

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7145999号
(P7145999)

(45)発行日 令和4年10月3日(2022.10.3)

(24)登録日 令和4年9月22日(2022.9.22)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 4 W 28/04 (2009.01)	H 0 4 W	28/04	1 1 0	
H 0 4 W 52/02 (2009.01)	H 0 4 W	52/02	1 1 1	
H 0 4 W 72/12 (2009.01)	H 0 4 W	72/12	1 5 0	
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 7	
請求項の数 5 外国語出願 (全36頁)				

(21)出願番号	特願2021-16000(P2021-16000)	(73)特許権者	598036300
(22)出願日	令和3年2月3日(2021.2.3)		テレフォンアクチーボラゲット エルエム
(62)分割の表示	特願2019-126377(P2019-126377)		エリクソン(パブル)
)の分割		スウェーデン国 ストックホルム エス -
原出願日	平成28年12月1日(2016.12.1)		1 6 4 8 3
(65)公開番号	特開2021-83103(P2021-83103A)	(74)代理人	110003281
(43)公開日	令和3年5月27日(2021.5.27)		特許業務法人大塚国際特許事務所
審査請求日	令和3年2月17日(2021.2.17)	(72)発明者	ウィーマン、ヘニング
(31)優先権主張番号	62/264,075		ドイツ連邦共和国 ディー - 5 2 0 8 0
(32)優先日	平成27年12月7日(2015.12.7)	(72)発明者	アーヘン ケルムスベルグヴェーグ 7
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(72)発明者	サーリン、ヘンリク
			スウェーデン王国 エス - 4 3 5 4 1
			メールンライケ カルクステンズヴェー
			ゲン 1
		(72)発明者	ヤン、ユ
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 アップリンクMACプロトコルの観点

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレスデバイスの動作の方法であって、
前記ワイヤレスデバイスがセル上のサブフレームにおいて有効なアップリンク(UL)グラントを有するかを判定することと、
前記ワイヤレスデバイスが前記セル上の前記サブフレームにおいて有効なULグラントを有するとの判定に応じて、ULハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックタイマを開始することと、
前記UL HARQフィードバックタイマの満了に応じて、不連続受信(DRX)再送タイマを開始することと、
を含む方法。

【請求項2】

前記ワイヤレスデバイスが対応するUL送信を実行する場合、又は前記対応するUL送信がLBT(Listen-Before-Talk)方式によりブロックされる場合、の双方において前記UL HARQフィードバックタイマを開始すること、を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記DRX再送タイマが稼働している限り、DRXアクティブ時間のままでいること、をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

対応するHARQバッファのフラッシュに応じて前記UL HARQフィードバックタ

イマを停止すること、をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

UL HARQ プロセスごとに 1 つの UL HARQ ラウンドトリップ時間 (RTT) タイマ及び 1 つの DRX 再送タイマが維持される、請求項 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[関連出願]

本出願は、2015年12月7日に提出された仮特許出願第62/264,075号の利益を主張し、その開示はここで全体として参照によりここに取り入れられる。

10

【0002】

[技術分野]

本開示は、アップリンク MAC (Medium Access Control) プロトコルの観点に関連し、即ち、共有アップリンク (UL) チャンネル (例えば、物理アップリンク共有チャンネル (PUSCH)) 上でデータを送信するための機能性と共に、UL 制御チャンネル (例えば、物理アップリンク制御チャンネル (PUCCH)) 又は共有 UL チャンネル (例えば、PUSCH) 上での、ハイブリッド自動再送要求 (HARQ) 確認応答 / 否定確認応答 (ACK / NACK) フィードバック及びスケジューリング要求の送信に関連する。

【背景技術】

【0003】

ライセンス支援型アクセス (LAA: Licensed Assisted Access) は、3GPP (Third Generation Partnership Project) LTE (Long Term Evolution) 機器が未ライセンスの 5 GHz 無線スペクトルにおいても動作することを促進する。未ライセンスの 5 GHz 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。デバイスは、ライセンス済みスペクトルにおいて (プライマリセル (PCell)) を用いて) 接続を行い、及び、未ライセンススペクトルにおいて (セカンダリセル (SCell)) を用いて) 追加的な送信キャパシティの恩恵を受けるためにキャリアアグリゲーション (CA) を使用することができる。ライセンス済みスペクトル及び未ライセンススペクトルを統合することに関わる変更を低減するために、PCell における LTE

