。示す様式は、追加されたビットが、MCSに対応する結果、たとえば、表4における対応する変調次数および／またはトランスポートブロックサイズ（Transmission Block Size、TBS）を直接的に示し得ることである。別の示す様式は、追加されたビットがMCSインデックスを示してよく、MCSおよびTBSが、インデックスと変調モードとトランスポートブロックサイズ（Transmission Block Size、TBS）の間の対応に従って決定されることである。別の示す様式は、第1のMCSに対する第2のMCSのオフセット（本発明のこの実施形態では、MCSオフセットに対応する）は、追加されたビットを使用することによって示されてよい。たとえば、異なるインデックス情報は、追加されたビットの異なる状態を使用することによって示されてよく、異なるインデックス情報は、1対1ベースで異なるオフセットに対応する。本明細書では、異なるオフセットから構成されるセットは、半静的に構成されてもよいし、たとえば、RRCシグナリングを使用することによって構成されてもよいし、静的に構成されてもよい、たとえば、標準プロトコルによって指定されてもよい。別の例では、異なるオフセットは、追加されたビットを使用することによって直接的に示されてよい。

20

30

【0249】

別の様式では、たとえば、第1のMCSは、ULグラント内に含まれる制御情報によって示されてよく、第2のMCSまたは第2のMCSと第1のMCSの間のMCSオフセットは、あらかじめ構成される、たとえば、標準プロトコルによって指定される。このケースでは、端末デバイスは、第1のMCSおよびあらかじめ構成されたMCSオフセットに従って第2のMCSを決定してよい。

40

【0250】

上記で説明された様式は、第1のRBおよび第2のRBを決定することにも適用可能であることが留意されるべきである。任意選択で、第2のRBが第1のRBおよびRBオフセットに従って決定されるとき、RBオフセットは、第2のRBが決定されるように、第1のRBに基づいた、RBオフセットによって示されるRBサイズおよびRB位置の分の増加または減少とさらに理解されてよい。任意選択で、第1のRBが、第2のRBおよびRBオフセットに従って決定されるとき、RBオフセットは、第1のRBが決定されるよ

50

うに、第2のRBに基づいた、RBオフセットによって示されるRBサイズおよびRB位置の分の増加または減少とさらに理解されてよい。

【0251】

本発明のこの実施形態では、第1のRB（または第2のRB）は、第1のRB（または第2のRB）のサイズ、および第1のRB（または第2のRB）によって占有される周波数リソース位置のうちの少なくとも1つを含むことが留意されるべきである。

【0252】

本発明のこの実施形態では、第1のMCS（または第2のMCS）は、変調次数およびトランスポートブロックサイズのうちの少なくとも1つを含んでよいことが留意されるべきである。

【0253】

【表 4】

表 4 PUSCH 変調 (Modulation) およびトランスポートブロックサイズ (TBS) インデックス

MCS インデックス I_{MCS}	変調次数 Q_m	TBS インデックス I_{TBS}
0	2	0
1	2	1
2	2	2
3	2	3
4	2	4
5	2	5
6	2	6
7	2	7
8	2	8
9	2	9
10	2	10
11	4	10
12	4	11
13	4	12
14	4	13
15	4	14
16	4	15
17	4	16
18	4	17
19	4	18
20	4	19
21	6	19
22	6	20
23	6	21
24	6	22
25	6	23
26	6	24
27	6	25
28	6	26
29	予約済み	
30		
31		

【 0 2 5 4 】

前述の方法に対応して、本発明は、端末デバイスを提供する。この端末デバイスは、U-L T Eシステムにおけるマルチサブフレームスケジューリングシナリオに適用されてよく、この端末デバイスは、前述の方法実施形態における各ステップを実行し得る。

【0255】

図20を参照すると、実施形態では、端末デバイスは、

アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信するように構成された受信ユニット2001であって、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、アップリンクデータは第1のアップリンクデータと第2のアップリンクデータとを含み、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用され、

10

M個のアップリンクサブフレームは第1のアップリンクサブフレームセットと第2のアップリンクサブフレームセットとを含み、第1のアップリンクサブフレームセットおよび第2のアップリンクサブフレームセットはそれぞれ、少なくとも1つのアップリンクサブフレームを含み、第1のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは第1のアップリンクデータを伝送するために使用され、第2のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは、アップリンク制御情報および第2のアップリンクデータを伝送するために使用される、受信ユニット2001と、

第1のアップリンクサブフレームセットに対応する第1のMCSまたは第1のRBを決定し、第2のアップリンクサブフレームセットに対応する第2のMCSまたは第2のRBを決定するように構成された決定ユニット2002と、

20

第1のアップリンクサブフレームセットにおいて、第1のMCSまたは第1のRBに対応する第1のアップリンクデータを伝送し、第2のアップリンクサブフレームセットにおいて、第2のMCSまたは第2のRBに対応する第2のアップリンクデータおよびアップリンク制御情報を伝送するように構成された送信ユニット2003とを含む。

【0256】

実施形態では、第2のサブフレームセットは、M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の最後のサブフレームおよびこの時間系列内の最後から2番目のサブフレームのうちの少なくとも1つを含む。

30

【0257】

別の実施形態では、端末デバイスが、サブフレームnにおいてスケジューリング情報を受信し、第2のサブフレームセットは、M個のアップリンクサブフレーム内に含まれるアップリンクバーストの時間系列内の最後のアップリンクサブフレームおよび最後から2番目のアップリンクサブフレームのうちの少なくとも1つを含み、アップリンクバーストは、時間的に連続して占有される複数のアップリンクサブフレームを指し、アップリンクバーストは、サブフレームnを含むダウンリンクバーストの後であり、サブフレームnを含むダウンリンクバーストに直接隣接する。

【0258】

40

別の実施形態では、第2のサブフレームセット内のアップリンクサブフレームにおいてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量は、指定された閾値以上である。

【0259】

実施形態では、スケジューリング情報とトリガ情報は、同じダウンリンク制御情報内で搬送される。

【0260】

実施形態では、アップリンク制御情報は、チャネル状態情報、サウンディング基準信号、およびハイブリッド自動再送要求肯定応答のうちの少なくとも1つを含む。

【0261】

50

図 2 1 を参照すると、実施形態では、受信ユニットは、アクセスネットワークデバイスから第 1 の標識情報を受信するようにさらに構成され、この第 1 の標識情報は、第 1 の MCS または第 1 の RB を示すために使用され、

決定ユニットは、第 1 の標識情報に従って第 1 の MCS または第 1 の RB を決定するように構成された第 1 の決定ユニット 2 1 0 1 と、

MCS オフセットまたは RB オフセットを取得し、第 1 の MCS および MCS オフセットに従って第 2 の MCS を決定する、または、第 1 の RB および RB オフセットに従って第 2 の RB を決定するように構成された第 2 の決定ユニット 2 1 0 2 であって、MCS オフセットは第 1 の MCS と第 2 の MCS の間のオフセットであり、RB オフセットは第 1 の RB と第 2 の RB の間のオフセットである、第 2 の決定ユニット 2 1 0 2 とを含む。

