

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-504838
(P2018-504838A)

(43) 公表日 平成30年2月15日(2018.2.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 16/14 (2009.01)	HO4W 16/14	5K067
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 111	
HO4W 28/04 (2009.01)	HO4W 28/04 110	
HO4W 84/12 (2009.01)	HO4W 84/12	
HO4W 88/06 (2009.01)	HO4W 88/06	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 66 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-535765 (P2017-535765)
 (86) (22) 出願日 平成28年2月3日 (2016.2.3)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年8月2日 (2017.8.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2016/016418
 (87) 国際公開番号 W02016/126854
 (87) 国際公開日 平成28年8月11日 (2016.8.11)
 (31) 優先権主張番号 62/113,306
 (32) 優先日 平成27年2月6日 (2015.2.6)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 503260918
 アップル インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 95014 カリフォル
 ニア州 クパチーノ インフィニット ル
 ープ 1
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非ライセンス無線周波数帯域における時間分割LTE送信のための方法及び装置

(57) 【要約】

ライセンス無線周波数 (radio frequency : RF) 帯域及び非ライセンスRF帯域における無線デバイスと無線ネットワークとの間の時間分割ベースの通信のための装置及び方法を開示する。無線デバイスは、ライセンスRF帯域におけるプライマリセル (primary cell : Pcell) のプライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier : PCC) を介して、非ライセンスRF帯域におけるセカンダリセル (secondary cell : SCell) のセカンダリコンポーネントキャリア (secondary component carrier : SCC) を介したダウンリンク (downlink : DL) データ送信を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information : DCI) を受信する。無線デバイスは、SCCを介してDLデータ送信の一部を受信し、それに応じて、PCCを介して制御メッセージを送信する。無線デバイスは、スケジューリング要求 (scheduling request : SR) をeNodeBに送信し、ライセンスRF帯域と非ライセンスRF帯域との組み合わせにおいてアップリンク (UL) 送信機会を受信する。無線デバイスは、非ライセンスRF帯

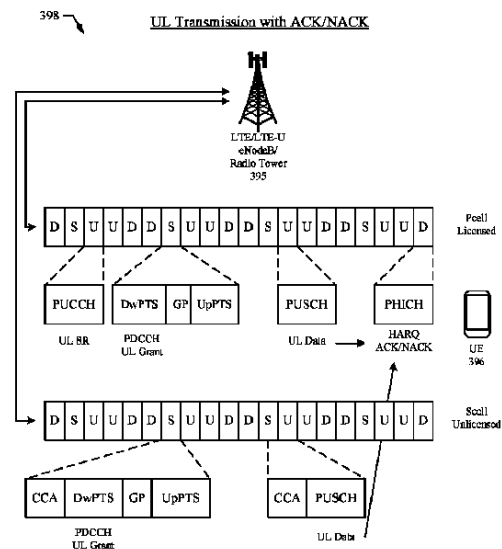


FIG. 3L

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線ネットワークの無線ネットワーク装置であって、前記無線ネットワーク装置は、ライセンス無線周波数 (radio frequency : R F) 帯域及び非ライセンス R F 帯域において時間分割ベースで通信するように構成可能なセルラー無線サブシステムと、

前記セルラー無線サブシステムに通信可能に結合された処理回路であって、前記無線ネットワーク装置に、

前記ライセンス R F 帯域におけるプライマリセル (primary cell : P c e l l) のプライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier : P C C) を使用して、前記無線ネットワーク装置と無線通信デバイスとの間の接続を確立させ、

前記非ライセンス R F 帯域におけるセカンダリセル (secondary cell : S c e l l) のセカンダリコンポーネントキャリア (secondary component carrier : S C C) を介した少なくとも 1 つの次のダウンリンク (D L) データ送信を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information : D C I) を生成させ、前記 P c e l l の前記 P C C を介して当該 D C I を前記無線通信デバイスに送信させ、

前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前記 S C C を介して、前記無線通信デバイスに、前記 D L データ送信を送信させ、

前記無線通信デバイスから、前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して、前記 D L データ送信の少なくとも一部分の受信が成功しなかったことを示すハイブリッド自動再送要求 (hybrid automatic repeat request : H A R Q) 否定応答 (N A C K) メッセージを受信したことに応じて、前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前記 S C C を介して、前記無線通信デバイスに、前記 D L データ送信の前記少なくとも一部分を再送信させるように構成されている、

処理回路と、

を備える、無線ネットワークの無線ネットワーク装置。

【請求項 2】

前記 D C I は、前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介した少なくとも 1 つの次の D L データ送信を更に示し、

前記処理回路は、前記無線ネットワーク装置に、前記非ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して、前記無線通信デバイスに、前記 D L データ送信の少なくとも第 2 の部分を送信させるように更に構成されている、

請求項 1 に記載の無線ネットワーク装置。

【請求項 3】

無線ネットワークの無線ネットワーク装置であって、前記無線ネットワーク装置は、ライセンス無線周波数 (radio frequency : R F) 帯域及び非ライセンス R F 帯域において時間分割ベースで通信するように構成可能なセルラー無線サブシステムと、

前記セルラー無線サブシステムに通信可能に結合された処理回路であって、前記無線ネットワーク装置に、

前記ライセンス R F 帯域におけるプライマリセル (primary cell : P c e l l) のプライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier : P C C) を使用して、前記無線ネットワーク装置と無線通信デバイスとの間の接続を確立させ、

前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して、前記ネットワーク装置への送信のために利用可能な保留中のアップリンク (uplink : U L) データを示すスケジューリング要求 (scheduling request : S R) メッセージを受信させ、

前記無線ネットワーク装置から、前記 P c e l l の前記 P C C を介して、前記非ライセンス R F 帯域のセカンダリセル (secondary cell : S c e l l) のセカンダリコンポーネントキャリア (secondary component carrier : S C C) を介した 1 つ以上の次の U L 送信機会を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information : D C I) を送信させ、

前記無線通信デバイスから、前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前

10

20

30

40

50

記 S C C を介して、前記 U L データの少なくとも一部分を受信したことに応じて、前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して、前記無線通信デバイスに、制御メッセージを送信させる、

処理回路と、

を備える、無線ネットワークの無線ネットワーク装置。

【請求項 4】

前記制御メッセージは、前記 U L データの前記少なくとも一部分の受信が成功したと前記無線ネットワーク装置が判定した時には、ハイブリッド自動再送要求 (hybrid automatic repeat request : H A R Q) 肯定応答 (acknowledgement : A C K) メッセージを含む、請求項 3 に記載の無線ネットワーク装置。

10

【請求項 5】

前記制御メッセージは、前記 U L データの前記少なくとも一部分の受信が成功しなかったと前記無線ネットワーク装置が判定した時には、ハイブリッド自動再送要求 (hybrid automatic repeat request : H A R Q) 否定応答 (negative acknowledgement : N A C K) メッセージを含む、請求項 3 に記載の無線ネットワーク装置。

【請求項 6】

前記 D C I は、前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介した U L 送信機会を更に示す、請求項 3 に記載の無線ネットワーク装置。

【請求項 7】

前記処理回路は、前記無線通信デバイスから、前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して、前記 U L データの少なくとも第 2 の部分を受信したことに応じて、前記無線ネットワーク装置に、前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して前記無線通信デバイスに第 2 の制御メッセージを送信させるように更に構成されている、請求項 6 に記載の無線ネットワーク装置。

20

【請求項 8】

前記第 2 の制御メッセージは、前記 U L データの前記少なくとも第 2 の部分の受信が成功したと前記無線ネットワーク装置が判定した時には、ハイブリッド自動再送要求 (hybrid automatic repeat request : H A R Q) 肯定応答 (acknowledgement : A C K) メッセージを含む、請求項 7 に記載の無線ネットワーク装置。

【請求項 9】

前記第 2 の制御メッセージは、前記 U L データの前記少なくとも第 2 の部分の受信が成功しなかったと前記無線ネットワーク装置が判定した時には、ハイブリッド自動再送要求 (hybrid automatic repeat request : H A R Q) 否定応答 (negative acknowledgement : N A C K) メッセージを含む、請求項 7 に記載の無線ネットワーク装置。

30

【請求項 10】

無線通信デバイスであって、

セルラー無線サブシステムと、

無線ローカルエリアネットワーク (wireless local area network : W L A N) 無線サブシステムと、

前記セルラー無線サブシステム及び前記 W L A N 無線サブシステムに通信可能に結合された処理回路であって、前記処理回路は、前記無線通信デバイスに、

40

ライセンス無線周波数 (radio frequency : R F) 帯域におけるプライマリセル (primary cell : P c e l l) のプライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier : P C C) を使用して、無線ネットワークの前記無線通信デバイスと e N o d e B との間の接続を確立させ、

前記 e N o d e B から、前記 P c e l l の前記 P C C を介して、非ライセンス R F 帯域におけるセカンダリセル (secondary cell : S c e l l) のセカンダリコンポーネントキャリア (secondary component carrier : S C C) を介した少なくとも 1 つの次のダウンリンク (downlink : D L) データ送信を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information : D C I) を受信させ、

50

前記 e N o d e B から、前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前記 S C C を介して、前記 D L データ送信の少なくとも一部分を受信させ、

前記 D L データ送信の前記少なくとも一部分を受信したことに応じて、前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して前記 e N o d e B に制御メッセージを送信させる、

処理回路と、

を備える、無線通信デバイス。

【請求項 1 1】

前記制御メッセージは、前記 D L データ送信の前記一部分の受信が成功したと前記無線通信デバイスが判定した時には、ハイブリッド自動再送要求 (hybrid automatic repeat request : H A R Q) 肯定応答 (acknowledgement : A C K) メッセージを含む、請求項 1 0 に記載の無線通信デバイス。

10

【請求項 1 2】

前記制御メッセージは、前記 D L データ送信の前記一部分の受信が成功しなかったと前記無線通信デバイスが判定した時には、ハイブリッド自動再送要求 (hybrid automatic repeat request : H A R Q) 否定応答 (negative acknowledgement : N A C K) メッセージを含む、請求項 1 0 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 1 3】

前記 D C I は、前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介した少なくとも 1 つの次の D L データ送信を更に示し、前記処理回路は、前記無線通信デバイスに、

20

前記 e N o d e B から、前記非ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して、前記 D L データ送信の少なくとも第 2 の部分を受信させ、

前記 D L データ送信の前記少なくとも第 2 の部分を受信したことに応じて、前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して前記 e N o d e B に第 2 の制御メッセージを送信させる、

ように更に構成されている、請求項 1 0 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 1 4】

無線通信デバイスであって、

セルラー無線サブシステムと、

30

無線ローカルエリアネットワーク (W L A N) 無線サブシステムと、

前記セルラー無線サブシステム及び前記 W L A N 無線サブシステムに通信可能に結合された処理回路であって、前記処理回路は、前記無線通信デバイスに、

ライセンス無線周波数 (radio frequency : R F) 帯域におけるプライマリセル (primary cell : P c e l l) のプライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier : P C C) を使用して、無線ネットワークの前記無線通信デバイスと e N o d e B との間の接続を確立させ、

前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して、前記 e N o d e B への送信のために利用可能な保留中のアップリンク (uplink : U L) データを示すスケジューリング要求 (scheduling request : S R) メッセージを送信させ、

40

前記 e N o d e B から、前記 P c e l l の前記 P C C を介して、非ライセンス R F 帯域のセカンダリセル (secondary cell : S c e l l) のセカンダリコンポーネントキャリア (secondary component carrier : S C C) を介した 1 つ以上の次の U L 送信機会を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information : D C I) を受信させ、

前記 U L 送信機会のうちの 1 つの間に、前記非ライセンス R F 帯域の少なくとも一部分についてのクリアチャネル評価 (clear channel assessment : C C A) を実行させ、

前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能であることを前記 C C A が示した時には、前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前記 S C C を介して、前記保留中の U L データの少なくとも一部分を前記 e N o d e B に送信させる、

50

ように構成されている、処理回路と、
を備える、無線通信デバイス。

【請求項 15】

前記処理回路が、前記無線通信デバイスに、
前記非ライセンスRF帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能ではないと
前記CCAが最初に示した時には、バックオフ時間周期にわたって待機した後に、前記UL
送信機会のうちの前記1つの間、前記非ライセンスRF帯域の前記少なくとも一部分に
ついての前記CCAを反復させる、
ように更に構成されている、請求項14に記載の無線通信デバイス。

【請求項 16】

前記処理回路は、前記無線通信デバイスに、前記UL送信機会のうちの前記1つの間に
、試行されるそれぞれの連続するCCAの間の前記バックオフ時間周期を増大させるよう
に更に構成されている、請求項15に記載の無線通信デバイス。

【請求項 17】

前記処理回路は、前記無線通信デバイスに、前記UL送信機会のうちの前記1つの間に
、試行されるそれぞれの連続するCCAについての時間周期を最大長CCA時間周期しき
い値まで増大させるように更に構成されている、請求項15に記載の無線通信デバイス。

【請求項 18】

前記DCIは、前記非ライセンスRF帯域における前記Sce11の前記SCCを介し
た複数の次のUL送信機を示す、請求項14に記載の無線通信デバイス。

【請求項 19】

前記処理回路が、前記無線通信デバイスに、
前記非ライセンスRF帯域が、前記UL送信機会のうちの前記1つの間の送信のために
利用可能でない時には、前記複数の次のUL送信機会のうちの第2の間、前記非ライセン
スRF帯域の少なくとも一部分についての前記CCAを反復させ、
前記非ライセンスRF帯域の前記少なくとも一部分が、前記複数の次のUL送信機会の
うちの前記第2の間の送信のために利用可能であることを前記CCAが示した時には、前
記非ライセンスRF帯域における前記Sce11の前記SCCを介して、前記保留中のUL
データの少なくとも一部分を前記eNodeBに送信させる、
ように更に構成されている、請求項18に記載の無線通信デバイス。

【請求項 20】

前記処理回路が、前記無線通信デバイスに、
前記非ライセンスRF帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能であること
を前記CCAが示した時には、前記非ライセンスRF帯域における前記Sce11の前記
SCCを介して、前記保留中のULデータの少なくとも一部分と共にプリアンプルを
前記eNodeBに送信させる、
ように更に構成されている、請求項19に記載の無線通信デバイス。

【請求項 21】

前記プリアンプルは、前記保留中のULデータの少なくとも一部分に先行する、請
求項20に記載の無線通信デバイス。

【請求項 22】

前記プリアンプルは、前記保留中のULデータの少なくとも一部分の一部として送
信される、請求項20に記載の無線通信デバイス。

【請求項 23】

前記無線通信デバイスは、前記プリアンプルを送信して、前記保留中のULデータの
前記少なくとも一部分の送信のために前記非ライセンスRF帯域の前記少なくとも一部分を
確保する、請求項20に記載の無線通信デバイス。

【請求項 24】

前記無線通信デバイスは、前記eNodeBに前記プリアンプルを送信して、時間同期
及び周波数同期のうち少なくとも1つを実行するために前記eNodeBを支援する、

10

20

30

40

50

請求項 20 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 25】

前記 DCI は、前記ライセンス RF 帯域における前記 Pcell の前記 PCC を介した少なくとも 1 つの追加の UL データ送信機会を示し、前記処理回路は、前記無線通信デバイスに、

前記少なくとも 1 つの追加の UL 送信機会のうちの 1 つ以上の間に、前記ライセンス RF 帯域における前記 Pcell の前記 PCC を介して、前記保留中の UL データの少なくとも一部を前記 eNodeB に送信させるように更に構成されている、

請求項 14 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 26】

前記処理回路が、前記無線通信デバイスに、

前記 CCA が前記非ライセンス RF 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能でないと示した時には、バックオフ時間周期にわたって待機した後に、1 つ以上の追加の UL 送信機会の間、前記非ライセンス RF 帯域の前記少なくとも一部分についての前記 CCA を反復させる、

ように更に構成されている、請求項 14 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 27】

前記処理回路が、前記無線通信デバイスに、

前記非ライセンス RF 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能でないことを前記 1 つ以上の追加の UL 送信機会の間に試行された全ての CCA が示した時には、UL 送信の失敗を判定させる、

ように更に構成されている、請求項 26 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 28】

前記 eNodeB から受信した前記 DCI は、前記 1 つ以上の追加の UL 送信機会を示す、請求項 26 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 29】

ライセンス無線周波数 (radio frequency: RF) 帯域及び非ライセンス RF 帯域における時間分割ベースの通信のための方法であって、前記方法は、

無線通信デバイスにより、

前記ライセンス RF 帯域のプライマリセル (primary cell: Pcell) のプライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier: PCC) を使用して、無線ネットワークの前記無線通信デバイスと eNodeB との間の接続を確立することと、

前記 eNodeB から、前記 Pcell の前記 PCC を介して、前記非ライセンス RF 帯域におけるセカンダリセル (secondary cell: Scell) のセカンダリコンポーネントキャリア (secondary component carrier: SCC) を介した少なくとも 1 つの次のダウンリンク (downlink: DL) データ送信を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information: DCI) を受信することと、

前記 eNodeB から、前記非ライセンス RF 帯域における前記 Scell の前記 SCC を介して、前記 DL データ送信の少なくとも一部分を受信することと、

前記 DL データ送信の前記少なくとも一部分を受信したことに応じて、前記ライセンス RF 帯域における前記 Pcell の前記 PCC を介して、制御メッセージを前記 eNodeB に送信することと、

を含む方法。

【請求項 30】

前記制御メッセージは、前記 DL データ送信の前記一部分の受信が成功したと前記無線通信デバイスが判定した時には、ハイブリッド自動再送要求 (hybrid automatic repeat request: HARQ) 肯定応答 (acknowledgement: ACK) メッセージを含む、請求項 29 に記載の方法。

【請求項 31】

前記制御メッセージは、前記 DL データ送信の前記一部分の受信が成功しなかったと前

10

20

30

40

50

記無線通信デバイスが判定した時に、ハイブリッド自動再送要求 (hybrid automatic repeat request : H A R Q) 否定応答 (negative acknowledgement : N A C K) メッセージを含む、請求項 29 に記載の方法。

【請求項 32】

前記 D C I は、前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介した少なくとも 1 つの次の D L データ送信を更に示し、前記方法は、

前記 e N o d e B から、前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して、前記 D L データ送信の少なくとも第 2 の部分を受信することと、

前記 D L データ送信の前記少なくとも第 2 の部分を受信したことに応じて、前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して、第 2 の制御メッセージを前記 e N o d e B に送信することと、

を更に含む、請求項 29 に記載の方法。

【請求項 33】

ライセンス無線周波数 (radio frequency : R F) 帯域及び非ライセンス R F 帯域における時間分割ベースの通信のための方法であって、前記方法は、

無線通信デバイスにより、

前記ライセンス R F 帯域におけるプライマリセル (primary cell : P c e l l) のプライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier : P C C) を使用して、無線ネットワークの前記無線通信デバイスと e N o d e B との間の接続を確立することと、

前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して、前記 e N o d e B への送信のために利用可能な保留中のアップリンク (uplink : U L) データを示すスケジューリング要求 (scheduling request : S R) メッセージを送信することと、

前記 e N o d e B から、前記 P c e l l の前記 P C C を介して、前記非ライセンス R F 帯域のセカンダリセル (secondary cell : S c e l l) におけるセカンダリコンポーネントキャリア (secondary component carrier : S C C) を介した 1 つ以上の次の U L 送信機会を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information : D C I) を受信することと、

前記 U L 送信機会のうちの 1 つの間に、前記非ライセンス R F 帯域の少なくとも一部分についてのクリアチャネル評価 (clear channel assessment : C C A) を実行することと、

前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能であることを前記 C C A が示した時には、前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前記 S C C を介して、前記保留中の U L データの少なくとも一部分を前記 e N o d e B に送信することと、

を含む方法。

【請求項 34】

前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能でないと前記 C C A が最初に示した時には、バックオフ時間周期にわたって待機した後に、前記 U L 送信機会のうちの前記 1 つの間、前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分についての前記 C C A を反復すること、

を更に含む、請求項 33 に記載の方法。

【請求項 35】

前記無線通信デバイスは、前記 U L 送信機会のうちの前記 1 つの間に、試行されるそれぞれの連続する C C A の間の前記バックオフ時間周期を増大させる、請求項 34 に記載の方法。

【請求項 36】

前記無線通信デバイスは、前記 U L 送信機会のうちの前記 1 つの間に、試行されるそれぞれの連続する C C A のための時間周期を最大長 C C A 時間周期しきい値まで増大させる、請求項 34 に記載の方法。

【請求項 37】

10

20

30

40

50

前記 D C I は、前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前記 S C C を介した複数の次の U L 送信機会を示す、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 3 8】

前記非ライセンス R F 帯域が、前記 U L 送信機会のうちの前記 1 つの間の送信のために利用可能ではない時には、前記複数の次の U L 送信機会のうちの第 2 の間、前記非ライセンス R F 帯域の少なくとも一部分についての前記 C C A を反復することと、

前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分が、前記複数の次の U L 送信機会のうちの前記第 2 の間の送信のために利用可能であることを前記 C C A が示した時には、前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前記 S C C を介して、前記保留中の U L データの少なくとも一部分を前記 e N o d e B に送信することと、

10

更に含む、請求項 3 7 に記載の方法。

【請求項 3 9】

前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能であることを前記 C C A が示した時には、前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前記 S C C を介して、前記保留中の U L データの前記少なくとも一部分と共にプリアンプルを前記 e N o d e B に送信すること、

を更に含む、請求項 3 8 に記載の方法。

【請求項 4 0】

前記プリアンプルは、前記保留中の U L データの前記少なくとも一部分に先行する、請求項 3 9 に記載の方法。

20

【請求項 4 1】

前記プリアンプルは、前記保留中の U L データの前記少なくとも一部分の一部として送信される、請求項 3 9 に記載の方法。

【請求項 4 2】

前記無線通信デバイスは、前記プリアンプルを送信して、前記保留中の U L データの前記少なくとも一部分の送信のために前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分を確保する、請求項 3 9 に記載の方法。

【請求項 4 3】

前記無線通信デバイスは、前記 e N o d e B に前記プリアンプルを送信して、時間同期及び周波数同期のうちの少なくとも 1 つを実行するために前記 e N o d e B を支援する、請求項 3 9 に記載の方法。

30

【請求項 4 4】

前記 D C I は、前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介した少なくとも 1 つの追加の U L データ送信機会を更に示し、前記方法は、

前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して、前記少なくとも 1 つの追加の U L 送信機会のうちの 1 つ以上の間に、前記保留中の U L データの少なくとも一部を前記 e N o d e B に送信すること、

を更に含む、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 4 5】

前記 C C A が前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能でないと示した時には、バックオフ時間周期にわたって待機した後に、1 つ以上の追加の U L 送信機会の間、前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分についての前記 C C A を反復させること、

40

を更に含む、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 4 6】

前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能でないことを前記 1 つ以上の追加の U L 送信機会の間に試行された全ての C C A が示した時には、U L 送信の失敗を判定すること、

を更に含む、請求項 4 5 に記載の方法。

【請求項 4 7】

50

前記 e N o d e B から受信した前記 D C I は、前記 1 つ以上の追加の U L 送信機会を示す、請求項 4 5 に記載の方法。

【請求項 4 8】

実行可能命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記命令は、無線通信デバイスの 1 つ以上のプロセッサにより実行された時に、前記無線通信デバイスに、

ライセンス無線周波数 (radio frequency : R F) 帯域におけるプライマリセル (primary cell : P c e l l) のプライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier : P C C) を使用して、無線ネットワークの前記無線通信デバイスと e N o d e B との間の接続を確立させ、

前記 e N o d e B から、前記 P c e l l の前記 P C C を介して、非ライセンス R F 帯域におけるセカンダリセル (secondary cell : S c e l l) のセカンダリコンポーネントキャリア (secondary component carrier : S C C) を介した少なくとも 1 つの次のダウンリンク (downlink : D L) データ送信を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information : D C I) を受信させ、

前記 e N o d e B から、前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前記 S C C を介して、前記 D L データ送信の少なくとも一部分を受信させ、

前記 D L データ送信の前記少なくとも一部分を受信したことに応じて、前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して、制御メッセージを前記 e N o d e B に送信させる、

非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 4 9】

実行可能命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記命令は、無線通信デバイスの 1 つ以上のプロセッサにより実行された時に、前記無線通信デバイスに、

ライセンス無線周波数 (radio frequency : R F) 帯域におけるプライマリセル (primary cell : P c e l l) のプライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier : P C C) を使用して、無線ネットワークの前記無線通信デバイスと e N o d e B との間の接続を確立させ、

前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して、前記 e N o d e B への送信のために利用可能な保留中のアップリンク (uplink : U L) データを示すスケジューリング要求 (scheduling request : S R) メッセージを送信させ、

前記 e N o d e B から、前記 P c e l l の前記 P C C を介して、非ライセンス R F 帯域のセカンダリセル (secondary cell : S c e l l) のセカンダリコンポーネントキャリア (secondary component carrier : S C C) を介した 1 つ以上の次の U L 送信機会を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information : D C I) を受信させ、

前記 U L 送信機会のうちの 1 つの間に、前記非ライセンス R F 帯域の少なくとも一部分についてのクリアチャネル評価 (clear channel assessment : C C A) を実行させ、

前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能であることを前記 C C A が示した時には、前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前記 S C C を介して、前記保留中の U L データの少なくとも一部分を前記 e N o d e B に送信させる、

非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

説明される実施形態は、概して、無線通信に関し、より詳細には、ライセンス無線周波数帯域と非ライセンス無線周波数帯域との組み合わせを使用して動作するモバイル無線デバイスのための時間分割ロングタームエボリューション (Long Term Evolution ; L T E) 送信のための方法及び装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

10

20

30

40

50

第3世代パートナーシッププロジェクト(3rd Generation Partnership Project; 3GPP)ロングタームエボリューション(Long Term Evolution; LTE)及びLTEアドバンスド(LTE Advanced; LTE-A)通信プロトコルを実装するより新しい無線アクセス技術システムを利用する、第4世代(fourth generation; 4G)セルラーネットワークは、米国内外において急速に開発及び導入されている。LTE-A通信プロトコルは、以前のLTEバージョンでは不可能であったデータレートを集約的に実現するマルチキャリアシステムの帯域幅要件を満たすことを提供する複数のコンポーネントキャリア(component carrier; CC)の集約モードを含む。無線通信デバイスは、単一の無線周波数帯域及び/又は複数の無線周波数帯域の複数のコンポーネントキャリアを使用して無線周波数通信を送信及び/又は受信することができる構成可能な無線周波数(radio frequency; RF)回路を含むことができる。無線ネットワークが、インターネット上で搬送することができるインターネットトラフィック(例えばビデオトラフィック、ウェブブラウジングトラフィック及び他のデータトラフィック)の指数増加に遭遇すると、より広い帯域幅、より広範囲の無線周波数及びより高いスループットデータレートをサポートすることができる新しい無線通信プロトコルの開発が起こる。コスト及び/又はデータトラフィックによりセルラー無線ネットワーク上で通信するように制限されると仮定すると、ユーザは、可能な場合には「フリー」無線ローカルエリアネットワーク(wireless local area network; WLAN)、サブスクリプションベースのWLAN、及び/又はオペレータが提供したWLAN上で通信することを優先することができる。セルラー無線通信デバイスは現在、一般的にWLANが動作する非ライセンス無線周波数帯域を使用して動作しないが、WLANが現在占めている非ライセンス無線周波数帯域内の無線周波数チャンネルを使用することによってセルラー送信のための帯域幅を追加することを計画する、標準化の取り組み及び探求が始まっている。詳細には、非ライセンス無線周波数スペクトラムでは、キャリアアグリゲーションモードで動作する時にセルラー無線通信デバイスによるセカンダリキャリアLTE送信を提供するために、5GHz無線周波数帯域がターゲットになる。LTE非ライセンス(LTE-U)モードで動作するセルラー無線通信デバイスを提供するLTE無線通信プロトコルの一部として使用するために、非ライセンス無線周波数スペクトラムの他の無線周波数帯域もまた考察されている。

10

20

30

40

50

【0003】

そのため、ライセンス無線周波数帯域、非ライセンス無線周波数帯域、及びライセンス無線周波数帯域と非ライセンス無線周波数帯域の双方の組み合わせにおいて動作する時にモバイル無線デバイスとの無線周波数通信を管理するための方法及び装置を提供する解決策が必要とされている。この点に関し、無線周波数帯域だけでなく非ライセンス無線周波数帯域における通信の能力を含めるためにキャリアアグリゲーションをライセンス使用するネットワーク機器及び無線通信デバイスによる時間分割複信(TDD)LTE通信を管理するが有益となるであろう。

【発明の概要】

【0004】

ライセンス無線周波数帯域と非ライセンス無線周波数帯域の双方における無線周波数チャンネルの組み合わせを使用して動作するモバイル無線デバイスのアップリンク送信及びダウンリンク送信を管理するための装置及び方法について説明する。無線セルラーネットワーク機器、例えば、(拡張したノードB又はeNodeBとも呼ばれる)基地局は、単独で又は追加の無線ネットワーク機器と組み合わせて、複数の無線周波数「キャリアを並列に使用して送信及び/又は受信するためにキャリアアグリゲーションを採用する1つ以上の無線通信デバイスによる、セカンダリセルに関連付けられたセカンダリコンポーネントキャリアの使用を管理することができる。プライマリセルのためのプライマリコンポーネントキャリアがライセンスセルラー無線周波数帯域において動作することができる一方で、セカンダリコンポーネントキャリアのうち1つ以上は、非ライセンス無線周波数帯域、例えば5GHzの産業医療科学用(Industrial, Scientific, and Medical; ISM)帯域における無線周波数を中心とすることができる。ネットワーク機器は、セルラー無線

