

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7041248号
(P7041248)

(45)発行日 令和4年3月23日(2022.3.23)

(24)登録日 令和4年3月14日(2022.3.14)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 4 W 72/12 (2009.01)	H 0 4 W	72/12	1 5 0	
H 0 4 W 16/14 (2009.01)	H 0 4 W	16/14		
H 0 4 W 72/04 (2009.01)	H 0 4 W	72/04	1 3 6	
	H 0 4 W	72/04	1 3 1	

請求項の数 25 (全29頁)

(21)出願番号	特願2020-509045(P2020-509045)	(73)特許権者	598036300
(86)(22)出願日	平成30年8月22日(2018.8.22)		テレフオンアクチーボラゲット エルエム
(65)公表番号	特表2020-532189(P2020-532189 A)		エリクソン(パブル)
(43)公表日	令和2年11月5日(2020.11.5)		スウェーデン国 ストックホルム エス - 1 6 4 8 3
(86)国際出願番号	PCT/IB2018/056373	(74)代理人	100109726
(87)国際公開番号	WO2019/038701		弁理士 園田 吉隆
(87)国際公開日	平成31年2月28日(2019.2.28)	(74)代理人	100161470
審査請求日	令和2年4月8日(2020.4.8)		弁理士 富樫 義孝
(31)優先権主張番号	62/548,801	(74)代理人	100194294
(32)優先日	平成29年8月22日(2017.8.22)		弁理士 石岡 利康
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	100194320
			弁理士 藤井 亮
		(72)発明者	カラキ, リーム
			ドイツ国 5 2 0 7 0 アーヘン, アー
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スケジュールされたUEと共存するときに自律UL送信を制御すること

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システム(10)における無線デバイス(12)の動作の方法であって、無線アクセスノード(14)から、どのサブフレームが、リッスンビフォアトーク(LBT)を必要とするセル(16)内の同じチャネル占有に属するかの指示を受信すること(102)を含み、さらに、
前記無線アクセスノード(14)から、前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのうちのいずれか中に、または前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示を受信すること(100)と、
どのサブフレームが前記同じチャネル占有に属するかの前記指示、および前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのうちのいずれか中に、または前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの前記指示に基づいて、前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信の実施を制限すること(104)とを含む、方法。

【請求項2】

前記指示を受信すること(102)が、前記指示を含む共通物理ダウンリンク制御チャネル(C-PDCH)を受信すること(102)を含み、前記指示が、スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の指示を含み、

前記方法は、前記無線アクセスノード(14)から、前記C-PDCHが受信されたサブフレームから、前記スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、前記サブフレームのいずれか、または前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示を受信すること(100)をさらに含み、

前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信の前記実施を制限すること(104)は、前記C-PDCHが受信された前記サブフレームから、前記スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、前記サブフレームのいずれか、または前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの前記指示に従って、前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信を回避することを含む、

請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記C-PDCHが受信されたサブフレームから、前記スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、前記サブフレームのいずれか、または前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの前記指示が、前記C-PDCH中に含まれる、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記C-PDCHが受信されたサブフレームから、前記スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、前記サブフレームのいずれか、または前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの前記指示が、前記C-PDCH中に含まれる1ビット指示である、請求項2に記載の方法。

【請求項5】

前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信の前記実施を制限すること(104)は、前記指示が受信されたサブフレームから前記チャンネル占有の終了まで、前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信を回避することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記指示を受信すること(102)が、前記指示を含む共通物理ダウンリンク制御チャンネル(C-PDCH)を受信すること(102)を含み、前記指示が、アップリンクバースト持続時間の指示を含み、

前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信の前記実施を制限すること(104)は、前記C-PDCHが受信されたサブフレームから前記アップリンクバースト持続時間の終了まで、前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信を回避することを含む、

請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記指示を受信すること(102)が、サブフレームnにおける前記指示と、前記サブフレームnからの前記チャンネル占有の開始のオフセットの指示とを受信すること(102)を含み、

前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信の前記実施を制限すること(104)が、サブフレームn+Offset-Xから前記チャンネル占有の終了まで、前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信を回避することを含み、「Offset」が、前記サブフレームnからの前記チャンネル占有の前記開始の前記オフセットであり、「X」が、前記オフセットよりも小さいかまたは前記オフセットに等しいあらかじめ規定されたまたはあらかじめ設定された値である、

10

20

30

40

50

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記指示を受信すること(102)が、サブフレーム n において、アップリンクバースト持続時間の指示である、前記指示と、前記サブフレーム n からの前記アップリンクバースト持続時間の開始のオフセットの指示とを備える共通物理ダウンリンク制御チャネル(C-PDCCCH)を受信すること(102)を含み、

前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信の前記実施を制限すること(104)が、サブフレーム n + Offset - X から前記アップリンクバースト持続時間の終了まで、前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信を回避することを含み、「Offset」が、前記サブフレーム n からの前記アップリンクバースト持続時間の前記開始の前記オフセットであり、「X」が、前記オフセットよりも小さいかまたは前記オフセットに等しいあらかじめ規定されたまたはあらかじめ設定された値である、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信の前記実施を制限すること(104)は、前記自律アップリンク送信が単一サブフレーム送信に限定され、前記自律アップリンク送信が前記自律アップリンク送信の最後のシンボルを空のままにする場合、前記指示が受信されたサブフレームから前記チャネル占有の終了まで、いずれかのサブフレームにおいて、前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信を可能にすることを含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記指示を受信すること(102)が、サブフレーム n において、前記指示を含む共通物理ダウンリンク制御チャネル(C-PDCCCH)を受信すること(102)を含み、前記指示が、アップリンクバースト持続時間の指示であり、

前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信の前記実施を制限すること(104)は、前記自律アップリンク送信が単一サブフレーム送信に限定され、前記自律アップリンク送信が前記自律アップリンク送信の最後のシンボルを空のままにする場合、前記 C-PDCCCH が受信された前記サブフレーム n から前記アップリンクバースト持続時間の終了まで、いずれかのサブフレームにおいて、前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信を可能にすることを含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

無線通信システム(10)のための無線デバイス(12)であって、前記無線デバイス(12)は、

無線アクセスノード(14)から、どのサブフレームが、リッスンビフォアトーク(LBT)を必要とするセル内の同じチャネル占有に属するかの指示を受信することを行うように適応され、さらに、

前記無線アクセスノード(14)から、前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのうちのいずれか中に、または前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示を受信することと、

どのサブフレームが前記同じチャネル占有に属するかの前記指示、および前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのうちのいずれか中に、または前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの前記指示に基づいて、前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信の実施を制限することと

を行うように適応された、無線デバイス(12)。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

前記無線デバイス(12)が、請求項2から10のいずれか一項に記載の方法を実施するようにさらに適応された、請求項11に記載の無線デバイス(12)。

【請求項13】

無線通信システム(10)のための無線デバイス(12)であって、

1つまたは複数のトランシーバ(26)と、

回路要素(20)と

を備え、それにより、前記無線デバイス(12)は、

前記1つまたは複数のトランシーバ(26)を介して無線アクセスノード(14)から、どのサブフレームが、リッスンビフォアトーク(LBT)を必要とするセル内の同じチャネル占有に属するかの指示を受信することを行うように動作可能であり、さらに、

前記無線アクセスノード(14)から、前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのうちのいずれか中に、または前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示を受信することと、

どのサブフレームが前記同じチャネル占有に属するかの前記指示、および前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのうちのいずれか中に、または前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの前記指示に基づいて、前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信の実施を制限することと

を行うように動作可能である、無線デバイス(12)。

【請求項14】

前記回路要素(20)を介して、前記無線デバイス(12)が、請求項2から10のいずれか一項に記載の方法を実施するようにさらに動作可能である、請求項13に記載の無線デバイス(12)。

【請求項15】

無線通信システム(10)のための無線デバイス(12)であって、

1つまたは複数のモジュール(34)であって、

無線アクセスノード(14)から、どのサブフレームが、リッスンビフォアトーク(LBT)を必要とするセル内の同じチャネル占有に属するかの指示を受信するように動作可能な受信モジュールであって、前記無線アクセスノード(14)から、前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのうちのいずれか中に、または前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示を受信するようにさらに動作可能な受信モジュールを備え、さらに、

どのサブフレームが前記同じチャネル占有に属するかの前記指示、および前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのうちのいずれか中に、または前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの前記指示に基づいて、前記無線デバイス(12)による自律アップリンク送信の実施を制限するように動作可能な制限モジュールを備える、1つまたは複数のモジュール(34)

を備える、無線デバイス(12)。

【請求項16】

前記1つまたは複数のモジュール(34)が、請求項2から10のいずれか一項に記載の方法を実施するように動作可能な1つまたは複数のモジュール(34)をさらに備える、請求項15に記載の無線デバイス(12)。

【請求項17】

無線通信システム(10)における無線アクセスノード(14)の動作の方法であって、無線デバイス(12)に、どのサブフレームが、リッスンビフォアトーク(LBT)を必要とするセル(16)内の同じチャネル占有に属するかの指示を送出すること(102)を含み、さらに、

10

20

30

40

50

前記無線デバイス(12)に、前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのうちのいずれか中に、または前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示を送出すること(100)を含む、方法。

【請求項18】

前記指示を送出すること(102)が、前記指示を含む共通物理ダウンリンク制御チャネル(C-PDCH)を送出すること(102)を含み、前記指示が、スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の指示を含み、

前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのうちのいずれか中に、または前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの前記指示は、前記C-PDCHが受信されたサブフレームから、前記スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、前記サブフレームのいずれか、または前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示である、請求項17に記載の方法。

10

【請求項19】

前記C-PDCHが受信されたサブフレームから、前記スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、前記サブフレームのいずれか、または前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの前記指示が、前記C-PDCH中に含まれる、請求項18に記載の方法。

20

【請求項20】

前記C-PDCHが受信されたサブフレームから、前記スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、前記サブフレームのいずれか、または前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの前記指示が、前記C-PDCH中に含まれる1ビット指示である、請求項18に記載の方法。

【請求項21】

無線通信システム(10)のための無線アクセスノード(14)であって、前記無線アクセスノード(14)は、

無線デバイス(12)に、どのサブフレームが、リッスンビフォアトーク(LBT)を必要とするセル(16)内の同じチャネル占有に属するかの指示を送出することを行うように適応され、さらに、

前記無線デバイス(12)に、前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのうちのいずれか中に、または前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示を送出することを行うように適応された、無線アクセスノード(14)。