10

【0 2 6 2】

図 2 2 を参照すると、受信ユニットは、アクセスネットワークデバイスから第 1 の標識情報および第 2 の標識情報を受信するようにさらに構成され、この第 1 の標識情報は、第 1 の MCS または第 1 の RB を示すために使用され、

決定ユニットは、第 1 の標識情報に従って第 1 の MCS または第 1 の RB を決定するように構成された第 1 の決定ユニット 2 2 0 1 と、

第 3 の決定ユニットであって、第 2 の標識情報に従って第 2 の MCS または第 2 の RB を決定するように構成された第 3 の決定ユニットとを含む。

20

【0 2 6 3】

図 2 3 を参照すると、別の実施形態では、受信ユニットは、アクセスネットワークデバイスから第 2 の標識情報を受信するようにさらに構成され、この第 2 の標識情報は、第 2 の MCS または第 2 の RB を示すために使用され、

決定ユニットは、

第 2 の標識情報に従って第 2 の MCS または第 2 の RB を決定するように構成された第 3 の決定ユニット 2 3 0 1 と、

MCS オフセットまたは RB オフセットを取得し、第 2 の MCS および MCS オフセットに従って第 1 の MCS を決定する、または、端末デバイスによって、第 2 の RB および RB オフセットに従って第 1 の RB を決定するように構成された第 4 の決定ユニット 2 3 0 2 であって、MCS オフセットは第 1 の MCS と第 2 の MCS の間のオフセットであり、RB オフセットは第 1 の RB と第 2 の RB の間のオフセットである、第 4 の決定ユニット 2 3 0 2 とを含む。

30

【0 2 6 4】

端末デバイス実施形態におけるスケジューリング情報、トリガ情報、アップリンク制御情報、および M 個のアップリンクサブフレームの定義および機能については、前述の方法実施形態における関連説明を参照されたい。端末デバイス実施形態における、アップリンクサブフレームセットを決定するための方法ならびに第 1 の MCS、第 2 の MCS、第 1 の RB、および第 2 の RB を取得するための方法に関する特定の実装形態の詳細についても、前述の方法実施形態における関連説明を参照されたい。

40

【0 2 6 5】

図 2 4 を参照すると、別の実施形態では、端末デバイスは、

アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信するように構成された受信機 2 4 0 1 であって、このスケジューリング情報は、M 個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、アップリンクデータは第 1 のアップリンクデータと第 2 のアップリンクデータとを含み、M は 2 以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用され、

50

M個のアップリンクサブフレームは第1のアップリンクサブフレームセットと第2のアップリンクサブフレームセットとを含み、第1のアップリンクサブフレームセットおよび第2のアップリンクサブフレームセットはそれぞれ、少なくとも1つのアップリンクサブフレームを含み、第1のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは第1のアップリンクデータを伝送するために使用され、第2のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは、アップリンク制御情報および第2のアップリンクデータを伝送するために使用される、受信機2401と、

第1のアップリンクサブフレームセットに対応する第1のMCSまたは第1のRBを決定し、第2のアップリンクサブフレームセットに対応する第2のMCSまたは第2のRBを決定するように構成されたプロセッサ2402と、

10

第1のアップリンクサブフレームセットにおいて、第1のMCSまたは第1のRBに対応する第1のアップリンクデータを伝送し、第2のアップリンクサブフレームセットにおいて、第2のMCSまたは第2のRBに対応する第2のアップリンクデータおよびアップリンク制御情報を伝送するように構成された送信機2403とを含む。

【0266】

端末デバイス内でプロセッサによって実施される特定の機能は、前述の実施形態における決定ユニット2002の機能に類似している。処理に関する特定の実装形態の詳細については、前述の実施形態における関連説明を参照されたい。

【0267】

20

端末デバイス実施形態におけるスケジューリング情報、トリガ情報、アップリンク制御情報、およびM個のアップリンクサブフレームの定義および機能については、前述の方法実施形態における関連説明を参照されたい。端末デバイス実施形態における、第2のアップリンクサブフレームセットを決定するための方法ならびに第1のMCS、第2のMCS、第1のRB、および第2のRBを取得するための方法に関する特定の实装形態の詳細についても、前述の方法実施形態における関連説明を参照されたい。

【0268】

前述の実施形態では、第2のサブフレームセットは、アップリンク制御情報およびアップリンクデータを伝送するために使用される。別の実施形態では、第2のサブフレームセットは、アップリンク制御情報のみを伝送することがある。

30

【0269】

図25を参照すると、本発明によりアップリンク制御情報を伝送するための方法の実施形態は、以下のステップを含む。

【0270】

S2501。端末デバイスが、アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信し、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいてスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用される。

【0271】

40

M個のアップリンクサブフレームは第1のアップリンクサブフレームセットと第2のアップリンクサブフレームセットとを含み、第1のアップリンクサブフレームセットおよび第2のアップリンクサブフレームセットはそれぞれ、少なくとも1つのアップリンクサブフレームを含み、第1のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームはアップリンクデータを伝送するために使用され、第2のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは、アップリンク制御情報を伝送するために使用される。

【0272】

S2502。端末デバイスが、第1のアップリンクサブフレームセットに対応する第1のMCSまたは第1のRBを決定し、第2のアップリンクサブフレームセットに対応する第2のMCSまたは第2のRBを決定する。

50

【0273】

S2503。端末デバイスが、第1のアップリンクサブフレームセットにおいて、第1のMCSまたは第1のRBに対応するアップリンクデータを伝送し、第2のアップリンクサブフレームセットにおいて、第2のMCSまたは第2のRBに対応するアップリンク制御情報を伝送する。

【0274】

この実施形態におけるスケジューリング情報、トリガ情報、およびアップリンク制御情報の定義および機能については、実施形態1における関連説明を参照されたい。詳細は、本明細書において、さらに説明されない。

【0275】

第2のサブフレームセットを決定するための方法、第1のMCSまたは第1のRBを決定するための方法、および第2のMCSまたは第2のRBを決定するための方法は、前述の実施形態におけるそれらに類似している。詳細は、本明細書において、さらに説明されない。