ネットワークと無線通信デバイスとの間でのデータ通信を、プライマリコンポーネントキャリアのキャリアアグリゲーションを使用して、例えば、LTE/LTE-A無線通信プロトコルで特定されるようにスケジュールし、1つ以上のセカンダリコンポーネントキャリア上で非ライセンス無線周波数帯域内の追加の帯域幅を用いて当該データ通信を補う。本明細書では、ライセンス無線周波数帯域と非ライセンス無線周波数帯域との組み合わせにおけるコンポーネントキャリアを用いたキャリアアグリゲーションを使用して通信するように構成された無線通信デバイスを、LTE-非ライセンス(LTE-U)対応無線通信デバイスと呼ぶことがある。プライマリコンポーネントキャリア及びセカンダリコンポーネントキャリアは、プライマリセル及びセカンダリセルにそれぞれ属しており、共通のeNodeB(基地局)を通じて管理される。非ライセンス無線周波数帯域は、同一の非ライセンス無線周波数帯域において動作する他の無線デバイス、例えば、Wi-Fi無線通信プロトコルを使用する無線ローカルエリアネットワーク(wireless local area network: WLAN)装置と共有される。

10

【0005】

ネットワーク装置(例えば、eNodeB)と無線通信デバイスの双方は、例えば少なくとも20マイクロ秒又は34マイクロ秒の時間周期にわたって、非ライセンス無線周波数帯域の一部を監視して、セカンダリコンポーネントキャリアを使用して送信する前に、無線周波数チャネルが「クリア」であるか、又は他の無線機器による「使用中でない」を判定するように構成されている。ネットワーク装置と無線通信デバイスの双方は、セカンダリコンポーネントキャリアが通信のために「クリア」と判定した後、かつ、セカンダリコンポーネントキャリアを使用するデータ及び/又は制御信号の送信の前に、信号、例えば「プリアンプル」を生成する。ネットワーク機器及び無線通信デバイスは、非ライセンス無線周波数帯域におけるセカンダリコンポーネントキャリア上での次の送信を示すプリアンプル信号を使用して、セカンダリコンポーネントキャリアを「確保」することができる。ネットワーク機器及び無線通信デバイスは、それぞれのクリアチャネル評価の後、少なくともある時間周期にわたって、特定のパワーレベル以上の、例えば少なくとも20又は34マイクロ秒にわたって-72dB又は-83dB以上のエネルギーを検出した時にバックオフ機構を使用して、非ライセンス無線周波数帯域へのフェアなアクセスを、当該帯域を使用しようとする任意の無線通信デバイスに保証することができる。いくつかの実施形態では、バックオフ機構は、それぞれのクリアチャネル評価の後に指数関数的に増大するバックオフ時間周期を含む。ネットワーク機器は、プライマリコンポーネントキャリア上のシグナリングチャネル、例えば、物理ダウンリンク制御チャネル(physical downlink control channel: PDCCH)を使用して、プライマリセル(即ち、プライマリコンポーネントキャリア上)とセカンダリセル(即ち、セカンダリコンポーネントキャリア上)の双方における通信のための許可割り当てをスケジュールすることができる。ダウンリンク及びアップリンクの許可割り当ては、ライセンス無線周波数帯域におけるプライマリコンポーネントキャリアを使用して通信され、それにより、非ライセンス無線周波数帯域におけるこれらの制御信号に対する干渉が回避される。ネットワーク機器は、複数のアップリンク送信機会がプライマリセルのプライマリコンポーネントキャリア上で通信される「拡張した」許可機構を使用する、無線通信デバイスを構成する。複数のアップリンク送信機会は、無線通信デバイスに、アップリンク送信を完了するいくつかの異なるリソーススロットを可能し、それにより、非ライセンス無線周波数帯域にアクセスする反復試行が可能にある。第1のリソーススロットについての最初のクリアチャネル評価が、非ライセンス無線周波数帯域が占められていることを示した時には、無線通信デバイスは、拡張した許可機構により提供される追加のリソーススロットを使用して、非ライセンス無線周波数帯域の可用性を再評価することができる。無線通信デバイスは、無線通信デバイスが受信したダウンリンクデータ送信に応じて、プライマリコンポーネントキャリア上の信号チャネル、例えば物理アップリンク制御チャネル(physical uplink control channel: PUCCH)を使用して、ネットワーク機器に肯定応答(ACK)制御メッセージ及び否定ACK(NACK)制御メッセージを通信する。ネットワーク機器は、プラ

20

30

40

50

イマリセルのプライマリコンポーネントキャリア上の物理 HARQ インジケータチャネル (physical HARQ indicator channel: P H I C H) を使用して、プライマリセルのプライマリコンポーネントキャリア及び/又は1つ以上のセカンダリセルのセカンダリコンポーネントキャリア上で受信されるアップリンク送信のために、無線通信デバイスにハイブリッド自動再送要求 (hybrid automatic repeat request: H A R Q) A C K 及び N A C K メッセージを送信することができる。したがって、プライマリコンポーネントキャリアとセカンダリコンポーネントキャリアのためおダウンリンク方向とアップリンク方向の双方での全ての A C K / N A C K は、プライマリコンポーネントキャリア上で送信される。いくつかの実施形態では、ネットワーク機器及び/又は無線通信デバイスは、1つ以上の管区における規制的制約に準拠するたように、非ライセンス無線周波数帯域における送信を、最大送信時間周期に、例えば、最長で4ミリ秒又は5ミリ秒の連続時間周期に、あるいは別の固定最大時間周期に制限することができる。

【0006】

この説明される実施形態の概要は、本明細書で説明する主題のいくつかの態様の基本的理解を提供するように、いくつかの例示的实施形態を要約することを目的として提供されるものにすぎない。したがって、上述した特徴が例にすぎず、いかなる方法でも本明細書で説明する主題の範囲又は趣旨を狭めるように解釈すべきではないことが了解されよう。本明細書に記載する主題の他の特徴、態様及び利点は、後続の発明を実施するための形態、図面及び特許請求の範囲から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0007】

説明される実施形態、及びその利点は、添付図面と併せて以下の説明を参照することで、最も良好に理解することができる。これらの図面は、必ずしも一定の縮尺で描かれておらず、本開示の時点で当業者によって実施することが可能な、それらに対する予測可能な形態及び詳細の変更を、決して限定若しくは排除するものではない。

【0008】

【図1】いくつかの実施形態に係る、複数のユーザ機器 (user equipment; U E) デバイスをサポートするロングタームエボリューション (Long Term Evolution; L T E) ネットワークセル及び L T E アドバンスド (LTE Advanced; L T E - A) ネットワークセルを含む無線通信ネットワークを示す図である。

【0009】

【図2A】本開示の種々の実装形態に係る、プライマリキャリアセル及び1つ以上のセカンダリキャリアセルと通信する L T E ユーザ機器 (U E) 及び L T E - A ユーザ機器 (U E) を示す無線通信ネットワーク図である。

【図2B】本開示の種々の実装形態に係る、プライマリキャリアセル及び1つ以上のセカンダリキャリアセルと通信する L T E ユーザ機器 (U E) 及び L T E - A ユーザ機器 (U E) を示す無線通信ネットワーク図である。

【0010】

【図2C】いくつかの実施形態に係る、無線周波数共存干渉を含む代表的な無線通信システムを示す図である。

【図2D】いくつかの実施形態に係る、無線周波数共存干渉を含む代表的な無線通信システムを示す図である。

【0011】

【図3A】いくつかの実施形態に係る、帯域内コンポーネントキャリア (component carrier; C C) の周波数リソース図を示すキャリアアグリゲーションの表現である。

【図3B】いくつかの実施形態に係る、別の帯域内コンポーネントキャリア (C C) の周波数リソース図を示すキャリアアグリゲーションの表現である。

【図3C】いくつかの実施形態に係る、帯域間 C C の周波数リソース図を示すキャリアアグリゲーションの表現である。

【0012】

【図3D】いくつかの実施形態に係る、無線通信デバイスにより非ライセンス無線周波数帯域において使用するための並列無線周波数チャンネルの代表的なセットを示す図である。

【0013】

【図3E】いくつかの実施形態に係る、LTE-U無線通信システムとWi-Fi無線通信システムとの重複している周波数チャンネルを示す図である。

【図3F】いくつかの実施形態に係る、LTE-U無線通信システムとWi-Fi無線通信システムとの重複している周波数チャンネルを示す図である。

【0014】

【図3G】いくつかの実施形態に係る、LTE-TDD無線通信ネットワークのためのアップリンクサブフレーム、ダウンリンクサブフレーム及び特別なサブフレームの関連シーケンスを含むLTE-TDD-UL/DLサブフレーム構成のセットを示す図である。

10

【0015】

【図3H】いくつかの実施形態に係る、特定のLTE-TDD-UL/DLサブフレーム構成についての詳細を示す図である。

【0016】

【図3I】いくつかの実施形態に係る、LTE-TDD通信のための代表的なDL/ULコンポーネントキャリアの割り当てを示す図である。

【図3J】いくつかの実施形態に係る、LTE-TDD通信のための代表的なDL/ULコンポーネントキャリアの割り当てを示す図である。

【0017】

【図3K】いくつかの実施形態に係る、代表的なTDD-LTEフレーム構造、及び無線通信デバイスと無線ネットワークの無線アクセスネットワーク部分との間でのACK/NACKを用いたDL通信についての図である。

20

【0018】

【図3L】いくつかの実施形態に係る、代表的なTDD-LTEフレーム構造、及び無線通信デバイスと無線ネットワークの無線アクセスネットワーク部分との間でのACK/NACKを用いたUL通信についての図である。

【0019】

【図4A】いくつかの実施形態に係る、無線通信デバイスのブロック図である。

【図4B】いくつかの実施形態に係る、無線通信デバイスのブロック図である。

30

【0020】

【図5】いくつかの実施形態に係る、無線通信デバイスとLTEネットワークにおけるキャリアアグリゲーションのためのネットワークコンポーネントキャリアのセットとの間でのデータ及びシグナリング通信の図である。

【0021】

【図6】いくつかの実施形態に係る、ライセンス無線周波数(radio frequency; RF)帯域及び非ライセンスRF帯域における無線通信デバイスによる時間分割ベースの通信のための方法を示すフローチャートである。

【0022】

【図7】いくつかの実施形態に係る、ライセンス無線周波数(radio frequency; RF)帯域及び非ライセンスRF帯域における無線ネットワークのeNodeBによる時間分割ベースの通信のための方法を示すフローチャートである。

40

【0023】

【図8】いくつかの実施形態に係る、ライセンス無線周波数(radio frequency; RF)帯域及び非ライセンスRF帯域における無線通信デバイスによる時間分割ベースの通信のための別の方法を示すフローチャートである。

【0024】

【図9】いくつかの実施形態に係る、ライセンス無線周波数(radio frequency; RF)帯域及び非ライセンスRF帯域における無線ネットワークのeNodeBによる時間分割ベースの通信のための別の方法を示すフローチャートである。

50

【 0 0 2 5 】

【図 1 0】いくつかの実施形態に係る、本明細書で説明する種々の技術の少なくとも一部分を実装するために使用することができる例示的なコンピューティングデバイスの詳細な図である。

【 0 0 2 6 】

【図 1 1】いくつかの例示的な実施形態に係る、LTE-U 対応無線ネットワーク装置上に実装することができる装置のブロック図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 7 】

本開示に係るシステム、方法、装置及びコンピュータプログラム製品の代表的な適用例について、このセクションで説明する。これらの例は、更なる前後関係を提供し、説明する実施形態の理解を助けることのみを目的として提供される。それゆえ、説明される実施形態は、これらの具体的な詳細の一部又は全てを伴わずに実践することができる点が、当業者には明らかとなるであろう。他の実施例では、説明される実施形態を不必要に不明瞭化することを回避するために、周知のプロセスステップは、詳細には説明されていない。他の適用例が可能であり、それゆえ以下の実施例は、限定的なものとして解釈されるべきではない。

10

【 0 0 2 8 】

以下の「発明を実施するための形態」では、説明の一部を成し、記載された実施形態に係る具体的な実施形態が例示として示される添付の図面が参照される。これらの実施形態は、説明される実施形態を当業者が実践し得る程度に詳細に説明されるが、これらの実施例は、制限を加えるものではなく、したがって、他の実施形態を使用してもよく、説明する実施形態の趣旨及び範囲から逸脱することなく、変更を行い得ることを理解されたい。

20

【 0 0 2 9 】

本明細書で説明する種々の実施形態によれば、用語「無線通信デバイス」、「無線デバイス」、「モバイルデバイス」、「移動局」、及び「ユーザ機器」(UE)は、本開示の種々の実施形態と関連付けられる手順を実行することが可能であり得る 1 つ以上の通常の消費者電子デバイスについて説明するために、本明細書では互換的に使用される。種々の実装形態によれば、これらの消費者電子デバイスのうちの任意の 1 つは、セルラー電話又はスマートフォン、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、ノートブックコンピュータ、パーソナルコンピュータ、ネットブックコンピュータ、メディアプレーヤデバイス、電子ブックデバイス、M i F i (登録商標) デバイス、ウェアラブルコンピューティングデバイス、並びに、無線ワイドエリアネットワーク(WWAN)、無線メトロエリアネットワーク(WMAN)、無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)、無線パーソナルエリアネットワーク(WPAN)、近距離無線通信(NFC)、セルラー無線ネットワーク、第 4 世代(4G) LTE、LTE アドバンスド(LTE-A)、及び/あるいは、5G 又は他の現在の若しくは将来開発される進化型セルラー無線ネットワーク上の通信に使用される 1 つ以上の無線通信プロトコルを介した通信を含むことができる無線通信機能を有する任意の他のタイプの電子コンピューティングデバイスに関し得る。

30

【 0 0 3 0 】

いくつかの実施形態では、無線通信デバイスはまた、無線通信システムの一部として動作することができる。無線通信システムは、例えば WLAN の一部としてアクセスポイント(AP)に相互接続された、あるいは例えば WPAN 及び/又は「アドホック」無線ネットワークの一部として互いに相互接続された、ステーション、クライアント無線デバイス、又はクライアント無線通信デバイスと称することもできるクライアントデバイスのセットを含むことができる。いくつかの実施形態では、クライアントデバイスは、例えば、無線ローカルエリアネットワーク通信プロトコルに従った WLAN 技術を介して通信することが可能な任意の無線通信デバイスであり得る。いくつかの実施形態では、WLAN 技術は、Wi-Fi (登録商標) (又はより一般的には WLAN) 無線通信サブシステム又は無線機を含むことができ、Wi-Fi 無線機は、IEEE 802.11a、IEEE

40

50

802.11b、IEEE 802.11g、IEEE 802.11-2007、IEEE 802.11n、IEEE 802.11-2012、IEEE 802.11ac、又は他の現在の若しくは将来開発されるIEEE 802.11技術のうちの1つ以上などの、米国電気電子学会（IEEE）802.11技術を実装することができる。

【0031】

種々の実施形態では、これらの機能によって、それぞれのUEが、キャリアアグリゲーションをサポートする任意のタイプのLTEベースの無線アクセス技術（radio access technology；RAT）を採用することができる種々の4Gネットワークセル内で通信することが可能になり得る。いくつかの実施形態では、それぞれのUEは、LTEベースのRATを使用して、及び/又は無線ローカルエリアネットワーク（wireless local area network；WLAN）についての無線通信プロトコルに従って通信し得る。いくつかの実施形態では、UEは、ライセンス無線周波数帯域において、及び/又はライセンス無線周波数帯域と非ライセンス無線周波数帯域との組み合わせにおいて、LTE無線通信プロトコルを使用して動作し得る。いくつかの実施形態では、UEは、LTEベースの無線ネットワークのセルラ接続とWLANを介した接続との間のデータ通信の全て又は一部分をオフロードし得る。いくつかの実施形態では、UEは、キャリアアグリゲーションスキームのコンポーネントキャリア間のデータの一部をオフロードし得る。いくつかの実施形態では、コンポーネントキャリアは、ライセンス無線周波数帯域と非ライセンス無線周波数帯域とを組み合わせることができる。いくつかの実施形態では、無線ネットワークプロバイダは、異なる無線通信プロトコルに従って動作するいくつかを含む異なるRATを使用するネットワーク間でのデータ通信のオフロードを管理することができる。いくつかの実施形態では、UEは、例えば、LTEベースの無線ネットワークとWLANの間を再選択することにより、接続を転送することができる。

【0032】

いくつかの実施形態では、UEは、LTE-A無線通信プロトコルにより指定されるようなキャリアアグリゲーションに従った複数のコンポーネントキャリアを使用して通信することができる。3GPP LTE無線通信プロトコル及び/又はLTE-A無線通信プロトコルに従って通信する無線通信デバイスは、キャリアアグリゲーションを使用して、例えば、無線ネットワークの複数のセルからダウンリンク方向のスループットを増大させることができる。無線ネットワークの第1のセル（プライマリセル）に関連付けることができるプライマリコンポーネントキャリアは、無線ネットワークから無線通信デバイスへのダウンリンク通信と無線通信デバイスから無線ネットワークへのアップリンク通信との組み合わせのために使用することができる。いくつかの実施形態では、プライマリコンポーネントキャリア上での通信は、時間分割複信（TDD）LTE-A無線通信プロトコルに従うことができる。また、いくつかの実施形態では、無線ネットワークの第2のセル（セカンダリセル）に関連付けることができるセカンダリコンポーネントキャリアは、ダウンリンク通信、又はダウンリンク通信とアップリンク通信の双方の組み合わせのために使用することができる。複数のコンポーネントキャリアを使用するキャリアアグリゲーションを通じて達成可能なアグリゲーションデータレートは、単一のコンポーネントキャリアのみを使用することにより達成可能なデータレートを上回ることができる。ただし、いくつかの実施形態では、アップリンク通信は、プライマリコンポーネントキャリアのみを使用することに制約されることがある一方で、他の実施形態では、セカンダリコンポーネントキャリアは、ダウンリンク通信のためだけでなく、アップリンク通信のためにも使用することができる。LTE/LTE-A無線通信プロトコルに拡張により、本明細書で更に説明するように、ライセンス無線周波数帯域のプライマリコンポーネントキャリアと非ライセンス無線周波数帯域における1つ以上のセカンダリコンポーネントキャリアとの組み合わせの使用を実現することができる。

【0033】

キャリアアグリゲーションにおいて使用されるそれぞれのコンポーネントキャリアは、共通の無線周波数帯域内の、又は2つの別個の無線周波数帯域にわたる異なる無線周波数

10

20

30

40

50

値を中心とすることができる。別個の無線周波数帯域は、ライセンス無線周波数帯域、又はライセンス無線周波数帯域と非ライセンス無線周波数帯域の双方の組み合わせを含むことができる。いくつかの実施形態では、キャリアアグリゲーションのために使用されるプライマリコンポーネントキャリアを介した通信は、ライセンス無線周波数帯域内とすることができ、UEによるキャリアアグリゲーションのために使用されるセカンダリコンポーネントキャリアを介した通信は、非ライセンス無線周波数帯域内とすることができる。無線ネットワークプロバイダは、無線ネットワーク機器を介して、非ライセンス無線周波数帯域を共有する他の無線通信デバイスとの共存干渉を緩和するようにして、非ライセンス無線周波数帯域におけるキャリアアグリゲーションのためのセカンダリコンポーネントキャリアの使用を管理することができる。無線ネットワークプロバイダは、UEにより、及び/又は無線周波数状態、信号品質、データ通信性能、リンクの安定性など監視するアクセスネットワーク機器、例えば、eNodeBにより収集される1つ以上の性能指標を使用して、並列無線ネットワーク間でデータ通信をオフロードするかどうか、いつオフロードするか、及び/又はどのようにオフロードするかを決定すること、キャリアアグリゲーションを介した複数のコンポーネントキャリアを使用するデータ通信を共有すること、並びに/あるいは、WLANを含む異なるRATを使用する異なる無線ネットワークから再選択することができる。

10

20

30

40

50

【0034】

スケジュールされたダウンリンク送信及びアップリンク送信機会(許可)を示すために、ダウンリンク制御チャネル、例えば、物理ダウンリンク制御チャネル(physical downlink control channel; PDCCH)を使用して、アクセスネットワーク機器、eNodeBからUEに情報に通信することができる。PDCCHは、プライマリセル(primary cell: Pcell)のプライマリコンポーネントキャリア(primary component carrier; PCC)を使用して通信することができ、PCC及び1つ以上のセカンダリセル(secondary cell: Scell)のセカンダリコンポーネントキャリア(secondary component carrier; SCC)の双方にダウンリンクリソース及びアップリンクリソースを割り当てることができる。いくつかの実施形態では、SCCリソース情報を搬送するためにPCCの使用することを「クロススケジューリング」と呼ぶことができる。PcellのPCCを使用して、UEからeNodeBにシグナリングメッセージを通信するために、アップリンク制御チャネル、例えば、物理アップリンク制御チャネル(physical uplink control channel; PUCCH)を使用することができる。いくつかの実施形態では、PCCは、ライセンス無線周波数スペクトラム内とすることができる一方で、1つ以上のSCCは、非ライセンス無線周波数スペクトラム内とすることができる。非ライセンススペクトルにおいてSCC上で通信するようにスケジュールすると、ライセンススペクトルにおけるPCCによる搬送を継続することができる。非ライセンススペクトルは、異なる無線通信プロトコルに従って動作する複数の無線通信デバイスにより共有され得るので、キャリアアグリゲーションモードにおけるSCC通信のために非ライセンススペクトルを使用する無線アクセス機器、例えば、1つ以上のeNodeBと、非ライセンススペクトルにおいてSCCを同じく使用する無線通信デバイス、例えば、1つ以上のUEとは共に、例えば、非ライセンススペクトルを共有する複数の異なるワイヤレス通信デバイスに非ライセンススペクトルへのアクセスについての公平性を提供するために、非ライセンススペクトルを共有する他の無線通信デバイスと共存するようにそれらの通信を管理することができる。本明細書で更に説明するように、TD-LTE通信が、アップリンク送信及び/ダウンリンク送信のために非ライセンススペクトルを使用し、非ライセンススペクトルを使用する他の無線通信デバイスと共存することを可能にする方法及び装置。いくつかの実施形態では、他の無線通信デバイスは、Wi-Fi通信プロトコルなどの無線ローカルエリアネットワーク(wireless local area network; WLAN)通信プロトコルに従って、及び/又はLTE-非ライセンス(LTE-Unlicensed; LTE-U)無線通信プロトコルを使用して、非ライセンススペクトルで動作する。

【0035】

いくつかの実施形態では、UE、及び無線アクセスネットワーク機器、例えば1つ以上のeNodeBは、Pcellに関連付けられたPCC及びScellに関連付けられた少なくとも1つのSCCを使用して複数のコンポーネントキャリアのキャリアアグリゲーションを提供するTTD-LTE無線通信プロトコルに従って動作することができ、PCCは、(例えば、3GPP-LTE/LTE-A無線通信プロトコルに従って)ライセンス無線周波数帯域において動作し、SCCは、(例えば、3GPP-LTE-U無線通信プロトコルに従って)非ライセンス無線周波数帯域において動作する。無線アクセスネットワーク機器及びUEは共に、無線アクセスネットワーク機器及びUEが、例えば1つ以上のSCCに関連付けられた非ライセンス無線周波数帯域の少なくとも一部分を「リッスン」して、別の無線アクセスネットワーク機器及び/又は別のUEが非ライセンス無線周波数帯域の一部分を占めているかどうかを判定することができる「リッスンピフォアトーク」機構をサポートすることができる。(いくつかの実施形態では、リッスンすることを、キャリア検知及び/又はメディア検知と呼ぶこともできる。)無線アクセスネットワーク機器及び/又はUEは、非ライセンス無線周波数帯域を使用して送信する前に、少なくとも固定時間周期、例えば、少なくとも20マイクロ秒又は34マイクロ秒にわたってリッスンすることができる。無線アクセスネットワーク機器及び/又はUEは、少なくとも固定時間周期にわたって、例えば-72dB又は-83dB又はそれよりも高いパワーレベルに等しい又はそれを超える信号エネルギーをリッスンして、非ライセンス無線周波数帯域の一部分が占められているかどうかを判定することができる。いくつかの実施形態では、無線アクセスネットワーク機器及び/又はUEによる送信は、ライセンス無線周波数帯域における通信に「フレーム整合」することができ、例えば、「リッスン」期間は、サブフレームの第1のタイムスロットなどの時間周期の開始時に生ずることがある。いくつかの実施形態では、無線アクセスネットワーク機器及び/又はUEは、非ライセンス無線周波数帯域におけるデータ送信の前に「プリアンブル」信号を生成し、それを送信することができ、「プリアンブル」信号は、非ライセンス無線周波数帯域を共有して「リッスン」してから通信する他の無線通信デバイスに、無線ネットワーク機器及び/又はUEが非ライセンス無線周波数帯域において送信する意図があるという指示を提供する。いくつかの実施形態では、無線アクセスネットワーク機器及びUEは、例えば、非ライセンス無線周波数帯域が占められていると判定した時に、指数関数的に増大するバックオフ時間周期により送信するという次の試行を遅延させるバックオフ機構をサポートすることができる。バックオフ機構は、複数の無線通信デバイスに対して、非ライセンス無線周波数帯域への「フェアな」アクセスを許可することができる。

【0036】

ダウンリンク(DL)リソース許可割り当て及びアップリンク(UL)許可割り当てをUEに通信するために、無線アクセスネットワーク機器は、Pcellのプライマリコンポーネントキャリア上のPDCCHを使用して、ライセンス無線周波数帯域を使用するPCC及び非ライセンス無線周波数帯域を使用する1つ以上のSCC上でのUEへの(DL方向の)送信をスケジュールすることができる。無線ネットワーク機器はまた、PcellのPCC上のPDCCHを使用して、ライセンス無線周波数帯域を使用するPCC又は非ライセンス無線周波数帯域を使用する1つ以上のSCC上でのUEによるUL送信のためのリソースの割り当てを許可することができる。無線アクセスネットワーク機器は、無線アクセスネットワーク機器自体のために、及び、ライセンス無線周波数帯域の制御チャネルを使用してLTE-U無線通信プロトコルに従って動作する複数のUEのために、非ライセンス無線周波数帯域における送信をスケジュールすることができる。したがって、非ライセンス無線周波数帯域を共有する複数の無線通信デバイスから干渉を受けることがある、非ライセンス無線周波数帯域についての制御信号情報は、無線アクセスネットワーク機器とUEとの間で、「ロバスト」で「スケジュールされた」ライセンス無線周波数帯域において通信することができ、それにより、干渉が最小限に抑えられる。いくつかの実施形態では、無線アクセスネットワーク機器は、PcellのPCC上で通信された「拡張した」許可機構を使用して、複数のUL送信機会を有する特定のUEをスケジュールす

ることができる。UEの複数のUL送信機会は、UEが無線アクセスネットワーク機器との通信を試行することができる複数の別個の時間周期を提供することができ、それにより、UEが、正常に通信する複数のチャンスを可能にすると同時に、「リッスンビフォアトール」機構を使用して、干渉を回避し、非ライセンス無線周波数帯域を共有する他の無線通信デバイスにフェアなアクセスを提供する。いくつかの実施形態では、UEは、UL信号チャネル、例えば、PcellのPCCを使用するPUCCH上でのScell DLデータ送信について、肯定応答(acknowledgement; ACK)メッセージ及び否定応答(negative ACK; NACK)メッセージを通信する。いくつかの実施形態では、無線アクセスネットワーク機器は、UEからのPcell又はScellを使用するULデータ送信に応じて、PcellのPCCを使用するDLシグナリングチャネル、例えば、物理HARQインジケータチャネル(physical HARQ indicator channel; PHICH)上で、ハイブリッド自動再送要求(hybrid automatic repeat request; HARQ)ACKメッセージ及びNACKメッセージを通信する。いくつかの実施形態では、無線アクセスネットワーク機器及び/又はUEは、例えば、非ライセンス無線周波数帯域における通信に関する地方条例に準拠するように、固定時間周期以下にわたって、例えば、最長で4ミリ秒(4つの連続するサブフレームに対応する)又は5ミリ秒(5つの連続するサブフレームに対応する)にわたって、非ライセンス無線周波数スペクトラムで連続的に送信することができる。

10

【0037】

更に、本明細書で説明されているUEは、追加の第3世代(third generation: 3G)及び/又は第2世代(second generation: 2G)RATを介しても通信し得るマルチモード無線通信デバイスとして構成され得ることを理解されたい。これらのシナリオでは、マルチモードUEは、より低いデータレートのスループットを提供する旧式の3Gネットワークに比べて、より高速なデータレートのスループットを提供するLTEネットワーク又はLTE-Aネットワークへの接続を「優先」するように構成することができる。例えば、いくつかの実装形態では、4G準拠UEは、LTE及びLTE-Aネットワークが使用できない時に、旧式の3Gネットワーク、例えば、進化型高速パケットアクセス(HSPA+)ネットワーク又はコード分割多重アクセス(CDMA)2000 Evolution-Data Only(EV-DO)ネットワークへとフォールバックするように構成されてもよい。