30

【請求項22】

前記無線アクセスノード(14)が、請求項18から20のいずれか一項に記載の方法を実施するようにさらに適応された、請求項21に記載の無線アクセスノード(14)。

40

【請求項23】

無線通信システム(10)のための無線アクセスノードであって、前記無線アクセスノードは、

1つまたは複数のプロセッサ(40、58)と、

前記1つまたは複数のプロセッサ(40、58)によって実行可能な命令を記憶するメモリ(42、60)と

を備え、それにより、前記無線アクセスノードは、

無線デバイス(12)に、どのサブフレームが、リッスンビフォアトーク(LBT)を必

50

要とするセル内の同じチャネル占有に属するかの指示を送出することを行うように動作可能であり、

前記メモリは、前記1つまたは複数のプロセッサ(40、58)によって実行可能な命令をさらに記憶し、それにより、前記無線アクセスノードは、

前記無線デバイス(12)に、前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのうちのいずれか中に、または前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示を送出することを行うように動作可能である、無線アクセスノード。

【請求項24】

前記1つまたは複数のプロセッサ(40、58)による前記命令の実行を介して、前記無線アクセスノードが、請求項18から20のいずれか一項に記載の方法を実施するようにさらに動作可能である、請求項23に記載の無線アクセスノード。

10

【請求項25】

無線通信システム(10)のための無線アクセスノードであって、前記無線アクセスノードは、

無線デバイス(12)に、どのサブフレームが、リッスンビフォアトーク(LBT)を必要とするセル内の同じチャネル占有に属するかの指示を送出することを行うように動作可能な送出モジュールであり、さらに、

前記無線デバイス(12)に、前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのうちのいずれか中に、または前記同じチャネル占有に属する前記サブフレームのサブセット中に、前記無線デバイス(12)が自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示を送出することを行うように動作可能な送出モジュールを備える、無線アクセスノード。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本出願は、その開示全体が参照により本明細書に組み込まれる、2017年8月22日に
出願された仮特許出願第62/548,801号の利益を主張する。

【0002】

30

開示される主題は、一般に電気通信に関する。いくつかの実施形態は、より詳細には、ライセンス支援型アクセス(LAA)、非スケジューラブルLong Term Evolution(LTE)アップリンク送信、およびLTE/Wi-Fi共存などの概念に関する。

【背景技術】

【0003】

「ライセンス支援型アクセス」(LAA)に関する第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)作業は、Long Term Evolution(LTE)機器が、未ライセンス無線スペクトルにおいても動作することを可能にすることを意図する。未ライセンススペクトルにおけるLTE動作のための候補帯域は、5ギガヘルツ(GHz)、3.5GHzなどを含む。未ライセンススペクトルは、ライセンス済みスペクトルを補うものとして使用されるか、または完全にスタンドアロンの動作を可能にする。

40

【0004】

ライセンス済みスペクトルを補うものとして使用される未ライセンススペクトルの場合、デバイスは、ライセンス済みスペクトルにおいて1次セル(PCell)に接続し、1つまたは複数の2次セル(SCell)を使用して未ライセンススペクトルにおける追加の送信容量から恩恵を受けるために、キャリアアグリゲーション(CA)を使用する。CAフレームワークは、2つまたはそれ以上のキャリアが、少なくとも1つのキャリア(または周波数チャネル)がライセンス済みスペクトル中にあり、少なくとも1つのキャリアが未ライセンススペクトル中にあるという条件で、アグリゲートされることを可能にする。スタンドアロン動作モード(すなわち、完全に未ライセンススペクトルにおける動作)で

50

は、1つまたは複数のキャリアが、未ライセンススペクトルにおいてのみ選択される。

【0005】

しかしながら、規制要件が、事前のチャネル検知、送信電力限定、または課される最大チャネル占有時間なしには、未ライセンススペクトルにおける送信を許可しないことがある。未ライセンススペクトルは、類似するまたは類似しないワイヤレス技術の他の無線機と共有されなければならないので、いわゆるリッスンビフォアトーク(LBT)方式が適用される必要がある。LBTは、あらかじめ規定された最小時間量の間媒体を検知することと、チャネルがビジーである場合、バックオフすることとを伴う。LTE動作におけるチャネルアクセスのための基地局(たとえば、エボルブドまたは拡張ノードB(eNB))に対する端末デバイスの集中型協調および依存ならびに課されるLBT規制により、LTEアップリンク(UL)性能が特に妨害される。UL送信は、ユーザ中心の適用例と、クラウドにデータをプッシュする必要とに伴って、ますます重要になっている。

10

【0006】

今日、未ライセンス5GHzスペクトルは、主に、IEEE802.11無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)規格を実装する機器によって使用される。この規格は、その規格のマーケティングブランド「Wi-Fi」で知られており、未ライセンススペクトルにおける完全にスタンドアロンの動作を可能にする。LTEでの場合とは異なり、Wi-Fi端末は、非同期的に媒体にアクセスし、したがって、特に輻輳したネットワーク条件において、より良いUL性能特性を示すことができる。

【0007】

Long Term Evolution (LTE)

LTEは、ダウンリンク(DL)において直交周波数分割多重(OFDM)を使用し、ULにおいて(シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)とも呼ばれる)離散フーリエ変換(DFT)拡散OFDMを使用する。したがって、基本LTEダウンリンク物理リソースが、図1に示されているように、時間周波数グリッドとして見られ得、各リソースエレメントが、1つのOFDMシンボル間隔中の1つのOFDMサブキャリアに対応する。ULサブフレームは、DLと同じサブキャリアスペーシングと、DLにおけるOFDMシンボルと同数の、時間領域中のSC-FDMAシンボルとを有する。

20

【0008】

時間領域において、LTEダウンリンク送信は、10ミリ秒(ms)の無線フレームに編成され、各無線フレームは、図2に示されているように、長さ $T_{subframe} = 1ms$ の10個の等しいサイズのサブフレームからなる。各サブフレームは、各々持続時間0.5msの2つのスロットを備え、フレーム内でのスロット番号付けは、0~19にわたる。通常サイクリックプレフィックスの場合、1つのサブフレームは、14個のOFDMシンボルからなる。各シンボルの持続時間は、約71.4マイクロ秒(μs)である。

30

【0009】

なお、LTEにおけるリソース割り当ては、典型的にリソースブロックの観点から説明され、1つのリソースブロックは、時間領域における1つのスロット(0.5ms)および周波数領域における12個の連続サブキャリアに対応する。時間方向における2つの隣接するリソースブロックのペア(1.0ms)は、リソースブロックペアとして知られている。リソースブロックは、周波数領域において、システム帯域幅の一端から0で開始して番号付けされる。

40

【0010】

DL送信は動的にスケジュールされ、すなわち、各サブフレーム中で、基地局は、現在のDLサブフレーム中で、どの端末にデータが送信されるか、およびどのリソースブロック上でデータが送信されるかについての制御情報を送信する。この制御シグナリングは、典型的に、各サブフレーム中の最初の1つ、2つ、3つ、または4つのOFDMシンボル中で送信され、数 $n = 1, 2, 3$ 、または4は、制御フォーマットインジケータ(CFI)として知られている。DLサブフレームは、共通参照シンボルをも含んでおり、共通参照シンボルは、受信機に知られており、たとえば制御情報のコヒーレント復調のために使用

50

される。制御としてのCFI = 3つのOFDMシンボルをもつDLシステムが、図3に示されている。図3に示されている参照シンボルは、セル固有参照シンボル(CRS)であり、ある送信モードについての細かい時間および周波数同期ならびにチャネル推定を含む複数の機能をサポートするために使用される。

【0011】

UL送信は動的にスケジューラされ、すなわち、各DLサブフレーム中で、基地局は、どの端末が後続のサブフレーム中でeNBにデータを送信すべきであるか、およびどのリソースブロック上でデータが送信されるかについての制御情報を送信する。ULリソースグリッドは、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)中のデータおよびUL制御情報、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)中のUL制御情報、ならびに復調用参照信号(DMRS)およびサウンディング参照信号(SRS)など、様々な参照信号から構成される。DMRSは、PUSCHおよびPUCCHデータの coherent 復調のために使用されるが、SRSは、いかなるデータまたは制御情報にも関連付けられず、一般的に、周波数選択的スケジューリングの目的でULチャネル品質を推定するために使用される。例示的なULサブフレームが図4に示されている。UL DMRSおよびSRSは、ULサブフレームに時間多重化され、SRSは常に通常ULサブフレームの最後のシンボル中で送信されることに留意されたい。PUSCH DMRSは、通常サイクリックプレフィックスをもつサブフレームについてのスロットごとに1回送信され、第4および第11のSC-FDMAシンボルに位置する。

【0012】

LTEリリース(Re1)11以降、DLまたはULリソース割り振りは、拡張物理ダウンリンク制御チャネル(EPDCCCH)上でもスケジューラされ得る。Re18~Re110の場合、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCCH)のみが利用可能である。リソースグラントは、ユーザ機器デバイス(UE)固有であり、UE固有セル無線ネットワーク一時識別子(C-RNTI)を用いてダウンリンク制御情報(DCI)サイクリック冗長検査(CRC)をスクランブルすることによって指示される。一意のC-RNTIが、セルによって、そのセルに関連するあらゆるUEに割り振られ、16進フォーマットで0001~FFF3の範囲の値をとることができる。UEは、すべてのサービングセル上で同じC-RNTIを使用する。

【0013】

スケジューラされたLTE UL方式

LTEでは、ULアクセスは、一般に、eNBによって制御、すなわち、スケジューラされる。この場合、UEは、たとえば、スケジューリング要求(SR)メッセージを送出することによって、データが送信されるためにいつ利用可能であるかをeNBに報告するであろう。これに基づいて、eNBは、あるサイズのデータの送信を行うために、UEにリソースと関連情報とをグラントするのである。割り振られたリソースは、必ずしも、UEがすべての利用可能なデータを送信するのに十分であるとは限らない。したがって、UEは、送信を待っているデータの正しいサイズおよび更新されたサイズについてeNBに通知するために、グラントされたリソースにおいてバッファステータス報告(BSR)制御メッセージを送出することが可能である。これに基づいて、eNBは、訂正されたサイズのデータのUE UL送信を続けるためのリソースをさらにグラントするのである。

【0014】

より詳細には、新しいデータがUEの空のバッファに到着するたびに、以下のプロシージャが実施されるべきである。

1. PUCCHを使用して、UEは、UEがULアクセスを必要とすることを指示するSRを送出することによって、UEがデータを送信する必要があることを、ネットワークに通知する。UEは、SR送信のための周期的タイムスロット(一般に、5、10、または20ms間隔)を有する。

2. eNBがSR要求ビットを受信すると、eNBは、保留中のバッファのサイズを通信するのにちょうど十分な大きさである、小さい「ULグラント」で応答する。この要求に