【0276】

この実施形態では、第2のアップリンクサブフレームセット内のアップリンクサブフレームは、アップリンク制御情報のみを伝送するために使用されるので、リソース浪費問題は、シグナリングオーバーヘッドを減少させるためにアップリンクデータのみを含むアップリンクサブフレームでは存在しない。この実施形態では、任意選択で、端末デバイスによって伝送されるアップリンク制御情報のオーバーヘッドが比較的高いとき、たとえば、複数のサービングセルもしくは複数のCSIプロセスに対応するCSIがフィードバックされる必要があるとき、ならびに／または複数のサービングセルおよび／もしくは複数のダウンリンクサブフレームに対応するHARQ-ACKがフィードバックされる必要があるとき、第2のアップリンクサブフレームセット内のアップリンクサブフレームがアップリンク制御情報のみを伝送するために使用されることが指定されてよい。したがって、上記で説明された利点が取得可能である（すなわち、アップリンクデータのみを含むアップリンクサブフレームにおけるリソース浪費問題が減少される）だけでなく、アップリンク制御データのみを含むアップリンクサブフレームにおけるリソース浪費も減少される。

【0277】

前述の方法に対応して、本発明は、端末デバイスを提供する。この端末デバイスは、UEシステムにおけるマルチサブフレームスケジューリングシナリオに適用されてよく、この端末デバイスは、前述の方法実施形態における各ステップを実行し得る。

【0278】

図26を参照すると、実施形態では、端末デバイスは、

アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信するように構成された受信ユニット2601であって、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいてスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用され、

M個のアップリンクサブフレームは第1のアップリンクサブフレームセットと第2のアップリンクサブフレームセットとを含み、第1のアップリンクサブフレームセットおよび第2のアップリンクサブフレームセットはそれぞれ、少なくとも1つのアップリンクサブフレームを含み、第1のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームはアップリンクデータを伝送するために使用され、第2のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームはアップリンク制御情報を伝送するために使用される、受信ユニット2601と、

第1のアップリンクサブフレームセットに対応する第1のMCSまたは第1のRBを決定し、第2のアップリンクサブフレームセットに対応する第2のMCSまたは第2のRBを決定するように構成された決定ユニット2602と、

第1のアップリンクサブフレームセットにおいて、第1のMCSまたは第1のRBに対応するアップリンクデータを伝送し、第2のアップリンクサブフレームセットにおいて、

10

20

30

40

50

第2のMCSまたは第2のRBに対応するアップリンク制御情報を伝送するように構成された送信ユニット2603とを含む。

【0279】

この実施形態におけるスケジューリング情報、トリガ情報、およびアップリンク制御情報の定義および機能については、実施形態1における関連説明を参照されたい。詳細は、本明細書において、さらに説明されない。

【0280】

第2のサブフレームセットを決定するための方法、第1のMCSまたは第1のRBを決定するための方法、および第2のMCSまたは第2のRBを決定するための方法は、前述の実施形態におけるそれらに類似している。詳細は、本明細書において、さらに説明されない。

【0281】

図27を参照すると、別の実施形態では、端末デバイスは、

アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信するように構成された受信機2701であって、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいてスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用され、

M個のアップリンクサブフレームは第1のアップリンクサブフレームセットと第2のアップリンクサブフレームセットとを含み、第1のアップリンクサブフレームセットおよび第2のアップリンクサブフレームセットはそれぞれ、少なくとも1つのアップリンクサブフレームを含み、第1のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームはアップリンクデータを伝送するために使用され、第2のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームはアップリンク制御情報を伝送するために使用される、受信機2701と、

第1のアップリンクサブフレームセットに対応する第1のMCSまたは第1のRBを決定し、第2のアップリンクサブフレームセットに対応する第2のMCSまたは第2のRBを決定するように構成されたプロセッサ2702と、

第1のアップリンクサブフレームセットにおいて、第1のMCSまたは第1のRBに対応するアップリンクデータを伝送し、第2のアップリンクサブフレームセットにおいて、第2のMCSまたは第2のRBに対応するアップリンク制御情報を伝送するように構成された送信機2703とを含む。

【0282】

この実施形態におけるスケジューリング情報、トリガ情報、およびアップリンク制御情報の定義および機能については、実施形態1における関連説明を参照されたい。詳細は、本明細書において、さらに説明されない。

【0283】

第2のサブフレームセットを決定するための方法、第1のMCSまたは第1のRBを決定するための方法、および第2のMCSまたは第2のRBを決定するための方法は、前述の実施形態におけるそれらに類似している。詳細は、本明細書において、さらに説明されない。

【0284】

リソース利用を改善するために、本発明は、アップリンク制御情報を伝送するための方法の実施形態を提供する。この実施形態は、ULTEシステムにおけるマルチサブフレームスケジューリングシナリオに適用されてよい。

【0285】

図28を参照すると、本発明によりアップリンク制御情報を伝送するための方法の実施形態は、以下のステップを含む。

【0286】

S 2 8 0 1。アクセスネットワークデバイスが、スケジューリング情報およびトリガ情報を端末デバイスに送信し、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいてスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、アップリンクデータは第1のアップリンクデータと第2のアップリンクデータとを含み、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用される。

【0 2 8 7】

M個のアップリンクサブフレームは第1のアップリンクサブフレームセットと第2のアップリンクサブフレームセットとを含み、第1のアップリンクサブフレームセットおよび第2のアップリンクサブフレームセットはそれぞれ、少なくとも1つのアップリンクサブフレームを含み、第1のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは第1のアップリンクデータを伝送するために使用され、第2のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは、アップリンク制御情報および第2のアップリンクデータを伝送するために使用される。

10

【0 2 8 8】

S 2 8 0 2。アクセスネットワークデバイスが、第1のアップリンクサブフレームセットに対応する第1のMCSまたは第1のRBを決定し、第2のアップリンクサブフレームセットに対応する第2のMCSまたは第2のRBを決定する。

【0 2 8 9】

S 2 8 0 3。アクセスネットワークデバイスが、第1のアップリンクサブフレームセットにおいて、第1のMCSまたは第1のRBに対応する第1のアップリンクデータを受信し、第2のアップリンクサブフレームセットにおいて、第2のMCSまたは第2のRBに対応するアップリンク制御情報および第2のアップリンクデータを受信する。

20

【0 2 9 0】

この実施形態におけるスケジューリング情報、トリガ情報、およびアップリンク制御情報の定義および機能については、実施形態1における関連説明を参照されたい。詳細は、本明細書において、さらに説明されない。

【0 2 9 1】

第1のMCSまたは第1のRBおよび第2のMCSまたは第2のRBは、アクセスネットワークデバイス内であらかじめ構成されてもよいし、アクセスネットワークデバイスによって選択および決定された後に端末デバイスに通知されてもよい。アクセスネットワークデバイスは、第1のMCSまたは第1のRBおよび第2のMCSまたは第2のRBを端末デバイスに複数の様式で通知してよい。