20

30

【0038】

図1は、無線通信システム100を示しており、無線通信システム100は、3GPPのエボルブドユニバーサル地上無線アクセス(Evolved Universal Terrestrial Radio Access; E-UTRA)のエアインタフェースに準拠することができ、LTE-X2インタフェースを介して互いに通信することができる(例えば無線塔として示される)エンハンスドNodeB(enhanced NodeB; eNodeB)基地局をそれぞれが有するLTEネットワークセル102及び2つのLTE-Aネットワークセル104a~bを含むことができるが、含むとは限らない。更に、E-UTRA準拠の通信システム100は、エボルブドパケットコア(evolved packet core; EPC)の一部として、LTEネットワークセル102のeNode及び/又はLTE-Aセル104a~bのeNodeBのいずれかと、LTE-S1インタフェースを介して通信することができる、任意の数のモビリティ管理エンティティ(mobility management entity; MME)108a~c、サービングゲートウェイ(S-GW)108a~c、PDNゲートウェイ(P-GW)110などを含むことができる。更に、E-UTRA通信システム100は、任意の特定の時刻に、LTEネットワークセル102及び/又はLTE-Aネットワークセル104a~bのeNodeBのうちの一つ以上を介して、無線通信サービスを受信することができる任意の数のUE106を含むことができる。例として、UE106は、一つ以上のLTE-Aネットワークセル104a~bの範囲内に配置され得る。図1には明示的に示されていないが、LTEネットワークセル102とLTE-Aネットワークセル104a~bとは、それぞれのセルがカバーする地理的エリアにおいて、少なくとも部分的に重なることがある。

40

50

【 0 0 3 9 】

種々の実施形態では、キャリアアグリゲーションをサポートすることができる M M E 1 0 8 a ~ c のうちのいずれか及び / 又は L T E - A ネットワークセル 1 0 4 a ~ b の e N o d e B 基地局のうちのいずれかは、D L において、U E 1 0 6 のいずれかに制御プレーンデータを通信するように構成することができる。更に、U E 1 0 6 うちのいずれかは、U L において、L T E - A ネットワークセル 1 0 4 a ~ b のいずれかを介して、制御プレーンデータを通信することが可能であり得る。この点で、M M E 1 0 8 a ~ b は、ネットワークの無線アクセスネットワーク (radio access network ; R A N) の部分上で、e N o d e B を介して、E P C と U E 1 0 6 との間の非アクセス階層 (Non-Access Stratum ; N A S) 制御プレーンシグナリングを実行できることを理解されたい。いくつかのシナリオでは、N A S シグナリングは、対応するページングメッセージを生成し、種々の通信セキュリティの機能を実施することにより、アイドルモードから接続モード (及びその逆) へのユーザ機器 (user equipment ; U E) の遷移に影響を与える、U E に対する無線ベアラ接続を確立及び解放するための手順を含み得るが、含むとは限らない。

10

【 0 0 4 0 】

更に、L T E - A セル 1 0 4 a ~ b の e N o d e B 基地局は、システム情報のブロードキャスト、M M E から発したページングメッセージの送信、U E についての R R C パラメータ構成、ネットワークのセル選択及び再選択手順、U E についての測定及び報告構成、無線リンク信号品質の監視及び報告、並びに、キャリアアグリゲーションに使用されるコンポーネントキャリアを含む異なる無線ベアラの使用の間の、追加、削除及び遷移を含む種々の U E と無線ネットワークとの間の無線接続の管理などを含むが、含むとは限らない、種々の無線リソース制御 (radio resource control ; R R C) 制御プレーンシグナリング手順を実行するように構成することができる。種々の実装形態では、R R C 制御プレーンシグナリングは、以下の L T E プロトコルエンティティ又はレイヤ : パケットデータ収束プロトコル (packet data convergence protocol ; P D C P)、無線リンク制御 (radio link control ; R L C) レイヤ、媒体アクセス制御 (medium access control ; M A C) レイヤ、物理 (physical ; P H Y) レイヤのうちの 1 つ以上と併せて実行することができる。制御プレーンデータ及びユーザプレーンデータは、ダウンリンク (downlink ; D L) 又はアップリンク (uplink ; U L) において、例えば、同一の送信時間間隔 (transmission time interval ; T T I) の間、M A C レイヤ内で多重化し、P H Y レイヤを介して意図された受信者に通信することができることを理解されたい。

20

30

【 0 0 4 1 】

図 2 A は、キャリアアグリゲーションのシナリオにおいて、それぞれのセルが重複するが同一の地理的エリアを必ずしもカバーしないプライマリセル 2 1 0 及び 2 つのセカンダリセル 2 1 2 及び 2 1 4 と通信する L T E - A 準拠 U E 2 0 6 を示す無線通信ネットワーク図 2 0 0 を示している。例として、また、3 G P P の L T E - A リリース 1 0、1 1 及び 1 2 を参照して、L T E - A 準拠 U E 2 0 6 は、3 つの別個の (キャリアとも呼ばれる) 無線周波数リソース F 1、F 2 及び F 3 を介して無線カバレッジを提供するための無線周波数送受信機器を有することができる e N o d e B (基地局) 2 0 2 と (例えば D L 又は U L において) 通信することができる。3 つのキャリアは、例えば、単一のコンポーネントキャリアのみを使用して可能であり得るよりも高い通信帯域幅及び / 又はスループットを提供するために、L T E - A 準拠 U E 2 0 6 に集約して提供することができる通信用の個別のコンポーネントキャリア (component carrier ; C C) として使用することができる。L T E - A 準拠 U E 2 0 6 の観点から、C C 無線周波数リソース F 1 は、プライマリセル 2 1 0 に関連付けることができ、C C 無線周波数リソース F 2 は、セカンダリセル 2 1 2 に関連付けることができ、C C 無線周波数リソース F 3 は、セカンダリセル 2 1 4 に関連付けることができる。周波数リソースのシナリオについての代替的なキャリアアグリゲーションの表現について、本明細書では図 3 A、図 3 B 及び図 3 C について更に説明する。

40

【 0 0 4 2 】

50

無線通信ネットワーク図200は、また、3GPPのLTEリリース8及び9を参照して、複数のコンポーネントキャリアを有するキャリアアグリゲーションを使用して通信することはできないが、1つのコンポーネントキャリア、例えばプライマリコンポーネントキャリアを使用してLTE無線通信プロトコルに従って通信することができる、LTE準拠UE204も示している。例として、LTE準拠UE204は、単一の周波数リソースF1を介して、eNodeB(基地局)202と(DL又はULにおいて)通信することができる。単一キャリアのシナリオでは、LTE準拠UE204は、達成可能なデータレートスループットを、1.4MHz~20MHzの範囲とすることができる周波数帯域幅を使用して、DLでは約300Mビット/秒に、ULでは約75Mビット/秒に制限する(実世界の実装形態は変動し得る)個別の標準指定されたシステム帯域幅を採用する。無線通信ネットワーク図200はまた、LTE無線通信プロトコル(例えば、3GPPのLTEリリース8/9以降)に従って動作し、「小」セル218、即ち、無線ネットワークのための通常の「マクロ」セルよりも小さい地理的カバレッジ範囲を有するセルと関連付けることができる単一の周波数リソースF4を介して、無線ネットワークと接続することができるLTE準拠UE208も示している。いくつかの実施形態では、「小」セル218は、マイクロセル、ナノセル、又はフェムトセルも呼ぶこともでき、セルラー無線ネットワークのマクロセルによって、例えばプライマリセル210によって提供されるカバレッジを補う、限定されたカバレッジを提供することができる。「小」セル218は、有線接続又は無線接続のいずれかを使用して、「バックホール」を介して無線ネットワークに接続することができる専用のネットワーク機器216から発することができる。いくつかの実施形態では、「小」セル218は、有線接続を介して(例えば「ブロードバンド」リンクを通じて)無線ネットワークに接続する。無線ネットワークプロバイダは、セルラー無線ネットワークの1つ以上のマクロセルにより提供されるサービスを補うために、限定されたエリア内でショートレンジカバレッジを提供する「ホーム」ベースの「小セル」のためのサービスを提供することができる。無線ネットワークプロバイダは、「マクロ」セルと「小」セルとの組み合わせを使用して、ネットワークの負荷の均衡を取り、より大きいカバレッジ、より高いデータレート、及び/又はより優れたリンク安定性を提供するために、複数の並列接続のオプションを使用しようとする。いくつかの実施形態では、無線ネットワークプロバイダは、ライセンス無線周波数帯域におけるキャリアを使用して、例えば、周波数リソースF4を介して、「小」セル218を動作させることができる。いくつかの実施形態では、無線ネットワークプロバイダは、ライセンス無線周波数帯域のプライマリコンポーネントキャリアを介した通信を補うために、非ライセンス無線周波数帯域のセカンダリコンポーネントキャリアを使用して、「小」セル218を動作させることができる。LTE-U対応無線通信デバイスは、キャリアアグリゲーションを介したライセンス無線周波数帯域と非ライセンス無線周波数帯域の双方のコンポーネントキャリアの組み合わせを使用して、無線ネットワークに接続することができるようになる。

【0043】

図2Bは、別の無線通信ネットワークについての図250を示し、無線周波数F1のプライマリコンポーネントキャリアを介してプライマリセル210と(LTE/LTE-A無線通信プロトコルに従って)通信し、無線周波数F5のセカンダリコンポーネントキャリアを介してセカンダリセル256と通信するLTE-U対応UE252とすることができる無線通信デバイスが示されている。いくつかの実施形態では、無線ネットワークプロバイダは、非ライセンス無線周波数帯域のキャリアを使用して「小」セル218を動作させることができる。非ライセンス無線周波数帯域のセカンダリキャリアは、LTE-非ライセンス(LTE-Unlicensed; LTE-U)キャリアと呼ぶこともでき、LTE-U対応UE252は、LTE-U無線通信プロトコルに従って動作することができる。本明細書で更に説明するように、いくつかの実施形態では、無線ネットワークプロバイダは、例えば周波数リソースF1を介したライセンス無線周波数帯域のプライマリキャリア、及び例えば周波数リソースF5を介した非ライセンス無線周波数帯域のセカンダリキャリアもの双

方を使用して、LTE-U対応UE 252との通信を行うことができる。非ライセンス無線周波数帯域は他の非セルラー無線通信デバイスにより共有され得るので、セルラー無線ネットワークは、非ライセンス無線周波数帯域のセカンダリコンポーネントキャリア上での通信と、例えばWi-Fiプロトコルが代表例である無線ローカルエリアネットワーク(wireless local area network; WLAN)無線通信プロトコルに従って動作する他の無線通信デバイスが使用する周波数の重複又は隣接するセットを使用する通信との間の共存干渉を緩和しようとするることができる。非ライセンス無線周波数帯域は、複数のネットワークプロバイダ及び/又は種々の無線ネットワーク機器により共有され得るので、セカンダリセル256におけるセカンダリコンポーネントキャリアF5を介したLTE-U通信を無線ネットワークにより「管理」して、他の無線通信デバイス、例えばWi-Fi機器への又はそこからの干渉を緩和することができる。無線ネットワークは、複数のLTE-U対応無線通信デバイス、例えば複数の異なるLTE-U対応UE 252間で非ライセンス無線周波数帯域を共有するために、セカンダリコンポーネントキャリアF5上での送信をスケジュールするための機器を含むことができる。いくつかの実施形態では、無線ネットワークプロバイダはまた、無線ローカルエリアネットワークデバイスを、例えば、Wi-Fi「ホットスポット」(図示せず)とセカンダリセル256とプライマリセル210とを同時に動作させることができ、3つの別個のネットワーク機器を、例えば、「管理」Wi-Fi「ホットスポット」アクセスポイントと、セカンダリセルのeNodeB(基地局)254(又は「フェムトセル」又は均等物)と、プライマリセルのeNodeB(基地局)202とを介して通信を管理することができる。無線ネットワークプロバイダは、複数の無線通信デバイスと通信するネットワーク機器の組み合わせを管理して、共存干渉を低減すること、種々のネットワーク機器間のトラフィックのオフロードを提供すること、1つ以上の種々のネットワーク機器を介した接続を確立するためにLTE-U対応UE 252による選択を行うこと、種々のネットワーク機器間の再選択を行うこと、並列のコンポーネントキャリアを使用する通信を共有することなどを行うことができる。いくつかの実施形態では、無線ネットワークプロバイダは、アクセスネットワーク発見及び選択機能(access network discovery and selection function; ANDSF)ポリシーオブジェクトのセットを使用して、eNodeB(基地局)202と、「小」セルネットワーク機器、例えばeNodeB(基地局)254と、管理WLAN(Wi-Fi)アクセスポイント(図示せず)との組み合わせを含む複数のタイプのアクセスネットワーク機器を使用する通信の管理を行うことができる。

【0044】

図2C及び図2Dは、いくつかの実施形態に係る、無線周波数共存干渉を経験することがある代表的な無線通信システムを示している。図2Cは、無線通信デバイス262が、セルラー無線通信プロトコルを使用して同時に通信すること、例えば、WLAN無線通信プロトコルに従ってWLANアクセスポイント264から受信しながら、ライセンスLTE周波数帯域のプライマリコンポーネントキャリア上でeNodeB(基地局)202に送信し、非ライセンス無線周波数帯域のセカンダリコンポーネントキャリア上でセルタワー(基地局)254に送信することができる、無線通信システム260を示している。WLANアクセスポイントはまた、いくつかの実施形態ではWLAN無線通信プロトコルのみを使用して動作することができる他の無線通信デバイス268とも通信することができる。WLANアクセスポイント264は、無線デバイス262及び268と共に、非ライセンス無線周波数帯域の特定の無線周波数チャンネルを使用してWLANを形成することができる。無線デバイス262が、WLANと同一の無線周波数チャンネル又はWLANと重複している無線周波数チャンネル上で、例えばLTE-U対応基地局254に送信する時、無線デバイス262の受信機は、「デバイス内」共存無線周波数干渉に直面することができる。いくつかの実施形態では、セルラー送信機とWLAN受信機とを無線デバイス262にコロケートすることができるので、WLAN受信機及び/又はセルラー送信機は、例えば、重複している送信時間を最低限に抑えて及び/又は周波数チャンネルの使用を変更して、セルラー送信機からWLAN受信機への無線周波数干渉を低減させることによって、「

デバイス内」共存無線周波数干渉の影響を緩和するためのアクションを取ることができる。

【0045】

しかしながら、無線周波数干渉は、2つの異なる無線デバイス間で、又は図2Dの無線通信システム270により示されるような(例えば無線WLANアクセスポイント264と同じ無線デバイス268と通信している)セルラー無線ネットワークのアクセスネットワーク機器から生じることもある。LTE-U対応基地局254と通信する近隣の無線デバイス262のセルラー送信機は、無線デバイス262自体のWLAN受信機と干渉するだけでなく、他の無線デバイス、例えば、同一の周波数チャネル及び/又は無線デバイス262のLTE-Uセルラー送信機が占める1つ以上の重複している無線周波数チャネルを使用してWLANアクセスポイント264と通信使用とすることができる無線デバイス268のWLAN受信機とも干渉し得る。同様に、例えば無線デバイス268を含む1つ以上の無線デバイスと通信するLTE-U帯域基地局254のセルラー送信機は、LTE-U帯域基地局254のセルラー送信機が使用する無線周波数チャネルと同一の及び/又は重複している無線周波数チャネルを使用してWLANアクセスポイント264と通信しようとすることができる無線デバイス268において、共存干渉を引き起こし得る。いくつかの実施形態では、無線デバイス268は、WLANアクセスポイント264とセルラー無線ネットワークのLTE-U帯域基地局254の双方から信号を受信しようとすることができる。WLANアクセスポイント264とLTE-U帯域基地局の双方が、例えば非ライセンス無線周波数帯域における同一の無線周波数チャネル及び/又は1つ以上の重複している無線周波数チャネルを使用する時、(例えば別個の並列の無線回路を使用した)無線デバイス268による、WLANアクセスポイント264及び/又はLTE-U帯域基地局254からの信号の受信は、互いに干渉し得る。いくつかの実施形態では、無線デバイス268の受信機は、LTE-U帯域基地局254あるいはWLAN通信のために使用される無線周波数チャネルを重複する及び/又は使用する他の無線デバイス262など、近隣のセルラー送信機からの無線周波数信号をリッスンし、検出することができ、セルラー送信からの無線周波数干渉の影響を最小限に抑えようとする、及び/又は緩和しようとすることができる。いくつかの実施形態では、例えば無線デバイス262自身及び/又は無線ネットワーク機器により、例えばLTE-eNodeB(基地局)202及び/又はLTE-U対応eNodeB(基地局)254を通じて提供される制御信号を介して無線デバイス262の送信を管理して、無線デバイス262と無線デバイス268との間の共存干渉を緩和することができる。本明細書で更に説明するように、無線デバイス262は、非ライセンス無線周波数帯域の全て又は一部分を他の無線デバイスと、例えば無線デバイス268と共有するために、時間分割多重方式を使用して、及び/又は周波数ホッピングを使用して送信することができる。

【0046】

例えばキャリアセンス多元接続(carrier sense multiple access; CSMA)プロトコルに基づく典型的なWLAN通信システムでは、無線クライアントデバイス、例えば268は、着信WLANパケットを復号して、その宛先を判定することができる。WLAN通信システムにおける通信は「スケジュールされていない」こともあるので、任意の着信WLANパケットは、無線クライアントデバイス268宛てとすることができる。いくつかの実施形態では、無線クライアントデバイス268は、WLANパケットのプリアンプルを検出し、復号することができ、そうすることによって、無線クライアント装置268は、他のWLANクライアントデバイスが(「媒体」と呼ぶこともできる)無線周波数チャネルを占めているかどうかを判定することができる。CSMA機構を適切に実行するために、WLAN通信プロトコルでは、-82dBm以上のレベルの信号が、WLANクライアントデバイス268及びWLANアクセスポイント264により検出可能かつ復号可能であることが必要であり得る。典型的なWLANクライアントデバイス268では、-90dBm以上のレベルのWLAN信号を検出し、復号することができる。ただし、検出及び復号は、検出のためのWLANパケットの始めにプリアンプルが存在することに依存

10

20

30

40

50

することができ、通信が検出可能なプリアンブルを含まない時には、WLANクライアントデバイス268は、その代わりに、無線周波数干渉源の存在を判定するための単純なエネルギー検出機構に依存することができる。

【0047】

WLAN通信プロトコルは、WLANクライアントデバイス268によって-62dBm以上のエネルギーレベルを有する無線信号が検出可能であることを必要とすることができる。この検出可能なエネルギーレベルは、WLANクライアントデバイス268によって復号可能であっても、復号可能でなくてもよい無線周波数信号に対するものであり、WLANクライアントデバイス268による検出のためにプリアンブルを含むフォーマットされたパケットの検出可能レベルよりも実質的に高い。-62dBm以上の受信信号強度表示(received signal strength indication; RSSI)の測定と呼ぶこともできる干渉無線信号のエネルギーの検出時、WLANクライアントデバイス268は、無線周波数チャンネルが「ビジー」である又は場合によっては「占められている」と肯定応答することができる。将来の「クリアな」送信時間を待つことができる。したがって、WLANクライアントデバイス268は、無線周波数チャンネルの「キャリア」の存在を「検知」することができる。その無線周波数チャンネルを使用して別のWLANデバイスに「フェアな」アクセスを提供することができる。LTE-Uセカンダリコンポーネントキャリアを使用して通信している無線通信デバイス262、及びWLAN無線通信プロトコルを使用して通信しているWLANクライアントデバイス268は共に、同時に同一の無線周波数チャンネルの全て又は一部分の占有を試行する時に無線周波数干渉を受け得る。LTE通信システム及び/又はWLAN通信システムのための無線パケットは、適切な検出及び「バックオフ」機構を採用しない限り、無線周波数干渉に起因して破損することがある。いくつかの実施形態では、WLANクライアントデバイス268及び/又はWLAN AP264は、1つの無線周波数帯域において(又は複数の無線周波数帯域において)1つ以上の無線周波数チャンネルをスキャンして、LTEセルラーシステムの存在を検出することができる。非ライセンス無線周波数帯域における無線デバイス262のセルラー送信は、WLANクライアントデバイス268がWLAN AP264と通信することができる「クリアな」送信時間間隔及び/又は無線周波数チャンネル(若しくは、より一般的には、非ライセンス無線周波数帯域における無線周波数スペクトルの一部)を提供するために、時間ギャップを含むことができる、及び/又は経時的に異なる無線周波数チャンネルを使用することができる。いくつかの実施形態では、例えばWLANクライアントデバイス268及びWLAN AP264が使用するような非ライセンス無線周波数帯域と重複する周波数帯域を少なくとも部分的に使用して動作するキャリアアグリゲーション方式においてセカンダリコンポーネントキャリアを使用する全ての無線通信デバイス262を管理して、LTE-U対応デバイス、LTE支援(LTE assisted access; LAA)対応デバイス、及びWLAN(Wi-Fi)デバイスを含む複数の無線通信デバイス間での、非ライセンス無線周波数帯域の「フェアな」共有を可能にするために、「クリアな」送信時間及び/又は「クリアな」無線周波数チャンネルを提供することができる。

【0048】

図3A、図3B及び図3Cは、種々の実施形態に係る、2つの帯域内CCの周波数リソース図300及び310、並びに1つの帯域間CC周波数リソース図320を示す3つの別個のキャリアアグリゲーションの表現を示している。一般的に理解されるように、3GPP LTE及びLTE-Aでは、個別のCCは、1.4MHzから20MHzまでの範囲の種々のシステム帯域幅308における通信に制限することができる。したがって、キャリアアグリゲーションのシナリオを使用することによって達成可能な集約的なDLデータレートスループットは、約300Mビット/秒の単一のキャリアのデータレートスループットよりも、例えば並列に採用されるCCの数(LTE-Aでは5つのCCまで)に関連し、構成CCの帯域幅に基づく乗数値だけ増大することができる。LTE-Aを採用している電気通信ネットワークについて、先行するLTEのバージョンとの相互運用性は、LTE-A CCが以前のLTEのバージョンの対応部分と同等のシステム帯域幅を採用

10

20

30

40

50

することを必要とすることができる。したがって、ピークシングルCC LTE-Aシステム帯域幅は、LTE RAT間の互換性について、20MHzを上限とすることができる。ただし、種々のキャリアアグリゲーションのシナリオでは、LTE-A CCのアグリゲートセットは、1つ以上の割り当てられたLTEスペクトル帯域を使用して、100MHzまで(5CC×20MHz、最大のLTE標準のシステム帯域幅)の集約的な帯域幅を達成することが可能であり得る。

【0049】

図3Aは、帯域内連続CCの周波数リソース図300を示すキャリアアグリゲーションの表現を示し、それぞれの集約されたCC302、304及び306は、同一のサービスプロバイダが指定したDL周波数帯域(帯域A)内のCC自体の別個の周波数リソース(F1、F2、又はF3)に関連付けられている。いくつかの実施形態では、周波数リソースは、周波数キャリア、キャリア又は周波数チャンネルと呼ぶこともできる。帯域内連続CCのシナリオでは、3つの周波数リソースF1、F2及びF3は、帯域A内で互いに隣接して位置する周波数領域の連続しているCC周波数である。図3Bは、帯域内非連続CCの周波数リソース図310を示すキャリアアグリゲーションの表現を示し、それぞれの集約されたCC312、314及び316は、単一のDL周波数帯域(帯域A)内のCC自体の別個の周波数リソース(F1、F2、又はF3)に関連付けられている。ただし、周波数リソース図310に示された非連続CCのシナリオでは、3つの周波数リソース(F1、F2及びF3)は、例えば、周波数チャンネルF2及びF3が離れていることから分かるように、帯域A内の周波数領域の1つ以上の介在周波数チャンネルにより分離されたCC周波数とすることができる。図3Cは、帯域間非連続CCの周波数リソース図320を示すキャリアアグリゲーションの表現を示し、それぞれの集約されたCC322、324及び326は、2つのサービスプロバイダが指定したDL周波数帯域(帯域A及び帯域B)内にわたるCC自体の別個の周波数リソース(F1、F2、又はF3)に関連付けられている。帯域間非連続CCのシナリオでは、帯域Aの周波数リソースF1及びF2は、周波数領域において帯域Bの周波数リソースF3から離れたCC周波数とすることができる。参考までに、3GPPのLTE-Aリリース10はLTEのためのキャリアアグリゲーションを指定し、LTE-Aリリース11及び12は、種々の帯域間CC帯域ペアリングを含む、種々のキャリアアグリゲーションの強化について記載している。電気通信サービスプロバイダは、一般に、同様のライセンスLTE周波数スペクトル帯域異なるライセンスLTE周波数スペクトル帯域の双方を使用して動作することを理解されたい。例えば、米国内では、ベライゾン(登録商標)のLTEネットワークは、帯域13及び4を使用して、700MHz及び1700/2100MHzの周波数スペクトルで動作するが、AT&T(登録商標)のLTEネットワークは、帯域17、4及び30を使用して、700MHz、1700/2100MHz及び2300MHzの周波数スペクトルで動作する。1つ以上のライセンス無線周波数帯域の無線周波数チャンネルを使用するキャリアアグリゲーションを介した通信に加えて、無線ネットワークプロバイダは、例えば、ライセンス無線周波数帯域のプライマリコンポーネントキャリア上での通信を、非ライセンス無線周波数帯域のセカンダリコンポーネントキャリアで補うために、ライセンス無線周波数帯域と並列に非ライセンス無線周波数帯域における周波数リソースを使用した通信を提供することができる。

【0050】

図3Dは、いくつかの実施形態に係る、非ライセンス無線周波数帯域において無線ローカルエリアネットワーク(wireless local area network; WLAN)システムが使用するために利用可能な無線周波数チャンネルのセットを示している。「クライアント」WLANデバイスは、例えば、無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)通信プロトコルに従ったWLAN技術を介して通信することが可能な任意の無線通信デバイスであり得る。いくつかの実施形態では、WLAN技術は、Wi-Fi(又はより一般的にはWLAN)無線通信サブシステム(いくつかの実施形態では無線機と呼ぶこともできる)を含むことができ、Wi-Fi無線通信サブシステムは、IEEE 802.11a、IEEE 8

10

20

30

40

50

02.11b、IEEE 802.11g、IEEE 802.11-2007、IEEE 802.11n、IEEE 802.11-2012、IEEE 802.11ac、又は他の現在の若しくは将来開発されるIEEE 802.11技術のうちの1つ以上などの、米国電気電子学会(IEEE)802.11技術を実装することができる。802.11Wi-Fi通信プロトコルのセットは、産業医療科学用(Industrial, Scientific, and Medical; ISM)の無線周波数帯域(例えば2.4GHz~2.5GHz)、並びに例えば約4.9GHzから5.8GHzに及ぶ「5GHz」無線周波数帯域における無線周波数スペクトルの領域を利用する。「より高」無線周波数帯域は、より広い無線周波数チャネルを実現し、より多くの帯域幅及びより高いデータレートを提供することができる。「より低い」無線周波数帯域は、より低い経路損失に起因するより広いカバレッジ領域を、したがってより大きい範囲を提供することができる。典型的には、WLANクライアントデバイス及びWLANアクセスポイントは、1つ又は複数の非ライセンス無線周波数帯域において動作する能力を提供する。追加の無線周波数帯域は、WLAN無線通信デバイスが将来使用するために計画されており、例えば、超短波(very high frequency; VHF)帯域及び極超短波(ultra high frequency; UHF)帯域、即ち、600MHz付近であるテレビの「ホワイトスペース」周波数、並びに3.5GHz付近の周波数の帯域を含む、追加の無線周波数帯域を使用するために、無線通信プロトコル標準を開発中である。WLANクライアントデバイス及びWLANアクセスポイントが5GHzの非ライセンス無線周波数帯域において使用する無線周波数チャネル、図3Dに示すような約20MHzの無線周波数帯域幅にわたることができる。更に、WLANクライアントデバイスは、複数の20MHzの無線周波数チャネルを一緒に使用して、図3Eに示されるようなより広い無線周波数帯域幅のチャネルを提供することができる。したがって、WLANクライアントデバイスは、20MHz幅の周波数チャネルだけでなく、40MHz幅、80MHz幅、及び/又は160MHz幅の無線周波数チャネルを使用してもよい。より高い帯域幅の無線周波数チャネルは、より高いデータレートスループットを提供することができるが、他の無線システムから、より多くの無線周波数干渉を受けることがあり、当該他の無線システムからの送信は、WLAN無線周波数チャネルの全て又は一部分と重複することができる。

10

20

【0051】

図3Eの図350により示すように、無線周波数チャネルF5上で動作し、約20MHzの帯域幅を占めるLTE-Uセカンダリセル352は、非ライセンス無線周波数帯域の同一の周波数範囲で動作するWLANシステムが使用する無線周波数スペクトルの全て又は一部分と重複することができる。例えば、LTE-Uセカンダリセル352は、5GHzの非ライセンス無線周波数帯域の5.240GHzを中心とする周波数チャネルCH48と一致する周波数帯域を使用して動作することができる。また、LTE-Uセカンダリセル352は、追加の周波数チャネルを使用する、より広い帯域幅の周波数チャネルと部分的に重複することができる。重複している無線周波数チャネルと同一の無線周波数帯域を使用する通信システム間の共存干渉を緩和するために、セルラー無線ネットワークは、例えば、時間分割多重技術及び/又は周波数ホッピング技術を通じて、非ライセンス無線周波数帯域の全て又は一部分を共有するための方法を含むことができる。