10

20

30

40

50

対する反応は、一般に、3 msを要する。

3. UEが、UEの第1のULグラントを受信し、処理した(約3 msを要する)後に、UEは、一般に、UEのULバッファ中の保留中のデータの量に関する情報を提供するために使用される、媒体アクセス制御(MAC)制御エレメント(CE)であるBSRを送出する。第1のULグラントが十分に大きい場合、UEは、この送信内で、UEのバッファからのデータをも送受する。また、BSRが送受されるかどうかは、3GPP技術仕様(TS) 36.321において指定されている条件に依存する。

4. eNBは、BSRメッセージを受信し、必要なULリソースを割り当て、デバイスがそのデバイスのバッファを空にすることを可能にする、別のULグラントを返送する。

【0015】

すべて合計すると、UEにおける空のバッファへのデータの到着から、eNBにおけるこのデータの受信の間に、約16 ms(+PUCCH送信機会を待つための時間)の遅延が予想され得る。

【0016】

UEが、LTEにおいて無線リソース制御(RRC)接続されない場合、あるいはUEがある時間の間、何も送信または受信しなかったため、UEのUL同期を失った場合、UEは、ランダムアクセスプロシージャを使用して、ネットワークに接続し、同期を取得し、また、SRを送出するのである。そうである場合、データが送受され得るまでのプロシージャは、PUCCH上でのSR送信よりも一層長くかかるであろう。

【0017】

LTE UL送信をスケジュールするためのDCI

LTEシステムでは、送信フォーマットおよびパラメータが、eNBによって制御される。そのようなDCIは、一般に、以下を含んでいる。

- ・ UL送信のために割り当てられたリソース(周波数ホッピングが適用されるかどうかを含む)、
- ・ 変調符号化方式、
- ・ 反復バージョン、
- ・ 新データインジケータ、
- ・ 送信電力制御コマンド、
- ・ DMRSに関する情報、
- ・ クロスキャリアスケジューリングの場合、ターゲットキャリアインデックス、および
- ・ UL送信に関する他の適用可能な制御情報。

【0018】

DCIは、最初に、16ビットCRCによって保護される。CRCビットは、さらに、UEの割り振られた識別情報(すなわち、C-RNTI)によってスクランブルされる。DCIおよびスクランブルされたCRCビットは、さらに、畳み込みコーディングによって保護される。符号化ビットは、PDCCHまたはEPDCCHのいずれかを使用して、eNBからUEに送信される。

【0019】

WLAN

WLANの典型的な展開では、キャリア検知多重アクセス/衝突回避(CSMA/CA: Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance)が、媒体アクセスのために使用される。これは、クリアチャネルアセスメント(CCA)を実施するためにチャネルが検知され、チャネルがアイドルとして宣言される場合のみ、送信が始動されることを意味する。チャネルがビジーとして宣言される場合、送信は、基本的に、チャネルがアイドルであると見なされるまで延期される。

【0020】

Wi-FiのLBT機構の一般的な例示が図5に示されている。Wi-Fi局Aが局Bにデータフレームを送信した後に、局Bは、16 μsの遅延で局Aに確認応答(ACK)フ

10

20

30

40

50

フレームを送信するものとする。そのようなACKフレームは、LBT動作を実施することなく、局Bによって送信される。別の局がそのようなACKフレーム送信に干渉することを防ぐために、局は、チャンネルが占有されたことが観測された後、チャンネルが占有されているかどうかを再び評価する前に、(分散フレーム間スペース(DIFS: Distributed Inter-Frame Space)と呼ばれる) $34\mu\text{s}$ の持続時間の間、延期するものとする。したがって、送信することを望む局は、最初に、固定持続時間DIFSの間、媒体を検知することによってCCAを実施する。媒体がアイドルである場合、局は、局が媒体の所有権を取り、フレーム交換シーケンスを始め得ると仮定する。媒体がビジーである場合、局は、媒体がアイドルになるのを待ち、DIFSの間延期し、さらなるランダムバックオフ期間の間待つ。

10

【0021】

上記の基本プロトコルでは、媒体が利用可能になるとき、複数のWi-Fi局が送信する準備ができていることがあり、それにより、衝突が生じることがある。衝突を低減するために、送信しようとする局は、ランダムバックオフカウンタを選択し、その数のスロットチャンネルアイドル時間の間延期する。ランダムバックオフカウンタは、 $[0, CW]$ の間隔にわたる一様分布から引き出されるランダム整数として選択される。ランダムバックオフ競合ウィンドウ(CW)のデフォルトサイズ(CWmin)は、IEEE仕様において定められている。チャンネルアクセスを求めて競合する多くの局があるとき、衝突は、依然として、このランダムバックオフプロトコルの下でさえ起こり得ることに留意されたい。それゆえに、再発する衝突を回避するために、バックオフCWサイズCWは、局が局の送信の衝突を検出したときはいつでも、限度(CWmax)までで2倍にされ、限度(CWmax)もIEEE仕様において定められている。局が衝突なしに送信に成功したとき、局は、局のランダムバックオフCWサイズをデフォルト値(CWmin)にリセットする。

20

【0022】

LTEを使用する未ライセンススペクトルへのLAA

今まで、LTEによって使用されるスペクトルは、LTEに専用である。これは、LTEシステムが共存問題を気にかける必要がなく、スペクトル効率が最大化され得るという利点を有する。しかしながら、LTEに割り当てられるスペクトルは制限されており、このことは、アプリケーション/サービスからのより大きいスループットに対する常に増加する需要を満たすことができない。したがって、Rel-13のLAAは、ライセンス済みスペクトルに加えて未ライセンススペクトルを活用するために、LTEを拡張した。未ライセンススペクトルは、規定によれば、複数の異なる技術によって同時に使用され得る。したがって、LTEは、IEEE 802.11(Wi-Fi)などの他のシステムとの共存問題を考慮する必要がある。ライセンス済みスペクトルの場合と同じ様式で未ライセンススペクトルにおいてLTEを動作させることは、Wi-Fiが、チャンネルが占有されたことを検出すると、Wi-Fiは送信しないので、Wi-Fiの性能をひどく劣化させることがある。

30

【0023】

さらに、未ライセンススペクトルを確実に利用する1つのやり方は、必須の制御信号およびチャンネルをライセンス済みキャリア上で送信することである。すなわち、図6に示されているように、UEは、ライセンス済み帯域における1つのPCellと、未ライセンス帯域における1つまたは複数のSCellとに接続される。未ライセンススペクトルにおけるSCellは、本明細書ではLAA SCellと呼ばれる。Multefireの場合のようなスタンドアロン動作の場合、ライセンス済みセルは、UL制御信号送信のために利用可能でない。

40

【0024】

最大チャンネル占有時間

LAA UL送信は、特定の時間周波数リソースにおいて行われるように、eNBによってスケジューリングされる。自己スケジューリングの場合、UL送信は、チャンネルに連続的にアクセスすることができない。さらに、自己スケジューリングを伴うLAA ULは、L

50

AA ULデータ送信が行われるために、2つの成功したLBTプロシージャ、すなわち、UL Grant送信のためのeNBにおける1つの成功したLBTと、データ送信のためのUEにおける別の成功したLBTとを必要とする。

【0025】

これらの欠点は、UL LBTを設計するときに考慮された。UL LAA送信が、長いおよび複数の検知持続時間によるチャネルアクセスにおける劣化という欠点がないことを保証するために、共有最大チャネル占有時間(MCOT: Maximum Channel Occupancy Time)概念が採用された。MCOTは、アクセスポイントとアクセスポイントのサブされるノードとの間でチャネルを共有することを可能にされる最大時間を規定し、いくつかの領域スペクトル規制において指定される。共有MCOTは、Wi-Fiに適用可能であり、LAAによっても採用される。

10

【0026】

図7は一例を示す。始動ノードと呼ばれるノード(すなわち、LAAの場合、eNB)が、Cat.4 LBTとしても知られる指数ランダムバックオフを実施することによってチャネル占有を始動するとき、始動ノードは、そのチャネル占有を、応答ノードと呼ばれる他のノード(すなわち、LAAの場合、UE)と共有することを可能にされる。

【0027】

異なるノードの送信間のギャップが可能にされる。ギャップが非連続DL送信間のものでない限り、25 μ sよりも大きい2つの送信間のいかなるギャップも、MCOT限界に対してカウントされないものとする。前者の場合のみ、ギャップはMCOT限界に対してカウントされる。ギャップの後に、少なくとも25 μ sのCCAに基づくLBT(Cat.4は排除されない)が、送信より前に必要とされる。最も重要なことには、ルールは、始動ノードおよび応答ノード、すなわち、LAAの場合、DL送信およびUL送信による総チャネル占有が、チャネルにアクセスするためにeNBによって使用されるLBT優先度クラスに対応するMCOTを超えないものとする必要とする。

20

【0028】

eNBとそのUEとの間の共有MCOTは、UL送信が起こり得る前に、2つの指数バックオフが必要とされる状況の発生を低減する。この場合、eNBは、Rel-13 Cat.4 LBT優先度クラスのうちのいずれかに基づくGrant送信を伴う送信機会を始動することができ、UEは、それらの送信が同じMCOT内に入る限り、より速いLBTを使用することから恩恵を受けることができる。これは、LAA UEがチャネルにアクセスする見込みを増加させるのを助けることになる。

30

【0029】

eNBは、成功したCat.4 LBTを実施した後にチャネル占有を始動するので、eNBは、25 μ s LBTまたはUL LBTタイプ2に基づく対応するUL送信が、MCOT限界内に入ることを保証しなければならない。したがって、eNBがUL Grantを介してLBTタイプをUEにシグナリングするとき、スケジュールされたUL送信が、eNBによって獲得されるMCOT限界内に入る場合、eNBは、スケジュールされたサブフレームの送信のためにUEにおいてチャネルにアクセスするために、UL LBTタイプ2、すなわち、25 μ sのCCAに基づくUL LBTをシグナリングする。

40

【0030】

その上、UEは、以下の場合、タイプ1 UL LBTをタイプ2 UL LBTに変更することができる。LAAでは、UEは、共通PDCCH(C-PDCCH)を受信し得、ここで、eNBは、5ビットを使用してC-PDCCH上で以下の情報を送出することによって、どのULサブフレームが同じチャネル占有に属するかをUEに指示する。

- ・ ULバースト持続時間(L): ULバースト持続時間(L)は、同じチャネル占有に属する連続するULサブフレームの数であり、同じチャネル占有におけるDLサブフレームは、ULバースト持続時間をシグナリングする。

- ・ オフセット(O): オフセット(O)は、C-PDCCHを搬送するサブフレームの開始から、指示されたULバーストの開始までのサブフレームの数である。

50

eNBがCat. 4 LBTを実施するためにすでに指示した、C-PDCHが受信されたサブフレームから、シグナリングされたULバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、いずれかのULサブフレームのためのLBTプロシージャは、UL LBTタイプ2または25 μ sのCCAに基づくLBTに切り替えられ得る。