30

【0 2 9 2】

実施形態では、アクセスネットワークデバイスは、第1の標識情報および第2の標識情報を端末デバイスに送信してよく、第1の標識情報は、第1のMCSまたは第1のRBを示す情報を含み、第2の標識情報は、第2のMCSまたは第2のRBを示す情報を含む。任意選択で、第1の標識情報と第2の標識情報は、同じメッセージ内で搬送されてよい。

【0 2 9 3】

別の実施形態では、アクセスネットワークデバイスは、第1の標識情報および第2の標識情報のうちの1つを端末デバイスに送信し、オフセット情報を端末デバイスに送信してよい。第1の標識情報は、第1のMCSまたは第1のRBを示す情報を含み、第2の標識情報は、第2のMCSまたは第2のRBを示す情報を含む。オフセット情報は、第1のMCSと第2のMCSの間のオフセットまたは第1のRBと第2のRBの間のオフセットである。任意選択で、標識情報とオフセット情報は、同じメッセージ内で搬送されてよい。

40

【0 2 9 4】

本発明のこの実施形態では、端末デバイスがサブフレームnにおいてアップリンク情報を送信することが留意されるべきである。端末デバイスとアクセスネットワークデバイスの間の伝搬遅延を考慮すると、アクセスネットワークデバイスによってアップリンク情報を受信するための時間は、サブフレームnのサブフレーム開始境界を遅らせる。しかしな

50

がら、説明を簡単にするために、本発明のこの実施形態では、それは、「アクセスネットワークデバイスがサブフレーム n においてアップリンク情報を受信する」と説明されることもある。

【0295】

この実施形態における、第2のアップリンクサブフレームセットを決定するための方法ならびに第1のMCS、第2のMCS、第1のRB、および第2のRBを取得するための方法については、実施形態3における端末デバイスに対応する方法実施形態における関連説明を参照されたい。詳細は、本明細書において、さらに説明されない。

【0296】

前述の方法に対応して、本発明は、アクセスネットワークデバイスを提供する。このアクセスネットワークデバイスは、LAA-LTEシステムにおけるマルチサブフレームスケジューリングシナリオに適用されてよく、このアクセスネットワークデバイスは、前述の方法実施形態における各ステップを実行してよい。

【0297】

図29を参照すると、実施形態では、アクセスネットワークデバイスは、
端末デバイスにスケジューリング情報およびトリガ情報を送信するように構成された送信ユニット2901であって、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、アップリンクデータは第1のアップリンクデータと第2のアップリンクデータとを含み、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用され、

M個のアップリンクサブフレームは第1のアップリンクサブフレームセットと第2のアップリンクサブフレームセットとを含み、第1のアップリンクサブフレームセットおよび第2のアップリンクサブフレームセットはそれぞれ、少なくとも1つのアップリンクサブフレームを含み、第1のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは第1のアップリンクデータを伝送するために使用され、第2のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは、アップリンク制御情報および第2のアップリンクデータを伝送するために使用される、送信ユニット2901と、

第1のアップリンクサブフレームセットに対応する第1のMCSまたは第1のRBを決定し、第2のアップリンクサブフレームセットに対応する第2のMCSまたは第2のRBを決定するように構成された処理ユニット2902と、

第1のアップリンクサブフレームセットにおいて、第1のMCSまたは第1のRBに対応する第1のアップリンクデータを受信し、第2のアップリンクサブフレームセットにおいて、第2のMCSまたは第2のRBに対応する第2のアップリンクデータおよびアップリンク制御情報を受信するように構成された受信ユニット2903とを含む。

【0298】

実施形態では、第2のサブフレームセットは、M個のアップリンクサブフレームの時間系列内の最後のサブフレームおよびこの時間系列内の最後から2番目のサブフレームのうちの少なくとも1つを含む。

【0299】

実施形態では、アクセスネットワークデバイスが、サブフレーム n においてスケジューリング情報を送信し、第2のサブフレームセットが、アップリンクバーストの時間系列内の最後のアップリンクサブフレームおよび最後から2番目のアップリンクサブフレームのうちの少なくとも1つを含み、アップリンクバーストは、時間的に連続して占有される複数のアップリンクサブフレームを指し、アップリンクバーストは、サブフレーム n を含むダウンリンクバーストの後であり、サブフレーム n を含むダウンリンクバーストに直接隣接する。

【0300】

実施形態では、第2のサブフレームセット内のアップリンクサブフレームにおいてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量は、指定された閾値以上である。

【0301】

実施形態では、スケジューリング情報とトリガ情報は、同じダウンリンク制御情報内で搬送される。

【0302】

実施形態では、アップリンク制御情報は、チャンネル状態情報、サウンディング基準信号、およびハイブリッド自動再送要求肯定応答のうちの少なくとも1つを含む。

【0303】

実施形態では、送信ユニットは、端末デバイスに第1の標識情報を送信するようにさらに構成され、この第1の標識情報は、第1のMCSまたは第1のRBを示すために使用される。

10

【0304】

実施形態では、送信ユニットは、端末デバイスに第2の標識情報を送信するようにさらに構成され、この第2の標識情報は、第2のMCSまたは第2のRBを示すために使用される標識情報である。

【0305】

実施形態では、送信ユニットは、MCSオフセットまたはRBオフセットを端末デバイスに送信するようにさらに構成され、MCSオフセットは第1のMCSと第2のMCSの間のオフセットであり、RBオフセットは第1のRBと第2のRBの間のオフセットである。

20

【0306】

この実施形態におけるスケジューリング情報、トリガ情報、アップリンク制御情報、およびM個のアップリンクサブフレームの定義および機能については、前述の方法実施形態における関連説明を参照されたい。この実施形態における、第2のアップリンクサブフレームセットを決定するための方法ならびに第1のMCS、第2のMCS、第1のRB、および第2のRBを取得するための方法については、前述の方法実施形態における関連説明を参照されたい。

【0307】

図30を参照すると、別の実施形態では、アクセスネットワークデバイスは、
端末デバイスにスケジューリング情報およびトリガ情報を送信するように構成された送信機3001であって、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、アップリンクデータは第1のアップリンクデータと第2のアップリンクデータとを含み、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用され、

30

M個のアップリンクサブフレームは第1のアップリンクサブフレームセットと第2のアップリンクサブフレームセットとを含み、第1のアップリンクサブフレームセットおよび第2のアップリンクサブフレームセットはそれぞれ、少なくとも1つのアップリンクサブフレームを含み、第1のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは第1のアップリンクデータを伝送するために使用され、第2のアップリンクサブフレームセット内のサブフレームは、アップリンク制御情報および第2のアップリンクデータを伝送するために使用される、送信機3001と、

40

第1のアップリンクサブフレームセットに対応する第1のMCSまたは第1のRBを決定し、第2のアップリンクサブフレームセットに対応する第2のMCSまたは第2のRBを決定するように構成されたプロセッサ3002と、