20

フレームタイミングが SCell において同時に使用される。

【0004】

しかしながら、規制要件 (regulatory requirements) が、事前のチャンネルセンシング無く未ライセンススペクトルにおいて送信を行うことを許可しないかもしれない。未ライセンススペクトルは類似の又は非類似の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ことから、いわゆる LBT (listen-before-talk) 手順が適用される必要がある。今日、未ライセンスの 5 GHz スペクトルは、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 WLAN (Wireless Local Area Network) 標準を実装する機器により主として使用されている。この標準は、そのマーケティングブランド "Wi-Fi" の下で知られている。多くの領域において、未ライセンススペクトルにおける単一の送信パーストの最大時間長に関する (4 ミリ秒 (ms) 又は 10 ms といった) 制約もまた存在する。

30

40

【0005】

1. LTE

図 1A は、基本的な LTE ダウンリンク物理リソースグリッドを示している。LTE は、ダウンリンクにおいて OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) を、アップリンク (UL) においてシングルキャリア FDMA (Frequency Division Multiple Access) ともいう DFT (Discrete Fourier Transform) 拡散 OFDM (DFT-spread OFDM) を使用する。よって、基本的な LTE のダウンリンク物理リソースを図 1A に示したような時間 - 周波数グリッドとして理解することができ、各リソースエレ

50

メントは、1つのOFDMシンボルインターバルの期間中の1本のOFDMサブキャリアに相当する。各シンボルの時間長は、約71.4マイクロ秒(μs)である。ULサブフレームは、ダウンリンク(DL)と同じサブキャリア間隔を有し、DLにおけるOFDMシンボルと同じ数のSC-FDMA(Single Carrier FDMA)シンボルを時間ドメインにおいて有する。

【0006】

図1Bは、LTE無線フレームを示している。時間ドメインにおいて、LTEのDL送信は、10msの無線フレームの集合へ編成され、各無線フレームは、図1Bに示したように、長さ $T_{SUBFRAME} = 1ms$ で等サイズの10個のサブフレームからなる。通常のリソースブロックについて、1つのサブフレームは、14個のOFDMシンボルからなる。サブフレームは、2つの0.5msスロットへ分割される。通常のリソースブロックについて、各スロットは、7個のOFDMシンボルからなる。そのうえ、LTEにおけるリソース割り当ては、典型的にはリソースブロック(RB)の観点で記述され、1リソースブロックは、時間ドメインにおける1つの0.5msスロット及び周波数ドメインにおける12本の連続したサブキャリアに相当する。時間方向における2つの隣り合う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、周波数ドメインにおいて、システム帯域幅の一端から0で始まる形で付番される。

10

【0007】

図1Cは、制御信号及びリファレンス信号の位置を示す、一例としてのLTEの(14個のOFDMシンボルを伴う)1.0msサブフレームを示している。DL送信は動的にスケジューリングされ、即ち、各サブフレームにおいて、基地局は、その時点のDLサブフレームにおいてどの端末がデータの送信先であり及びどのリソースブロック上でデータが送信されるかに関する制御情報を送信する。この制御シグナリングは、典型的には、各サブフレーム内の最初から1、2、3又は4個のOFDMシンボルにおいて送信され、数 $n = 1, 2, 3$ 又は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、共通リファレンスシンボルをも含み、共通リファレンスシンボルは、受信機にとって既知であって、例えば制御情報のコヒーレント復調のために使用される。制御として $CFI = 3$ 個のOFDMシンボルを伴うDLシステムが図1Cに示されている。

20

30

【0008】

LTEリリース11(Rel-11)以降より、上述したリソース割り当ては、拡張物理ダウンリンク制御チャンネル(EPDCCCH)上でもスケジューリングされ得る。Rel-8からRel-10については、物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCCH)のみが利用可能である。図1Cに示したリファレンスシンボルは、セル固有リファレンスシンボル(CRS)であり、精細な時間及び周波数同期並びに何らかの送信モードについてのチャン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。

【0009】

1.1 PDCCCH及びEPDCCCH

PDCCCH/EPDCCCHは、スケジューリング決定及び電力制御コマンドなどのダウンリンク制御情報(DCI)を搬送する。より具体的には、DCIは、次を含む：

40

- ・ダウンリンクスケジューリング割り当て ... 物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)リソース標識、トランスポートフォーマット、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)情報、及び(該当する場合)空間多重化に関連する制御情報を含む。DLスケジューリング割り当ては、DLスケジューリング割り当てへの応答としてHARQ確認応答の送信のために使用される物理アップリンク制御チャンネル(PUCCH)の電力制御のためのコマンドをも含む。

- ・アップリンクスケジューリンググラント ... 物理アップリンク共有チャンネル(PUSCH)リソース標識、トランスポートフォーマット、及びHARQ関連情報を含む。アップリンクスケジューリンググラントは、PUSCHの電力制御のためのコマンドをも含