【0031】

LAA/MulteFireのための非スケジュールUL

LTE ULチャネルアクセスでは、UEとeNBの両方は、SRフェーズ、スケジューリンググラントフェーズ、およびデータ送信フェーズに対応する、LBT動作を実施する必要がある。対照的に、Wi-Fi端末は、ULデータ送信フェーズにおいて1回LBTを実施する必要があるにすぎない。その上、Wi-Fi端末は、同期LTEシステムと比較してデータを非同期的に送出することができる。したがって、Wi-Fi端末は、ULデータ送信においてLTE端末に勝る生来の利点を有し、シミュレーション研究において見られるように、コロケート展開シナリオにおいて優れた性能を示す。全体的な研究結果は、Wi-Fiが、特に低負荷またはあまり輻輳していないネットワーク条件において、LTEよりも良いUL性能を有することを示している。ネットワーク輻輳または負荷が増加されるにつれて、LTEチャネルアクセス機構(時分割多元接続(TDMA)タイプ)はより効率的になるが、Wi-Fi UL性能は、依然として優れている。

10

【0032】

MulteFireと3GPPの両方が、未ライセンスセル上の自律ULまたはグラントなしULとしても知られる非スケジュールULのサポートを検討している。このようにして、UEは、動的ULグラントなしにPUSCHを自律的に送信することができ、したがって、あらゆるUL送信に先行するスケジューリングに関する制御シグナリングを低減することによって、ULレイテンシがより低くなり得る。自律UL LAAが、低減されたシグナリングオーバーヘッドにより、低い負荷において、スケジュールされたULよりも著しく良好に実施することが示された。さらに、自律UL LAAは、共存するWi-Fiネットワークと公平に共存する。

20

【発明の概要】

【0033】

自律アップリンク送信を実施する無線デバイスが、リッスンビフォアトーク(LBT)を必要とするセルにおいてスケジュールされたアップリンク送信を実施する無線デバイスと共存することができるように、無線通信システムにおける無線デバイスによる自律アップリンク送信を制限するためのシステムおよび方法が本明細書で開示される。いくつかの実施形態では、無線通信システムにおける無線デバイスの動作の方法は、無線アクセスノードから、どのサブフレームが、LBTを必要とするセル内の同じチャネル占有に属するかの指示を受信することと、どのサブフレームが同じチャネル占有に属するかの指示に基づいて、無線デバイスによる自律アップリンク送信の実施を制限することを含む。このようにして自律アップリンク送信を制限することによって、無線デバイスは、同じセルにおいてスケジュールされた無線デバイスと共存することができる。

30

【0034】

いくつかの実施形態では、本方法は、無線アクセスノードから、同じチャネル占有に属するサブフレームのうちのいずれか中に、または同じチャネル占有に属するサブフレームのサブセット中に、無線デバイスが自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示を受信することをさらに含む。自律アップリンク送信の実施を制限することは、どのサブフレームが同じチャネル占有に属するか、および同じチャネル占有に属するサブフレームのうちのいずれか中に、または同じチャネル占有に属するサブフレームのサブセット中に、無線デバイスが自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示に基づいて、無線デバイスによる自律アップリンク送信の実施を制限することを含む。

40

【0035】

50

いくつかの実施形態では、指示を受信することは、指示を含む共通物理ダウンリンク制御チャンネル（C-PDCCCH）を受信することを含み、指示は、スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の指示を含む。本方法は、無線アクセスノードから、C-PDCCCHが受信されたサブフレームから、スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、サブフレームのいずれか、またはサブフレームのサブセット中に、無線デバイスが自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示を受信することをさらに含む。無線デバイスによる自律アップリンク送信の実施を制限することは、C-PDCCCHが受信されたサブフレームから、スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、サブフレームのいずれか、またはサブフレームのサブセット中に、無線デバイスが自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示に従って、無線デバイスによる自律アップリンク送信を回避することを含む。さらに、いくつかの実施形態では、C-PDCCCHが受信されたサブフレームから、スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、サブフレームのいずれか、またはサブフレームのサブセット中に、無線デバイスが自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示は、C-PDCCCH中に含まれる。いくつかの他の実施形態では、C-PDCCCHが受信されたサブフレームから、スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、サブフレームのいずれか、またはサブフレームのサブセット中に、無線デバイスが自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示は、C-PDCCCH中に含まれる1ビット指示である。

【0036】

いくつかの実施形態では、無線デバイスによる自律アップリンク送信の実施を制限することは、指示が受信されたサブフレームからチャンネル占有の終了まで、無線デバイスによる自律アップリンク送信を回避することを含む。

【0037】

いくつかの実施形態では、指示を受信することは、指示を含むC-PDCCCHを受信することを含み、指示は、アップリンクバースト持続時間の指示を含む。無線デバイスによる自律アップリンク送信の実施を制限することは、C-PDCCCHが受信されたサブフレームからアップリンクバースト持続時間の終了まで、無線デバイスによる自律アップリンク送信を回避することを含む。

【0038】

いくつかの実施形態では、指示を受信することは、サブフレームnにおける指示と、サブフレームnからのチャンネル占有の開始のオフセットの指示とを受信することを含み、無線デバイスによる自律アップリンク送信の実施を制限することは、サブフレームn+Offset-Xからチャンネル占有の終了まで、無線デバイスによる自律アップリンク送信を回避することを含み、「Offset」は、サブフレームnからのチャンネル占有の開始のオフセットであり、「X」は、オフセットよりも小さいかまたはオフセットに等しいあらかじめ規定されたまたはあらかじめ設定された値である。

【0039】

いくつかの実施形態では、指示を受信することは、サブフレームnにおいて、指示を含むC-PDCCCHを受信することを含み、指示は、アップリンクバースト持続時間の指示と、サブフレームnからのアップリンクバースト持続時間の開始のオフセットの指示とである。無線デバイスによる自律アップリンク送信の実施を制限することは、サブフレームn+Offset-Xからアップリンクバースト持続時間の終了まで、無線デバイスによる自律アップリンク送信を回避することを含み、「Offset」は、サブフレームnからのアップリンクバースト持続時間の開始のオフセットであり、「X」は、オフセットよりも小さいかまたはオフセットに等しいあらかじめ規定されたまたはあらかじめ設定された値である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

いくつかの実施形態では、無線デバイスによる自律アップリンク送信の実施を制限することは、自律アップリンク送信が単一サブフレーム送信に限定され、自律アップリンク送信が自律アップリンク送信の最後のシンボルを空のままにする場合、指示が受信されたサブフレームからチャンネル占有の終了まで、いずれかのサブフレームにおいて、無線デバイスによる自律アップリンク送信を可能にすることを含む。

【 0 0 4 1 】

いくつかの実施形態では、指示を受信することは、サブフレーム n において、指示を含む C - P D C C H を受信することを含み、指示は、アップリンクバースト持続時間の指示であり、無線デバイスによる自律アップリンク送信の実施を制限することは、自律アップリンク送信が単一サブフレーム送信に限定され、自律アップリンク送信が自律アップリンク送信の最後のシンボルを空のままにする場合、C - P D C C H が受信されたサブフレーム n からアップリンクバースト持続時間の終了まで、いずれかのサブフレームにおいて、無線デバイスによる自律アップリンク送信を可能にすることを含む。

10

【 0 0 4 2 】

いくつかの実施形態では、本方法は、無線アクセスノードから 1 つまたは複数の自律アップリンク制限を受信することをさらに含み、無線デバイスによる自律アップリンク送信の実施を制限することは、1 つまたは複数の自律アップリンク制限に従って、無線デバイスによる自律アップリンク送信の実施を制限することを含む。

【 0 0 4 3 】

無線通信システムのための無線デバイスの実施形態も開示される。いくつかの実施形態では、無線通信システムのための無線デバイスは、無線アクセスノードから、どのサブフレームが、L B T を必要とするセル内の同じチャンネル占有に属するかの指示を受信することと、どのサブフレームが同じチャンネル占有に属するかの指示に基づいて、無線デバイスによる自律アップリンク送信の実施を制限することとを行うように適応される。

20

【 0 0 4 4 】

いくつかの実施形態では、無線通信システムのための無線デバイスは、1 つまたは複数のトランシーバと回路要素とを備え、それにより、無線デバイスは、1 つまたは複数のトランシーバを介して無線アクセスノードから、どのサブフレームが、L B T を必要とするセル内の同じチャンネル占有に属するかの指示を受信することと、どのサブフレームが同じチャンネル占有に属するかの指示に基づいて、無線デバイスによる自律アップリンク送信の実施を制限することとを行うように動作可能である。

30

【 0 0 4 5 】

無線通信システムにおける無線アクセスノードの動作の方法の実施形態も開示される。いくつかの実施形態では、無線通信システムにおける無線アクセスノードの動作の方法は、無線デバイスに、どのサブフレームが、L B T を必要とするセル内の同じチャンネル占有に属するかの指示を送出することと、無線デバイスに、同じチャンネル占有に属するサブフレームのうちいずれか中に、または同じチャンネル占有に属するサブフレームのサブセット中に、無線デバイスが自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示を送出することとを含む。

40

【 0 0 4 6 】

いくつかの実施形態では、指示を送出することは、指示を含む C - P D C C H を送 out することを含み、指示は、スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の指示を含む。同じチャンネル占有に属するサブフレームのうちいずれか中に、または同じチャンネル占有に属するサブフレームのサブセット中に、無線デバイスが自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示は、C - P D C C H が受信されたサブフレームから、スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、サブフレームのいずれか、またはサブフレームのサブセット中に、無線デバイスが自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示である。いくつかの実施形態では、C - P D C C H が受信されたサブフレ

50

ムから、スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、サブフレームのいずれか、またはサブフレームのサブセット中に、無線デバイスが自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示は、C - P D C C H中に含まれる。いくつかの他の実施形態では、C - P D C C Hが受信されたサブフレームから、スケジュールされたアップリンクバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、サブフレームのいずれか、またはサブフレームのサブセット中に、無線デバイスが自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示は、C - P D C C H中に含まれる1ビット指示である。

【0047】

無線通信システムのための無線アクセスノードの実施形態も開示される。いくつかの実施形態では、無線通信システムのための無線アクセスノードは、無線デバイスに、どのサブフレームが、L B Tを必要とするセル内の同じチャネル占有に属するかの指示を送出することと、無線デバイスに、同じチャネル占有に属するサブフレームのうちのいずれか中に、または同じチャネル占有に属するサブフレームのサブセット中に、無線デバイスが自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示を送出することとを行うように適応される。