30

40

【0052】

図3Fは、セルラー無線ネットワークが使用できる5GHzの非ライセンス無線周波数帯域の一部分にわたるLTE-U無線周波数チャネルの代表的なセットを含む図360を示している。いくつかの実施形態では、無線ネットワークプロバイダは、例えば、キャリアアグリゲーションのためにセカンダリコンポーネントキャリアを介して、無線通信デバイスと通信するために、LTE-U無線周波数チャネルのセットの1つ以上を使用することができる。キャリアアグリゲーションを提供するために、1つ以上のセカンダリコンポーネントキャリアと並列に、ライセンス無線周波数帯域のプライマリコンポーネントキャリア(図示せず)を使用することができる。プライマリコンポーネントキャリアを使用して、非ライセンス無線周波数帯域のセカンダリコンポーネントキャリアをいつどのよう

50

使用するかを管理するために制御信号を提供することができる。いくつかの実施形態では、非ライセンス無線周波数帯域の1つのセカンダリコンポーネントキャリア1つだけが、ライセンス無線周波数帯域のプライマリコンポーネントキャリアと並列に使用される。いくつかの実施形態では、非ライセンス無線周波数帯域の複数のセカンダリコンポーネントキャリアを、例えば、同時に並列に、及び/又は順番に逐次的に（若しくは周波数ホッピングの順で）使用することができる。

【0053】

図3E及び図3Fは、5GHzの非ライセンス無線周波数帯域の代表的なLTE-U無線周波数チャンネルを示しているが、セカンダリセルについての無線周波数スペクトラムを提供するために、他のISM帯域など、他の非ライセンス無線周波数帯域を同様に使用することもできる。いくつかの実施形態では、LTE-U対応無線通信デバイスは、1つ以上の非ライセンス無線周波数帯域、例えば、2.4GHz及び/又は5GHzの非ライセンス無線周波数帯域の1つ以上のLTE-Uセカンダリセルを介して通信することができる。LTE-Uセカンダリセルのそれぞれは、20MHzにわたり得る、又は帯域幅が変動する別の帯域幅範囲にわたり得るLTE-U無線周波数チャンネルを使用することができる。LTE-U対応無線通信デバイスは、必要とされる任意の周波数帯域幅にわたるLTE-U対応無線通信デバイスにより、LTE-U通信のための帯域幅の範囲、例えば、5MHzから100MHzに及び無線周波数スペクトラムをサポートする複数の無線周波数チャンネルのLTE-Uをサポートすることができる。いくつかの実施形態では、LTE-U対応無線通信デバイスは、2.4GHzの非ライセンス無線周波数帯域において動作する。いくつかの実施形態では、LTE-U対応無線通信デバイスは、5GHzの非ライセンス無線周波数帯域において動作する。いくつかの実施形態では、LTE-U対応無線通信デバイスは、1つ以上の非ライセンス無線周波数帯域、例えば、2.4GHzの非ライセンス無線周波数帯域及び/又は5GHzの非ライセンス無線周波数帯域の組み合わせにおいて動作する。したがって、図3Eは、5GHzの非ライセンス無線周波数帯域内の周波数F5で動作するLTE-Uセカンダリセル352を示しているが、いくつかの実施形態では、LTE-Uセカンダリセル352は、異なる帯域幅、例えば、5MHzを使用して、及び/又は、異なる非ライセンス無線周波数帯域、例えば、2.4GHzの非ライセンス無線周波数帯域において動作することもできる。同様に、いくつかの実施形態では、図3Fに示したLTE-U無線周波数チャンネルのセットはそれぞれ、20MHzの帯域幅を、又は、異なる無線周波数チャンネル毎に異なる帯域幅を含む別の範囲の帯域幅を占めることができる。LTE-U無線周波数帯域は、別の非ライセンス無線周波数帯域、例えば、2.4GHzの非ライセンス無線周波数帯域と、又は別のISM無線周波数帯域と重複することもあり、必ずしも、図示された5GHzの無線周波数帯域における使用には限定されない。

【0054】

図3Gは、LTE-TDD無線ネットワークにおける通信をフォーマットするために使用することができるLTEフレームについてのUL/DLサブフレーム構成の表370を示す。それぞれのUL/DLサブフレーム構成は、DLサブフレーム、ULサブフレーム及び特別なサブフレームのシーケンスを特定する。例えば、UL/DLサブフレーム構成#0は、DSUUUDSUUUのサブフレームシーケンスを特定するサブフレーム#0~#9により規定し、ここで、「D」はDLサブフレームを示し、「U」はULサブフレームを示し、「s」は特別なサブフレームを示す。TDD-LTE通信の場合、eNodeBは、ダウンリンクサブフレーム、アップリンクサブフレーム、及び（ダウンリンク送信からアップリンク送信に遷移する）「特別な」サブフレームの混合を含む特定のフレーム構造を使用するようにUEを構成する。図3Gに示した7つのLTE-TDDフレーム構造のうち、UL/DL構成#1及び#2と標示されたフレーム構造は、最も一般的に展開され、これらの特定のUL/DL構成のそれぞれは、10ミリ秒フレーム当たり、2つの反復する5ミリ秒サブフレームパターンを含む。

【0055】

10

20

30

40

50

図3Hは、LTEタイプ2(TDD)フレームとも呼ばれるLTE時間分割複信(Time division duplex; TDD)フレーム382についてのLTEフレーム構造380を示しており、これは、LTE TDD通信プロトコルに従って動作する、eNodeBとUEとの間のダウンリンク送信及びアップリンク送信のための使用することができる。それぞれのLTEタイプ2のTDDフレーム382は、それぞれのサブフレームが1ミリ秒(1ms)にわたる10個の連続サブフレーム(サブフレーム#0から#9まで番号が付されている)に再分割される10ミリ秒(10ms)の時間周期にわたる。それぞれのLTEタイプ2のTDDフレーム382は、(eNodeBからUEへの送信のための)1つ以上のダウンリンク(DL)サブフレーム、(UEからeNodeBへの送信のための)1つ以上のアップリンク(UL)サブフレーム、及び1つ以上の特別なサブフレームを含む。特別なサブフレームは、ダウンリンク部分、ガード期間、及びアップリンク部分を含む。ガード期間は、DL部分からUL部分を分離し、UEとeNodeBとの間のマルチパス遅延拡散についてラウンドトリップ遅延を考慮する。特別なサブフレームのダウンリンク部分は、ダウンリンクパイロットタイムスロット(downlink pilot time slot; DwPTS)と呼ぶことができ、特別なサブフレームのアップリンク部分は、アップリンクパイロットタイムスロット(uplink pilot time slot; UpPTS)と呼ぶことができる。特別なサブフレームは、ダウンリンク送信からアップリンク送信への遷移時にはTDD通信のために使用することができるが、アップリンク送信からダウンリンク送信への遷移時には使用されない。

10

20

【0056】

図3Hは、LTEタイプ2のフレームについての特定のLTE TDD UL/DLサブフレーム構成、即ち、2つの特別なサブフレームを含むUL/DL構成#0についてのLTEフレーム構造380を示している。図3Gの表370に示したように、LTE TDD UL/DLサブフレーム構成は、1つ又は2つの特別なサブフレームを含むことができる。LTEタイプ2のTDDフレーム382のダウンリンクサブフレーム及びアップリンクサブフレームは、それぞれのタイムスロットが0.5ミリ秒にわたる2つのタイムスロットに分割され、特別なサブフレームは、3つの時間周期に分割される。それぞれのダウンリンクサブフレーム384は、制御シンボル386とペイロードシンボル388との組み合わせを含むことができる複数の直交波周波数分割多重(orthogonal frequency-division multiplexing; OFDM)シンボルを含む。LTEタイプ2のTDDフレーム382についての構成は、システム情報ブロック(system information block; SIB)メッセージ中のeNodeBにより情報のブロードキャストにおいて特定することができる。ダウンリンクサブフレーム、特別なサブフレーム及びアップリンクサブフレームの数は、図3Gの表370に示したように使用される異なるLTE TDD UL/DLサブフレーム構成について変動することができる。

30

40

【0057】

図3Hは、それぞれのサブフレームが、2つのタイムスロットを含み、それぞれのタイムスロットは、拡張サイクリックプレフィックスの使用時に6つのOFDMシンボルを含むことを示している。したがって、サブフレームは、合計12個のOFDMシンボルを含む。12個のOFDMシンボルのうち、最初の2つのOFDMシンボルは、例えば物理ダウンリンク制御チャンネル(physical downlink control channel; PDCCH)386を通信するために使用される制御シンボルであり、残りの10個のOFDMシンボルは、例えば物理ダウンリンク共有チャンネル(physical downlink shared channel; PDSCH)388を通信するために使用されるペイロードシンボルである。図3Hはまた、前述のような特別なサブフレームの構造を示している。サブフレーム6を参照すると、特別なサブフレームは、3つの別個の領域: DwPTS - ダウンリンクパイロットタイムスロット、GP - ガード期間、及びUpPTS - アップリンクパイロットタイムスロットを含む。特別なサブフレームの領域は、長さに関して個別に構成可能であるが、特別なサブフレームの3つの領域全ての総長さを合わせると、任意の他のサブフレームに関してのように、1msにわたる。DwPTSは、ダウンリンク送信のために確保され、UpPTS及び特別

40

50

なサブフレームの直後のサブフレームは、アップリンク送信のために確保される。

【0058】

図3I及び図3Jは、いくつかの実施形態に係る、LTE-TDD通信のための代表的なDL/ULコンポーネントキャリアの割り当てを示している。例えば、3GPPリリース10のLTEアドバンス仕様書で紹介されるようなキャリアアグリゲーション機能を含むTDD-LTEシステムの場合、単一のUEについての20MHzの送信帯域幅よりも広がるように、キャリアのセットをアグリゲートすることができる。図3I及び図3Jに示すように、いくつかの実施形態では、ダウンリンク割り当てとアップリンク割り当ては特定のUEに対しては対称であり、同じコンポーネントキャリアのセットを使用することができる一方で、いくつかの実施形態では、特定のUEについてのダウンリンク割り当てとアップリンク割り当ては非対称であり、それぞれの方向で異なるコンポーネントキャリアのセットを使用することができる。図3IのDL/UL割り当て390により示すように、それぞれのコンポーネントキャリアが最高20MHzを占める最高5個のコンポーネントキャリアのセットは、100MHz幅までの共通帯域幅を形成するようにアグリゲートすることができる。図3Iに示したDL/UL割り当て390は、例えば周波数F1、F2及びF3のダウンリンクコンポーネントキャリアと、同じく周波数F1、F2及びF3のアップリンクコンポーネントキャリアの双方がDL無線周波数スペクトラムの同じ帯域幅を占めることができることを示している。したがって、それぞれのダウンリンクコンポーネントキャリア及びアップリンクコンポーネントキャリアに同じ帯域幅及び同じ周波数を割り当てて、「対称な」DL/UL割り当て390を実現することができる。代替的には、図3Jに示すように、非対称のDL/UL割り当て392の場合、いくつかのコンポーネントキャリア、例えば周波数F3のコンポーネントキャリアは、ダウンリンク送信のためだけに使用することができる一方で、他のコンポーネントキャリア、例えば周波数F1及びF2のコンポーネントキャリアは、ダウンリンク送信とアップリンク送信の双方のために使用できると点で、アップリンクコンポーネントキャリアはダウンリンクコンポーネントキャリアとは異なり得る。1つ以上のネットワーク要素、例えば、eNodeB（あるいは等価な基地局及び/又はコントローラの組み合わせ）は、特定のUEのために使用されるDL/UL割り当てを決定することができる。

10

20

【0059】

図3Kは、代表的なTDD-LTEフレーム構造、及びライセンス無線周波数帯域のプライマリセル(Pcell)と非ライセンス無線周波数帯域のセカンダリセル(Scell)との組み合わせを使用する、LTE/LTE-U eNodeB(無線塔)395とUE396との間でのACK/NACKを用いたDL通信のための図394を示している。Pcell及びScellにおけるeNodeB395及びUE396による送信は、フレーム整合させることができ、それにより、それぞれのセルにおけるフレームの対応するサブフレームは、同じ時間周期中に生じる。Pcell及びScell両方は、フレーム構造について同じTDD-LTE UL/DL構成、例えば、図3Kに示すような(図3Gの表370にも示されている)UL/DL構成#1を使用することができる。eNodeB395は、(フレーム構造に「D」と示される)ダウンリンクサブフレームの間、TDD-LTE無線通信プロトコルに従ってライセンス無線周波数帯域におけるPcell上で送信することができる。ダウンリンクサブフレームは、(アップリンクサブフレーム中のUE396からeNodeB395へのUL送信のために)UE396に割り当てられたアップリンクリソース及びダウンリンクサブフレームにおいてeNodeB395からUE396へのDL送信のために割り当てられたダウンリンクリソースについてのスケジュールを示す、PDCCH物理チャネル上のダウンリンク制御情報(downlink control information; DCI)を含むことができる。DLデータは、PDSCH物理チャネル上でeNodeB395からUE396に送信することができる。

30

40

【0060】

eNodeB395はまた、非ライセンス無線周波数帯域の一部が「利用可能」であるかどうかを判定する「リッスンビフォアトーク」機構を使用して、ダウンリンクサブフ

50

フレームの間に非ライセンス無線周波数帯域における S c e l l 上での送信をスケジュールすることができる。非ライセンス無線周波数帯域かどうかについて e N o d e B 3 9 5 により検知するための時間周期は、「D」サブフレーム内のクリアチャネル評価 (clear channel assessment ; C C A) 時間周期として示される。いくつかの実施形態では、C C A 時間周期は、少なくとも 20 マイクロ秒 (あるいは、34 マイクロ秒、又は別の固定時間周期、又はそれぞれの C C A 試行で最大長時間周期まで増大することができる可変時間周期) にわたることができる。非ライセンス無線周波数帯域の一部が利用可能であることを e N o d e B 3 9 5 が検知すると、S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域におけるダウンリンク送信及びアップリンク送信に対するリソースの割り当てを示すために、ダウンリンク制御情報 (downlink control information ; D C I) を送信することができる。D C I は、e N o d e B 3 9 5 による送信のためのチャンネルの「確保」を行うプリアンプルを含む (及び / 又は、当該プリアンプルにより D C I を補う) ことができる。その後、P D S C H を使用して D C I に示されるリソースの間に、D L データを送信することができる。

10

【 0 0 6 1 】

U E 3 0 6 は、P c e l l ライセンス無線周波数帯域における (フレーム構造に「U」と示される) アップリンクサブフレームの P U C C H 上で通信された H A R Q A C K / N A C K メッセージを使用して、P c e l l ライセンス無線周波数帯域及び S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域において受信した D L データに応答することができる。したがって、ライセンス無線周波数帯域の P c e l l の P C C 又は非ライセンス無線周波数帯域における S c e l l の S C C 上での e N o d e B 3 9 5 からのダウンリンクデータの受信を肯定応答 (又は否定応答) するシグナリングメッセージは、ライセンス無線周波数帯域における P c e l l の P C C 上で送信される。D L データの受信を肯定応答 (又は否定応答) する信号メッセージは、非ライセンス無線周波数帯域における S c e l l の S C C を使用して送信される。

20

【 0 0 6 2 】

図 3 L は、代表的なフレーム T D D - L T E フレーム構造、及びライセンス無線周波数帯域における P c e l l と非ライセンス無線周波数帯域における S c e l l の組み合わせを使用する、L T E / L T E - U e N o d e B / 無線塔 3 9 5 及び U E 3 9 6 との間での A C K / N A C K を用いた U L 通信のための図 3 9 8 を示している。図 3 K については、P c e l l 及び S c e l l における e N o d e B 3 9 5 及び U E 3 9 6 による送信は、フレーム整合させることができ、それにより、それぞれのセルにおけるフレームの対応するサブフレームは、同じ時間周期の間に生じる。P c e l l 及び S c e l l 両方は、フレーム構造について同じ T D D - L T E U L / D L 構成、例えば、図 3 L に示すような (図 3 G の表 3 7 0 にも示されている) U L / D L 構成 # 1 を使用することができる。U E 3 9 6 は、(フレーム構造に「U」と示される) 「アップリンク」サブフレームの間に、P c e l l ライセンス無線周波数帯域の制御チャンネル、例えば P U C C H 物理チャンネルを使用して e N o d e B 3 9 5 に U L データを通信する無線リソースについてのスケジューリング要求 (scheduling request ; S R) をサブミットすることができる。e N o d e B 3 9 5 は、P c e l l ライセンス無線周波数帯域における後続の D L 送信機会の間に、例えば、ダウンリンクサブフレームの間に、又は、特別なサブフレームのダウンリンク部分 (フレーム構造に「s」と占められた特別なサブフレーム) の間に、U E 3 9 6 に U L 許可を送信することによって、U E 3 9 6 からの S R に応答することができる。U L 許可は、P c e l l ライセンス無線周波数帯域において U L データを通信する将来のアップリンクサブフレームを示すことができる。P c e l l ライセンス無線周波数帯域についての U L 許可は、P c e l l ライセンス無線周波数帯域の P D C C H 物理チャンネルを使用して通信することができる。また、e N o d e B 3 9 5 は、U E 3 9 6 から受信した S R に応じて、S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域についての U L 許可を U E 3 9 6 に提供することができる。e N o d e B 3 9 5 は、ダウンリンクサブフレーム又は S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域の特別なサブフレームのダウンリンク部分を使用して、S c e l l

30

40

50

1 非ライセンス無線周波数帯域についてのUL許可を通信することができる。したがって、UE 396からSRへの応答は、Pcellライセンス無線周波数帯域におけるUE 396によるUL通信のためのUL許可及び/又はScell非ライセンス無線周波数帯域におけるUE 396によるUL通信のためのUL許可の双方を含むことができ、それぞれのUL許可は、対応する無線周波数帯域を使用するeNodeB 395により、UE 396に通信される。

【0063】

いくつかの実施形態では、eNodeB 395はクロススケジューリングを使用して、ScellについてのUL許可をPcellライセンス無線周波数帯域において送信することによって、Scell非ライセンス無線周波数帯域における通信についてのUL許可を通信する。いくつかの実施形態では、eNodeB 395はScellについての任意のDL許可又はUL許可をPcellライセンス無線周波数帯域において通信する。

10

【0064】

いくつかの実施形態では、eNodeB 395は、ScellについてのDL許可及びScellについてのDL許可をPcellライセンス無線周波数帯域において送信する。いくつかの実施形態では、eNodeB 395は、PcellについてのUL許可をPcellライセンス無線周波数帯域において送信し、ScellについてのUL許可をScell非ライセンス無線周波数帯域において送信する。いくつかの実施形態では、UE 396は、ULリソースについてのスケジューリング要求(SR)をPcellライセンス無線周波数帯域においてeNodeB 395に送信し、eNodeB 395は、Pcellライセンス無線周波数帯域においてUE 396によるPcellにおけるUL送信のためのUL許可を用いて応答し、及び/又はScell非ライセンス無線周波数帯域においてUE 396によるScellにおけるUL送信のためのUL許可を用いて応答する。いくつかの実施形態では、eNodeB 395は、「クリアチャネル評価」(clear channel assessment; CCA)機構を使用して、Scell非ライセンス無線周波数帯域においてScellについてのUL許可をUE 396に送信する前にeNodeB 395による送信のために非ライセンス無線周波数帯域の一部が利用可能であるかどうかを判定する。図3Lに示すように、eNodeB 395は、Pcellライセンス無線周波数帯域におけるUE 396によるULデータの通信のための「特別な」サブフレーム(図3Lには「s」と示される)のダウンリンクパイロットタイムスロット(図3Lには「DwPTS」と示される)の間に、Pcellライセンス無線周波数帯域のPDCCH物理チャネル上でUL許可を通信することができる。同じく図3Lに示すように、eNodeB 395は、Scell非ライセンス無線周波数帯域におけるUE 396によるULデータの通信のための(CCA時間周期後の)「特別な」サブフレームのDwPTSの間に、Scell非ライセンス無線周波数帯域のPDCCH物理チャネル上でPDCCH UL許可を通信することができる。UE 396は、(Pcellライセンス無線周波数帯域において受信されたUL許可に示すように)Pcellライセンス無線周波数帯域における後続の「アップリンク」サブフレームのPcellのPUSCH物理チャネル上で、ULデータを送信することができる。UE 396はまた、(Scell非ライセンス無線周波数帯域において受信されたUL許可に示すように)Scell非ライセンス無線周波数帯域の後続の「アップリンク」サブフレームにおけるScellのPUSCH物理チャネル上で、ULデータを送信することができる。いくつかの実施形態では、UE 396はCCA機構を使用して、Scell非ライセンス無線周波数帯域におけるScellのPUSCH上でULデータを送信する前に、非ライセンス無線周波数帯域がULデータのUE 396による送信のために利用可能であるかどうかを評価することができる。いくつかの実施形態では、CCA時間周期は、Scell非ライセンス無線周波数帯域におけるScellのPUSCH上でULデータを送信するアップリンクサブフレームに先行する特別なサブフレームのアップリンクパイロットタイムスロット(Uplink Pilot Time Slot; UpPTS)の一部として生じることができる。いくつかの実施形態では、eNodeB 395は、Pcellライセンス無線周波数帯域のダウンリンクサブフレームのPHICH物理チャネ

20

30

40

50

ルで通信した1つ以上のHARQ ACK及び/又はNACKメッセージを用いて、Pcellライセンス無線周波数帯域において受信した、又はScell非ライセンス無線周波数帯域において受信したULデータに応答する。したがって、Pcellライセンス無線周波数帯域又はScell非ライセンス無線周波数帯域において通信したULデータについての、eNodeB395からUE396へのDLHARQ ACK/NACKメッセージは、Pcellライセンス無線周波数帯域を使用して(Scell非ライセンス無線周波数帯域を使用せずに)UE396に肯定応答(又は否定応答)される。

【0065】

Scell非ライセンス無線周波数帯域へのフェアなアクセスを保証するため、いくつかの実施形態では、eNodeB395は、CCA機構を使用して、Scell非ライセンス無線周波数帯域において送信する前にScell非ライセンス無線周波数帯域の少なくとも一部分におけるエネルギーを検出する。eNodeB395は、CCA機構を使用して、Scell非ライセンス無線周波数帯域において送信する前に少なくとも20マイクロ秒(又は34マイクロ秒、あるいは他の固定時間周期)にわたる連続時間周期の間、少なくとも-82dBのエネルギーレベルを検出することができる。いくつかの実施形態では、eNodeB395は、CCA機構を使用してScell非ライセンス無線周波数帯域の複数の部分を監視し、その後(必要な場合又は利用可能な場合には)Scell非ライセンス無線周波数帯域の1つ以上の部分で送信する。Scell非ライセンス無線周波数帯域の1つ以上の当該部分が利用可能であるとeNodeB395が判定した時には、eNodeB395は、Scell非ライセンス無線周波数帯域の1つ以上の部分のうち、少なくとも1つを確保するためにプリアンブル信号を生成する。eNodeB395は、Scell非ライセンス無線周波数帯域の1つ以上の部分のうち、少なくとも1つを確保するために、CCA時間周期の後にScell非ライセンス無線周波数帯域においてプリアンブル信号を送信することができる。いくつかの実施形態では、eNodeB395は、次の送信のために非ライセンス無線周波数帯域の少なくとも一部分を確保するために、例えば1~4ミリ秒にわたる固定長時間周期の間、プリアンブル信号を送信することによって、Scell非ライセンス無線周波数帯域においてプリアンブル信号を送信することができる。その間に、他の無線通信デバイスが、プリアンブルを検出し、それにより、eNodeB395は、eNodeB395による送信のための非ライセンス無線周波数帯域の少なくとも一部分を確保しようとしていることを検出することができる。いくつかの実施形態では、eNodeB395は、例えば、将来の送信のために非ライセンス無線周波数帯域の一部を確保するためにプリアンブルを送信することに加えて、LTE-U対応無線通信デバイスによる時間同期及び/又は周波数同期のための信号を提供するために、Scell非ライセンス無線周波数帯域においてプリアンブル信号を送信することができる。

【0066】

いくつかの実施形態では、eNodeB395は、Pcellライセンス無線周波数帯域のPDSCH物理チャネル上でのDLデータ通信のスケジュールを示すために、Pcellライセンス無線周波数帯域においてダウンリンク制御情報(downlink control information: DCI)を通信する。いくつかの実施形態では、eNodeB395は、Scell非ライセンス無線周波数帯域のPDSCH物理チャネル上でのDLデータ通信のスケジュールを示すために、Pcellライセンス無線周波数帯域においてダウンリンク制御情報(downlink control information: DCI)を通信する。いくつかの実施形態では、eNodeB395は、Scell非ライセンス無線周波数帯域のPDSCH物理チャネル上でのDLデータ通信のスケジュールを示すために、Scell非ライセンス無線周波数帯域においてダウンリンク制御情報(downlink control information: DCI)を通信する。UE396は、Pcellライセンス無線周波数帯域のPDSCH物理チャネルでDLデータを受信し、Pcellライセンス無線周波数帯域のPUCCH物理チャネルで1つ以上のHARQ ACK/NACKメッセージを用いて応答することができる。UE396はまた、Scell非ライセンス無線周波数帯域のPDSCH物理チャネルでDL

10

20

30

40

50

データを受信し、S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域のP U C C H物理チャネルで1つ以上のH A R Q A C K / N A C Kメッセージを用いて応答することができる。したがって、いくつかの実施形態では、e N o d e B 3 9 5 から、P c e l l ライセンス無線周波数帯域及び/又はS c e l l 非ライセンス無線周波数帯域においてD Lデータを通信し、P c e l l D LデータとS c e l l D Lデータの双方について、P c e l l ライセンス無線周波数帯域においてD L制御情報を通信することができる。いくつかの実施形態では、その代わりに、P c e l l ライセンス無線周波数帯域のP D C C H物理チャネルで当該情報を搬送することができるので、P D C C H物理チャネルは、S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域に必要ではない。いくつかの実施形態では、P c e l l ライセンス無線周波数帯域においてP c e l l D LデータについてのD L制御情報を通信することができ、S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域においてS c e l l D LデータについてのD L制御情報を通信することができる。いくつかの実施形態では、U Lは、P c e l l D Lデータ及びS c e l l D Lデータに応答し、例えばP c e l l ライセンス無線周波数帯域において、H A R Q A C K / N A C Kメッセージを通信することができる。

10

20

30

40

50

【0067】

S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域におけるe N o d e B 3 9 5 からU E 3 9 6 へのD Lデータ送信は、(図3Kに「D」で示す)ダウンリンクサブフレームの境界に制限することができる。いくつかの実施形態では、S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域におけるe N o d e B 3 9 5 からU E 3 9 6 へのD Lデータ送信は、例えば最長4ミリ秒又は最長5ミリ秒、あるいは別の固定時間周期までの最長連続時間周期を境界とすることができる。例えばクリアチャネル評価機構に基づいて、S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域の一部が「利用可能でない」とe N o d e B 3 9 5 が判定した時には、e N o d e B 3 9 5 は、バックオフ時間周期後にクリアチャネル評価検知を反復することができる。いくつかの実施形態では、e N o d e B 3 9 5 は、S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域の一部が(e N o d e B 3 9 5 がS c e l l 非ライセンス無線周波数帯域においてD Lデータを送信しようとするD Lサブフレームの全C C A部分内で)利用可能でないとしてe N o d e B 3 9 5 が判定するたびに、指数関数的に増大するバックオフ時間周期を使用することができる。いくつかの実施形態では、e N o d e B 3 9 5 は、U E 3 9 6 への送信が生じ得ることをe N o d e B 3 9 5 が判定するために、D LサブフレームのC C A部分の間における連続検出のたびに時間周期を増大させることができ、例えば、S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域の一部が「クリア」でなければならない時間周期の値を2倍にすることができる。いくつかの実施形態では、e N o d e B 3 9 5 は、検出のための最大時間周期をしきい値に、例えば、最高1ミリ秒又は他の固定時間周期までに制限することができる。e N o d e B 3 9 5 からU E 3 9 6 へのD Lシグナリング及びデータ通信について、U E 3 9 6 は、S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域においてD Lデータを受信するためにC C A機構を実行する必要がないことがある。

【0068】

U E 3 9 6 からe N o d e B 3 9 5 へのU Lデータ送信について、U E 3 9 6 は、スケジューリング要求(scheduling request: S R)を生成し、P c e l l ライセンス無線周波数帯域のP U C C H物理チャネル上で当該S Rを送信することができる。S Rは、e N o d e B 3 9 5 に、U E 3 9 6 がU Lデータを保留させていることを示すことができる。いくつかの実施形態では、U E 3 9 6 は、S Rの一部としての、及び/又はe N o d e B 3 9 5 に通信されたS Rに伴うバッファステータス報告(buffer status report: B S R)を含むことができる。リソースがP c e l l ライセンス無線周波数帯域及び/又はS c e l l ライセンス無線周波数帯域における送信のために利用可能である時、e N o d e B 3 9 5 は、いつ(例えば、どのサブフレームで)、どのセルでU Lデータの送信を試行するかを示すことができるU Lリソース許可を生成し、当該U Lリソース許可をU E 3 9 6 に送信することができる。U Lリソース許可は、P c e l l ライセンス無線周波数帯域を使用して、例えば、ダウンリンクサブフレーム又は特別なサブフレームのダウンリンク部分において、e N o d e B 3 9 5 からU E 3 9 6 に通信することができる。いくつかの実