第1のアップリンクサブフレームセットにおいて、第1のMCSまたは第1のRBに対応する第1のアップリンクデータを受信し、第2のアップリンクサブフレームセットにおいて、第2のMCSまたは第2のRBに対応する第2のアップリンクデータおよびアップ

50

リンク制御情報を受信するように構成された受信機 3003 とを含む。

【0308】

この実施形態における送信機、プロセッサ、および受信機の特定の機能はそれぞれ、前述の実施形態における送信ユニット、処理ユニット、および受信ユニットのそれらに類似している。

【0309】

この実施形態におけるスケジューリング情報、トリガ情報、アップリンク制御情報、およびM個のアップリンクサブフレームの定義および機能については、前述の方法実施形態における関連説明を参照されたい。この実施形態における、第2のアップリンクサブフレームセットを決定するための方法ならびに第1のMCS、第2のMCS、第1のRB、および第2のRBを取得するための方法については、前述の方法実施形態における関連説明を参照されたい。

【0310】

実施形態4

端末デバイスが、アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報およびトリガ情報を受信し、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、Mは2以上の正の整数であり、トリガ情報は、アップリンク制御情報を送信するように端末デバイスに命令するために使用される。

【0311】

端末デバイスは、M個のアップリンクサブフレームにおいて、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームを決定し、この決定されたアップリンクサブフレームは、アンライセンンススペクトルリソースがM個のアップリンクサブフレームにおいて競合を通じて取得される第1のアップリンクサブフレームである。

【0312】

端末デバイスは、決定されたアップリンクサブフレームにおいてアップリンク制御情報を送信する。

【0313】

本発明のこの実施形態では、端末デバイスは、図31に示されるように、スケジューリング情報に従って、アップリンクサブフレームnにおいてアップリンクデータをアップリンクサブフレームn+3に伝送することを決定してよい。

【0314】

図31では、端末デバイスが、CCAを実行することによってサブフレームnにおいて競合を通じてアンライセンンススペクトルリソースを取得する場合、端末デバイスは、サブフレームnにおいてアップリンク制御情報を伝送する。端末デバイスが、サブフレームnにおいて競合を通じてアンライセンンススペクトルリソースを取得するのに失敗したが、サブフレームn+1において競合を通じてアンライセンンススペクトルリソースを取得した場合、端末デバイスは、サブフレームn+1においてアップリンク制御情報を伝送してよい。さらに、サブフレームnからサブフレームn+3のすべては、アップリンク制御情報を伝送し得るアップリンクサブフレームとして使用されてよい。

【0315】

本発明のこの実施形態における方法は、アップリンク制御情報を伝送するための機会を保証するように、複数の候補位置にあるアップリンク制御情報を報告するためにも使用されてよい。

【0316】

実施形態5

端末デバイスが、アクセスネットワークデバイスからスケジューリング情報を受信し、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイス

に命令するために使用され、アップリンクデータは第1のアップリンクデータと第2のアップリンクデータとを含み、Mは2以上の正の整数であり、M個のアップリンクサブフレームは第1のアップリンクサブフレームと第2のアップリンクサブフレームとを含み、第1のアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するためのリソース要素 (Resource Element、RE) の量は、第2のアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するためのリソース要素REの量と異なる。

【0317】

端末デバイスは、第1のアップリンクサブフレームに対応する第1のMCSまたは第1のRBを決定し、第2のアップリンクサブフレームに対応する第2のMCSまたは第2のRBを決定する。

10

【0318】

端末デバイスは、第1のアップリンクサブフレームにおいて、第1のMCSまたは第1のRBに対応する第1のアップリンクデータを伝送し、第2のアップリンクサブフレームにおいて、第2のMCSまたは第2のRBに対応する第2のアップリンクデータを伝送する。

【0319】

マルチサブフレームスケジューリングでは、前述の実施形態において言及されたアップリンクサブフレームにおけるCSI伝送に加えて、アップリンクサブフレームにおけるSRST伝送またはアップリンクサブフレームにおけるHARQ-ACK伝送が、アップリンクデータ伝送のために使用され、M個のスケジュールされたアップリンクサブフレームの中の少なくとも2つのアップリンクサブフレーム内に含まれるリソース要素の量を異なるようにさせることがある。マルチユーザ多重化および／またはサブフレーム内のCCAギャップ (CCA gap) の予約も、アップリンクデータ伝送のために使用され、M個のスケジュールされたアップリンクサブフレームの中の少なくとも2つのアップリンクサブフレーム内に含まれるリソース要素の量を異なるようにさせることがあることを考慮すると、任意選択で、異なる量のリソース要素の表現形式は、異なるアップリンクサブフレームにおいてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量が異なることである、すなわち言い換えれば、異なるアップリンクサブフレームがブランクOFDMシンボルを含むもしくはこれを含まない、またはアップリンクサブフレーム内に含まれる特定の量のブランクOFDMシンボルが異なるケースがある。たとえば、図4に示されるように、4つのスケジュールされたアップリンクサブフレームにおいて、サブフレームn+7においてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量は、別のサブフレーム (サブフレームn+4、サブフレームn+5、またはサブフレームn+6など) においてアップリンク情報を伝送するためのOFDMシンボルの量よりも小さい、または、サブフレームn+7におけるアップリンク情報伝送のためのブランクOFDMシンボルがある。このケースでは、異なるアップリンクサブフレーム内で搬送されるアップリンクデータのために、アップリンクデータ伝送に対応するMCSまたはRBが、効率データ伝送を保証するために設定可能である。

20

30

【0320】

上記で説明されたように、端末デバイスは、第1のMCSまたは第1のRBを直接的に決定し、第2のMCSまたは第2のRBを直接的に決定してもよい。または、端末デバイスは、第1のMCSもしくは第1のRBを直接的に決定し、次いで、第1のMCSと第2のMCSの間のMCSオフセットを使用することによって第2のMCSを決定してもよいし、第1のRBと第2のRBの間のオフセットを使用することによって第2のRBを決定してもよい。または、端末デバイスは、第2のMCSもしくは第2のRBを直接的に決定し、次いで、第1のMCSと第2のMCSの間のMCSオフセットを使用することによって第1のMCSを決定してもよいし、第1のRBと第2のRBの間のRBオフセットを使用することによって第1のRBを決定してもよい。

40

【0321】

この様式では、第1のMCS、第2のMCS、第1のRB、および第2のRBを決定す

50

る実装形態ならびに第1のMCSと第2のMCSの間のMCSオフセットおよび第1のRBと第2のRBの間のRBオフセットを決定する実装形態は、上記で説明されたそれらと同じである。詳細は、本明細書において、さらに説明されない。