【0048】

いくつかの実施形態では、無線通信システムのための無線アクセスノードは、1つまたは複数のプロセッサと、1つまたは複数のプロセッサによって実行可能な命令を記憶するメモリとを備え、それにより、無線アクセスノードは、無線デバイスに、どのサブフレームが、L B Tを必要とするセル内の同じチャネル占有に属するかの指示を送出することと、無線デバイスに、同じチャネル占有に属するサブフレームのうちのいずれか中に、または同じチャネル占有に属するサブフレームのサブセット中に、無線デバイスが自律アップリンク送信を実施することを可能にされるかどうかの指示を送出することとを行うように動作可能である。

【0049】

本明細書に組み込まれ、本明細書の一部をなす添付の図面は、本開示のいくつかの態様を示し、説明とともに本開示の原理について解説する役割を果たす。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】Long Term Evolution (LTE) ダウンリンク物理リソースを示す図である。

【図2】LTE 時間領域構造を示す図である。

【図3】LTE ダウンリンク (DL) サブフレームを示す図である。

【図4】LTE アップリンク (UL) サブフレームを示す図である。

【図5】Wi-Fiにおけるリッスンビフォアトーク (LBT) の図である。

【図6】LTE キャリアアグリゲーション (CA) を使用する未ライセンススペクトルへのライセンス支援型アクセス (LAA) を示す図である。

【図7】エボルブドまたは拡張ノードB (eNB) とユーザ機器デバイス (UE) との間のLAAのための最大チャネル占有時間 (MCO T) を共有することを示す図である。

【図8】スケジュールされたULアクセスの一例を示す図である。

【図9】スケジュールされたULアクセスに対する自律UL (AUL) の影響の一例を示す図である。

【図10】本開示の実施形態が実装され得る無線通信システムの一例を示す図である。

【図11】本開示の少なくともいくつかの実施形態による、無線デバイスと、同じセルにおけるスケジュールされた(1つまたは複数の)無線デバイスとの共存を可能にするように自律UL送信を制限するための無線アクセスノードおよび無線デバイスの動作を示す図である。

【図12】無線デバイスの例示的な実施形態を示す図である。

10

20

30

40

50

【図13】無線デバイスの例示的な実施形態を示す図である。

【図14】無線アクセスノードの例示的な実施形態を示す図である。

【図15】無線アクセスノードの例示的な実施形態を示す図である。

【図16】無線アクセスノードの例示的な実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0051】

以下に記載される実施形態は、当業者が本実施形態を實踐することができるようにするための情報を表し、本実施形態を實踐する最良の様式を示す。添付の図面に照らして以下の説明を読むと、当業者は、本開示の概念を理解し、本明細書では特に扱われないこれらの概念の適用例を認識されよう。これらの概念および適用例は、本開示の範囲内に入ることを理解されたい。

10

【0052】

無線ノード：本明細書で使用される「無線ノード」は、無線アクセスノードまたは無線デバイスのいずれかである。

【0053】

無線アクセスノード：本明細書で使用される「無線アクセスノード」または「無線ネットワークノード」は、信号を無線で送信および/または受信するように動作する、セルラー通信ネットワークの無線アクセスネットワークにおける何らかのノードである。無線アクセスノードのいくつかの例は、限定はしないが、基地局（たとえば、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP）第5世代（5G）NRネットワークにおける新しい無線（NR）基地局（gNB）、あるいは3GPP Long Term Evolution（LTE）ネットワークにおける拡張またはエボルブドノードB（eNB））と、高電力またはマクロ基地局と、低電力基地局（たとえば、マイクロ基地局、ピコ基地局、ホームeNBなど）と、リレーノードとを含む。

20

【0054】

コアネットワークノード：本明細書で使用される「コアネットワークノード」は、コアネットワークにおける何らかのタイプのノードである。コアネットワークノードのいくつかの例は、たとえば、モビリティ管理エンティティ（MME）、パケットデータネットワークゲートウェイ（P-GW）、サービス能力公開機能（SCF：Service Capability Exposure Function）などを含む。

30

【0055】

無線デバイス：本明細書で使用される「無線デバイス」は、（1つまたは複数の）無線アクセスノードに対して信号を無線で送信および/または受信することによって、セルラー通信ネットワークへのアクセスを有する（すなわち、セルラー通信ネットワークによってサブされる）何らかのタイプのデバイスである。無線デバイスのいくつかの例は、限定はしないが、3GPPネットワークにおけるユーザ機器デバイス（UE）と、マシン型通信（MTC）デバイスとを含む。

【0056】

ネットワークノード：本明細書で使用される「ネットワークノード」は、セルラー通信ネットワーク/システムの無線アクセスネットワークまたはコアネットワークのいずれかの一部である何らかのノードである。

40

【0057】

本明細書で与えられる説明は3GPPセルラー通信システムに焦点を当て、したがって、3GPP用語または3GPP用語に類似した用語がしばしば使用されることに留意されたい。しかしながら、本明細書で開示される概念は、3GPPシステムに限定されない。

【0058】

本明細書の説明では、「セル」という用語に対して、参照が行われ得ることに留意されたい。しかしながら、特に5G NR概念に関して、ビームがセルの代わりに使用されることがあり、したがって、本明細書で説明される概念は、セルとビームの両方に等しく適用可能であることに留意することが重要である。

50

【 0 0 5 9 】

最大チャネル占有時間 (M C O T) 共有は、未ライセンス帯域上でのスケジュールされたアップリンク (U L) の性能を向上させるための主要な特徴のうちの1つである。この概念を使用して、スケジュールされたU Lは、C a t . 4 指数バックオフの代わりに2 5 マイクロ秒 (μ s) L B Tの後に開始することができる。

【 0 0 6 0 】

図 8 は、e N B が、サブフレーム n + 4 / 5 / 6 / 7 / 8 に対応する第 1 のマルチサブフレームU L グラントと、m + 7 / 8 / 9 / 1 0 / 1 1 に対応する第 2 のグラントとを送出する一例を示す。ハードウェア制限は、U L グラントのための最小処理遅延 (= 4 ミリ秒 (m s))、すなわち、U E が、そのグラントを受信し、そのグラントを処理し、送信されるべきU L パケットを符号化するための時間を課する。この制約を仮定すれば、そのグラントは、G_d後に行われる 1 m s のU L 送信持続時間を指し、ここで、G_d である。

10

【 0 0 6 1 】

e N B は、共通物理ダウンリンク制御チャネル (C - P D C C H) を介して、U L バースト (L) の長さとおフセット (O) とを送出することによって、どのU L サブフレームが同じチャネル占有に属するかをU E に指示する。e N B がC a t . 4 リッスンビフォアトーク (L B T) を実施するためにすでに指示した、C - P D C C H が受信されたサブフレームから、シグナリングされたU L バースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、いずれかのU L サブフレームのためのL B T プロシージャは、U L L B T タイプ 2 または 2 5 μ s のクリアチャネルアクセスメント (C C A) に基づくL B T に切り替えられる。したがって、図 8 の例では、U E は、U L スケジュールされたサブフレームのうちのいずれか上で 2 5 μ s のL B T を使用して送信することができる。

20

【 0 0 6 2 】

自律U L (A U L) のサポートを受けて、A U L が、グラント送信と、対応するU L バーストとの間のギャップ内に、チャネルを取ることができるという危険がある。A U L チャネル占有時間 (C O T) 持続時間に応じて、自律送信は、図 9 の例に示されているように、別のU E のためにスケジュールされたサブフレーム上で送信し続け、それにより、スケジュールされた送信を阻止することがあり、図 9 の例では、「X」は、自律U L 送信によって阻止されたスケジュールされたU L 送信を表す。その上、A U L 送信が第 2 のグラントの送信を阻止する場合、U L グラントとU L 送信との間の混交 (i n t e r w e a v i n g) も失われる。

30

【 0 0 6 3 】

同じセルにおいて、スケジュールされたU L U E と共存するときに、A U L U E の挙動を制限することに関するシステムおよび方法が本明細書で開示される。

【 0 0 6 4 】

本開示の実施形態は、A U L U E が、共存するスケジュールされたU E の性能に危害を加えないことを保証する。たとえば、本明細書で開示される実施形態は、スケジュールされたU L U E とA U L U E の両方が同じセルにおいて共存するとき、スケジュールされたU L U E を優先させる。本明細書で開示される実施形態はまた、良好なスケジュールされたU L 性能を維持する。

40

【 0 0 6 5 】

この点について、図 1 0 は、本開示の実施形態が実装され得る、無線通信システム 1 0 の一例を示す。いくつかの実施形態では、無線通信システム 1 0 は、3 G P P L T E ライセンス支援型アクセス (L A A) ネットワークまたは 3 G P P M u l t e F i r e ネットワークである。ただし、本開示は、未ライセンススペクトルにおいて動作する、またはさもなければL B Tを必要とする、他のタイプの無線通信システムにも適用可能である。

【 0 0 6 6 】

示されているように、無線通信システム 1 0 は、いくつかの無線デバイス 1 2 を含む。ス

50

スケジュールされたUL送信を実施する無線デバイス12は、「スケジュールされた」無線デバイス12-1と称され、自律UL送信を実施する無線デバイス12は、AUL無線デバイス12-2と呼ばれることに留意されたい。また、特定の無線デバイス12が、たとえば、同じセル内で異なる時間において、スケジュールされた無線デバイス12-1とAUL無線デバイス12-2の両方として動作し得ることに留意されたい。対応するカバレッジエリアまたはセル16を有するいくつかの無線アクセスノード14（たとえば、eNB）が、無線デバイス12に無線アクセスを提供する。無線アクセスノード14は、当業者によって諒解されるように、コアネットワーク18に接続される。本明細書で開示される例示的な実施形態では、セル16は、LBTを必要とするLAAセル（またはMultiFireセル）である。

10

【0067】

いくつかの実施形態では、AUL無線デバイス12-2が、無線アクセスノード14（すなわち、LAAの場合、eNB）によって送信される物理制御チャネル（すなわち、LAAの場合、C-PDCCCH）を監視し、ここで、無線アクセスノード14は、どのULサブフレームが同じチャネル占有に属するか（すなわち、どのULサブフレームが、他の無線デバイスのためのアップリンクのためにスケジュールされ得る同じチャネル占有に属するか）を無線デバイス12に指示する。この情報は、AUL無線デバイス12-2による自律UL送信を制限するために、AUL無線デバイス12-2によって使用される。いくつかの実施形態が以下で説明される。

【0068】

20

第1の実施形態では、AUL無線デバイス12-2は、無線アクセスノード14から、（スケジュールされた）ULバースト持続時間の指示を含むC-PDCCCHを受信する。AUL無線デバイス12-2は、C-PDCCCHが受信されたサブフレームから、シグナリングされたULバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、いずれかのサブフレーム中に、自律UL送信を実施することを回避する。