50

む。

・スケジューリング割り当てノグラントに含まれるコマンドを補うものとして、端末のセットのための電力制御コマンド。

【 0 0 1 0 】

1つのPDCCH/EPCCHは、上で列挙した情報のグループのうちの1つを含む1つのDCIメッセージを搬送する。複数の端末を同時にスケジューリングすることができ、各端末はDL及びULの双方で同時にスケジューリングされ得ることから、各サブフレーム内で複数のスケジューリングメッセージが送信される可能性があることは間違いがない。各スケジューリングメッセージは、別々のPDCCH/EPCCHリソース上で送信され、結果として、典型的には、各セル内の各サブフレームの範囲内に複数の同時のPDCCH/EPCCH送信が存在する。さらに、様々な無線チャネル条件をサポートするためにリンク適応を使用することができ、リンク適応では、無線チャネル条件に適合するように(E)PDCCH用のリソース使用量を適応させることにより(E)PDCCHのコードレートが選択される。

10

【 0 0 1 1 】

1.2 CA

図2は、CAの一例を示している。LTE Rel-10標準は、20メガヘルツ(MHz)よりも大きな帯域幅をサポートする。LTE Rel-10の1つの重要な観点は、LTE Rel-8との後方互換性を確保することである。これは、スペクトル互換性を含むべきである。そのことは、20MHzよりも広いLTE Rel-10キャリアが、LTE Rel-8端末にとって複数個のLTEキャリアとして見えるべきであることを示唆するであろう。そうした各キャリアは、コンポーネントキャリア(CC)として言及され得る。特に、早期のLTE Rel-10配備について、LTE Rel-10対応端末の数は、多くのLTEレガシー端末と比較してより少ないであろうと予期することができる。従って、レガシー端末についても、広いキャリアの効率的な使用を保証することが必要とされ、即ち、レガシー端末を広帯域LTE Rel-10キャリアの全ての部分においてスケジューリングし得るようなキャリアを実装可能であることが必要とされる。これを獲得するための単純な手法は、CAの手段によるはずである。CAは、LTE Rel-10端末が、Rel-8キャリアと同じ構造を有するか又は少なくともその可能性を有する複数のCCを受信できることを示唆する。図2にCAが示されている。CA対応型のユーザ機器デバイス(UE)には、常にアクティブ化されているPCellと、動的にアクティブ化され又は非アクティブ化され得る1つ以上のSCellとが割り当てられる。

20

30

【 0 0 1 2 】

統合されるコンポーネントキャリアの数と共に個々のCCの帯域幅は、ULとDLとで異なってよい。対称構成とは、DLにおけるCCの数がULにおけるCCの数と同一である構成をいう。一方、非対称構成とは、CCの数が異なるケースをいう。セル内で構成されるCCの数は、端末に見えるCCの数とは異なってよいことに留意することが重要である。例えば、セルが同数のUL CC及びDL CCで構成される場合でさえも、端末は、UL CCよりも多くのDL CCをサポートしてよい。

40

【 0 0 1 3 】

加えて、CAの重要な特徴は、クロスキャリアスケジューリングを実行する能力である。その仕組みは、1つのCC上の(E)PDCCHが、(E)PDCCHメッセージの冒頭に挿入される3ビットのCIF(Carrier Indicator Field)の手段により他のCC上のデータ送信をスケジューリングすることを可能にする。所与のCC上のデータ送信のために、UEは、ただ1つのCC(即ち、同じCCであるか又はクロスキャリアスケジューリングを介して異なるCCであるかのいずれか)の(E)PDCCH上のスケジューリングメッセージを受信することを予期する。(E)PDCCHからPDSCHへの上記マッピングが準静的に構成されてもよい。なお、Rel-11ではPDSCHのクロスサブフレームでのクロスキャリアスケジューリングはサポートされておらず、即ち、具体的なサ

50

ブフレームでの (E) P D C C H グラントは、その同一の送信時間インターバル (T T I) 内の P D S C H 割り当てに適用される。

【 0 0 1 4 】

2 . W L A N

図 3 は、L B T の仕組みの概略図である。W L A N の典型的な配備では、メディアアクセスのために C S M A / C A (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) が使用される。チャンネルは C C A (Clear Channel Assessment) を実行するためにセンシングされ、チャンネルがアイドルであると宣言される場合にのみ送信が開始される。チャンネルがビジーであると宣言される場合には、送信はチャンネルがアイドルであると見なされるまで本質的に延期される。同じ周波数を用いる複数のアクセスポイント (A P) のレンジが重複する場合、レンジ内の他の A P との間の同じ周波数上での送信が検出され得るケースにおいて 1 つの A P に関連する複数の送信が延期されるかもしれない。複数の A P が互いにレンジ内にある場合、それらはチャンネルを時間的に共有しなければならなくなり、個々の A P についてのスループットはひどく劣化し得る。