施形態では、P c e l l ライセンス無線周波数帯域におけるU L リソース許可は、例えば、P c e l l ライセンス無線周波数帯域のP D C C H 物理チャネルで提供される制御情報に基づいて、S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域におけるU L 送信をスケジュールする「クロススケジューリング」機構を使用することによって、P c e l l ライセンス無線周波数帯域及び/又はS c e l l 非ライセンス無線周波数帯域におけるU E 3 9 6 のU L 送信機会を示すことができる。いくつかの実施形態では、e N o d e B 3 9 5 は、U E 3 9 6 がU L データを通信することができる複数のサブフレームについての許可をスケジュール及び通信することによって、U E 3 9 6 にL T E 支援アクセス(L T E A s s i s t e d A c c e s s : L A A) を提供することができる。いくつかの実施形態では、複数のサブフレームについての許可は、複数のサブフレームにおけるU L 許可を示すためにP D C C H 物理チャネルにおけるダウンリンク制御情報(downlink control information : D C I) に使用されるフォーマットを拡張することによって通信することができる。いくつかの実施形態では、複数のサブフレームについての許可は、P D C C H 物理チャネルにおけるD C I についての新しいフォーマットを使用して通信することができる。

10

【0069】

P c e l l ライセンス無線周波数帯域におけるU L 送信についてのU L 許可が提供されると、U E 3 9 6 は、例えばU L 許可が示すアップリンクサブフレームの間に、P c e l l ライセンス無線周波数帯域のP U S C H 物理チャネルでU L データを送信することができる。S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域におけるU L 送信についてのU L 許可が提供されると、U E 3 9 6 は、C C A 機構を使用して、リッスンした後にS c e l l 非ライセンス無線周波数帯域の一部において確保及び送信することができる。いくつかの実施形態では、U E 3 9 6 は、任意の他の無線通信デバイスがS c e l l 非ライセンス無線周波数帯域の任意の1つ以上の部分を使用しているかどうかを検出することによって、S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域の1つ以上の部分が利用可能であるかどうかを判定することができる。U E 3 9 6 は、C C A 機構を使用して、S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域において送信する前に少なくとも20マイクロ秒(又は34マイクロ秒、あるいは他の固定時間周期)にわたる連続時間周期の間、少なくとも-82dBのエネルギーレベルを検出することができる。U E 3 9 6 に対するU L 許可が、特別なサブフレームの直後のU L サブフレームにおけるU L 送信機会を示している時、U E 3 9 6 は、例えば、e N o d e B 3 9 5 がU E 3 9 6 にU L 許可を提供した「U」サブフレームの直前の「s」サブフレームのU p P T S 時間周期の間に、C C A 機構の少なくとも一部分の特別なサブフレームのアップリンク部分を使用することができる。S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域の一部が利用可能であるとU E 3 9 6 が判定した時には、U E 3 9 6 は、S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域のP U S C H 物理チャネルで、U L データを送信することができる。S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域におけるU E 3 9 6 によるe N o d e B 3 9 5 へのD L データ送信は、「許可」サブフレームの境界に制限することができる。図3Lに示すように、P c e l l ライセンス無線周波数帯域とS c e l l 非ライセンス無線周波数帯域の双方におけるフレームフォーマット(例えば、T D D - L T E 通信のためのサブフレーム指定及び時間割り当て)を、双方の無線周波数帯域において同じフレーム及びサブフレーム境界を使用するためにタイムアラインすることができる。U E 3 9 6 は、e N o d e B 3 9 5 から受信したU L 許可に基づいて、S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域において送信することができる。いくつかの実施形態では、e N o d e B 3 9 5 は、S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域におけるU E 3 9 6 による連続送信が、例えば最長4ミリ秒又は最長5ミリ秒までの固定時間周期以下に制限できることを保証することができる。いくつかの実施形態では、e N o d e B 3 9 5 は、U E 3 9 6 によるU L 送信が規制的制約に準拠することを保証することができる。

20

30

40

【0070】

例えばC C A 機構に基づいて、S c e l l 非ライセンス無線周波数帯域の一部がU L 送信のために利用可能でないとU E 3 9 6 が判定した時には、U E 3 9 6 は、後続の正常なC C A 判定の後に、例えば、U L 許可によりe N o d e B 3 9 5 によるU E 3 9 6 への

50

複数のUL送信機会が提供された時に、ULデータを送信することができる。いくつかの実施形態では、UE 396が、UL許可により提供された1つ以上の時間周期でULデータを送信することができない時には、UE 396は、ULデータが「失われた」とみなすことができる。

【0071】

図3Lに示すように、eNodeB 395は、Pcellライセンス無線周波数帯域のPHICH物理チャネルで返信することによって、UE 396から受信したULデータについてのHARQ ACK/NACKメッセージをPcellライセンス無線周波数帯域又はScell非ライセンス無線周波数帯域において送信することができる。eNodeB 395が、(例えば、「レガシー」LTE/LTE-A無線通信プロトコルに従って) 10
単一のUL送信機会を有するUE 396を構成した時、eNodeB 395は、HARQ ACK/NACKメッセージをPcellライセンス無線周波数帯域の対応するダウンリンクサブフレームで送信することができる。いくつかの実施形態では、eNodeB 395は、Pcellライセンス無線周波数帯域のPDCCHにおける(Pcellライセンス無線周波数帯域又はScell非ライセンス無線周波数帯域についての) UL許可、並びにPcellライセンス無線周波数帯域のPHICHにおける(Pcellライセンス無線周波数帯域又はScell非ライセンス無線周波数帯域において受信したULデータに
20
応答する) HARQ ACK/NACKメッセージなどの、シグナリングメッセージを通信する。いくつかの実施形態では、UE 396が、Pcellライセンス無線周波数帯域のPHICH物理チャネルでHARQ NACKメッセージを受信した時には、UE 396は、例えば「レガシー」LTE/LTE-A無線通信プロトコルに従って、別のUL許可において提供された1つ以上の後続のUL機会の間にULデータを再送信することができる。eNodeB 395が、例えば、新しい及び/又は拡張したPDCCH DCIフォーマットによる拡張した許可機構を使用して、Scell非ライセンス無線周波数帯域における複数のUL送信機会を有するUE 396を構成した時には、UE 396は、最初の「利用可能な」UL送信機会にULデータを送信することができ、例えば、CCA機構を使用して、Scell非ライセンス無線周波数帯域の一部が利用可能であるかどうかを判定し、Scell非ライセンス無線周波数帯域の一部がUL送信のために利用可能である時に(UL許可に示されているように1つ以上のULサブフレームの間に) ULデータを
30
送信することができる。eNodeB 395は、eNodeB 395がスケジュールとおりにULデータを受信するか、あるいは構成されたUL送信機会のうち最後が生ずるまで、UL送信が成功したか、失敗したかを判定することができない。したがって、ULデータを受信して対応するHARQ ACK/NACKメッセージを生成及び送信するまで、あるいは、全ての構成されたUL送信機会が生じて、対応するHARQ ACK/NACKメッセージを生成し、UE 396に送信するまで、eNodeB 395待機
40
することができる。いくつかの実施形態では、eNodeB 395は、Pcellライセンス無線周波数帯域のPHICH物理チャネルにおける「拡張した」UL許可によりUE 396提供された複数のUL送信機会に対応する、「バンドルされた」HARQ ACK/NACKを受信したことに応じて、UE 396は、後続のUL送信機会の間にULデータをeNodeB 395に再送信することができる。UE 396が、Scell非ライセンス無線周波数帯域においてULデータを再送信する時には、UE 396はCCA機構を使用して、HARQ NACKメッセージを受信したことに応じてULデータを再送信する前に、Scell非ライセンス無線周波数帯域の一部が利用可能であるかどうかを確認することができる。

【0072】

図4Aは、いくつかの例示的实施形態に係る、LTE-U対応無線通信デバイス上に実装され得る装置400のブロック図を示している。以下で図4Aに例示され、同図に関して記載される構成要素、デバイス又は要素は、必須ではなく、したがって、特定の
50
実施形態において省略できることが理解されよう。更に、いくつかの実施形態は、図4

Aに例示され、同図に関して記載されるものに加えて、又はそれらとは別の、構成要素、デバイス又は要素を含み得る。更に、いくつかの例示的实施形態では、P c e l l ライセンス無線周波数帯域のプライマリコンポーネントキャリア及びS c e l l 非ライセンス無線周波数帯域のセカンダリコンポーネントキャリアを介したキャリアアグリゲーションを含む、複数の無線周波数帯域を使用して動作するために、L T E - U 対応無線通信デバイスの機能を集合的に提供することができる複数のコンピューティングデバイスにわたって装置400の1つ以上の構成要素を分散できることが理解されよう。装置400は、ライセンス無線周波数帯域及び非ライセンス無線周波数帯域において同時に通信の管理を行うことができる。装置400は、更に、L T E - U 対応無線通信デバイスと、同一の非ライセンス無線周波数帯域の少なくとも一部分を共有するように構成された他の「非セルラ」無線通信デバイスとの間での、非ライセンス無線周波数帯域の周波数チャンネル（及び/又は無線周波数帯域幅）の時間共有を行うことができる。

10

【0073】

いくつかの例示的实施形態では、装置400は、本明細書に開示される1つ以上の実施形態に係るアクションを実行するように構成可能な処理回路410を含むことができる。この点に関し、処理回路410は、各種の例示的实施形態に係る装置400の1つ以上の機能を実行するように、及び/又は実行を制御するよう構成することができ、それにより、種々の例示的实施形態に係る装置400の機能を実行する手段を提供することができる。処理回路410は、1つ以上の実施形態例によるデータ処理、アプリケーション実行及び/又は他の処理、並びに管理サービスを実行するように構成できる。

20

【0074】

いくつかの実施形態では、装置400、又は処理回路410など装置400の部分（単数又は複数）若しくは構成要素（単数又は複数）は、1つ以上のチップをそれぞれ含み得る1つ以上のチップセットを含むことができる。そのため、装置400の処理回路410及び/又は1つ以上の更なる構成要素は、場合によっては、1つ以上のチップを含むチップセット上で一実施形態を実装するように構成することができる。装置400の1つ以上の構成要素がチップセットとして具体化されるいくつかの例示的实施形態では、そのチップセットにより、コンピューティングデバイス（単数又は複数）に実装される、又は場合によってはコンピューティングデバイス（単数又は複数）に動作可能に結合された時、ライセンス無線周波数帯域及び非ライセンス無線周波数帯域にわたるキャリアアグリゲーションを使用して、ライセンス無線周波数帯域の無線周波数チャンネルと共に非ライセンス無線周波数帯域の無線周波数チャンネルを使用して動作する、L T E - U 対応無線通信デバイスとして、当該コンピューティングデバイス（単数又は複数）が動作することを可能にすることができる。いくつかの実施形態では、処理回路410は、プロセッサ402を含み得、図4Aに示すようないくつかの実施形態では、メモリ404を更に含むことができる。処理回路410は、セルラーベースバンドプロセッサ414を含むことができるセルラー無線サブシステム408と、W L A N ベースバンドプロセッサ416を含むことができるW L A N 無線サブシステム412とを含む、複数の無線サブシステムと通信することができる、又は場合によってはそれらを制御することができる。処理回路410はまた、セルラー無線サブシステム408及びW L A N 無線サブシステム412を使用して接続を管理するために、ルール及び/又はアクションを提供することができるデュアル無線マネージャモジュール406と通信することができる。

30

40

【0075】

プロセッサ402は、様々な形で具体化できる。例えば、プロセッサ402は、マイクロプロセッサ、コプロセッサ、コントローラ、又は、例えば、特定用途向け集積回路（A S I C）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（F P G A）、それらのいくつかの組み合わせなどの集積回路を含む種々の他のコンピューティングデバイス若しくは処理デバイスなど、種々の処理ハードウェアベースの手段として具体化することができる。単一のプロセッサとして示されているが、プロセッサ402は複数のプロセッサを含むことができることは理解されるであろう。複数のプロセッサが互いに動作通信可能で、本明細書に

50

記載される装置 400 の 1 つ以上の機能を実行するよう一体に構成できる。複数のプロセッサを含む実施形態では、複数のプロセッサは、単一のコンピューティングデバイスに実装することができ、あるいは、LTE-U 対応無線通信デバイスの機能を集合的に提供することができる複数のコンピューティングデバイスにわたって分散させることができる。いくつかの例示的实施形態では、プロセッサ 402 は、メモリ 404 に記憶され得る命令、又はそうでなければプロセッサ 402 がアクセスできる命令を実行するように構成することができる。そのため、プロセッサ 402 は、ハードウェア又はハードウェアとソフトウェアとの組み合わせのどちらによって構成されていても、それに応じて構成されつつ、種々の実施形態に係る動作を実行することができる。

【0076】

いくつかの例示的实施形態では、メモリ 404 は、1 つ以上のメモリデバイスを含むことができる。メモリ 404 は、固定型及び/又は着脱式メモリデバイスを含むことができる。いくつかの実施形態ではメモリ 404 は、プロセッサ 402 によって実行され得るコンピュータプログラム命令を記憶できる非一時的コンピュータ可読記憶媒体を提供することができる。この点に関し、メモリ 404 は、装置 400 が 1 つ以上の例示的实施形態に係る様々な機能を実行することを可能にするための情報、データ、アプリケーション、命令及び/又は同様のものを記憶するように構成することができる。複数のメモリデバイスを含む実施形態では、複数のプロセッサは、単一のメモリデバイスに実装することができ、あるいは、LTE-U 対応無線通信デバイスの機能を集合的に提供することができる複数のコンピューティングデバイスにわたって分散させることができる。いくつかの実施形態では、メモリ 404 は、装置 400 の構成要素間で情報を渡すために、1 つ以上のバスを介して、プロセッサ 402、デュアル無線マネージャモジュール 406、セルラー無線サブシステム 408、及び/又は WLAN 無線サブシステム 412 のうちの 1 つ以上と通信することができる。

【0077】

装置 400 は、複数の無線サブシステム、例えば、セルラー無線サブシステム 408 及び WLAN 無線サブシステム 412 を更にも含むことができる。無線サブシステム 408 / 412 は、他の無線通信デバイス及び/又は無線ネットワークとの通信を可能とするための 1 つ以上の機構を含むことができる。例えば、WLAN 無線サブシステム 412 は、装置 400 が WLAN 上で通信することを可能にするように構成することができる。装置 400 は、無線通信プロトコルに従った通信をそれぞれが提供することができる複数の無線サブシステムを含むことができる。いくつかの実施形態では、装置 400 の複数の無線サブシステム、例えばセルラー無線サブシステム 408 及び WLAN 無線サブシステム 412 は、通信経路 418 を介して直接、又は、処理回路 410 との通信を通じて間接的に、互いに通信することができる。

【0078】

装置 400 は、デュアル無線マネージャモジュール 406 を更にも含むことができる。デュアル無線マネージャモジュール 406 は、回路、ハードウェア、非一時的コンピュータ可読媒体（例えば、メモリ 404）上に記憶されたコンピュータ可読プログラム命令を含み、処理デバイス（例えば、プロセッサ 402）によって実行されるコンピュータプログラム製品、又はこれらのいくつかの組み合わせなどの、様々な手段として具体化することができる。いくつかの実施形態では、プロセッサ 402（又は処理回路 410）は、デュアル無線マネージャモジュール 406 を含むことができる、又は場合によっては制御することができる。デュアル無線マネージャモジュール 406 は、複数の無線通信プロトコルを使用して、及び/又は複数の無線周波数帯域を使用する通信（キャリアアグリゲーションを介してライセンス無線周波数帯域チャネルと非ライセンス無線周波数帯域チャネルと一緒に使用する通信を含むがそれには限定されない）をサポートする無線通信プロトコルを使用して、無線通信をサポートするように構成することができる。また、デュアル無線マネージャモジュール 406 は、例えば、複数の無線サブシステム 408 / 412 間の共存干渉、及び/又は非ライセンス無線周波数帯域を共有する他の無線通信デバイスとの

10

20

30

40

50

共存干渉を緩和するために、複数の無線サブシステム 408 / 412 を使用して通信の管理を行うように構成することができる。

【0079】

図 4 B は、1つ以上のプロセッサ 402 及びメモリ 404 を有する処理回路 410、セルラーベースバンドプロセッサ 414 を有するセルラー無線サブシステム 408、1つ以上の送受信器 448、及び RF アナログフロントエンド回路のセット 446 を含む無線通信デバイス（例えば、UE 106、LTE 準拠 UE 204 / 208、LTE - A 準拠 UE 206、LTE - U 対応 UE 252）の構成要素のブロック図 450 を示している。セルラー無線サブシステム 408 は、1つ以上のアンテナのセットを、例えば、プライマリアンテナ 438 及びダイバーシチアンテナ 440 を含む RF フロントエンド 436 を含むことができ、RF フロントエンド 436 は、サポート RF 回路と、例えばプライマリ RF の Tx / Rx 1 442 のコンポーネントブロック及びダイバーシチ RF の Rx 2 444 のコンポーネントブロックと相互接続することができる。プライマリ RF の Tx / Rx 1 442 のコンポーネントブロックは、対応するアンテナを介した、例えばプライマリアンテナ 438、ダイバーシチアンテナ 440、又はプライマリアンテナ 338 とダイバーシチアンテナ 440 の双方を介したアナログ信号の送信及び / 又は受信に整合するように「チューニング」することができるフィルタ及び他のアナログコンポーネントを含むことができる。いくつかの実施形態では、RF フロントエンド 436 は、プロセッサ（単数又は複数）402 / 414 から直接的、又はセルラー無線サブシステム 408 における他の構成要素を介して間接的のどちらかによって、セルラーベースバンドプロセッサ 414 及び / 又は処理回路 410 から通信された信号（例えば、デジタル制御信号）によって制御することができる。

10

20

【0080】

処理回路 410 及び / 又はセルラーベースバンドプロセッサ 414 は、種々の実装形態に従って、無線通信デバイスの 1つ以上の機能を実行する、及び / 又はその機能の性能を制御するように構成することができる。処理回路 410 及び / 又はセルラー無線サブシステム 408 における処理回路は、1つ以上の実施形態に従って、例えば、プロセッサ 402 及び / 又はセルラーベースバンドプロセッサ 414 において命令を実行することにより、ライセンス無線周波数帯域と非ライセンス無線周波数帯域の双方にわたるキャリアアグリゲーションを介して複数のコンポーネントキャリアを使用して通信するように、セルラー無線サブシステムを動作させるための機能を提供することができる。この点に関し、処理回路 410 及び / 又はセルラーベースバンドプロセッサ 414 は、種々の実装形態に従って、無線通信デバイスの 1つ以上の機能を実行する、及び / 又はその機能の性能を制御するように構成することができる、したがって、非ライセンス無線周波数帯域及びライセンス無線周波数帯域を並列に使用するキャリアアグリゲーションに従った機能動作を提供することができる。処理回路 410 は、本開示の 1つ以上の実施形態に係るデータ処理、アプリケーション実行及び / 又は他デバイス機能を実行するように更に構成され得る。

30

【0081】

無線通信デバイス、又は処理回路 410 及びセルラーベースバンドプロセッサ 414 などの無線通信デバイス的一部分若しくはその構成要素は、それぞれが任意の数の結合されたマイクロチップを含み得る、1つ以上のチップセットを含み得る。処理回路 410、セルラーベースバンドプロセッサ 414、及び / 又は無線通信デバイスの 1つ以上の他の構成要素は、ライセンス無線周波数帯域と非ライセンス無線周波数帯域との組み合わせを使用して管理及び / 又は動作するための種々の手順に関連付けられた機能を実装するようにも構成することができる。

40

【0082】

いくつかの実施形態では、プロセッサ（単数又は複数）402 / 414 は、様々な異なる形式で構成され得る。例えば、プロセッサ（単数又は複数）404 / 410 は、任意の数のマイクロプロセッサ、コプロセッサ、コントローラ、又は、例えば、特定用途向け集積回路（application specific integrated circuit ; ASIC）、フィールドプログラ

50

マブルゲートアレイ (field programmable gate array ; F P G A)、若しくはこれらの任意の組み合わせなどの集積回路を含む、種々の他のコンピューティング実装形態又は処理実装形態に関連付けられてもよい。種々のシナリオでは、無線通信デバイスの複数のプロセッサ 4 0 4 / 4 1 0 は、互いに動作通信するように結合及び / 又は構成することができ、これらの構成要素は、本明細書で更に説明されるように、非ライセンス無線周波数帯域とライセンス無線周波数帯域の双方を並列に使用するキャリアアグリゲーション方式における複数の無線周波数チャネルの管理及び使用のための方法を集合的に実行するように構成することができる。

【 0 0 8 3 】

図 4 B のブロック図 4 5 0 により示されている無線通信デバイスに関して例示及び説明されている構成要素、デバイス要素、及びハードウェアの全てが、本開示にとって必須でなくてもよく、したがって、これらの要素のうちのいくつかは、理にかなった範囲で省略、統合、又はさもなければ修正されてもよいことを理解されたい。更に、いくつかの実装形態では、無線通信デバイスに関連付けられた主題は、図 4 B の例示に示されたもの以外の追加又は代替構成要素、デバイス要素、又はハードウェアを含むように構成することができる。

【 0 0 8 4 】

図 5 は、(無線ネットワークの特定の「プライマリ」セルを使用したダウンリンクとアップリンクの双方の通信を含むことができる)プライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier ; P C C) 5 0 2 と、(無線ネットワークの別の特定の「セカンダリ」セルからのダウンリンク通信を提供することができる)セカンダリコンポーネントキャリア (secondary component carrier ; S C C) 5 0 4 の双方を使用する制御シグナリング及びデータ通信のブロック図 5 0 0 を示している。制御プレーンのシグナリング、例えば、非アクセス階層 (non-access stratum ; N A S) シグナリング及び無線リソース制御 (radio resource control ; R R C) シグナリングは、無線通信デバイスへの、例えばユーザ機器 (user equipment ; U E) 5 0 6 へのプライマリコンポーネントキャリアを介した無線ネットワーク間で通信され得る。U E 5 0 6 は、L T E 無線通信プロトコル、L T E - A 無線通信プロトコル、及び / 又は L T E - U 無線通信プロトコルに従って動作する無線ネットワークの 1 つ以上の e N o d e B (基地局)と通信することができる、本明細書の他の部分で説明する L T E 及び / 又は L T E - A 準拠無線通信デバイス、並びに / あるいは L T E - U 準拠無線通信デバイスを含むことができる。U E 5 0 6 は、例えば、L T E - A キャリアアグリゲーション無線アクセス技術 (radio access technology ; R A T) 及び / 又は L T E - U キャリアアグリゲーション R A T を使用して、P C C 5 0 2 と S C C 5 0 4 の双方を介して同時に (例えば、ライセンス無線周波数帯域及び非ライセンス無線周波数帯域の双方で同時に)無線ネットワークと通信することが可能であり得る。いくつかの実施形態では、帯域幅の増大と、ダウンリンクデータレート及び / 又はスループット性能の増大とを提供するために、ダウンリンク (D L) データは、P C C 5 0 2 と S C C 5 0 4 の双方を同時に使用して、即ち、種々の L T E / L T E - A / L T E - U 無線通信プロトコルに指定されるキャリアアグリゲーションの形態を採用して、無線ネットワークから U E 5 0 6 へと通信される。いくつかの実施形態では、アップリンク (U L) データは、1 つ以上の L T E / L T E - A / L T E - U 無線通信プロトコルに従って、P C C 5 0 2 のみを使用して (S C C 5 0 4 は使用せずに)、U E 5 0 6 から無線ネットワークへと通信される。したがって、いくつかの実施形態では、U E 5 0 6 は、ダウンリンク方向及び / 又はアップリンク方向において、共有された、隣接する、又は別個の周波数帯域における複数の並列の周波数キャリア使用するキャリアアグリゲーションモードを使用するように構成することができる。いくつかの実施形態では、レベル 1 (L 1) 物理 (P H Y) レイヤ制御データ通信 5 1 0 は、例えばデフォルト構成によって、及び / 又は L T E / L T E - A / L T E - U 無線通信プロトコルに従って、P C C 5 0 2 を介して通信される。いくつかの実施形態では、2 つの別個のセルを通る P C C 5 0 2 及び S C C 5 0 4 を介した U E 5 0 6 とのパケットデータの通信の協調は、それらのセルの間の「セ

10

20

30

40

50

ル間」通信リンク514を使用して行うことができる。いくつかの実施形態では、制御プレーンシグナリングを使用して、非ライセンス無線周波数帯域のセカンダリセルの使用をアクティブ化及び非アクティブ化することができる。いくつかの実施形態では、制御プレーンシグナリングを使用して、例えば、非ライセンス無線周波数帯域の複数の周波数チャンネル間での周波数チャンネルの時間共有及び/又は周波数ホッピングについてのルールを含む、非ライセンス無線周波数帯域における通信に利用可能なセカンダリセルに関する情報を提供することができる。

【0085】

図6は、いくつかの実施形態に係る、ライセンス無線周波数帯域及び非ライセンス無線周波数帯域における無線通信デバイス、例えば、LTE-U対応無線通信デバイスによる時間分割ベースの通信のための方法を示すフローチャート600である。ステップ602において、LTE-U対応無線通信デバイスは、ライセンス無線周波数(licensed radio frequency; RF)帯域のプライマリセル(primary cell; Pcell)のプライマリコンポーネントキャリア(primary component carrier; PCC)を使用して、無線ネットワークの無線アクセスネットワーク部分との、例えば、セルラー無線ネットワークのeNodeBとの接続を確立する。いくつかの実施形態では、当該接続は、LTE-U対応無線通信デバイスとeNodeBとの間に、キャリアアグリゲーションに使用される1つ以上のコンポーネントキャリアの制御を行う無線リソース制御(RRC)シグナリング接続を含む。ステップ604において、LTE-U対応無線通信デバイスは、eNodeBから、PcellのPCCを介して、非ライセンスRF帯域のセカンダリセル(secondary cell: Scell)のセカンダリコンポーネントキャリア(secondary component carrier: SCC)を介した少なくとも1つの次のダウンリンク(downlink: DL)データ送信を示すダウンリンク制御情報(downlink control information: DCI)を受信する。ステップ606において、LTE-U対応無線通信デバイスは、eNodeBから、非ライセンスRF帯域におけるScellのSCCを介して、DLデータ送信の少なくとも一部分を受信する。ステップ608において、LTE-U対応無線通信デバイスは、受信したDLデータ送信の少なくとも一部分が成功したかどうかを判定する。LTE-U対応無線通信デバイスは、DLデータ送信の少なくとも一部分の受信に応じて、ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介して、制御メッセージをeNodeBに送信する。DLデータ送信の少なくとも一部分の受信の成功時には、LTE-U対応無線通信デバイスは、ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介して、ハイブリッド自動再送要求(hybrid automatic repeat request: HARQ)肯定応答(acknowledgement: ACK)メッセージをeNodeBに送信する。DLデータ送信の少なくとも一部分の受信が成功しなかった時には、LTE-U対応無線通信デバイスは、ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介して、HARQ否定応答(negative acknowledgement: NACK)メッセージをeNodeBに送信する。いくつかの実施形態では、eNodeBを形成する受信したDCIは更に、ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介した少なくとも1つの次のDLデータ送信を示す。いくつかの実施形態では、LTE-U対応無線通信デバイスは、eNodeBから、ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介して、DLデータ送信の少なくとも第2の部分を受信する。いくつかの実施形態では、LTE-U対応無線通信デバイスは、DLデータ送信の少なくとも第2の部分の受信に応じて、ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介して、第2の制御メッセージ、例えば、HARQ ACK及び/又はNACKを送信する。

【0086】

図7は、いくつかの実施形態に係る、ライセンス無線周波数帯域及び非ライセンス無線周波数帯域におけるeNodeBによる時間分割ベースの通信のための方法を示すフローチャート700である。ステップ702において、eNodeBは、ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを使用して、無線通信デバイス、例えばLTE-U対応無線通信デバイスへの接続を確立する。いくつかの実施形態では、当該接続は、LTE-U対応無線通信デバイスとeNodeBとの間に、キャリアアグリゲーションに使用される1

10

20

30

40

50

つ以上のコンポーネントキャリアの制御を行う無線リソース制御（RRC）シグナリング接続を含む。ステップ704において、eNodeBは、非ライセンスRF帯域におけるScellのSCCを介した少なくとも1つの次のダウンリンク（downlink：DL）データ送信を示すダウンリンク制御情報（downlink control information：DCI）を生成し、PcellのPCCを介してLTE-U対応無線通信デバイスに送信する。ステップ706において、eNodeBは、非ライセンスRF帯域におけるScellのSCCを介して、LTE-U対応無線通信デバイスにDLデータを送信する。ステップ708において、eNodeBは、DL送信の一部分の受信が成功しなかったことを示すHARQ NACKメッセージをライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介して受信したことに応じて、非ライセンスRF帯域におけるScellのSCCを介して、LTE-U対応無線通信デバイスに、DLデータの少なくとも一部分を再送信する。いくつかの実施形態では、DCIはまた、（非ライセンスRF帯域におけるScellのSCCを介したDLデータ送信に加えて）ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介した少なくとも1つのDLデータ送信を示し、eNodeBは、非ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介して、少なくともLTE-U対応無線通信デバイスにDLデータ送信の第2の部分を送信する。