【0069】

第2の実施形態では、AUL無線デバイス12-2は、サブフレームnにおいて、無線アクセスノード14からC-PDCCCHを受信し、ここで、C-PDCCCHは、（スケジュールされた）ULバースト持続時間の指示を含む。AUL無線デバイス12-2は、サブフレームn+Offset-Xから、シグナリングされたULバースト持続時間の終了までの、いずれかのサブフレーム中に、自律UL送信を実施することを回避する。「Offset」は、ULバーストの開始をシグナリングするために、C-PDCCCHにおいてシグナリングされる値であり、

30

- Xは、固定値である。たとえば、X=2であり、自律ULは、シグナリングされたULバーストの開始の2サブフレーム前にその送信を終了する。
- Xは、CPDCCCHが受信された同じサブフレーム上で指示され得る
- Xは、上位レイヤ設定され得る（たとえば、無線リソース制御（RRC）設定され得る）。

【0070】

40

第3の実施形態では、AUL無線デバイス12-2は、サブフレームnにおいて、無線アクセスノード14からC-PDCCCHを受信し、ここで、C-PDCCCHは、（スケジュールされた）ULバースト持続時間の指示を含む。AUL無線デバイス12-2は、以下の場合、C-PDCCCHが受信されたサブフレームから、シグナリングされたULバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、いずれかのサブフレーム中に、自律UL送信を実施することを可能にされる。

- AUL送信が、単一サブフレーム送信、すなわち、COT:1msに限定される
- 最後のシンボルが、LBTギャップを作成するために空にされる

いくつかの実施形態では、第3の実施形態は、上記の基準が満たされない限り、実施形態2について上記で説明されたように、AUL無線デバイス12-2が、概して、サブフレ

50

ーム $n + \text{Offset} - X$ から、シグナリングされた UL バースト持続時間の終了までの、いずれかのサブフレーム中に、自律 UL 送信を実施することを回避するように、第 2 の実施形態と組み合わせられる。

【0071】

第 4 の実施形態では、無線アクセスノード 14 (たとえば、eNB) は、新しいシグナリングを介して、AUL 無線デバイス 12 - 2 が、C-PDCCCH が受信されたサブフレームから、シグナリングされた UL バースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、サブフレームのいずれか、またはサブフレームのサブセット中に、自律 UL 送信を実施することを可能にされるかどうかを指示する。この指示は、上位レイヤシグナリング (たとえば、RRC) を介したものであるか、あるいは物理ダウンリンク制御チャンネル (PDCCCH) 上での専用または共通シグナリングを介したものであり得る。非限定的な例として、指示は、以下から構成され得る。

- C-PDCCCH が受信されたサブフレームから、シグナリングされた UL バースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、サブフレームのいずれか、またはサブフレームのサブセット中に、AUL 送信が可能にされるかどうかを指示する 1 ビット。

- 無線アクセスノード 14 は、AUL 無線デバイス 12 - 2 が、C-PDCCCH が受信されたサブフレームから、シグナリングされた自律 UL バースト持続時間の終了までの、いずれかのサブフレーム中に、自律 UL 送信を実施することを可能にされる、自律 UL バースト持続時間を指示する。たとえば、サブフレーム n において無線アクセスノードが、3 つのサブフレームのバースト持続時間を有する自律 UL バーストを指示する場合、AUL 無線デバイス 12 - 2 は、C-PDCCCH が受信されたサブフレームから $n + 3$ までの、いずれかのサブフレーム中に、自律 UL 送信を実施することを可能にされる。AUL 無線デバイス 12 - 2 は、次いで、 $n + 4$ から、シグナリングされた UL バースト持続時間の終了まで、AUL 送信を回避する。

【0072】

本明細書で開示される実施形態は、同じセルにおいてスケジュールされた無線デバイス 12 - 1 と共存するとき、AUL 無線デバイス 12 - 2 の挙動を制御する。

【0073】

図 11 は、本明細書で開示される実施形態のうちの少なくともいくつかによる、無線アクセスノード 14 および AUL 無線デバイス 12 - 2 の動作を示す。随意のステップが、破線によって表される。示されているように、随意に (すなわち、いくつかの実施形態では)、無線アクセスノード 14 は、実施形態 4 に関して上記で説明されたように、AUL 無線デバイス 12 - 2 に (1 つまたは複数の) AUL 制限をシグナリングする (ステップ 100)。無線アクセスノード 14 は、どの UL サブフレームが同じチャネル占有に属するかの指示を含む C-PDCCCH を送信する (ステップ 102)。より詳細には、C-PDCCCH は、上記で説明されたように、UL バースト持続時間とオフセットとの指示を含む。スケジュールされたアップリンクサブフレームは、オフセットの後に開始する、および C-PDCCCH によって指示された UL バースト持続時間の間の、サブフレームである。AUL 無線デバイス 12 - 2 は、受信された指示、および、随意に、もしあれば、ステップ 100 において受信された (1 つまたは複数の) AUL 制限に基づいて、自律 UL 送信を実施することを制限する (ステップ 104)。上記で説明されたように、いくつかの実施形態では、AUL 無線デバイス 12 - 2 は、C-PDCCCH が受信されたサブフレームから、UL バースト持続時間の終了までの、いずれかのサブフレーム中に、自律 UL 送信を実施することを回避する。いくつかの他の実施形態では、C-PDCCCH がサブフレーム n において受信されたことを仮定すれば、AUL 無線デバイス 12 - 2 は、サブフレーム $n + \text{Offset} - X$ から、UL バースト持続時間の終了までの、いずれかのサブフレーム中に、自律 UL 送信を実施することを回避する。いくつかの他の実施形態では、AUL 無線デバイス 12 - 2 は、AUL 送信が、単一サブフレーム送信、すなわち、COT: 1ms に限定され、AUL 送信が、LBT ギャップを作成するために最後のシンボルを空

10

20

30

40

50

のままにする場合、C - P D C C Hが受信されたサブフレームから、シグナリングされたULバースト持続時間の終了までのすべてのサブフレームを含めてすべてのサブフレームまでの、いずれかのサブフレーム中に、自律UL送信を実施することを可能にされる。いくつかの他の実施形態では、A U L無線デバイス12 - 2は、ステップ100において受信された(1つまたは複数の)A U L制限に従って、自律UL送信を実施することを制限する。

【0074】

図12は、本開示のいくつかの実施形態による、無線デバイス12、またはUE12の概略ブロック図である。示されているように、無線デバイス12は、1つまたは複数のプロセッサ22(たとえば、中央処理ユニット(CPU)、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)、デジタル信号プロセッサ(DSP)など)とメモリ24とを備える回路要素20を含む。無線デバイス12は、1つまたは複数のアンテナ32に結合された1つまたは複数の送信機28と1つまたは複数の受信機30とを各々含む、1つまたは複数のトランシーバ26をも含む。いくつかの実施形態では、本明細書で説明される無線デバイス12の機能性は、ハードウェアで(たとえば、回路要素20内のおよび/または(1つまたは複数の)プロセッサ22内のハードウェアを介して)実装されるか、またはハードウェアとソフトウェアとの組合せで実装され(たとえば、たとえば、メモリ24に記憶され、(1つまたは複数の)プロセッサ22によって実行されるソフトウェアで完全にまたは部分的に実装され)得る。

【0075】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのプロセッサ22によって実行されたとき、本明細書で説明される実施形態のいずれかに従って、少なくとも1つのプロセッサ22に無線デバイス12の機能性のうちの少なくともいくつかを行わせる命令を含むコンピュータプログラムが与えられる。いくつかの実施形態では、上述のコンピュータプログラム製品を含んでいるキャリアが与えられる。キャリアは、電子信号、光信号、無線信号、またはコンピュータ可読記憶媒体(たとえば、メモリなど、非一時的コンピュータ可読媒体)のうちの1つである。

【0076】

図13は、本開示のいくつかの他の実施形態による、無線デバイス12、またはUEの概略ブロック図である。無線デバイス12は、1つまたは複数のモジュール34を含み、その各々はソフトウェアで実装される。(1つまたは複数の)モジュール34は、本明細書で説明される(たとえば、図11に関して説明される)無線デバイス12の機能性を与える。

【0077】

図14は、本開示のいくつかの実施形態による、ネットワークノード36(たとえば、たとえば、eNBなど、無線アクセスノード14)の概略ブロック図である。示されているように、ネットワークノード36は、1つまたは複数のプロセッサ40(たとえば、CPU、ASIC、DSP、FPGAなど)とメモリ42とを備える回路要素を含む、制御システム38を含む。制御システム38は、ネットワークインターフェース44をも含む。ネットワークノード36が無線アクセスノード14である実施形態では、ネットワークノード36は、1つまたは複数のアンテナ52に結合された1つまたは複数の送信機48と1つまたは複数の受信機50とを各々含む、1つまたは複数の無線ユニット46をも含む。いくつかの実施形態では、上記で説明されたネットワークノード36の機能性は、たとえば、メモリ42に記憶され、(1つまたは複数の)プロセッサ40によって実行されるソフトウェアで完全にまたは部分的に実装され得る。

【0078】

図15は、本開示のいくつかの実施形態による、ネットワークノード36(たとえば、無線アクセスノード14)の仮想化された実施形態を示す概略ブロック図である。本明細書で使用される「仮想化された」ネットワークノード36は、ネットワークノード36の機能性の少なくとも一部分が、(たとえば、(1つまたは複数の)ネットワークにおける(

10

20

30

40

50

1つまたは複数の)物理処理ノード上で実行する(1つまたは複数の)仮想マシンを介して)仮想構成要素として実装されるネットワークノード36である。示されているように、ネットワークノード36は、図14に関して説明されたような制御システム38を随意に含む。さらに、ネットワークノード36が無線アクセスノード14である場合、ネットワークノード36は、図14に関して説明されたような1つまたは複数の無線ユニット46をも含む。制御システム38(存在する場合)は、ネットワークインターフェース44を介して、(1つまたは複数の)ネットワーク56に結合されるかまたは(1つまたは複数の)ネットワーク56の一部として含まれる、1つまたは複数の処理ノード54に接続される。代替的に、制御システム38が存在しない場合、1つまたは複数の無線ユニット46(存在する場合)は、(1つまたは複数の)ネットワークインターフェースを介して1つまたは複数の処理ノード54に接続される。代替的に、本明細書で説明されるネットワークノード36の機能性のすべてが、処理ノード54において実装され得る。各処理ノード54は、1つまたは複数のプロセッサ58(たとえば、CPU、ASIC、DSP、FPGAなど)と、メモリ60と、ネットワークインターフェース62とを含む。