【 0 0 1 5 】

3 . L T E を用いた未ライセンススペクトルへの L A A

これまでのところ、L T E により使用されるスペクトルは、L T E にとって専用 (即ち、ライセンス済みスペクトル) である。これは、L T E システムが共存の課題に対処することを必要とせず、スペクトル効率を最大化することができるという利点を有する。しかしながら、L T E に割り当てられたスペクトルは有限であり、そのため、アプリケーション / サービスからのより大きなスループットを求める需要の一層の増加を満たすことができない。従って、3 G P P において、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ように L T E を拡張することに関する新たな研究項目が開始された。定義によると、未ライセンススペクトルを、複数の異なる技術によって同時に使用することができる。従って、L T E は、I E E E 8 0 2 . 1 1 (W i - F i) とした他のシステムとの共存の課題を考慮する必要がある。ライセンス済みスペクトル内と同じやり方で未ライセンススペクトルにおいて L T E を動作させることは、W i - F i の性能を深刻に劣化させかねない。なぜなら、W i - F i は、チャンネルが占有されていることを一旦検出すると送信を行わないことになるためである。

【 0 0 1 6 】

そのうえ、未ライセンススペクトルを高い信頼性で利用する 1 つの手法は、ライセンス済みキャリア上で不可欠な制御信号及びチャンネルを送信することである。即ち、U E は、ライセンス済み帯域内の P C e l l 及び未ライセンス帯域内の 1 つ以上の S C e l l へ接続される。ここで使用されるところによれば、未ライセンススペクトル内の S C e l l は、L A A S C e l l として表記される。クロスキャリアスケジューリングのケースでは、L A A S C e l l についての P D S C H 及び P U S C H グラントは、P C e l l 上で送信される。

【 0 0 1 7 】

未ライセンススペクトルを利用する他の手法は、スタンドアローン L A A セルを利用することである。

【 発明の概要 】

【 0 0 1 8 】

本開示は、アップリンク M A C (Medium Access Control) プロトコルの観点に関連し、即ち、共有アップリンク (U L) チャンネル (例えば、物理アップリンク共有チャンネル (P U S C H)) 上でデータを送信するための機能性と共に、U L 制御チャンネル (例えば、物理アップリンク制御チャンネル (P U C C H)) 又は共有 U L チャンネル (例えば、P U S C H) 上での、ハイブリッド自動再送要求 (H A R Q) 確認応答 / 否定確認応答 (A C K / N A C K) フィードバック及びスケジューリング要求の送信に関連する。特に、ライセンス支援型アクセス (L A A) セルに関連して、より一般的に言うと未ライセンス周波数スペクトルにおいて動作するセルラー通信ネットワークのセルに関連して、M A C プ

10

20

30

40

50

ロトコルの観点がここで開示される。

【 0 0 1 9 】

ある観点によれば、ワイヤレスデバイスの動作の方法は、未ライセンス周波数スペクトルにおいて動作するセル上で、UL送信を、対応するUL HARQプロセスについて送信することと、上記UL HARQプロセスについてローカルで維持されるステータスを、上記UL送信が成功したという仮定に基づいて、“ACK”に設定することと、を含む。1つの実施形態において、上記方法は、切り替えられていないNDI (New Data Indicator) を伴う対応するULグラントの受信に応じてのみ、上記アップリンクHARQプロセスについて再送を実行すること、をさらに含む

【 0 0 2 0 】

他の観点によれば、ワイヤレスデバイスの動作の方法は、上記ワイヤレスデバイスが未ライセンス周波数スペクトルにおいて動作するセル上のサブフレームにおいて有効なULグラントを有するかを判定することと、上記ワイヤレスデバイスが上記セル上の上記サブフレームにおいて有効なULグラントを有するとの判定に応じて、UL HARQフィードバックタイマを開始することと、を含む。ある実施形態において、上記ワイヤレスデバイスが対応するUL送信を実行するか、又は上記対応するUL送信がLBT (Listen-Before-Talk) 方式によりブロックされるかによって、上記UL HARQフィードバックタイマが開始される。ある実施形態において、上記方法は、上記UL HARQフィードバックタイマの満了に応じて、不連続受信 (DRX) 再送タイマを開始すること、をさらに含む。ある実施形態において、上記方法は、上記DRX再送タイマが稼働している限り、DRXアクティブ時間のままでいること、をさらに含む。ある実施形態において、上記方法は、対応するHARQバッファのフラッシュ (flushing) に応じて上記UL HARQフィードバックタイマを停止すること、をさらに含む。ある実施形態において、UL HARQプロセスごとに1つのアップリンクHARQラウンドトリップ時間 (RTT) タイマ及び1つのDRX再送タイマが維持される。