10

【0087】

図8は、いくつかの実施形態に係る、ライセンス無線周波数帯域及び非ライセンスRF帯域における無線通信デバイス、例えば、LTE-U対応無線通信デバイスによる時間分割ベースの通信のための別の方法を示すフローチャート800である。ステップ802において、LTE-U対応無線通信デバイスは、ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを使用して、無線ネットワークの無線アクセスネットワーク部分への、例えば、eNodeBへの接続を確立する。いくつかの実施形態では、当該接続は、LTE-U対応無線通信デバイスとeNodeBとの間に、キャリアアグリゲーションに使用される1つ以上のコンポーネントキャリアの制御を行う無線リソース制御（RRC）シグナリング接続を含む。ステップ804において、LTE-U対応無線通信デバイスは、ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介して、スケジューリング要求（scheduling request：SR）メッセージをeNodeBに送信する。いくつかの実施形態では、SRメッセージは、LTE-U対応無線通信デバイスからeNodeBへの送信のために利用可能な保留中のULデータを示す。ステップ806において、LTE-U対応無線通信デバイスは、eNodeBから、ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介して、ダウンリンク制御情報（downlink control information：DCI）を受信する。いくつかの実施形態では、DCIは、非ライセンスRF帯域におけるScellのSCCを介した1つ以上の次のUL送信機会を示す。ステップ808において、LTE-U対応無線通信デバイスは、UL送信機会のうちの1つの間に、非ライセンスRF帯域の少なくとも一部分についてのクリアチャネル評価（clear channel assessment：CCA）を実行する。ステップ810において、LTE-U対応無線通信デバイスは、非ライセンスRF帯域の少なくとも一部分が送信のために利用可能であることをCCAが示した時には、非ライセンスRF帯域におけるScellのSCCを介して、保留中のULデータの少なくとも一部分をeNodeBに送信する。いくつかの実施形態では、LTE-U対応無線通信デバイスは、CCAが最初に非ライセンスRF帯域の少なくとも一部分が送信のために利用可能でないと示した時には、バックオフ時間周期にわたって待機した後に、UL送信機会のうちの1つの間、非ライセンスRF帯域の少なくとも一部分についてのCCAを反復する。いくつかの実施形態では、LTE-U対応無線通信デバイスは、UL送信機会のうちの1つの間に、それぞれの連続するCCA試行の間のバックオフ時間周期を増大させる。いくつかの実施形態では、LTE-U対応無線通信デバイスは、UL送信機会のうちの1つの間に、それぞれの連続するCCA試行のための時間周期を最大長CCA時間周期しきい値まで増大させる。いくつかの実施形態では、DCIは、非ライセンスRF帯域におけるScellのSCCを介した複数のUL送信機会を示す。いくつかの実施形態では、LTE-U対応無線通信デバイスは、非ライセンスRF帯域が、UL送信機会のうちの1つ（例えば

20

30

40

50

、第1のUL送信機会)の間の送信のために利用可能でない時には、複数の次のUL送信機会のうちの第2の間、非ライセンスRF帯域の少なくとも一部分についてのCCAを反復する。いくつかの実施形態では、非ライセンスRF帯域の少なくとも一部分が、複数のUL送信機会のうちの第2の間に送信のために利用可能であることをCCAが示した時には、LTE-U対応無線通信デバイスは、非ライセンスRF帯域におけるSce11のSCCを介して、保留中のULデータの少なくとも一部分をeNodeBに送信する。いくつかの実施形態では、DCIは、ライセンスRF帯域におけるPce11のPCCを介したUL送信機会を示す。いくつかの実施形態では、LTE-U対応無線通信デバイスは、UL送信機会の間に、ライセンスRF帯域におけるPce11のPCCを介して、保留中のULデータの少なくとも一部をeNodeBに送信する。

10

【0088】

図9は、いくつかの実施形態に係る、ライセンス無線周波数帯域及び非ライセンスRF帯域における無線ネットワークの無線アクセスネットワーク部分、例えば、eNodeBによる時間分割ベースの通信のための別の方法を示すフローチャート900である。ステップ902において、eNodeBは、ライセンスRF帯域におけるPce11のPCCを使用して、無線通信デバイス、例えばLTE-U対応無線通信デバイスへの接続を確立する。いくつかの実施形態では、当該接続は、LTE-U対応無線通信デバイスとeNodeBとの間に、キャリアアグリゲーションに使用される1つ以上のコンポーネントキャリアの制御を行う無線リソース制御(RRC)シグナリング接続を含む。ステップ904において、eNodeBは、ライセンスRF帯域におけるPce11のPCCを介して、スケジューリング要求(SR)を受信し、SRメッセージは、LTE-U無線通信デバイスからeNodeBへのUL送信のために利用可能な保留中のULデータを示す。ステップ906において、eNodeBは、LTE-U対応無線通信デバイスに、非ライセンスRF帯域におけるSce11のSCCを介してULデータをeNodeBが送信することが可能であり得る1つ以上のUL送信機会を示すダウンリンク制御情報(DCI)を送信する。ステップ908において、eNodeBは、非ライセンスRF帯域におけるSce11のSCCを介して、LTE-U対応無線通信デバイスからULデータの少なくとも一部分を受信したことに応じて、ライセンスRF帯域におけるPce11のPCCを介して、LTE-U対応無線通信デバイスに制御メッセージを送信する。いくつかの実施形態では、ULデータの少なくとも一部分の受信が成功したとeNodeBが判定した時には、制御メッセージはHARQ ACKメッセージを含む。いくつかの実施形態では、ULデータの少なくとも一部分の受信が成功しなかったとeNodeBが判定した時には、制御メッセージはHARQ NACKメッセージを含む。いくつかの実施形態では、DCIは更に、ライセンスRF帯域におけるPce11のPCCを介してULデータの一部を送信する、LTE-U対応無線通信デバイスのためのUL送信機会を示す。いくつかの実施形態では、eNodeBは、ライセンスRF帯域におけるPce11のPCCを介してLTE-U対応無線通信デバイスからULデータの少なくとも第2の部分を受信したことに応じて、ライセンスRF帯域におけるPce11のPCCを介して第2の制御メッセージを送信する。いくつかの実施形態では、ULデータの第2の部分の受信が成功したとeNodeBが判定した時には、第2の制御メッセージはHARQ ACKメッセージを含む。いくつかの実施形態では、ULデータの第2の部分の受信が成功しなかったとeNodeBが判定した時には、第2の制御メッセージはHARQ NACKメッセージを含む。

20

30

40

【0089】

図10に、いくつかの実施形態に係る、UE106とすることができ、代表的な電子デバイス1000のブロック図を提示する。この電子デバイス1000は、処理サブシステム1010、メモリサブシステム1012、及びネットワーキングサブシステム1014を含む。処理サブシステム1010は、計算動作を実行するように構成されている1つ以上のデバイスを含む。例えば、処理サブシステム1010は、1つ以上のマイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路(ASIC)、マイクロコントローラ、プログラム可能ロジックデバイス、及び/又は1つ以上のデジタル信号プロセッサ(DSP)を含むことが

50

できる。いくつかの実施形態では、処理サブシステム 1010 は、図 4 A 及び図 4 B のプロセッサ 402、デュアル無線マネージャモジュール 406、及び / 又は処理回路 410 の全て又は一部を表すことができる。

【0090】

メモリサブシステム 1012 は、処理サブシステム 1010 並びに通信サブシステム 1014 に関するデータ及び / 又は命令を記憶するための、1つ以上のデバイスを含む。例えば、メモリサブシステム 1012 は、ダイナミックランダムアクセスメモリ (DRAM)、スタティックランダムアクセスメモリ (SRAM)、読み出し専用メモリ (ROM)、及び / 又は他のタイプのメモリを含むことができる。いくつかの実施形態では、メモリサブシステム 1012 内の処理サブシステム 1010 のための命令は、処理サブシステム 1010 により実行され得る、1つ以上のプログラムモジュール又は命令のセット (プログラムモジュール 1022 又はオペレーティングシステム 1024 など) を含む。例えば、ROM は、実行されるプログラム、ユーティリティ又はプロセスを不揮発に記憶することができ、DRAM は、揮発性データ記憶を提供することができ、電子デバイスの動作に關係する命令を記憶することができる。1つ以上のコンピュータプログラムは、コンピュータプログラム機構又はソフトウェアを構成することができることに留意されたい。更に、メモリサブシステム 1012 内の様々なモジュール内の命令は、高水準手続き型言語、オブジェクト指向プログラム言語、並びに / 又はアセンブリ言語若しくは機械語で実装され得る。更に、プログラミング言語は、処理サブシステム 1010 によって実行されるようにコンパイル又は解釈実行され得、例えば、そのように構成可能であり得る、又は構成され得る (これらは本明細書において互換的に使用され得る)。いくつかの実施形態では、1つ以上のコンピュータプログラムは、1つ以上のコンピュータプログラムを分散して記憶し、実行するように、ネットワーク結合されたコンピュータシステム上に分散している。いくつかの実施形態では、メモリサブシステム 1012 は、図 4 A 及び図 4 B の処理回路 410、デュアル無線マネージャモジュール 406、及び / 又はメモリ 404 の全て又は一部を表すことができる。

10

20

【0091】

更には、メモリサブシステム 1012 は、メモリへのアクセスを制御するための機構を含むことができる。いくつかの実施形態では、メモリサブシステム 1012 は、電子デバイスにおいてメモリに結合された1つ以上のキャッシュを含むメモリ階層を含む。これらの実施形態のいくつかでは、当該キャッシュのうち1つ以上は、処理サブシステム 1010 内に配置される。

30

【0092】

いくつかの実施形態では、メモリサブシステム 1012 は、1つ以上の大容量の大記憶デバイス (図示せず) に結合される。例えば、メモリサブシステム 1012 は、磁気若しくは光学ドライブ、ソリッドステートドライブ、又は別のタイプの大記憶デバイスに結合することができる。これらの実施形態では、メモリサブシステム 1012 は、頻繁に使用されるデータ用の高速アクセス記憶装置として、電子デバイスによって使用することができるが、その一方で、大記憶デバイスは、使用頻度の低いデータを記憶するために使用される。

40

【0093】

通信サブシステム 1014 は、(例えば、ネットワークオペレーションを実行するために) 種々の任意の追加のアンテナパターン又は「ビームパターン」を生成するために制御論理 1016 により選択的にオン及び / 又はオフすることができる適応アレイで、制御論理 1016、インタフェース回路 1018、及びアンテナのセット 1020 (又はアンテナ素子) を含む有線ネットワーク及び / 又は無線ネットワークに結合し、それらの上で通信するように構成された1つ以上のデバイスを含む。(図 10 にはアンテナのセット 1020 が含まれているが、いくつかの実施形態では、電子デバイス 1000 は、アンテナのセット 1020 に結合することができるノード 1008 などの1つ以上のノード、例えば、パッドを含む。したがって、電子デバイス 1000 は、アンテナのセット 1020 を含

50

んでも、あるいは含まなくてもよい。)例えば、通信サブシステム1014としては、Bluetooth(登録商標)通信システム、セルラーネット通信システム(例えば、UMTS、LTEなどの3G/4Gネットワーク)、ユニバーサルシリアルバス(USB)通信システム、IEEE802.11に記載される標準に基づく通信システム(例えば、Wi-Fi(登録商標)通信システム)、イーサネット(登録商標)通信システム、及び/又は別の通信システムを挙げることができる。

【0094】

通信サブシステム1014は、プロセッサ、コントローラ、無線機/アンテナ、ソケット/プラグ、及び/又は、サポートされている各ネットワークシステムに結合し、そのネットワークシステム上で通信し、そのネットワークシステムに関するデータ及びイベントを処理するために使用される、他のデバイスを含む。それぞれの通信システムのための、ネットワークに結合し、その上で通信し、その上のデータ及びイベントを処理するために用いられる機構は、時として、まとめて、通信システムのための「ネットワークインタフェース」と呼ばれることに留意されたい。更に、いくつかの実施形態では、電子デバイス間の「ネットワーク」又は「接続」は、まだ存在しない。したがって、電子デバイス1000は、電子デバイス間の単純な無線通信を実行する、例えば、アドバタイジングフレーム若しくはビーコンフレームを送信し、並びに/又は他の電子デバイスによって送信されたアドバタイジングフレームをスキャンするために、通信サブシステム1014内の機構を使用してもよい。いくつかの実施形態では、通信サブシステム1014は、図4A及び図4Bのセルラー無線サブシステム408、セルラーベースバンドプロセッサ414、WLAN無線サブシステム412、及び/又はWLANベースバンドプロセッサ416の全て又は一部分を表すことができる。

10

20

【0095】

電子デバイス1000内において、処理サブシステム1010、メモリサブシステム1012、及び通信サブシステム1014は、これらの構成要素間でのデータ転送を可能にするバス1028を使用して互いに結合される。バス1028は、サブシステムが互いの間でコマンド及びデータを通信するために使用することができる電氣的、光学的、及び/又は電気光学的接続を含み得る。分かりやすくするために1本のバス1028のみが示されているが、異なる実施形態は、異なる数又は構成の電氣的、光学的、及び/又は電気光学的接続をサブシステム間を含むことができる。

30

【0096】

いくつかの実施形態では、電子デバイス1000は、ディスプレイ上に情報を表示するための表示サブシステム1026を含み、表示サブシステム1026は、ディスプレイドライバ、及び液晶ディスプレイ、マルチタッチスクリーンなどのようなディスプレイを含み得る。ユーザに情報(例えば、着信、発信又はアクティブな通信セッションに関する情報)を表示するために、表示サブシステム1026を処理サブシステム1010により制御してもよい。

【0097】

電子デバイス1000はまた、電子デバイス1000のユーザが電子デバイス1000と対話することを可能にするユーザ入力サブシステム1030も含む。例えば、ユーザ入力サブシステム1030は、ボタン、キーパッド、ダイヤル、タッチスクリーン、オーディオ入力インタフェース、視覚/画像キャプチャ入力インタフェース、センサデータの形態を取る入力などのような、様々な形態を取るることができる。

40

【0098】

電子デバイス1000は、少なくとも1つのネットワークインタフェースを有する任意の電子デバイス1000とすることができる(又は、当該任意の電子デバイス内に含めることができる)。例えば、電子デバイス1000は、セルラー電話又はスマートフォン、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、ノートブックコンピュータ、パーソナル又はデスクトップコンピュータ、ネットブックコンピュータ、メディアプレーヤデバイス、電子ブックデバイス、MiFi(登録商標)デバイス、スマートウォッチ、ウェ

50

アラブルコンピューティングデバイス、ポータブルコンピューティングデバイス、コンシューマー電子デバイス、アクセスポイント、ルーター、スイッチ、通信機器、試験機器、並びに任意の他のタイプの1つ以上の無線通信プロトコルを介した通信を含むことができるワイヤレス通信機能を有する電子コンピューティングデバイスを含み得る。

【0099】

電子デバイス1000を説明するために特定の構成要素が用いられているが、代替実施形態では、異なる構成要素及び/又はサブシステムが電子デバイス1000内に存在してもよい。例えば、電子デバイス1000は、1つ以上の追加の処理サブシステム、メモリサブシステム、ネットワークサブシステム、及び/又は表示サブシステムを含み得る。加えて、これらのサブシステムのうちの1つ以上は、電子デバイス1000内に存在しないことがある。更には、一部の実施形態では、電子デバイス1000は、図10には示されない1つ以上の追加のサブシステムを含み得る。また、図10には、独立したサブシステムが示されているが、いくつかの実施形態では、所与のサブシステム又は構成要素の一部又は全ては電子デバイス1000内の他のサブシステム又は構成要素(単数又は複数)の1つ以上の中に統合することができる。例えば、いくつかの実施形態では、オペレーティングシステム1024内にプログラムモジュール1022が含まれ、及び/又は、インタフェース回路1018内に制御論理1016が含まれる。

10

【0100】

更に、電子デバイス1000内の回路及び構成要素は、バイポーラ、PMOS及び/又はNMOSゲート又はトランジスタを含む、アナログ回路機構及び/又はデジタル回路機構の任意の組み合わせを使用して実装され得る。更に、これらの実施形態における信号は、ほぼ離散的な値を有するデジタル信号、及び/又は連続的な値を有するアナログ信号を含み得る。加えて、構成要素及び回路はシングルエンド形又は差動形であってもよく、電源はユニポーラ形又はバイポーラ形であってもよい。

20

【0101】

集積回路(「通信回路」と呼ばれることがある)は、通信サブシステム1014の機能の一部又は全てを実装し得る。集積回路は、電子デバイス1000から無線信号を送信し、電子デバイス1000において他の電子デバイスから信号を受信するために使用されるハードウェア及び/又はソフトウェア機構を含み得る。本明細書において説明されている機構を除いて、無線機は当技術分野において一般的に知られており、それゆえ、詳細には説明されない。一般に、通信サブシステム1014及び/又は集積回路は任意の数の無線機を含むことができる。複数の無線機の実施形態における無線機は、記載されている単一の無線機の実施形態と同様に機能することに留意されたい。

30

【0102】

いくつかの実施形態では、通信サブシステム1014及び/又は集積回路は、無線機(単数又は複数)を、所与の通信チャネル(例えば、所与の搬送周波数)上で送信及び/又は受信するように構成する(1つ以上のハードウェア機構及び/又はソフトウェア機構などの)構成機構を含む。例えば、いくつかの実施形態では、構成機構は、無線機を、所与の通信チャネル上における監視及び/又は伝送から、異なる通信チャネル上における監視及び/又は伝送へ切り換えるために用いることができる。(本明細書において使用されている「監視」は、他の電子デバイスからの信号を受信すること、及び場合によっては、受信した信号に対して1つ以上の処理動作を実行すること、例えば、受信した信号がトリガーを含んでいるかどうかを判定すること、トリガー応答を提供することなど、を含むことに留意されたい。)

40

【0103】

いくつかの実施形態では、本明細書で説明する回路のうちの1つ以上を含む集積回路又は集積回路の一部分を設計するためのプロセスの出力は、例えば磁気テープあるいは光ディスク又は磁気ディスクなどのコンピュータ可読媒体であり得る。コンピュータ可読媒体は、データ構造、あるいは集積回路又は集積回路の一部分として物理的にインスタンス化され得る回路について説明する他の情報を用いて符号化され得る。そのような符号化のた

50

めに種々のフォーマットが使用され得るが、これらのデータ構造は一般に、Caltech Intermediate Format (CIF)、Calma GDS II Stream Format (GDSII) 又は Electronic Design Interchange Format (EDIF) で書かれている。集積回路設計の技術分野に精通している者は、上記に詳述したタイプの概略図及び対応する説明からそのようなデータ構造を開発することができ、データ構造をコンピュータ可読媒体上に符号化することができる。集積回路製造の技術分野に精通している者は、そのような符号化されたデータを使用して、本明細書で説明する回路のうちの1つ以上を含む集積回路を製造することができる。

【0104】

上記の説明は、例示的な例として無線通信プロトコルを使用した。他の実施形態では、多種多様な通信プロトコルが、より一般的には無線及び/又は有線の通信技術が使用され得る。したがって、通信技術は、種々のネットワークインタフェースにおいて使用され得る。更に、上記の諸実施形態における動作のいくつかはハードウェア又はソフトウェアの形で実施されたが、一般的には、上記の実施形態における動作は多種多様な構成及びアーキテクチャで実施することができる。したがって、上記の諸実施形態における動作の一部又は全ては、ハードウェアの形、ソフトウェアの形又はその両方の形で実行されてもよい。例えば、通信技術における動作のうち少なくともいくつかは、プログラムモジュール1022、オペレーティングシステム1024（インタフェース回路1018のためのドライバなど）を使用して、又はインタフェース回路1018内のファームウェアで実行され得る。代替的に又は付加的に、通信技術における動作の少なくともいくつかは、物理層において、MACレイヤにおいて、並びに/あるいは、インタフェース回路1018のハードウェア、ソフトウェア及び/又はファームウェアの組み合わせで実装されるような上位層において実行され得る。

【0105】

図11は、いくつかの例示の実施形態に係る、LTE-U対応無線ネットワーク装置上に実装することができる装置1100のブロック図を示している。以下で図11に例示され、同図に関して記載される構成要素、デバイス又は要素は、必須ではなく、したがって、一部は、特定の実施形態において省略できることが理解されよう。加えて、いくつかの実施形態は、図11に例示され、同図に関して記載されるものに加えて、又はそれらとは別の、構成要素、デバイス又は要素を含み得る。更に、いくつかの例示の実施形態では、Pcellライセンス無線周波数帯域のプライマリコンポーネントキャリア及びScell非ライセンス無線周波数帯域のセカンダリコンポーネントキャリアを介したキャリアアグリゲーションを含めて、複数の無線周波数帯域を使用して動作するために、LTE-U対応無線ネットワーク装置の機能を集合的に提供することができる複数のコンピューティングデバイスにわたって、無線ネットワーク装置1100の1つ以上の構成要素が分散され得ることが理解されよう。無線ネットワーク装置1100は、ライセンス無線周波数帯域及び非ライセンス無線周波数帯域において通信の管理を同時に行うことができる。いくつかの実施形態では、無線ネットワーク装置1100は、更に、(i) LTE-U対応無線ネットワーク装置とLTE-U対応無線通信デバイスとの間の通信、並びに(ii) 同一の非ライセンス無線周波数帯域の少なくとも一部分を共有するように構成された他の「非セルラー」無線通信デバイスによる無線通信について、非ライセンス無線周波数帯域における周波数チャネル（及び/又は無線周波数帯域幅）の時間共有を行うことができる。いくつかの実施形態では、無線ネットワーク装置1100は、本明細書で説明する方法を実行するように構成可能な、eNodeB、基地局又は等価ネットワーク機器などのアクセスネットワーク機器を含む。

【0106】

いくつかの例示の実施形態では、無線ネットワーク装置1100は、本明細書に開示される1つ以上の実施形態に係るアクションを実行するように構成可能な処理回路1110を含むことができる。この点に関し、処理回路1110は、種々の例示の実施形態に係る

10

20

30

40

50

無線ネットワーク装置 1100 の 1 つ以上の機能を実行するように、及び / 又は無線ネットワーク装置 1100 の性能を制御するよう構成することができ、それにより、種々の例示的实施形態に係る無線ネットワーク装置 1100 の機能を実行する手段を提供することができる。処理回路 1110 は、1 つ以上の例示的实施形態に係るデータ処理、アプリケーション実行及び / 又は他の処理、並びに管理サービスを実行するように構成することができる。

【0107】

いくつかの実施形態では、無線ネットワーク装置 1100、又は処理回路 1110 など無線ネットワーク装置 1100 の一部分（単数又は複数）若しくは構成要素（単数又は複数）は、1 つ以上のチップをそれぞれ含み得る 1 つ以上のチップセットを含むことができる。そのため、無線ネットワーク装置 1100 の処理回路 1110 及び / 又は 1 つ以上の更なる構成要素は、場合によっては、1 つ以上のチップを含むチップセット上で一実施形態を実装するように構成することができる。無線ネットワーク装置 1100 の 1 つ以上の構成要素がチップセットとして具体化されるいくつかの例示的实施形態では、そのチップセットにより、コンピューティングデバイス（単数又は複数）に実装される、又は場合によってはコンピューティングデバイス（単数又は複数）に動作可能なように結合された時、ライセンス無線周波数帯域及び非ライセンス無線周波数帯域にわたるキャリアアグリゲーションを使用して、ライセンス無線周波数帯域の無線周波数チャンネルと共に非ライセンス無線周波数帯域の無線周波数チャンネルを使用して動作する、LTE-U 対応無線ネットワーク装置として、当該コンピューティングデバイス（単数又は複数）が動作することを可能にすることができる。いくつかの実施形態では、処理回路 1110 は、1 つ以上のプロセッサ 1102 を含むことができ、図 11 に示すようないくつかの実施形態では、メモリ 1104 を更に含むことができる。処理回路 1110 は、セルラー無線サブシステム 1108 を含む 1 つ以上の無線サブシステムと通信すること、又は場合によっては、1 つ以上の無線サブシステムは、1 つ以上のセルラーベースバンドプロセッサ 1114 を含むことができる 1 つ以上の無線サブシステムを制御することができ、無線セルラーサブシステムは、ライセンス無線周波数帯域及び / 又は非ライセンス無線周波数帯域の無線周波数チャンネルを使用して、例えば、ライセンス無線周波数帯域における通信のためのプライマリコンポーネントキャリア（primary component carrier：PCC）及び非ライセンス無線周波数帯域における通信のためのセカンダリコンポーネントキャリア（secondary component carrier：SCC）を使用して通信するように構成可能であり、PCC 及び SCC は、LTE-U 対応無線通信デバイスと通信した。処理回路 1110 はまた、セルラー無線サブシステム 1108 を使用して接続を管理するために、ルール及び / 又はアクションを提供することができる無線マネージャモジュール 1106 と通信することができる。

【0108】

1 つ以上のプロセッサ 1102 は、様々な形態で具体化することができる。例えば、1 つ以上のプロセッサ 1102 は、マイクロプロセッサ、コプロセッサ、コントローラ、又は、例えば、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、それらのいくつかの組み合わせなどの集積回路を含む他の種々のコンピューティングデバイス若しくは処理デバイスなど、種々の他のハードウェアベースの処理手段として具体化することができる。単一のプロセッサとして示されているが、プロセッサ 402 は複数のプロセッサを備えることができることが理解されるであろう。複数のプロセッサは互いに動作可能に通信することができ、本明細書に記載される無線ネットワーク装置 1100 の 1 つ以上の機能を実行するように集合的に構成することができる。複数のプロセッサを含む実施形態では、複数のプロセッサは、単一のコンピューティングデバイスに実装することができ、あるいは、LTE-U 対応無線通信デバイスの機能を集合的に提供することができる複数のコンピューティングデバイスにわたって分散することができる。いくつかの例示的实施形態では、1 つ以上のプロセッサ 1102 は、メモリ 1104 に記憶することができる命令、又は場合によっては 1 つ以上のプロセッサ 1102 がアクセス可能な命令を実行するように構成することができる。そのため、1 つ以上のプロセ

10

20

30

40

50

ッサ 1102 は、ハードウェア又はハードウェアとソフトウェアとの組み合わせのどちらによって構成されていても、それに応じて構成されつつ、種々の実施形態に係る処理を実行することができる。

【0109】

いくつかの例示的实施形態では、メモリ 1104 は、1つ以上のメモリデバイスを含むことができる。メモリ 1104 は、固定型及び/又は着脱式メモリデバイスを含むことができる。いくつかの実施形態では、メモリ 1104 は、1つ以上のプロセッサ 1102 によって実行され得るコンピュータプログラム命令を記憶できる非一時的コンピュータ可読記憶媒体を提供することができる。この点に関し、メモリ 1104 は、無線ネットワーク装置 1100 が1つ以上の例示的实施形態に係る様々な機能を実行することを可能にするための情報、データ、アプリケーション、命令及び/又は同様のものを記憶するように構成することができる。複数のメモリデバイスを含む実施形態では、複数のプロセッサは、単一のメモリデバイスに実装することができ、あるいは、LTE-U対応無線ネットワーク装置の機能を集合的に提供することができる複数のコンピューティングデバイスにわたって分散することができる。いくつかの実施形態では、メモリ 1104 は、無線ネットワーク装置 1100 の構成要素間で情報を渡すための1つ以上のバスを介して、1つ以上のプロセッサ 1102、無線マネージャモジュール 1106、又はセルラー無線サブシステム 1108 のうちの1つ以上と通信することができる。

10

【0110】

無線ネットワーク装置 1100 は、1つ以上の無線サブシステム（例えば、セルラー無線サブシステム 1108）を更に含むことができる。セルラー無線サブシステム 1108 は、無線ネットワーク装置 1100 と無線通信デバイス（例えば、LTE-U対応無線通信デバイス）との間に通信を可能にするための1つ以上の機構を含むことができる。無線ネットワーク装置 1100 は、無線通信プロトコルに従った通信をそれぞれが提供することができる複数の無線サブシステムを含むことができる。いくつかの実施形態では、無線ネットワーク装置 1100 の複数の無線サブシステムは、通信経路（図示せず）を介して直接、又は、処理回路 1110 との通信を通じて間接的に、互いに通信することができる。