【0079】

この例では、本明細書で説明されるネットワークノード36の機能64(たとえば、たとえば、図11に関して上記で説明された無線アクセスノード14の機能)は、1つまたは複数の処理ノード54において実装されるか、または制御システム38(存在する場合)および1つまたは複数の処理ノード54にわたって任意の所望の様式で分散される。いくつかの特定の実施形態では、本明細書で説明されるネットワークノード36の機能64の一部または全部は、(1つまたは複数の)処理ノード54によってホストされる(1つまたは複数の)仮想環境において実装される1つまたは複数の仮想マシンによって実行される仮想構成要素として実装される。当業者によって諒解されるように、(1つまたは複数の)処理ノード54と、制御システム38(存在する場合)または代替的に(1つまたは複数の)無線ユニット46(存在する場合)との間の追加のシグナリングまたは通信が、所望の機能64のうちの少なくともいくつかを行うために使用される。特に、いくつかの実施形態では、制御システム38が含まれないことがあり、その場合、(1つまたは複数の)無線ユニット46(存在する場合)は、(1つまたは複数の)適切なネットワークインターフェースを介して(1つまたは複数の)処理ノード54と直接通信する。

【0080】

いくつかの特定の実施形態では、ネットワークノード36の上位レイヤ機能性(たとえば、プロトコルスタックのレイヤ3以上、および場合によってはレイヤ2の一部)は、仮想構成要素として(1つまたは複数の)処理ノード54において実装され(すなわち、「クラウドで」実装され)得るが、下位レイヤ機能性(たとえば、プロトコルスタックのレイヤ1、および場合によってはレイヤ2の一部)は、(1つまたは複数の)無線ユニット46および場合によっては制御システム38において実装され得る。

【0081】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのプロセッサ40、58によって実行されたとき、本明細書で説明される実施形態のいずれかに従って、少なくとも1つのプロセッサ40、58にネットワークノード36または処理ノード54の機能性を行わせる命令を含むコンピュータプログラムが与えられる。いくつかの実施形態では、上述のコンピュータプログラム製品を含んでいるキャリアが与えられる。キャリアは、電子信号、光信号、無線信号、またはコンピュータ可読記憶媒体(たとえば、メモリ42、60などの非一時的コンピュータ可読媒体)のうちの1つである。

【0082】

図16は、本開示のいくつかの他の実施形態による、ネットワークノード36の概略ブロック図である。ネットワークノード36は、1つまたは複数のモジュール66を含み、その各々はソフトウェアで実装される。(1つまたは複数の)モジュール66は、本明細書で説明されるネットワークノード36の機能性(たとえば、たとえば、図11に関して説明される無線アクセスノード14の機能性)を与える。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

例示的な実施形態

これらに限定されないが、本開示のいくつかの例示的な実施形態が以下で与えられる。

【 0 0 8 4 】

実施形態 1：無線通信システム (1 0) における無線デバイス (1 2) の動作の方法は、無線アクセスノード (1 4) から、どのサブフレームが、リッスンビフォアトーク (L B T) を必要とするセル内の同じチャネル占有に属するかの指示を受信すること (1 0 2) と、どのサブフレームが同じチャネル占有に属するかの指示に基づいて、無線デバイス (1 2) による自律アップリンク送信の実施を制限すること (1 0 4) とを含む。

【 0 0 8 5 】

実施形態 2：無線デバイス (1 2) による自律アップリンク送信の実施を制限すること (1 0 4) は、指示が受信されたサブフレームからチャネル占有の終了まで、無線デバイス (1 2) による自律アップリンク送信を回避することを含む、実施形態 1 に記載の方法。

【 0 0 8 6 】

実施形態 3：指示を受信すること (1 0 2) が、指示を含む共通物理ダウンリンク制御チャネル (C - P D C C H) を受信すること (1 0 2) を含み、指示が、アップリンクバースト持続時間の指示であり、無線デバイス (1 2) による自律アップリンク送信の実施を制限すること (1 0 4) は、C - P D C C H が受信されたサブフレームからアップリンクバースト持続時間の終了まで、無線デバイス (1 2) による自律アップリンク送信を回避することを含む、実施形態 1 に記載の方法。

【 0 0 8 7 】

実施形態 4：指示を受信すること (1 0 2) が、サブフレーム n における指示と、サブフレーム n からのチャネル占有の開始のオフセットの指示とを受信すること (1 0 2) を含み、無線デバイス (1 2) による自律アップリンク送信の実施を制限すること (1 0 4) が、サブフレーム n + O f f s e t - X からチャネル占有の終了まで、無線デバイス (1 2) による自律アップリンク送信を回避することを含み、「O f f s e t」が、サブフレーム n からのチャネル占有の開始のオフセットであり、「X」が、オフセットよりも小さいかまたはオフセットに等しいあらかじめ規定されたまたはあらかじめ設定された値である、実施形態 1 に記載の方法。

【 0 0 8 8 】

実施形態 5：指示を受信すること (1 0 2) が、サブフレーム n において、アップリンクバースト持続時間の指示である、指示と、サブフレーム n からのアップリンクバースト持続時間の開始のオフセットの指示とを備える共通物理ダウンリンク制御チャネル (C - P D C C H) を受信すること (1 0 2) を含み、無線デバイス (1 2) による自律アップリンク送信の実施を制限すること (1 0 4) が、サブフレーム n + O f f s e t - X からアップリンクバースト持続時間の終了まで、無線デバイス (1 2) による自律アップリンク送信を回避することを含み、「O f f s e t」が、サブフレーム n からのアップリンクバースト持続時間の開始のオフセットであり、「X」が、オフセットよりも小さいかまたはオフセットに等しいあらかじめ規定されたまたはあらかじめ設定された値である、実施形態 1 に記載の方法。

【 0 0 8 9 】

実施形態 6：無線デバイス (1 2) による自律アップリンク送信の実施を制限すること (1 0 4) は、自律アップリンク送信が単一サブフレーム送信に限定され、自律アップリンク送信が自律アップリンク送信の最後のシンボルを空のままにする場合、指示が受信されたサブフレームからチャネル占有の終了まで、いずれかのサブフレームにおいて、無線デバイス (1 2) による自律アップリンク送信を可能にすることを含む、実施形態 1 に記載の方法。

【 0 0 9 0 】

実施形態 7：指示を受信すること (1 0 2) が、サブフレーム n において、指示を含む共通物理ダウンリンク制御チャネル (C - P D C C H) を受信すること (1 0 2) を含み、

10

20

30

40

50

指示が、アップリンクバースト持続時間の指示であり、無線デバイス(12)による自律アップリンク送信の実施を制限すること(104)は、自律アップリンク送信が単一サブフレーム送信に限定され、自律アップリンク送信が自律アップリンク送信の最後のシンボルを空のままにする場合、C-PDCCCHが受信されたサブフレームnからアップリンクバースト持続時間の終了まで、いずれかのサブフレームにおいて、無線デバイス(12)による自律アップリンク送信を可能にすることを含む、実施形態1に記載の方法。

【0091】

実施形態8：無線アクセスノード(14)から1つまたは複数の自律アップリンク制限を受信すること(100)をさらに含み、無線デバイス(12)による自律アップリンク送信の実施を制限すること(104)が、1つまたは複数の自律アップリンク制限に従って、無線デバイス(12)による自律アップリンク送信の実施を制限すること(104)を含む、実施形態1に記載の方法。

10

【0092】

実施形態9：無線通信システム(10)のための無線デバイス(12)であって、無線デバイス(12)が、実施形態1から8のいずれか1つに記載の方法を実施するように適応された、無線デバイス(12)。

【0093】

実施形態10：無線通信システム(10)のための無線デバイス(12)であって、1つまたは複数のトランシーバ(26)と、実施形態1から8のいずれか1つに記載の方法を実施するように動作可能である回路要素(20)とを備える、無線デバイス(12)。

20

【0094】

実施形態11：無線通信システム(10)のための無線デバイス(12)であって、実施形態1から8のいずれか1つに記載の方法を実施するように動作可能である1つまたは複数のモジュール(34)を備える、無線デバイス(12)。

【0095】

本開示全体にわたって以下の頭字語が使用される。

- ・ 3GPP 第3世代パートナーシッププロジェクト
- ・ 5G 第5世代
- ・ ACK 確認応答
- ・ ASIC 特定用途向け集積回路
- ・ AUL 自律アップリンク
- ・ BSR バッファステータス報告
- ・ CA キャリアアグリゲーション
- ・ CCA クリアチャネルアセスメント
- ・ CE 制御エレメント
- ・ CFI 制御フォーマットインジケータ
- ・ COT チャネル占有時間
- ・ C-PDCCCH 共通物理ダウンリンク制御チャネル
- ・ CPU 中央処理ユニット
- ・ CRC サイクリック冗長検査
- ・ C-RNTI セル無線ネットワーク一時識別子
- ・ CRS セル固有参照シンボル
- ・ CSMA/CA キャリア検知多重アクセス/衝突回避
- ・ CW 競合ウィンドウ
- ・ DCI ダウンリンク制御情報
- ・ DFT 離散フーリエ変換
- ・ DIFS 分散フレーム間スペース
- ・ DL ダウンリンク
- ・ DMRS 復調用参照信号
- ・ DSP デジタル信号プロセッサ

30

40

50

- ・ eNB エボルブドまたは拡張ノードB
- ・ EPDCH 拡張物理ダウンリンク制御チャンネル
- ・ FDMA 周波数分割多元接続
- ・ FPGA フィールドプログラマブルゲートアレイ
- ・ GHz ギガヘルツ
- ・ gNB 新しい無線基地局
- ・ LAA ライセンス支援型アクセス
- ・ LBT リッスンビフォアトーク
- ・ LTE Long Term Evolution
- ・ MAC 媒体アクセス制御
- ・ MCOT 最大チャンネル占有時間
- ・ MME モビリティ管理エンティティ
- ・ ms ミリ秒
- ・ MTC マシン型通信
- ・ NR 新しい無線
- ・ OFDM 直交周波数分割多重
- ・ PCell 1次セル
- ・ PDCH 物理ダウンリンク制御チャンネル
- ・ P-GW パケットデータネットワークゲートウェイ
- ・ PUCCH 物理アップリンク制御チャンネル
- ・ PUSCH 物理アップリンク共有チャンネル
- ・ Rel リリース
- ・ RRC 無線リソース制御
- ・ SCe11 2次セル
- ・ SCeF サービス能力公開機能
- ・ SC-FDMA シングルキャリア周波数分割多元接続
- ・ SR スケジューリング要求
- ・ SRS サウンディング参照信号
- ・ TDMA 時分割多元接続
- ・ TS 技術仕様
- ・ UE ユーザ機器
- ・ UL アップリンク
- ・ WLAN 無線ローカルエリアネットワーク
- ・ μ s マイクロ秒