【 0 0 2 1 】

他の観点によれば、ワイヤレスデバイスの動作の方法は、未ライセンス周波数スペクトルにおいて動作するセル上でアップリンク制御情報 (UCI) を送信すること、を含み、上記UCIは、1つ以上のダウンリンク (DL) HARQプロセスについてのHARQフィードバック情報と、上記1つ以上のDL HARQプロセスを識別する識別子と、を含む。ある実施形態において、上記1つ以上のDL HARQプロセスは、明示的な識別子により、又は各ビットが上記1つ以上のDL HARQプロセスのうちの1つに対応するビットマップにより識別される。ある実施形態において、上記方法は、上記セルへサービスする基地局から、フィードバック制御情報を受信すること、をさらに含み、上記フィードバック制御情報は、UCI内の上記DL HARQフィードバックのバンドリングが実行されるべきかの標識を含む。ある実施形態において、上記フィードバック制御情報は、上記ワイヤレスデバイスがUCI内でバンドリングすべきDL HARQフィードバックの数を指し示す情報をさらに含む。

【 0 0 2 2 】

他の観点によれば、プライマリサービングセル及びセカンダリサービングセルを有するネットワークにおけるワイヤレスデバイスの動作の方法は、プライマリサービングセルからのDL送信の受信への応答として、上記プライマリサービングセルへHARQフィードバックを提供することと、セカンダリサービングセルからのDL送信の受信への応答として、上記プライマリサービングセルの代わりに上記セカンダリサービングセルへ、HARQフィードバックを提供することと、を含む。いくつかの実施形態において、各ULサービングセルは、対応するDLサービングセルについてのHARQフィードバックを搬送する。

【 0 0 2 3 】

他の観点によれば、ワイヤレスデバイスの動作の方法は、上記ワイヤレスデバイスが未ライセンス周波数スペクトルにおいて動作するセル上のサブフレームにおいて有効なUL

10

20

30

40

50

グラントを有するかを判定することと、上記ワイヤレスデバイスが有効なULグラントを有するとの判定に応じて、仕掛かり中のHARQフィードバックをUL共有チャンネルへ多重化することと、上記ワイヤレスデバイスが有効なULグラントを有しないとの判定に応じて、ショートLBT動作の成功した後に仕掛かり中のDL HARQフィードバックをUL制御チャンネル上で送信することと、を含む。ある実施形態において、上記UL制御チャンネルは、ロングUL制御チャンネルである。

【0024】

他の観点によれば、ワイヤレスデバイスの動作の方法は、上記ワイヤレスデバイスが先行するサブフレームにおいてUL送信を実行し且つ上記ワイヤレスデバイスがUL LBTのスキップが許可されるという明示的な標識を受信した場合に、未ライセンス周波数スペクトルにおいて動作するセル上のサブフレームにおけるUL送信の前にUL LBTをスキップすること、を含む。ある実施形態において、上記先行するサブフレームにおける上記UL送信は、PUSCH送信であった。ある実施形態において、上記先行するサブフレームにおける上記UL送信は、ロングPUSCH送信であった。

10

【0025】

他の観点によれば、ワイヤレスデバイスの動作の方法は、先行するサブフレームの末尾よりもむしろULサブフレームの冒頭においてUL LBT動作を実行すること、を含む。

【0026】

他の観点によれば、ワイヤレスデバイスの動作の方法は、上記ワイヤレスデバイスが短縮DLサブフレームの標識を受信した場合に、未ライセンス周波数スペクトルにおいて動作するセル上のショートUL制御チャンネル上で仕掛かり中のハイブリッドHARQフィードバックを送信すること、を含む。ある実施形態において、上記ワイヤレスデバイスは、上記ショートUL制御チャンネル上での上記仕掛かり中のHARQフィードバックの送信に先立って、LBTを実行することを必要としない。ある実施形態において、上記仕掛かり中のHARQフィードバックを送信すべきショートUL制御チャンネルのリソースを判定すること、をさらに含む。ある実施形態において、上記ワイヤレスデバイスは、無線リソース制御(RRC)構成及びDL割り当て内に含まれる情報に基づいて、上記ショートUL制御チャンネルのリソースを判定する。