20

【0111】

無線ネットワーク装置 1100 は、無線マネージャモジュール 1106 を更に含むことができる。無線マネージャモジュール 1106 は、回路、ハードウェア、非一時的コンピュータ可読媒体（例えば、メモリ 1104）上に記憶された処理デバイス（例えば、プロセッサ 1102）によって実行されるコンピュータ可読プログラム命令を含む、コンピュータプログラム製品、又はこれらのいくつかの組み合わせなどの、様々な手段として具体化することができる。いくつかの実施形態では、1つ以上のプロセッサ 1102（又は処理回路 1110）は、無線マネージャモジュール 1106 を含むことができる、又はそうでなければ制御することができる。無線マネージャモジュール 1106 は、キャリアアグリゲーションを介してライセンス無線周波数帯域チャネルと非ライセンス無線周波数帯域チャネルとを一緒に使用する通信を含むがそれに限定されない、複数の無線通信プロトコルを使用するか及び/又は複数の無線周波数帯域を使用する通信をサポートする無線通信プロトコルを使用して、無線通信をサポートするように構成することができる。無線通信マネージャモジュール 1106 はまた、複数の無線サブシステム、例えばセルラー無線サブシステム 1108 を使用して通信の管理を行って、非ライセンス無線周波数帯域における LTE-U 対応無線通信デバイスとの通信についての共存干渉を緩和するように構成することができる。

30

40

代表的な実施形態

【0112】

いくつかの実施形態では、無線ネットワークの無線ネットワーク装置は、(i) ライセンス無線周波数 (radio frequency: RF) 帯域及び非ライセンス RF 帯域において時間分割ベースで通信するように構成可能なセルラー無線サブシステムと、(ii) セルラー

50

無線サブシステムに通信可能に結合された処理回路と、を含む。処理回路は、無線ネットワーク装置に、(a) ライセンス RF 帯域におけるプライマリセル (primary cell : P c e l l) のプライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier : P C C) を使用して、無線ネットワーク装置と無線通信デバイスとの間の接続を確立させ、(b) 非ライセンス RF 帯域におけるセカンダリセル (secondary cell : S c e l l) のセカンダリコンポーネントキャリア (secondary component carrier : S C C) を介した少なくとも 1 つの次のダウンリンク (D L) データ送信を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information : D C I) を生成させ、P c e l l の P C C を介して当該 D C I を無線通信デバイスに送信させ、(c) 非ライセンス RF 帯域における S c e l l の S C C を介して、無線通信デバイスに、D L データ送信を送信させ、(d) 無線通信デバイスから、ライセンス RF 帯域における P c e l l の P C C を介して、D L データ送信の少なくとも一部分の受信が成功しなかったことを示すハイブリッド自動再送要求 (hybrid automatic repeat request : H A R Q) 否定応答 (N A C K) メッセージを受信したことに応じて、非ライセンス RF 帯域における S c e l l の S C C を介して、無線通信デバイスに、D L データ送信の少なくとも一部分を再送信させるように構成することができる。いくつかの実施形態では、D C I は、ライセンス RF 帯域における P c e l l の P C C を介した少なくとも 1 つの D L データ送信を更に示し、無線ネットワーク装置の処理回路は、無線ネットワーク装置に、非ライセンス RF 帯域における P c e l l の P C C を介して、無線通信デバイスに、D L データ送信の少なくとも第 2 の部分を送信させるように更に構成することができる。

10

20

【 0 1 1 3 】

いくつかの実施形態では、無線ネットワークの無線ネットワーク装置は、(i) ライセンス無線周波数 (radio frequency : R F) 帯域及び非ライセンス RF 帯域において時間分割ベースで通信するように構成可能なセルラー無線サブシステムと、(ii) セルラー無線サブシステムに通信可能に結合された処理回路であって、無線ネットワーク装置に、(a) ライセンス RF 帯域におけるプライマリセル (primary cell : P c e l l) のプライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier : P C C) を使用して、無線ネットワーク装置と無線通信デバイスとの間の接続を確立させ、(b) ライセンス RF 帯域における P c e l l の P C C を介して、ネットワーク装置への送信のために利用可能な保留中のアップリンク (uplink : U L) データを示すスケジューリング要求 (scheduling request : S R) メッセージを受信させ、(c) 無線ネットワーク装置から、P c e l l の P C C を介して、非ライセンス RF 帯域のセカンダリセル (secondary cell : S c e l l) のセカンダリコンポーネントキャリア (secondary component carrier : S C C) を介した 1 つ以上の次の U L 送信機会を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information : D C I) を送信させ、(d) 無線通信デバイスから、非ライセンス RF 帯域における S c e l l の S C C を介して、U L データの少なくとも一部分を受信したことに応じて、ライセンス RF 帯域における P c e l l の P C C を介して、無線通信デバイスに、制御メッセージを送信させる、処理回路と、を含む。いくつかの実施形態では、制御メッセージは、U L データの少なくとも一部分の受信が成功したと無線ネットワーク装置が判定した時には、ハイブリッド自動再送要求 (hybrid automatic repeat request : H A R Q) 肯定応答 (acknowledgement : A C K) メッセージを含む。いくつかの実施形態では、制御メッセージは、U L データの少なくとも一部分の受信が成功しなかったと無線ネットワーク装置が判定した時には、ハイブリッド自動再送要求 (hybrid automatic repeat request : H A R Q) 否定応答 (negative acknowledgement : N A C K) メッセージを含む。いくつかの実施形態では、D C I は、ライセンス RF 帯域における P c e l l の P C C を介した U L 送信機会を更に示す。いくつかの実施形態では、無線ネットワーク装置の処理回路は、無線通信デバイスから、ライセンス RF 帯域における P c e l l の P C C を介して、U L データの少なくとも第 2 の部分を受信したことに応じて、無線ネットワーク装置に、ライセンス RF 帯域における P c e l l の P C C を介して無線通信デバイスに第 2 の制御メッセージを送信させるように更に構成されている。いくつかの実施形態では、

30

40

50

第2の制御メッセージは、ULデータの少なくとも第2の部分の受信が成功したと無線ネットワーク装置が判定した時には、ハイブリッド自動再送要求(hybrid automatic repeat request: HARQ)肯定応答(acknowledgement: ACK)メッセージを含む。いくつかの実施形態では、第2の制御メッセージは、ULデータの少なくとも第2の部分の受信が成功したと無線ネットワーク装置が判定した時には、ハイブリッド自動再送要求(hybrid automatic repeat request: HARQ)肯定応答(acknowledgement: ACK)メッセージを含む。いくつかの実施形態では、第2の制御メッセージは、ULデータの少なくとも第2の部分の受信が成功しなかったと無線ネットワーク装置が判定した時には、ハイブリッド自動再送要求(hybrid automatic repeat request: HARQ)否定応答(negative acknowledgement: NACK)メッセージを含む。

10

【0114】

いくつかの実施形態では、無線通信デバイスは、(i)処理回路セルラー無線サブシステムと、(ii)無線ローカルエリアネットワーク(wireless local area network: WLAN)無線サブシステムと、(iii)セルラー無線サブシステム及びWLAN無線サブシステムに通信可能に結合された処理回路と、を含む。処理回路は、無線通信デバイスに、(a)ライセンス無線周波数(radio frequency: RF)帯域におけるプライマリセル(primary cell: Pcell)のプライマリコンポーネントキャリア(primary component carrier: PCC)を使用して、無線ネットワークの無線通信デバイスとeNodeBとの間の接続を確立させ、(b)eNodeBから、PcellのPCCを介して、非ライセンスRF帯域におけるセカンダリセル(secondary cell: Scell)のセカンダリコンポーネントキャリア(secondary component carrier: SCC)を介した少なくとも1つの次のダウンリンク(downlink: DL)データ送信を示すダウンリンク制御情報(downlink control information: DCI)を受信させ、(c)eNodeBから、非ライセンスRF帯域におけるScellのSCCを介して、DLデータ送信の少なくとも一部分を受信させ、(d)DLデータ送信の少なくとも一部分を受信したことに応じて、ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介して、制御メッセージをeNodeBに送信させる、ように構成されている。いくつかの実施形態では、制御メッセージは、DLデータ送信の一部分の受信が成功したと無線通信デバイスが判定した時には、ハイブリッド自動再送要求(hybrid automatic repeat request: HARQ)肯定応答(acknowledgement: ACK)メッセージを含む。いくつかの実施形態では、制御メッセージは、DLデータ送信の一部分の受信が成功しなかったと無線通信デバイスが判定した時には、ハイブリッド自動再送要求(hybrid automatic repeat request: HARQ)否定応答(negative acknowledgement: NACK)メッセージを含む。いくつかの実施形態では、DCIは、ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介した少なくとも1つの次のDLデータ送信を更に示し、処理回路は、無線通信デバイスに、(e)eNodeBから、非ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介して、DLデータ送信の少なくとも第2の部分を受信させ、(f)DLデータ送信の少なくとも第2の部分を受信したことに応じて、ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介してeNodeBに第2の制御メッセージを送信させる、ように更に構成されている。いくつかの実施形態では、DCIは、ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介した少なくとも1つの次のDLデータ送信を更に示し、処理回路は、無線通信デバイスに、(g)eNodeBから、非ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介して、DLデータ送信の少なくとも第2の部分を受信させ、DLデータ送信の少なくとも第2の部分を受信したことに応じて、ライセンスRF帯域におけるPcellのPCCを介してeNodeBに第2の制御メッセージを送信させる、ように更に構成されている。

20

30

40

【0115】

いくつかの実施形態では、無線通信デバイスは、(i)処理回路セルラー無線サブシステムと、(ii)無線ローカルエリアネットワーク(wireless local area network: WLAN)無線サブシステムと、(iii)セルラー無線サブシステム及びWLAN無線サブシステムに通信可能に結合された処理回路と、を含む。処理回路は、無線通信デバイス

50

に、(a) ライセンス無線周波数 (radio frequency: RF) 帯域におけるプライマリセル (primary cell: Pcell) のプライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier: PCC) を使用して、無線ネットワークの無線通信デバイスと eNode B との間の接続を確立させ、(b) ライセンス RF 帯域における Pcell の PCC を介して、eNode B への送信のために利用可能な保留中のアップリンク (uplink: UL) データを示すスケジューリング要求 (scheduling request: SR) メッセージを送信させ、(c) eNode B から、Pcell の PCC を介して、非ライセンス RF 帯域のセカンドリセル (secondary cell: Scell) のセカンドリコンポーネントキャリア (secondary component carrier: SCC) を介した 1 つ以上の次の UL 送信機会を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information: DCI) を受信させ、(d) UL 送信機会の中の 1 つの間に、非ライセンス RF 帯域の少なくとも一部分についてのクリアチャネル評価 (clear channel assessment: CCA) を実行させ、(e) 非ライセンス RF 帯域の少なくとも一部分が送信のために利用可能であることを CCA が示した時には、非ライセンス RF 帯域における Scell の SCC を介して、保留中の UL データの少なくとも一部分を eNode B に送信させる、ように構成することができる。いくつかの実施形態では、処理回路は、無線通信デバイスに、CCA が最初に非ライセンス RF 帯域の少なくとも一部分が送信のために利用可能でないと示した時には、バックオフ時間周期にわたって待機した後に、UL 送信機会の中の 1 つの間、非ライセンス RF 帯域の少なくとも一部分についての CCA を反復するように更に構成することができる。いくつかの実施形態では、処理回路は、無線通信デバイスに、UL 送信機会の中の 1 つの間に、試行されるそれぞれの連続する CCA の間のバックオフ時間周期を増大させるように更に構成することができる。いくつかの実施形態では、処理回路は、無線通信デバイスに、1 UL 送信機会の中の 1 つの間に、試行されるそれぞれの連続する CCA についての時間周期を最大長 CCA 時間周期しきい値まで増大させるように更に構成することができる。いくつかの実施形態では、処理回路は、無線通信デバイスに、UL 送信機会の中の 1 つの間に、試行されるそれぞれの連続する CCA についての時間周期を最大長 CCA 時間周期しきい値まで増大させるように更に構成することができる。いくつかの実施形態では、DCI は、非ライセンス RF 帯域における Scell の SCC を介した複数の次の UL 送信機会を示す。いくつかの実施形態では、処理回路は、無線通信デバイスに、非ライセンス RF 帯域が、UL 送信機会の中の 1 つの間の送信のために利用可能ではない時には、複数の次の UL 送信機会の中の第 2 の間、非ライセンス RF 帯域の少なくとも一部分についての CCA を反復させ、非ライセンス RF 帯域の少なくとも一部分が、複数の次の UL 送信機会の中の第 2 の間の送信のために利用可能であることを CCA が示した時には、非ライセンス RF 帯域における Scell の SCC を介して、保留中の UL データの少なくとも一部分を eNode B に送信させる、ように更に構成することができる。いくつかの実施形態では、処理回路は、無線通信デバイスに、非ライセンス RF 帯域の少なくとも一部分が送信のために利用可能であることを CCA が示した時には、非ライセンス RF 帯域における Scell の SCC を介して、保留中の UL データの少なくとも一部分と共にプリアンブルを eNode B に送信させる、ように更に構成されている。いくつかの実施形態では、プリアンブルは、保留中の UL データの少なくとも一部分に先行する。いくつかの実施形態では、プリアンブルは、保留中の UL データの少なくとも一部分の一部として送信される。いくつかの実施形態では、無線通信デバイスは、プリアンブルを送信して、保留中の UL データの少なくとも一部分の送信のために非ライセンス RF 帯域の少なくとも一部分を確保する。いくつかの実施形態では、無線通信デバイスは、eNode B にプリアンブルを送信して、時間同期及び周波数同期のうちの少なくとも 1 つを実行するために eNode B を支援する。いくつかの実施形態では、DCI は、ライセンス RF 帯域における Pcell の PCC を介した少なくとも 1 つの追加の UL 送信機会を示し、処理回路は、無線通信デバイスに、少なくとも 1 つの追加の UL 送信機会の中の 1 つ以上の間に、ライセンス RF 帯域における Pcell の PCC を介して、保留中の UL データの少なくとも一部を eNode B に送信させるように更に構成することができる。いくつかの実

施形態では、処理回路は、無線通信デバイスに、C C A が非ライセンス R F 帯域の少なくとも一部分が送信のために利用可能でないと示した時には、バックオフ時間周期にわたって待機した後に、1つ以上の追加の U L 送信機会の間、非ライセンス R F 帯域の少なくとも一部分についての C C A を反復させる、ように更に構成されている。いくつかの実施形態では、処理回路は、無線通信デバイスに、非ライセンス R F 帯域の少なくとも一部分が送信のために利用可能でないことを1つ以上の追加の U L 送信機会の間に試行された全ての C C A が示した時には、U L 送信の失敗を判定させる、ように更に構成されている。いくつかの実施形態では、e N o d e B から受信した D C I は、1つ以上の追加の U L 送信機会を示す。

【 0 1 1 6 】

いくつかの実施形態では、ライセンス無線周波数 (radio frequency : R F) 帯域及び非ライセンス R F 帯域における時間分割ベースの通信のための方法は、無線通信デバイスで実行され、ライセンス R F 帯域におけるプライマリセル (primary cell : P c e l l) のプライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier : P C C) を使用して、無線ネットワークの無線通信デバイスと e N o d e B との間の接続を確立することと、e N o d e B から、P c e l l の P C C を介して、非ライセンス R F 帯域におけるセカンダリセル (secondary cell : S c e l l) のセカンダリコンポーネントキャリア (secondary component carrier : S C C) を介した少なくとも1つの次のダウンリンク (downlink : D L) データ送信を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information : D C I) を受信することと、e N o d e B から、非ライセンス R F 帯域における S c e l l の S C C を介して、D L データ送信の少なくとも一部分を受信することと、D L データ送信の少なくとも一部分を受信したことに応じて、ライセンス R F 帯域における P c e l l の P C C を介して、制御メッセージを e N o d e B に送信することと、のうちの1つ以上を含む。いくつかの実施形態では、制御メッセージは、D L データ送信の一部分の受信が成功したと無線通信デバイスが判定した時には、ハイブリッド自動再送要求 (hybrid automatic repeat request : H A R Q) 肯定応答 (acknowledgement : A C K) メッセージを含む。いくつかの実施形態では、制御メッセージは、D L データ送信の一部分の受信が成功しなかったと無線通信デバイスが判定した時には、ハイブリッド自動再送要求 (hybrid automatic repeat request : H A R Q) 否定応答 (negative acknowledgement : N A C K) メッセージを含む。いくつかの実施形態では、D C I は更に、ライセンス R F 帯域における P c e l l の P C C を介した少なくとも1つの D L データ送信を示し、当該方法は、e N o d e B から、ライセンス R F 帯域における P c e l l の P C C を介して、D L データ送信の少なくとも第2の部分を受信することと、D L データ送信の少なくとも第2の部分を受信したことに応じて、ライセンス R F 帯域における P c e l l の P C C を介して、第2の制御メッセージを e N o d e B に送信することと、を更に含む。

【 0 1 1 7 】

いくつかの実施形態では、ライセンス無線周波数 (radio frequency : R F) 帯域及び非ライセンス R F 帯域における時間分割ベースの通信のための方法は、無線通信デバイスで実行され、(a) ライセンス R F 帯域におけるプライマリセル (primary cell : P c e l l) のプライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier : P C C) を使用して、無線ネットワークの無線通信デバイスと e N o d e B との間の接続を確立することと、(b) ライセンス R F 帯域における P c e l l の P C C を介して、e N o d e B への送信のために利用可能な保留中のアップリンク (uplink : U L) データを示すスケジューリング要求 (scheduling request : S R) メッセージを送信することと、(c) e N o d e B から、P c e l l の P C C を介して、非ライセンス R F 帯域のセカンダリセル (secondary cell : S c e l l) におけるセカンダリコンポーネントキャリア (secondary component carrier : S C C) を介した1つ以上の次の U L 送信機会を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information : D C I) を受信することと、(d) U L 送信機会のうちの1つの間に、非ライセンス R F 帯域の少なくとも一部分についてのクリアチャネル評価 (clear channel assessment : C C A) を実行することと、(e) 非ライセン

10

20

30

40

50

スRF帯域の少なくとも一部分が送信のために利用可能であることをCCAが示した時には、非ライセンスRF帯域におけるS c e l lのS C Cを介して、保留中のULデータの少なくとも一部分をe N o d e Bに送信することと、のうちの1つ以上を含む。いくつかの実施形態では、方法は、無線通信デバイスが、非ライセンスRF帯域の少なくとも一部分が送信のために利用可能でないとCCAが最初に示した時には、バックオフ時間周期にわたって待機した後に、UL送信機会のうちの1つの間、非ライセンスRF帯域の少なくとも一部分についてのCCAを反復すること、を更に含む。いくつかの実施形態では、無線通信デバイスは、UL送信機会のうちの1つの間に、試行されるそれぞれの連続するCCAの間のバックオフ時間周期を増大させる。いくつかの実施形態では、LTE-U対応無線通信デバイスは、UL送信機会のうちの1つの間に、試行されるそれぞれの連続するCCAのための時間周期を最大長CCA時間周期しきい値まで増大させる。いくつかの実施形態では、DCIは、非ライセンスRF帯域におけるS c e l lのS C Cを介した複数の次のUL送信機を示す。いくつかの実施形態では、方法は、無線通信デバイスが、非ライセンスRF帯域が、UL送信機会のうちの1つの間の送信のために利用可能ではない時には、複数の次のUL送信機会のうちの第2の間、非ライセンスRF帯域の少なくとも一部分についてのCCAを反復することと、非ライセンスRF帯域の少なくとも一部分が、複数の次のUL送信機会のうちの第2の間の送信のために利用可能であることをCCAが示した時には、非ライセンスRF帯域におけるS c e l lのS C Cを介して、保留中のULデータの少なくとも一部分をe N o d e Bに送信することと、を更に含む。いくつかの実施形態では、方法は、無線通信デバイスが、非ライセンスRF帯域の少なくとも一部分が送信のために利用可能であることをCCAが示した時には、非ライセンスRF帯域におけるS c e l lのS C Cを介して、保留中のULデータの少なくとも一部分と共にプリアンプルをe N o d e Bに送信すること、を更に含む。いくつかの実施形態では、プリアンプルは、保留中のULデータの少なくとも一部分に先行する。いくつかの実施形態では、プリアンプルは、保留中のULデータの少なくとも一部分の一部として送信される。いくつかの実施形態では、無線通信デバイスは、プリアンプルを送信して、保留中のULデータの少なくとも一部分の送信のために非ライセンスRF帯域の少なくとも一部分を確保する。いくつかの実施形態では、無線通信デバイスは、e N o d e Bにプリアンプルを送信して、時間同期及び周波数同期のうちの少なくとも1つを実行するためにe N o d e Bを支援する。いくつかの実施形態では、DCIは、ライセンスRF帯域におけるP c e l lのP C Cを介した少なくとも1つの追加のUL送信機を示し、無線通信デバイスは、少なくとも1つの追加のUL送信機会のうちの1つ以上の間に、ライセンスRF帯域におけるP c e l lのP C Cを介して、保留中のULデータの少なくとも一部をe N o d e Bに送信する。いくつかの実施形態では、方法は、無線通信デバイスが、CCAが非ライセンスRF帯域の少なくとも一部分が送信のために利用可能でないと示した時には、バックオフ時間周期にわたって待機した後に、1つ以上の追加のUL送信機会の間、非ライセンスRF帯域の少なくとも一部分についてのCCAを反復させること、を更に含む。いくつかの実施形態では、方法は、無線通信デバイスが、非ライセンスRF帯域の少なくとも一部分が送信のために利用可能でないことを1つ以上の追加のUL送信機会の間に試行された全てのCCAが示した時には、UL送信の失敗を判定すること、を更に含む。いくつかの実施形態では、e N o d e Bから受信したDCIは、1つ以上の追加のUL送信機を示す。

【0118】

いくつかの実施形態では、非一時的コンピュータ可読媒体は、無線通信デバイスの1つ以上のプロセッサにより実行された時に、無線通信デバイスに、ライセンス無線周波数（radio frequency：RF）帯域におけるプライマリセル（primary cell：P c e l l）のプライマリコンポーネントキャリア（primary component carrier：P C C）を使用して、無線ネットワークの無線通信デバイスとe N o d e Bとの間の接続を確立させ、e N o d e Bから、P c e l lのP C Cを介して、非ライセンスRF帯域におけるセカンダリセル（secondary cell：S c e l l）のセカンダリコンポーネントキャリア（secondary co

ponent carrier : S C C) を介した少なくとも1つの次のダウンリンク (downlink : D L) データ送信を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information : D C I) を受信させ、e N o d e B から、非ライセンス R F 帯域における S c e l l の S C C を介して、D L データ送信の少なくとも一部分を受信させ、D L データ送信の少なくとも一部分を受信したことに応じて、ライセンス R F 帯域における P c e l l の P C C を介して、制御メッセージを e N o d e B に送信させる、実行可能命令を記憶する。

【0119】

いくつかの実施形態では、非一時的コンピュータ可読媒体は、無線通信デバイスの1つ以上のプロセッサにより実行された時に、無線通信デバイスに、ライセンス無線周波数 (radio frequency : R F) 帯域におけるプライマリセル (primary cell : P c e l l) のプライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier : P C C) を使用して、無線ネットワークの無線通信デバイスと e N o d e B との間の接続を確立させ、ライセンス R F 帯域における P c e l l の P C C を介して、e N o d e B への送信のために利用可能な保留中のアップリンク (uplink : U L) データを示すスケジューリング要求 (scheduling request : S R) メッセージを送信させ、e N o d e B から、P c e l l の P C C を介して、非ライセンス R F 帯域のセカンダリセル (secondary cell : S c e l l) のセカンダリコンポーネントキャリア (secondary component carrier : S C C) を介した1つ以上の次の U L 送信機会を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information : D C I) を受信させ、U L 送信機会のうちの1つの間に、非ライセンス R F 帯域の少なくとも一部分についてのクリアチャネル評価 (clear channel assessment : C C A) を実行させ、非ライセンス R F 帯域の少なくとも一部分が送信のために利用可能であることを C C A が示した時には、非ライセンス R F 帯域における S c e l l の S C C を介して、保留中の U L データの少なくとも一部分を e N o d e B に送信させる、実行可能命令を記憶する。

【0120】

前述の説明では、本発明者らは「いくつかの実施形態」に言及している。「いくつかの実施形態」とは、可能な全ての実施形態のサブセットについて説明しているが、必ずしも実施形態の同じサブセットを指定するわけではないことに留意されたい。

【0121】

記載された実施形態の様々な態様、実施形態、実装形態、又は特徴は、個別に又は任意の組み合わせで用いることができる。更には、説明される実施形態の一部の態様は、ソフトウェア、ハードウェア、又はハードウェアとソフトウェアとの組み合わせによって実施することができる。説明される実施形態はまた、非一時的コンピュータ可読媒体上に記憶されるコンピュータプログラムコードとしても具現化することができる。このコンピュータ可読媒体は、コンピュータ又はコンピュータシステムによって後に読み出すことが可能なデータを記憶することができる、任意のデータ記憶デバイスに関連付けることができる。コンピュータ可読媒体の例としては、読み出し専用メモリ、ランダムアクセスメモリ、C D - R O M、ソリッドステートディスク (S S D、又はフラッシュ)、H D D、D V D、磁気テープ、及び光学的データ記憶デバイスが挙げられる。コンピュータ可読媒体はまた、コンピュータプログラムコードを分散方式で実行され得るように、ネットワーク結合されたコンピュータシステム上に分散させることもできる。

【0122】

前述の説明では、記述する実施形態の完全な理解をもたらすために、説明を目的として特定の専門用語を使用した。しかしながら、それらの具体的詳細の一部は、説明される実施形態を實踐するために必須のものではないことが、当業者には明らかとなるであろう。それゆえ、上述の具体的な実施形態の説明は、例示及び説明の目的のために、本明細書で提示される。これらの説明は、網羅的、包括的であることも、又は、説明される実施形態を、開示される厳密な形態若しくは詳細に限定することも意図するものではない。上記の教示を鑑みて、本開示の趣旨及び範囲から逸脱することなく、多くの修正形態及び変形形態が可能であることが、当業者には明らかとなるであろう。

10

20

30

40

50

【図1】

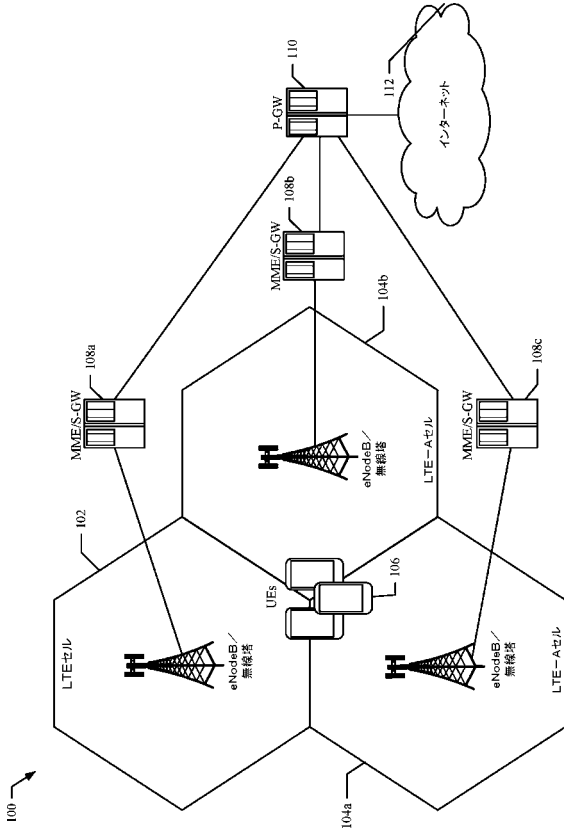


FIG. 1

【図2A】

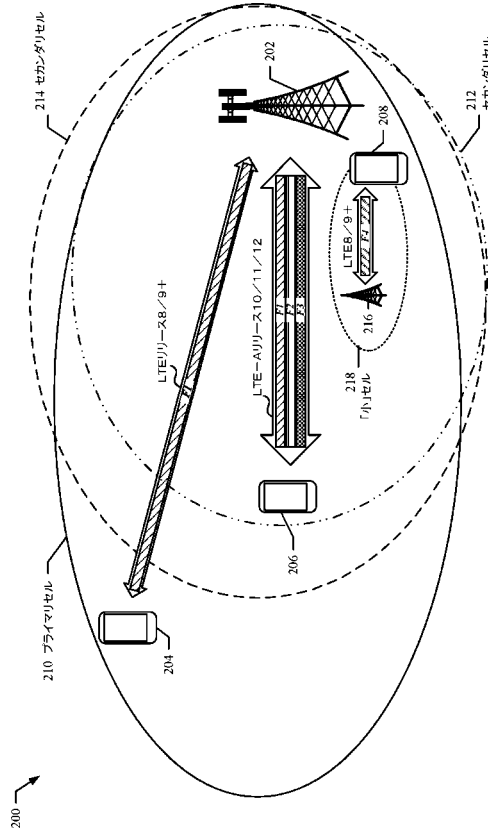


FIG. 2A

【図2B】

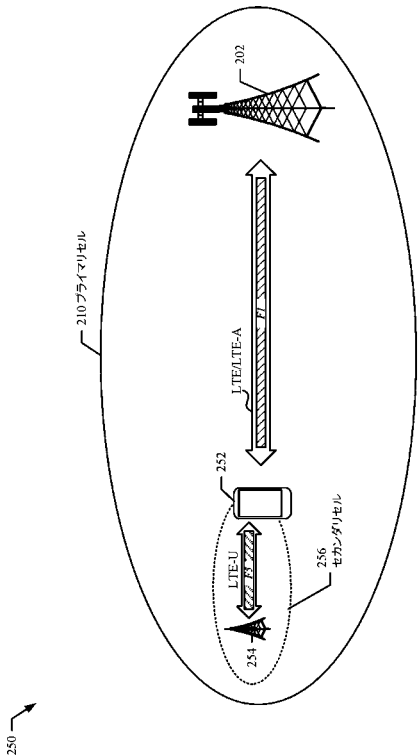


FIG. 2B

【図2C】

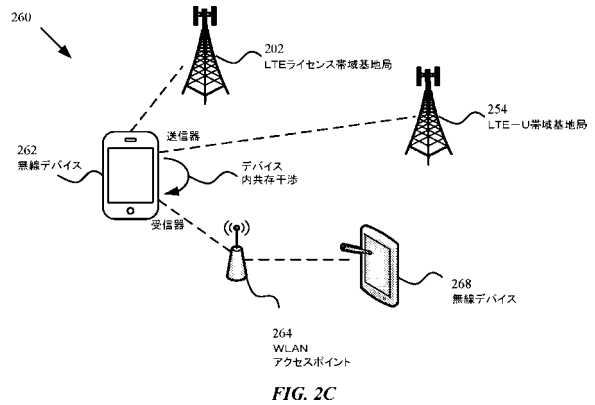


FIG. 2C

【図2D】

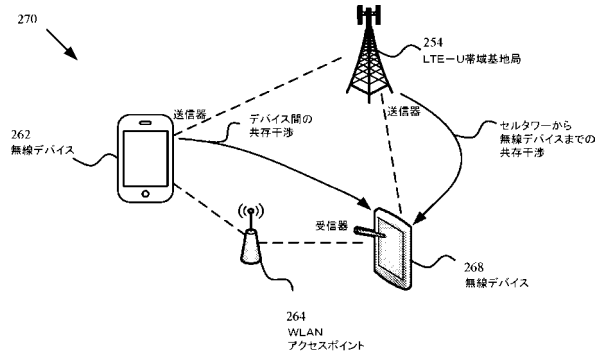


FIG. 2D

【図 3 G】

370

UL/DL 構成	DL-UL 切り替え周期	サブフレーム番号								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U