【0096】

当業者は、本開示の実施形態に対する改善および変更を認識されよう。すべてのそのような改善および変更は、本明細書で開示される概念の範囲内で考慮される。

10

20

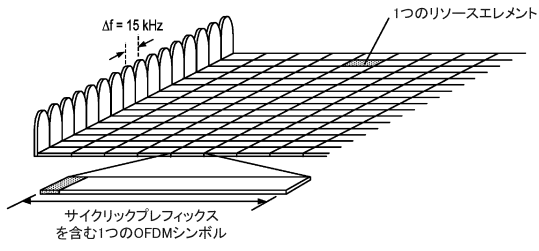
30

40

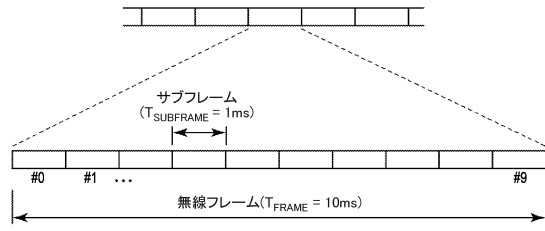
50

【図面】

【図 1】

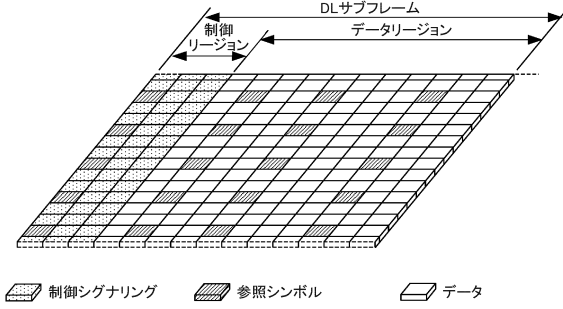


【図 2】

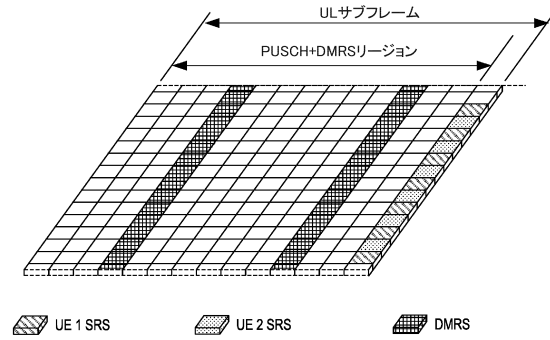


10

【図 3】



【図 4】



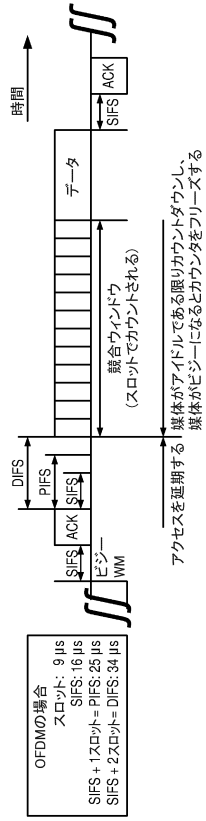
20

30

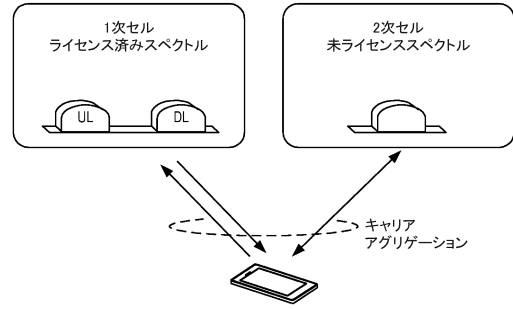
40

50

【図5】



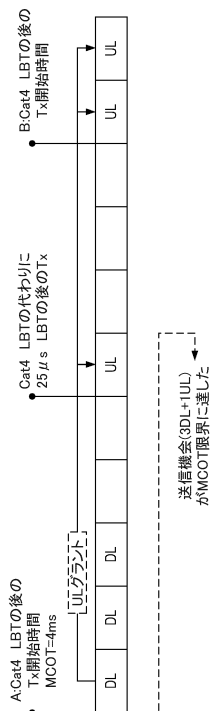
【図6】



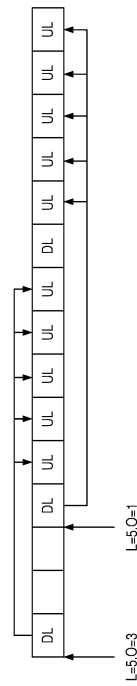
10

20

【図7】



【図8】

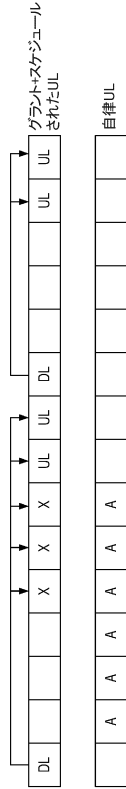


30

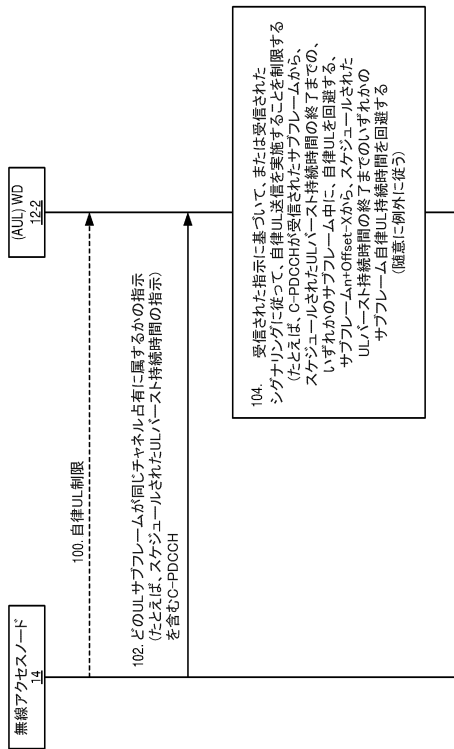
40

50

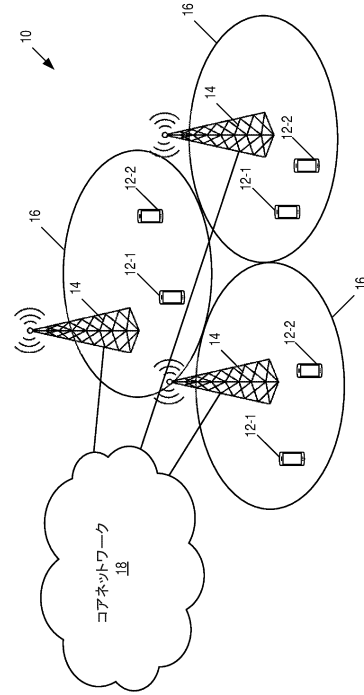
【図 9】



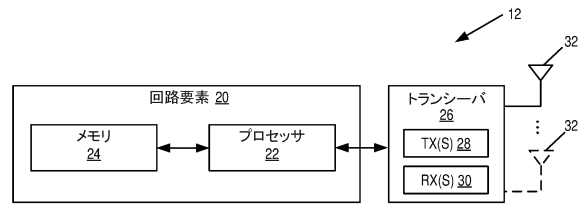
【図 11】



【図 10】



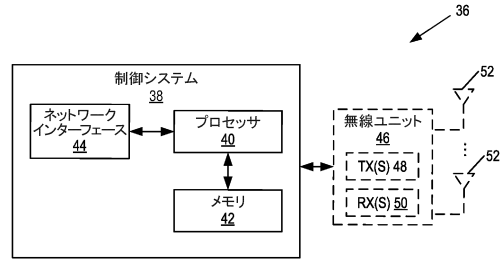
【図 12】



【図 13】

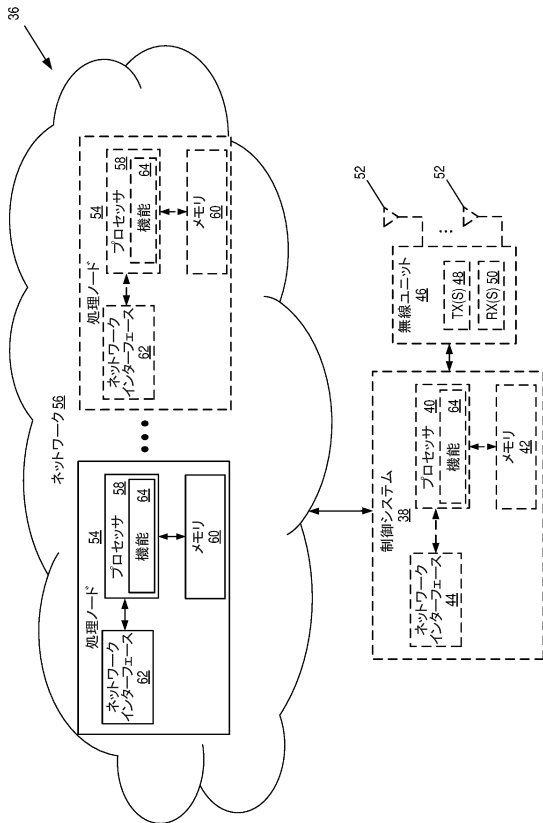


【図 14】



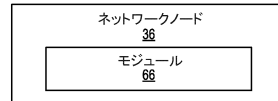
10

【図 15】



20

【図 16】



30

40

50

フロントページの続き

ダルベルトシュタインヴェーク 45

審査官 高木裕子

(56)参考文献

国際公開第2018/14339 (WO, A1)

Intel Corporation, A framework to enable autonomous uplink access[online], 3GPP TSG RAN WG1 #90 R1-1712478, Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90/Docs/R1-1712478.zip, 2017年08月12日

Samsung, Resource allocation for autonomous UL access[online], 3GPP TSG RAN WG1 #90 R1-1713522, Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90/Docs/R1-1713522.zip, 2017年08月13日

Nokia, Nokia Shanghai Bell, On channel access for autonomous UL access[online], 3GPP TSG RAN WG1 #90 R1-1713861, Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90/Docs/R1-1713861.zip, 2017年08月11日

Intel Corporation, Consideration on channel access mechanism for autonomous uplink access[online], 3GPP TSG RAN WG1 #90 R1-1712480, Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90/Docs/R1-1712480.zip, 2017年08月12日

Ericsson, on Channel Access for AUL[online], 3GPP TSG RAN WG1 #90b R1-1717122, Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90b/Docs/R1-1717122.zip, 2017年10月13日

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1、4