20

【0027】

当業者は、添付図面の図との関連において上記実施形態の以下の詳細な説明を読んだ後に、本開示の範囲を認識し及びその追加的な観点を理解するであろう。

30

【0028】

当業者は、添付図面の図との関連において上記実施形態の以下の詳細な説明を読んだ後に、本開示の範囲を認識し及びその追加的な観点を理解するであろう。

【図面の簡単な説明】

【0029】

本明細書に取り入れられ及び本明細書の一部をなす添付図面の図は、本開示の複数の観点を例示しており、その説明と併せて本開示の原理の説明に供される。

【0030】

【図1A】LTE(Long Term Evolution)により使用される旧来の一例としてのOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)ダウンリンク(DL)物理リソースグリッドを示している。

40

【図1B】OFDM時間ドメイン構造を示す、旧来のLTEの無線フレームの例示である。

【図1C】制御信号及びリファレンス信号の位置を示す、LTEの一例としての(14個のOFDMシンボルを伴う)1.0msのOFDM DLサブフレームの例示である。

【図2】キャリアアグリゲーション(CA)の一例の概略図である。

【図3】LBT(Listen-Before-Talk)方式を示す概略図である。

【図4A】ここで開示される主題のいくつかの実施形態に係る例示的なショート物理アップリンク制御チャンネル(PUSCH)を描いている。

【図4B】ここで開示される主題のいくつかの実施形態に係る例示的なロングPUSCH

50

を描いている。

【図 5 A】レガシーのアップリンク (UL) グラント送信方法を用いる UL バーストについて要する高いシグナリングオーバーヘッドを描いている。

【図 5 B】本開示のいくつかの実施形態に係る UL グラント多重化の一例を描いている。

【図 6】本開示のいくつかの実施形態に従ってユーザ機器デバイス (UE) が連続する 4 つのサブフレーム内の (物理ダウンリンク共有チャネル (PDSCH) 上の) DL データと共に後続する 4 つのサブフレームについて有効な UL グラントを受信した、物理アップリンク共有チャネル (PUSCH) 内のアップリンク制御情報 (UCI) の一例を描いている。

【図 7】図 6 のケースと同様のケースを描いているが、ここでは最初の 4 つのサブフレームにおいて PDSCH を受信した UE からの UCI が後続の 4 つのサブフレームの全ての利用可能なシンボルをまたいで広がるロング PUCCH マッピングされ、一方で PUSCH リソースは他の UE へ割り当てられるものと想定される。

10

【図 8】相異なる UE が隣接するサブフレームにおいてそれらの PUCCH フィードバックを提供する場合に追加的な LBT フェーズが必要とされる実施形態の一例を示している。