【0322】

対応して、この実装形態では、アクセスネットワークデバイスが、アクセスネットワークデバイスにスケジューリング情報を送信し、このスケジューリング情報は、M個のアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用され、アップリンクデータは第1のアップリンクデータと第2のアップリンクデータとを含み、Mは2以上の正の整数であり、M個のアップリンクサブフレームは第1のアップリンクサブフレームと第2のアップリンクサブフレームとを含み、第1のアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するためのリソース要素(Resource Element、RE)の量は、第2のアップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するためのリソース要素REの量と異なる。

10

【0323】

アクセスネットワークデバイスは、第1のアップリンクサブフレームに対応する第1のMCSまたは第1のRBを決定し、第2のアップリンクサブフレームに対応する第2のMCSまたは第2のRBを決定する。

【0324】

アクセスネットワークデバイスは、第1のアップリンクサブフレームにおいて、第1のMCSまたは第1のRBに対応する第1のアップリンクデータを受信し、第2のアップリンクサブフレームにおいて、第2のMCSまたは第2のRBに対応する第2のアップリンクデータを受信する。

20

【0325】

本発明のこの実施形態では、RRCシグナリングが上位層シグナリングと理解されてよいことが留意されるべきである。

【0326】

本発明のこの実施形態では、端末デバイスが、サブフレームnにおいて、アクセスネットワークデバイスによって送信されたスケジューリング情報の部分を受信し、または、ULグラント情報の部分を受信し、スケジューリング情報は、少なくとも2つのアップリンクサブフレームにおいて、スケジューリング情報によってスケジュールされたアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令することが留意されるべきである。本発明のこの実施形態では、任意選択で、端末デバイスが、サブフレームnにおいて、アクセスネットワークデバイスによって送信されたスケジューリング情報の複数の部分を受信し、このスケジューリング情報の複数の部分は、異なるDCI内で搬送されてよいが、同じサブフレーム内で搬送されてもよい、すなわち言い換えれば、端末デバイスが、ULグラント情報の複数の部分を受信する。このケースでは、スケジューリング情報の複数の部分に対応するアップリンクサブフレームは、M個のアップリンクサブフレームと考慮されてよい。スケジューリング情報に対応するアップリンクサブフレームは、スケジューリング情報が、アップリンクサブフレームにおいてアップリンクデータを伝送するように端末デバイスに命令するために使用されることを意味する。

30

40

【0327】

本発明のこの実施形態では、端末デバイスが、サブフレームnにおいて、アクセスネットワークデバイスによって送信されたスケジューリング情報の複数の部分を受信し、このスケジューリング情報の複数の部分が異なるDCI内で搬送される場合、端末デバイスによって決定され、アップリンク制御情報を搬送するために使用されるアップリンクサブフレームは、トリガ情報と同じDCI内にあるスケジューリング情報によってスケジュールされた複数のアップリンクサブフレームのうちの1つであることが留意されるべきである。

【0328】

50

本発明のこの実施形態では、任意選択で、M個のアップリンクサブフレームは、時間系列内で連続であってもよいし、任意選択で、M個のアップリンクサブフレームは、時間系列内で連続でなくてもよい。

【0329】

本発明のこの実施形態では、アップリンク制御情報を搬送するためのアップリンクサブフレームは、シグナリングによって示されてもよいし、あらかじめ構成されたルールに従って決定されてもよく、このあらかじめ構成されたルールは、たとえば、前述の実装形態を含んでよいことが留意されるべきである。

【0330】

本出願において提供されるいくつかの実施形態では、開示されるシステム、装置、および方法は、他の様式で実施されてよいことが理解されるべきである。たとえば、説明された装置実施形態は例にすぎない。たとえば、ユニット分割は、論理的な機能分割にすぎず、実際の実装形態では他の分割であってもよい。たとえば、複数のユニットまたは構成要素が別のシステムへと組み合わされまたは統合されてもよいし、いくつかの特徴は、無視されてもよいし、実行されなくてもよい。加えて、表示されるまたは論じられる相互結合または直接的な結合もしくは通信接続は、いくつかのインタフェースを使用することによって実施されてよい。装置またはユニット間の間接的な結合または通信接続は、電子的な形、機械的な形、または他の形で実施されてよい。

【0331】

別個の部品として説明されるユニットは物理的に別個であってもなくてもよく、ユニットとして表示される部品は、物理的ユニットであってもなくてもよく、1つの位置に配置されてもよいし、複数のネットワークユニット上に分散されてもよい。ユニットのうちのいくつかまたはすべては、実施形態の解決策の目的を達成するように実際の要件に従って選択されてよい。

【0332】

加えて、本発明の実施形態における機能的ユニットが1つの処理ユニットへと統合されてもよいし、ユニットの各々が物理的に単独で存在してもよいし、2つ以上のユニットが1つのユニットへと統合される。たとえば、受信機と送信機が、1つのモジュール、たとえば、トランシーバまたはアンテナへと物理的に統合されてよい。

【0333】

当業者は、実施形態における方法のプロセスのうちのすべてまたはいくつかは、関連ハードウェアに命令するコンピュータプログラムによって実施されてよいことを理解し得る。プログラムは、コンピュータ可読記憶媒体内に記憶されてよい。プログラムが走るとき、実施形態における方法のプロセスが実行される。前述の記憶媒体は、磁気ディスク、光ディスク、読み出し専用メモリ (Read-Only Memory、ROM)、またはランダムアクセスメモリ (Random Access Memory、RAM) を含んでよい。

【0334】

要するに、前述の説明は、本発明の例示的な実施形態にすぎないが、本発明の保護範囲を制限することは意図されない。本発明の趣旨および原理から逸脱することなくなされるいかなる修正、等価な置き換え、または改善も、本発明の保護範囲に含まれるものとする。