D=ダウンリンクサブフレーム
S=特別なサブフレーム
U=アップリンクサブフレーム

FIG. 3G

【図 3 H】

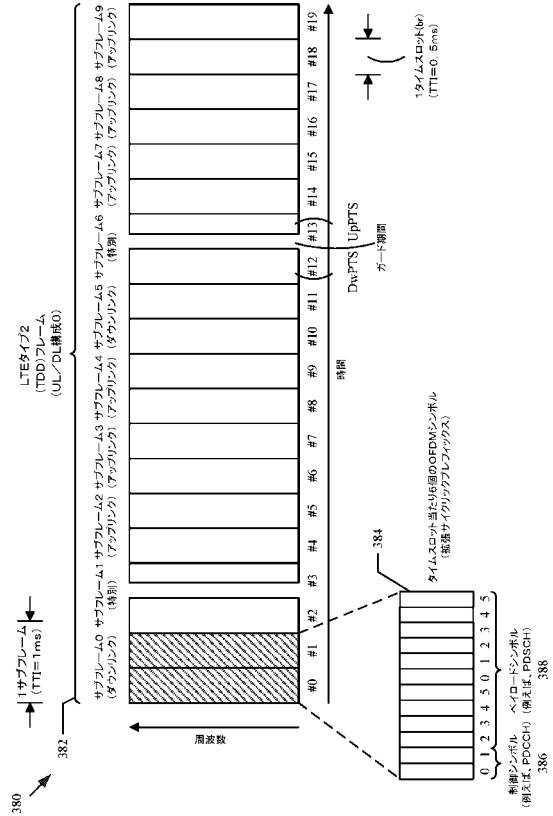
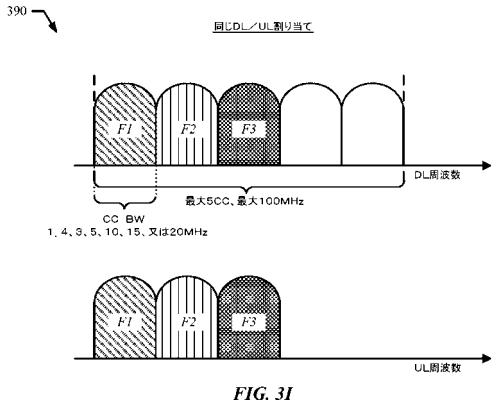
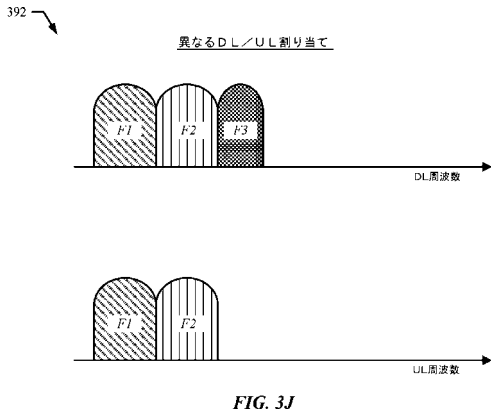


FIG. 3H

【図 3 I】



【図 3 J】



【図 3 K】

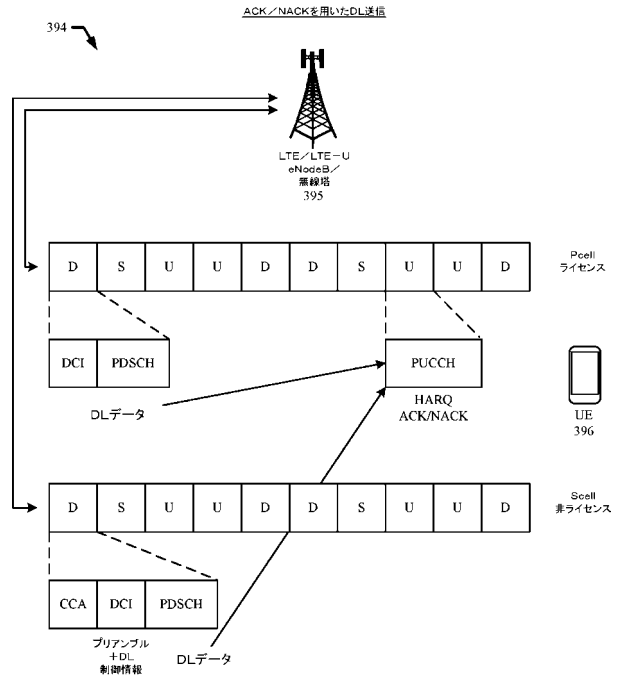


FIG. 3K

【図 3 L】

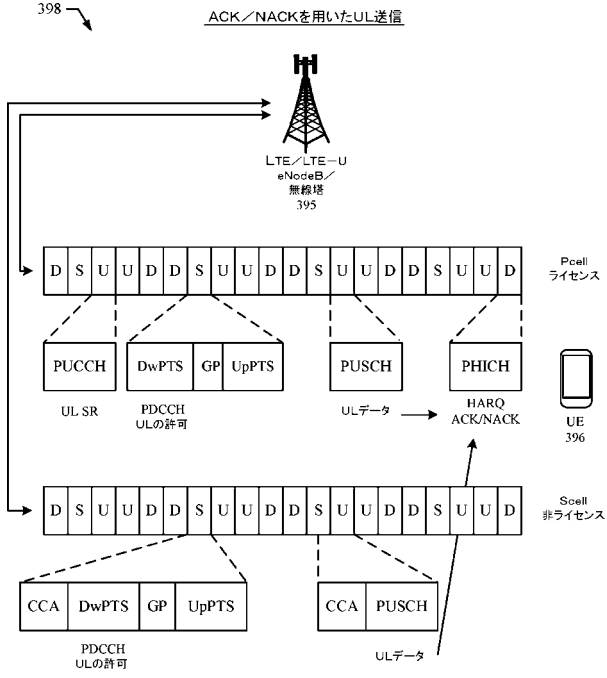


FIG. 3L

【図 4 A】

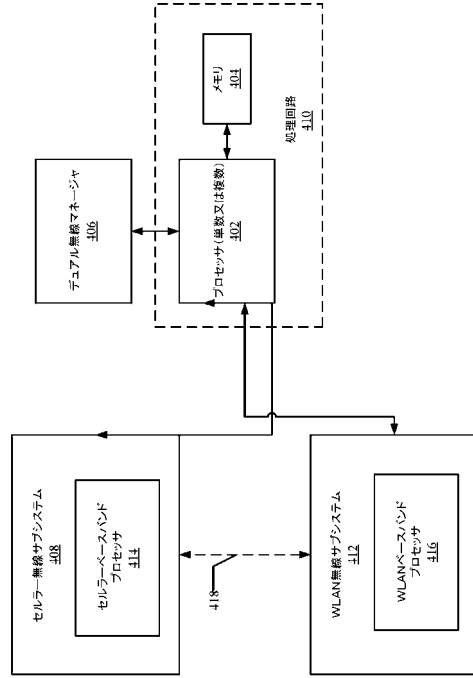


FIG. 4A

【図 4 B】

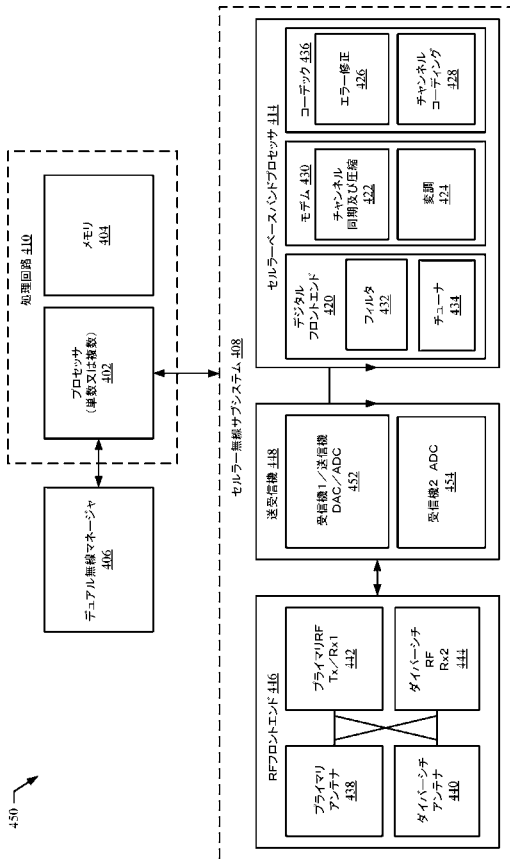


FIG. 4B

【図 5】

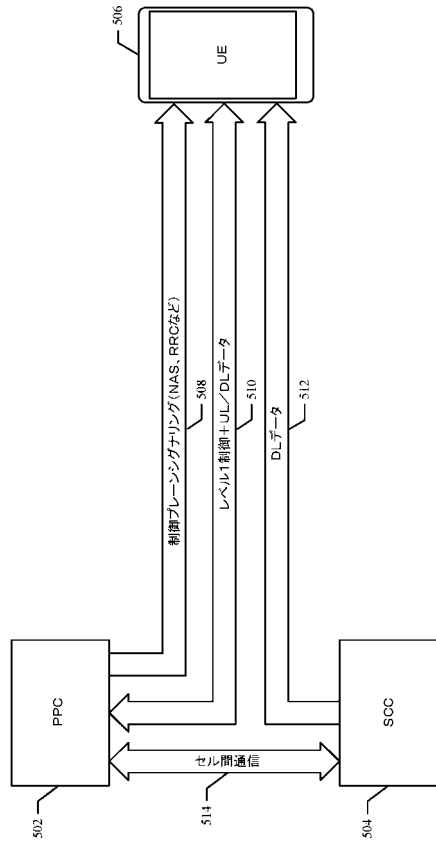


FIG. 5

450

500

【 図 6 】

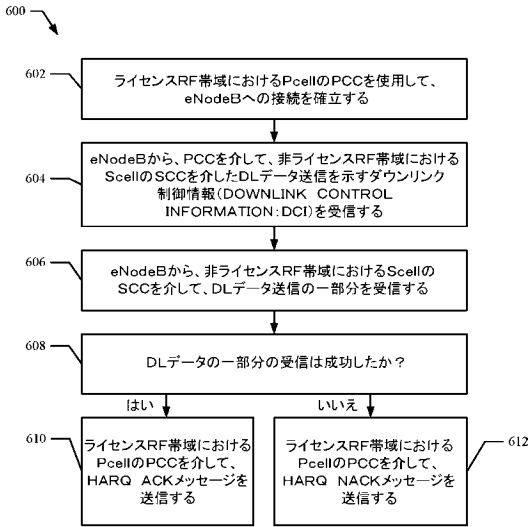


FIG. 6

【 図 7 】

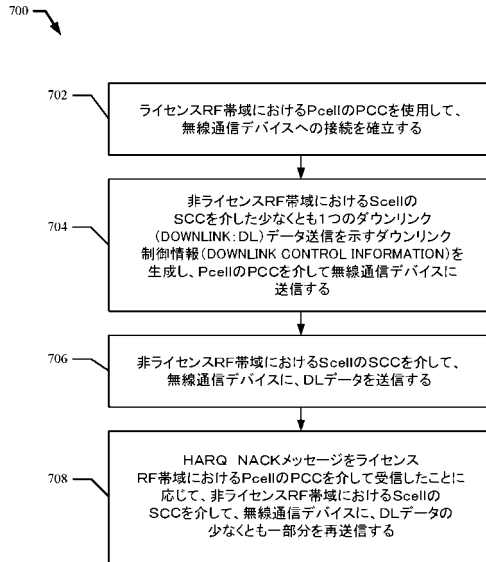


FIG. 7

【 図 8 】

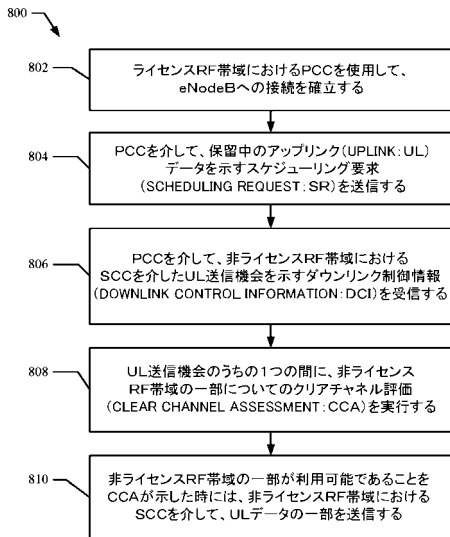


FIG. 8

【 図 9 】

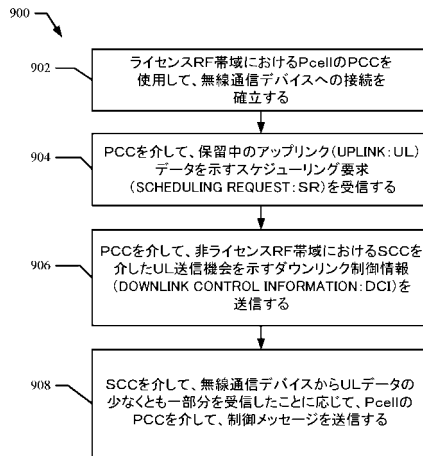


FIG. 9

【図 10】

1000

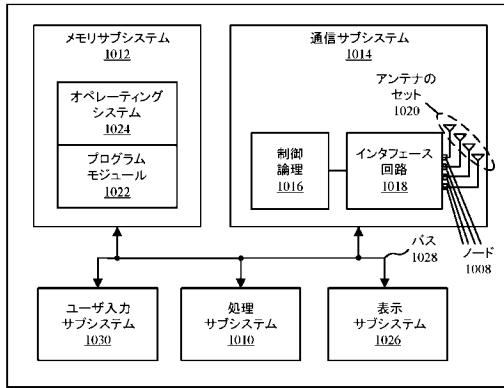


FIG. 10

【図 11】

1100

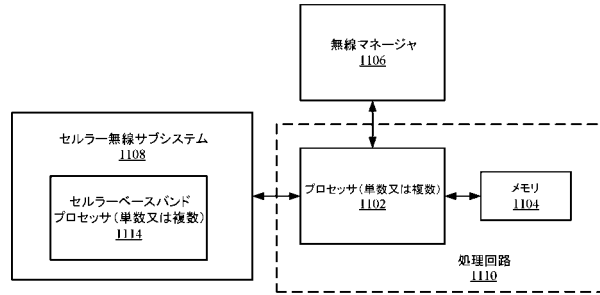


FIG. 11

【手続補正書】

【提出日】平成29年8月2日(2017.8.2)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信デバイスであって、

セルラー無線サブシステムと、

無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)無線サブシステムと、

前記セルラー無線サブシステム及び前記WLAN無線サブシステムに通信可能に結合された処理回路であって、前記処理回路は、前記無線通信デバイスに、

ライセンス無線周波数(radio frequency: RF)帯域におけるプライマリセル(primary cell: Pcell)のプライマリコンポーネントキャリア(primary component carrier: PCC)を使用して、前記無線通信デバイスと無線ネットワークのeNodeBとの間の接続を確立させ、

前記ライセンスRF帯域における前記Pcellの前記PCCを介して、前記eNodeBへの送信のために利用可能な保留中のアップリンク(uplink: UL)データを示すスケジューリング要求(scheduling request: SR)メッセージを送信させ、

前記eNodeBから、前記Pcellの前記PCCを介して、非ライセンスRF帯域のセカンダリセル(secondary cell: Scell)のセカンダリコンポーネントキャリア(secondary component carrier: SCC)を介した1つ以上の次のUL送信機会を示すダウンリンク制御情報(downlink control information: DCI)を受信させ、

前記 U L 送信機会のうちの 1 つの間に、前記非ライセンス R F 帯域の少なくとも一部分についてのクリアチャネル評価 (clear channel assessment : C C A) を実行させ、

前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能であることを前記 C C A が示した時には、前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前記 S C C を介して、前記保留中の U L データの少なくとも一部分を前記 e N o d e B に送信させる、

ように構成されている、処理回路と、
を備える、無線通信デバイス。

【請求項 2】

前記処理回路が、前記無線通信デバイスに、

前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能ではないと前記 C C A が最初に示した時には、バックオフ時間周期にわたって待機した後に、前記 U L 送信機会のうちの前記 1 つの間、前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分についての前記 C C A を反復させる、ように更に構成されている、請求項 1 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 3】

前記処理回路は、前記無線通信デバイスに、前記 U L 送信機会のうちの前記 1 つの間に、試行されるそれぞれの連続する C C A の間の前記バックオフ時間周期を増大させるように更に構成されている、請求項 2 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 4】

前記処理回路は、前記無線通信デバイスに、前記 U L 送信機会のうちの前記 1 つの間に、試行されるそれぞれの連続する C C A についての時間周期を最大長 C C A 時間周期しきい値まで増大させるように更に構成されている、請求項 2 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 5】

前記 D C I は、前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前記 S C C を介した複数の次の U L 送信機会を示し、

前記処理回路が、前記無線通信デバイスに、

前記非ライセンス R F 帯域が、前記 U L 送信機会のうちの前記 1 つの間の送信のために利用可能でない時には、前記複数の次の U L 送信機会のうちの第 2 の間、前記非ライセンス R F 帯域の少なくとも一部分についての前記 C C A を反復させ、

前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分が、前記複数の次の U L 送信機会のうちの前記第 2 の間の送信のために利用可能であることを前記 C C A が示した時には、前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前記 S C C を介して、前記保留中の U L データの少なくとも一部分を前記 e N o d e B に送信させる、

ように更に構成されている、請求項 1 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 6】

前記処理回路が、前記無線通信デバイスに、

前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能であることを前記 C C A が示した時には、前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前記 S C C を介して、前記保留中の U L データの前記少なくとも一部分と共にプリアンプルを前記 e N o d e B に送信させる、ように更に構成されている、請求項 5 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 7】

前記無線通信デバイスは、前記プリアンプルを送信して、前記保留中の U L データの前記少なくとも一部分の送信のために前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分を確保する、請求項 6 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 8】

前記無線通信デバイスは、前記 e N o d e B に前記プリアンプルを送信して、時間同期及び周波数同期のうちの少なくとも 1 つを実行するために前記 e N o d e B を支援する、請求項 6 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 9】

前記 DCI は、前記ライセンス RF 帯域における前記 Pcell の前記 PCC を介した少なくとも 1 つの追加の UL データ送信機会を示し、前記処理回路は、前記無線通信デバイスに、

前記少なくとも 1 つの追加の UL 送信機会のうちの 1 つ以上の間に、前記ライセンス RF 帯域における前記 Pcell の前記 PCC を介して、前記保留中の UL データの少なくとも一部を前記 eNodeB に送信させるように更に構成されている、請求項 1 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 10】

前記処理回路が、前記無線通信デバイスに、

前記 CCA が前記非ライセンス RF 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能でないと示した時には、バックオフ時間周期にわたって待機した後に、1 つ以上の追加の UL 送信機会の間、前記非ライセンス RF 帯域の前記少なくとも一部分についての前記 CCA を反復させる、ように更に構成されている、請求項 1 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 11】

前記処理回路が、前記無線通信デバイスに、

前記非ライセンス RF 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能でないことを前記 1 つ以上の追加の UL 送信機会の間に試行された全ての CCA が示した時には、UL 送信の失敗を判定させる、ように更に構成されている、請求項 10 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 12】

前記 eNodeB から受信した前記 DCI は、前記 1 つ以上の追加の UL 送信機会を示す、請求項 10 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 13】

ライセンス無線周波数 (radio frequency: RF) 帯域及び非ライセンス RF 帯域における時間分割ベースの通信のための方法であって、前記方法は、

無線通信デバイスにより、

前記ライセンス RF 帯域におけるプライマリセル (primary cell: Pcell) のプライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier: PCC) を使用して、前記無線通信デバイスと無線ネットワークの eNodeB との間の接続を確立することと、

前記ライセンス RF 帯域における前記 Pcell の前記 PCC を介して、前記 eNodeB への送信のために利用可能な保留中のアップリンク (uplink: UL) データを示すスケジューリング要求 (scheduling request: SR) メッセージを送信することと、

前記 eNodeB から、前記 Pcell の前記 PCC を介して、前記非ライセンス RF 帯域のセカンダリセル (secondary cell: SCell) のセカンダリコンポーネントキャリア (secondary component carrier: SCC) を介した 1 つ以上の次の UL 送信機会を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information: DCI) を受信することと

、
前記 UL 送信機会のうちの 1 つの間に、前記非ライセンス RF 帯域の少なくとも一部分についてのクリアチャネル評価 (clear channel assessment: CCA) を実行することと

、
前記非ライセンス RF 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能であることを前記 CCA が示した時には、前記非ライセンス RF 帯域における前記 SCell の前記 SCC を介して、前記保留中の UL データの少なくとも一部分を前記 eNodeB に送信することと、

を含む方法。

【請求項 14】

前記非ライセンス RF 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能でないと前記 CCA が最初に示した時には、バックオフ時間周期にわたって待機した後に、前記 UL 送信機会のうちの前記 1 つの間、前記非ライセンス RF 帯域の前記少なくとも一部分につ

いての前記 C C A を反復すること、を更に含む、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記無線通信デバイスは、前記 U L 送信機会のうちの前記 1 つの間に、試行されるそれぞれの連続する C C A の間の前記バックオフ時間周期を増大させる、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記無線通信デバイスは、前記 U L 送信機会のうちの前記 1 つの間に、試行されるそれぞれの連続する C C A のための時間周期を最大長 C C A 時間周期しきい値まで増大させる、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記 D C I は、前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前記 S C C を介した複数の次の U L 送信機会を示し、

前記非ライセンス R F 帯域が、前記 U L 送信機会のうちの前記 1 つの間の送信のために利用可能ではない時には、前記複数の次の U L 送信機会のうちの第 2 の間、前記非ライセンス R F 帯域の少なくとも一部分についての前記 C C A を反復することと、

前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分が、前記複数の次の U L 送信機会のうちの前記第 2 の間の送信のために利用可能であることを前記 C C A が示した時には、前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前記 S C C を介して、前記保留中の U L データの少なくとも一部分を前記 e N o d e B に送信することと、

を更に含む、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記 D C I は、前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介した少なくとも 1 つの追加の U L データ送信機会を更に示し、前記方法は、

前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して、前記少なくとも 1 つの追加の U L 送信機会のうちの 1 つ以上の間に、前記保留中の U L データの少なくとも一部を前記 e N o d e B に送信すること、を更に含む、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記 C C A が前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能でないと示した時には、バックオフ時間周期にわたって待機した後に、1 つ以上の追加の U L 送信機会の間、前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分についての前記 C C A を反復させること、を更に含む、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 2 0】

実行可能命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記実行可能命令は、無線通信デバイスの 1 つ以上のプロセッサにより実行された時に、前記無線通信デバイスに、

ライセンス無線周波数 (radio frequency : R F) 帯域におけるプライマリセル (primary cell : P c e l l) のプライマリコンポーネントキャリア (primary component carrier : P C C) を使用して、前記無線通信デバイスと無線ネットワークの e N o d e B との間の接続を確立させ、

前記ライセンス R F 帯域における前記 P c e l l の前記 P C C を介して、前記 e N o d e B への送信のために利用可能な保留中のアップリンク (uplink : U L) データを示すスケジューリング要求 (scheduling request : S R) メッセージを送信させ、

前記 e N o d e B から、前記 P c e l l の前記 P C C を介して、非ライセンス R F 帯域のセカンダリセル (secondary cell : S c e l l) のセカンダリコンポーネントキャリア (secondary component carrier : S C C) を介した 1 つ以上の次の U L 送信機会を示すダウンリンク制御情報 (downlink control information : D C I) を受信させ、

前記 U L 送信機会のうちの 1 つの間に、前記非ライセンス R F 帯域の少なくとも一部分についてのクリアチャネル評価 (clear channel assessment : C C A) を実行させ、

前記非ライセンス R F 帯域の前記少なくとも一部分が送信のために利用可能であることを前記 C C A が示した時には、前記非ライセンス R F 帯域における前記 S c e l l の前記

S C C を介して、前記保留中の U L データの少なくとも一部分を前記 e N o d e B に送信させる、

非一時的コンピュータ可読媒体。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2016/016418
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W 72/12(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04W 74/08(2009.01)i, H04W 88/06(2009.01)i, H04L 5/00(2006.01)i, H04L 1/18(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 72/12; H04L 5/00; H04W 72/04; H04W 16/14; H04W 74/08; H04W 88/06; H04L 1/18		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & keywords: licensed RF band, unlicensed RF band, PCC(primary component carrier) of a Pcell(primary cell), SCC(secondary component carrier) of a SCell(secondary cell), DCI(downlink control information), HARQ(hybrid automatic repeat request), NACK(negative acknowledgement), UP(uplink) data, DL(downlink) data, SR(scheduling request)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014-0029561 A1 (HAKSEONG KIM et al.) 30 January 2014 See paragraphs [0049]-[0178]; and claim 1.	10-12, 29-31, 48
Y		1-9, 13, 14, 18, 32, 33, 37, 49
A		15-17, 19-28, 34-36, 38-47
Y	ZTE, 'HARQ related issues for Licensed-assisted access using LTE' , R1-144829, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #79, 08 November 2014 See pages 2, 3.	1, 2
Y	US 2014-0362780 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 11 December 2014 See paragraphs [0090]-[0100]; claims 1-4; and figures 1-3.	2-9, 13, 14, 18, 32, 33, 37, 49
A	CMCC, 'Discussion on possible solutions for LAA' , R1-144940, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #79, 08 November 2014 See pages 2-5.	1-49
A	US 2014-0376483 A1 (WEI HONG et al.) 25 December 2014 See paragraphs [0035]-[0045]; and figure 1.	1-49
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 28 June 2016 (28.06.2016)		Date of mailing of the international search report 29 June 2016 (29.06.2016)
Name and mailing address of the ISA/KR International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer KIM, KI HO Telephone No. +82-42-481-8691

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2016/016418

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014-0029561 A1	30/01/2014	US 9106383 B2 WO 2012-141463 A2 WO 2012-141463 A3	11/08/2015 18/10/2012 07/03/2013
US 2014-0362780 A1	11/12/2014	CA 2911397 A1 CN 105309031 A WO 2014-200951 A2 WO 2014-200951 A3	18/12/2014 03/02/2016 18/12/2014 05/02/2015
US 2014-0376483 A1	25/12/2014	WO 2013-116998 A1	15/08/2013

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
H 0 4 W 74/08	(2009.01)	H 0 4 W	74/08	
H 0 4 W 48/16	(2009.01)	H 0 4 W	48/16	1 1 0
H 0 4 W 72/12	(2009.01)	H 0 4 W	72/12	1 5 0
H 0 4 W 56/00	(2009.01)	H 0 4 W	56/00	1 1 0

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

(74)代理人 100134175

弁理士 永川 行光

(72)発明者 ベルグール, ファールーク

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 1 4, クパチーノ, インフィニット ループ 1

(72)発明者 タベット, タリク

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 1 4, クパチーノ, インフィニット ループ 1

(72)発明者 ムジタバ, シード エー.

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 1 4, クパチーノ, インフィニット ループ 1

Fターム(参考) 5K067 AA11 DD25 EE04 EE10 EE24 EE61 EE71 GG01

【要約の続き】

域における e N o d e B を確保し、そこに送信する前に、クリアチャネル評価を実行する。