【図 9】本開示のいくつかの実施形態に係るバンドリングされる PUCCH 送信を例示している。

【図 10】短縮される DL サブフレームの末尾にショート PUCCH (sPUCCH) が位置する 1 つの例を示している。

【図 11】UE が 4 サブフレーム毎の専用スケジューリング要求 (D-SR) 機会と共に構成される一例を描いている。

20

【図 12 A】本開示の実施形態が実装され得るセルラー通信ネットワークの例を示している。

【図 12 B】本開示の実施形態が実装され得るセルラー通信ネットワークの例を示している。

【図 13】本開示のいくつかの実施形態に係る提案 3 を実装するための基地局及びワイヤレスデバイスの動作を示している。

【図 14】本開示のいくつかの実施形態に係る提案 4 ~ 7 を実装するためのワイヤレスデバイスの動作を例示するフローチャートである。

【図 15】本開示のいくつかの実施形態に係る提案 8 又は提案 9 を実装するための基地局及びワイヤレスデバイスの動作を例示している。

30

【図 16】本開示のいくつかの実施形態に係る提案 11 を実装するためのワイヤレスデバイスの動作を例示するフローチャートである。

【図 17】本開示のいくつかの実施形態に係る提案 12 を実装するためのワイヤレスデバイスの動作を例示するフローチャートである。

【図 18】本開示のいくつかの実施形態に係る提案 13 を実装するための基地局及びワイヤレスデバイスの動作を例示している。

【図 19】本開示のいくつかの実施形態に係る提案 15 ~ 17 のうちのいくつか又は全てを実装するための基地局及びワイヤレスデバイスの動作を例示している。

【図 20】本開示のいくつかの実施形態に係る提案 18 ~ 20 のうちのいくつか又は全てを実装するための基地局及びワイヤレスデバイスの動作を例示している。

40

【図 21】本開示のいくつかの実施形態に係る基地局の実施形態を例示している。

【図 22】本開示のいくつかの実施形態に係る基地局の実施形態を例示している。

【図 23】本開示のいくつかの実施形態に係るワイヤレスデバイスの実施形態を例示している。

【図 24】本開示のいくつかの実施形態に係るワイヤレスデバイスの実施形態を例示している。

【図 25】本開示のいくつかの実施形態に従って、プライマリサービングセル内及びセカンドリサービングセル内のワイヤレスデバイスの動作を例示している。

【図 26】本開示のいくつかの実施形態に従って、UL サブフレームの直前のサブフレー

50

ム of the末尾でのL B T動作の実行に対し、U Lサブフレームの冒頭でのL B T動作の実行を例示している。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下に説示する実施形態は、それら実施形態を当業者が実践することを可能にし及びそれら実施形態の実践の最良の形態を例示する情報を表す。添付図面の図を踏まえて以下の説明を読めば、当業者は、本開示の概念を理解し、ここで具体的には扱われていないそれら概念の応用を認識するであろう。それら概念及び応用は、本開示及び添付の特許請求の範囲のスコープ内に入るものと理解されるべきである。

【0032】

以下に説示する実施形態は、それら実施形態を当業者が実践することを可能にし及びそれら実施形態の実践の最良の形態を例示する情報を表す。添付図面の図を踏まえて以下の説明を読めば、当業者は、本開示の概念を理解し、ここで具体的には扱われていないそれら概念の応用を認識するであろう。それら概念及び応用は、本開示のスコープ内に入るものと理解されるべきである。

【0033】

無線ノード：ここで使用されるところによれば、“無線ノード”は、無線アクセスノードであるか又はワイヤレスデバイスであるかのいずれかである。

【0034】

無線アクセスノード：ここで使用されるところによれば、“無線アクセスノード”は、ワイヤレスに信号を送信し及び/又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内の任意のノードである。無線アクセスノードのいくつかの例は、限定ではないものの、基地局（例えば、3 G P P (Third Generation Partnership Project) L T E (Long Term Evolution) ネットワーク内の拡張又は進化型ノード B (e N B)）、高電力又はマクロ基地局、低電力基地局（例えば、マイクロ基地局、ピコ基地局若しくはホーム e N B など）、及び中継ノードを含む。

【0035】

ワイヤレスデバイス：ここで使用されるところによれば、“ワイヤレスデバイス”は、無線アクセスノードへワイヤレスに信号を送信し及び/又は受信することによりセルラー通信ネットワークへのアクセスを有する（即ち、セルラー通信ネットワークによりサービスされる）任意のタイプのデバイスである。ワイヤレスデバイスのいくつかの例は、限定ではないものの、3 G P P L T E ネットワーク内のユーザ機器デバイス（U E）及びマシンタイプ通信（M T C）デバイスを含む。

【0036】

ネットワークノード：ここで使用されるところによれば、“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又はコアネットワークのいずれかの部分にある任意のノードである。

【0037】

L B T (Listen-Before-Talk)：ここで使用されるところによれば、“L B T”又は“L B T方式”は、無線アクセスノード又はワイヤレスデバイスが未ライセンス周波数スペクトル内のチャネル上での送信前にそのチャネルをモニタリングしてそのチャネルがクリアであるかを判定する（例えば、C C A (Clear Channel Assessment) を実行する）任意の方式である。

【0038】

L B Tセル：ここで使用されるところによれば、“L B Tセル”は、送信前にL B T方式が実行されなければならない、未ライセンス周波数スペクトル内のチャネル上で動作するセルである。

【0039】

ライセンス支援型アクセス（L A A）セカンダリセル（S C e l l）：ここで使用されるところによれば、“L A A S C e l l”は、あるタイプのL B Tセルである。具体的に

10

20

30

40

50

は、“LAA SCell”は、ライセンス済み周波数スペクトル内で動作する他のセル（即ち、プライマリセル（PCell））からの支援を伴って未ライセンス周波数スペクトル内で動作する、LTEネットワーク内のSCellである。

【0040】

スタンドアローンLBTセル：ここで使用されるところによれば、“スタンドアローンLBTセル”は、ライセンス済み周波数スペクトル内で動作する他のセルからの支援を伴わずに自ら動作するタイプのLBTセル（例えば、LTEネットワーク内のセル）である。

【0041】

注：ここで与えられる説明は3GPP LTEに焦点を当てており、そのため3GPP LTEの専門用語が多くの場合使用される。しかしながら、ここで開示される概念は、3GPP LTEには限定されない。

10

【0042】

なお、ここでの説明において、“セル”との用語への言及がなされる。但し、特に第5世代（5G）の概念に関して言うと、セルの代わりにビームが使用されてもよく、そのため、ここで説明される概念はセル及びビームの双方へ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。よって、いくつかの実施形態において、ここで説明される送信は、セルではなくビーム（例えば、未ライセンス周波数スペクトル内のビーム）上で実行されてもよい。