【図 1】

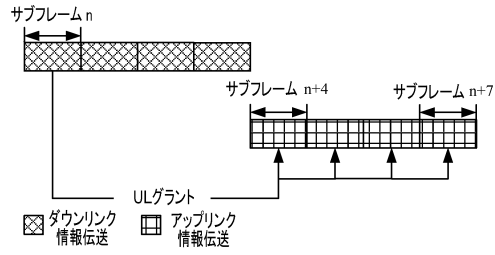


FIG. 1

【図 2】

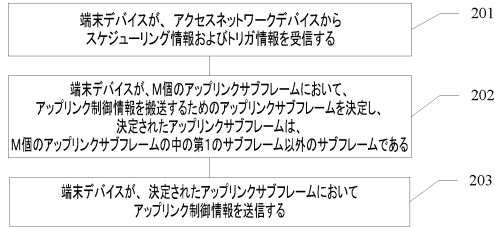


FIG. 2

【図 3】

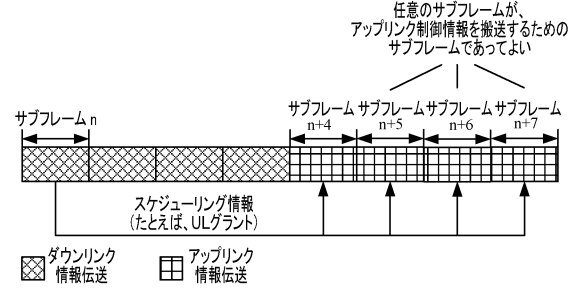


FIG. 3

【図 4】

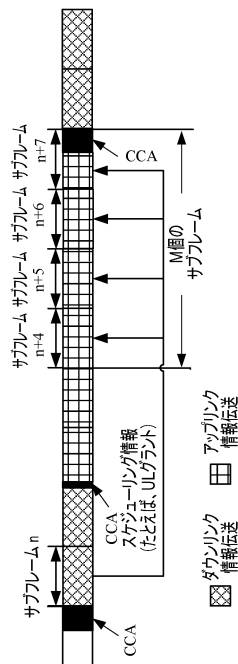


FIG. 4

【図 5】

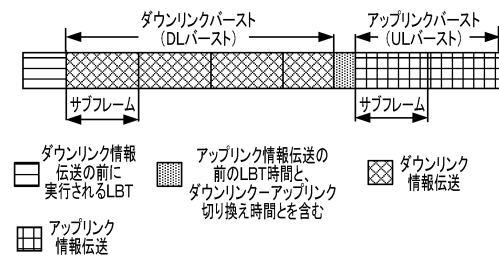


FIG. 5

【図 6】

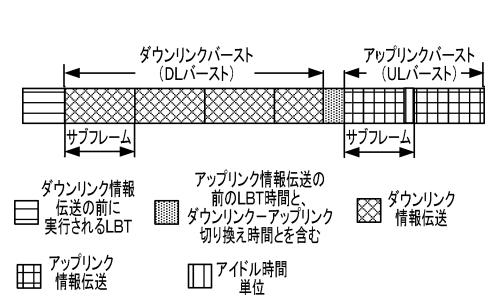


FIG. 6

【図 7】

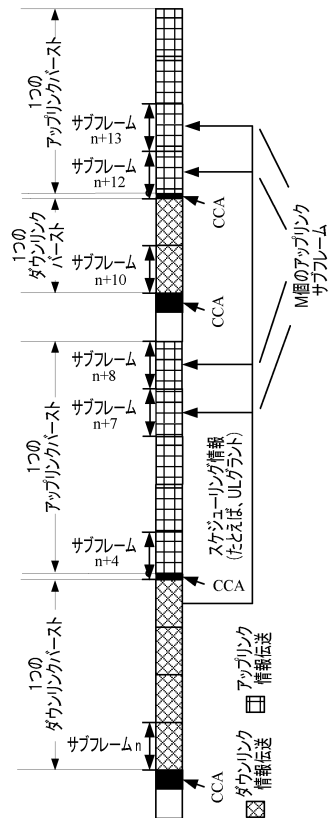


FIG. 7

【図 8】

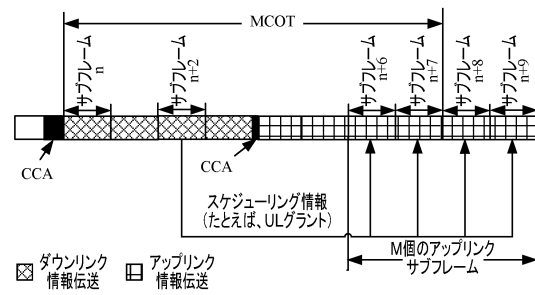


FIG. 8

【図 9】

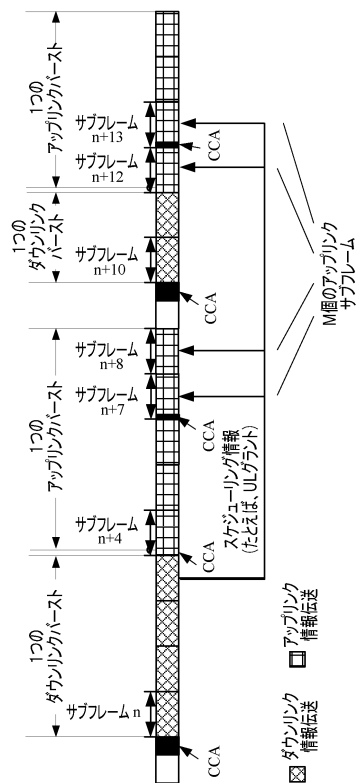


FIG. 9

【図 10】

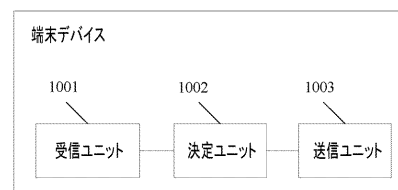


FIG. 10

【図 11】

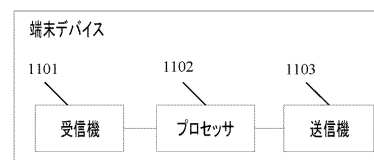


FIG. 11

【図 12】

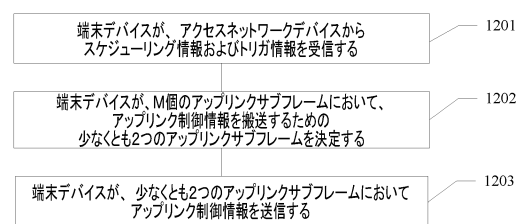


FIG. 12

【図 13】

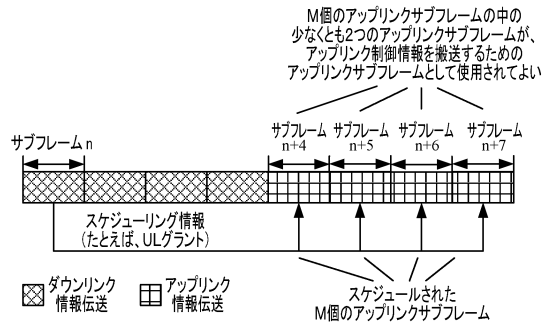


FIG. 13

【図 14】

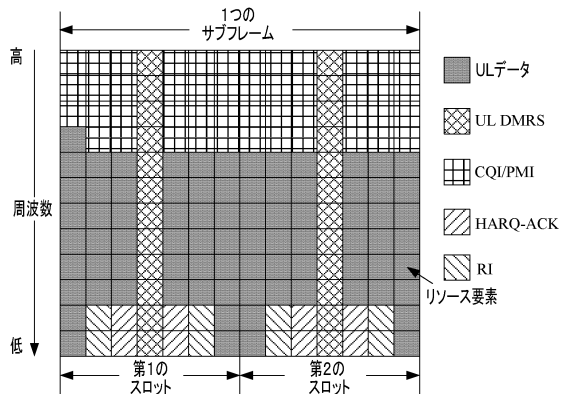


FIG. 14

【図 18】

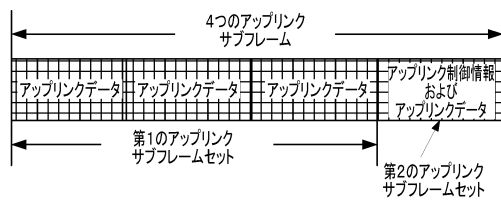


FIG. 18

【図 15】

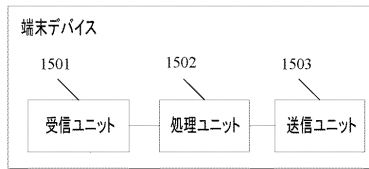


FIG. 15

【図 16】

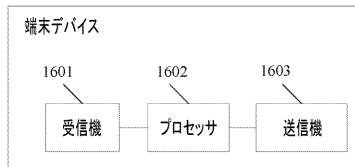


FIG. 16

【図 17】

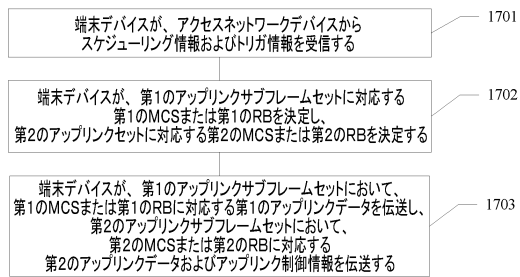


FIG. 17

【図 19】

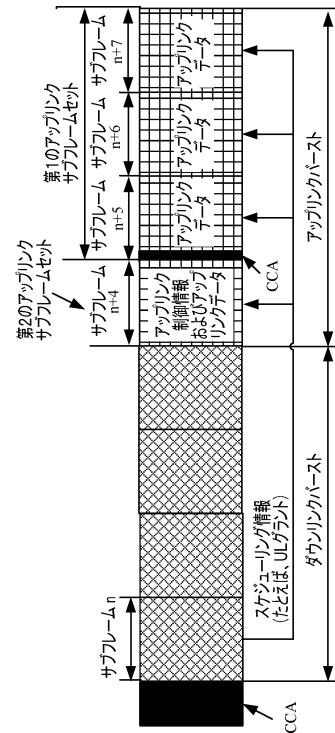


FIG. 19

【図 20】

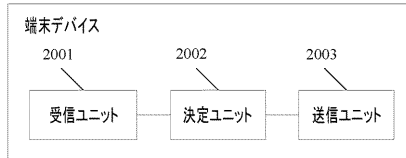


FIG. 20

【図 21】

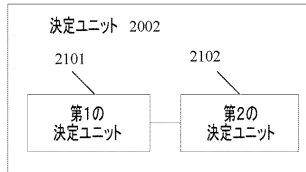


FIG. 21

【図 22】

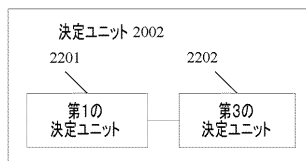


FIG. 22

【図 26】

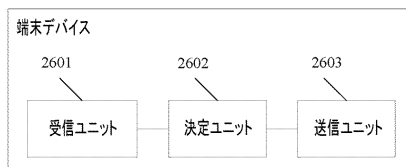


FIG. 26

【図 27】

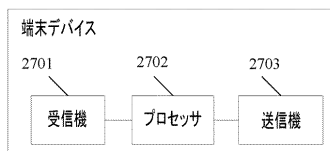


FIG. 27

【図 28】

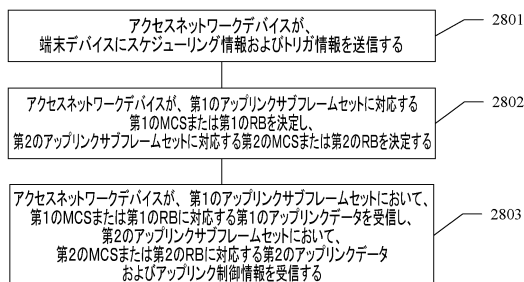


FIG. 28

【図 23】

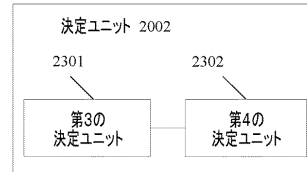


FIG. 23

【図 24】

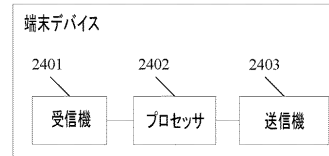


FIG. 24

【図 25】

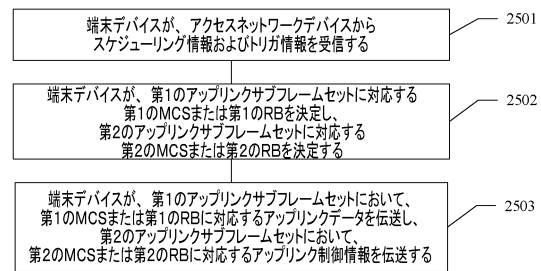


FIG. 25

【図 29】

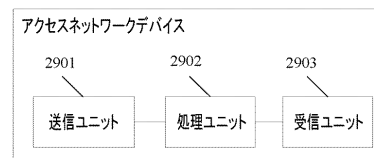


FIG. 29

【図 30】

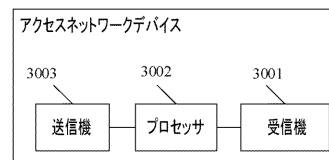


FIG. 30

【図 31】

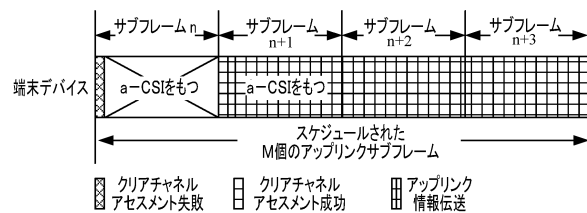


FIG. 31

フロントページの続き

(74)代理人 100115635

弁理士 窪田 郁大

(72)発明者 ▲鄭▼ 娟

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深▲チェン▼市龍崗区坂田 華為總部▲ベン▼公楼

(72)発明者 官 磊

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深▲チェン▼市龍崗区坂田 華為總部▲ベン▼公楼

(72)発明者 ▲ヤン▼ 志宇

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深▲チェン▼市龍崗区坂田 華為總部▲ベン▼公楼

合議体

審判長 廣川 浩

審判官 望月 章俊

審判官 永田 義仁

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 7 / 1 7 2 0 3 6 (WO, A 1)

特表 2 0 1 9 - 5 1 5 5 2 8 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W4/00-H04W99/00 H04B7/24-H04B7/26