【0043】

本開示では、アップリンク（UL）関連のメディアアクセス制御（MAC）プロトコルの観点、即ち、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）上でデータを送信するために要する機能性と共に、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）又はPUSCH上での、ハイブリッド自動再送要求（HARQ）確認応答／否定確認応答（ACK/NACK）フィードバック及びスケジューリング要求の送信が検討される。

20

【0044】

<物理レイヤ上のPUCCHの実現>

本開示では、未ライセンススペクトル（LTE-U）動作におけるスタンドアローンLTEのためのPUCCHの物理レイヤ設計が提供される。ショートPUCCH（sPUCCH）及びロングPUCCHの設計という2つのオプションが、物理レイヤの視点から説明される。PUCCH上でのHARQフィードバック及びスケジューリング要求（SR）のMACプロトコル設計が以下に議論されるであろう。

30

【0045】

3GPP LTEでは、HARQ-ACK、SR及び周期的なチャネル状態情報（CSI）を含むアップリンク制御情報（UCI）をPUCCH上で送信することができる。未ライセンス帯域でのスタンドアローン動作については、eNBタイミング構成及びHARQプロトコルに依存して、以下に説明するように、UCI送信のために2つのPUCCHフォーマットを考慮することができる。留意すべきこととして、スタンドアローンLTE-Uでは、各ULサービングセルが対応するDLサービングセルについてのHARQフィードバックを搬送することが有益である。これにより、1つのセルのチャネルステータスが全てのセルのHARQ-ACKフィードバックを左右することが回避される。このアプローチは、典型的にPCellのPUCCHが全てのSCellについてのUCIを搬送するLTEとは相違する。一方で、チャネル利用率及びPUCCHフォーマット設計の点で、各スタンドアローンキャリアについて独立的なPUCCHを有することが提案される。

40

【0046】

[ショートPUCCH（sPUCCH）]

sPUCCHは、時間ドメインにおいて1～3個のSC-FDMA（Single Carrier Frequency Division Multiple Access）/OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）シンボルを占有し、インタレースによって帯域幅全体にわたる。sPUCCHは、DLの部分的なサブフレームの末尾において又は（少なくともPUSCHが同じUEへスケジューリングされる場合）ULサブフレームの一部として送信される

50

ことができる。s P U C C Hを送信する目的で、U EにアグレッシブL B Tが適用されてよい。代替的に、規制要件によれば、s P U C C Hの時間長がデューティサイクルの5%を下回る場合にはL B Tを要しない。

【0047】

図4Aは、ここで説明される主題の一実施形態に係る例示的なs P U C C Hを描いている。図4Aに例示した実施形態において、P U C C Hは、時間において2つのS C - F D M A / O F D Mシンボルを、周波数ドメインにおいて1つのインタレースを占有する。図中に例示したように、2つのオプションとして、復調リファレンス信号(D M R S)及びP U C C Hのためのデータシンボルを、周波数多重化し又は時間多重化することができる。複数のP U C C H U Eを、異なるインタレーシングパターンを割り当てることにより周波数ドメインで、及び/又は例えば単一のインタレース内で異なる直交カバーコード(O C C)を適用することにより符号ドメインで多重化することができる。e N Bシグナリングによって、U Eについて、シンボルの数、インタレーシングパターン及びO C C構成(もしあれば)を構成することができる。

10

【0048】

H A R Qフィードバック及び対応するプロセス識別子(I D)は、明示的に列挙されるか、又は例えばビットマップ(プロセスごとに1又は2ビット)として提供されるかのいずれかであり得る。設計を3 G P Pリリース13(R e 1 - 13)キャリアアグリゲーション(C A)に合わせるために、s P U C C H上のU C Iは、8ビットのC R C(Cyclic Redundancy Check)を付加され、T B C C(Tail Biting Convolutional Code)を用いて符号化される。符号化されたシンボルは、周波数が先、時間が次という形で利用可能なリソースエレメント(R E)へマッピングされる。

20

【0049】

[ロングP U C C H]

ロングP U C C Hは、時間ドメインにおいてサブフレーム全体を占有し、インタレースによって帯域幅全体にわたる。ロングP U C C Hは、e N Bにより明示的にスケジューリングされることができ、U Lチャネルへのアクセスを得るためにU EにおいてL B Tを要する。ロングP U C C Hは、P U S C H送信に適合し、同一の又は異なるU EからのP U S C Hと多重化されることができる。

【0050】

図4Bは、ここで説明される主題の一実施形態に係る例示的なロングP U C C Hを描いている。図4Bに例示した実施形態において、P U C C Hは、1つのサブフレームにおいて1つのインタレースを占有する。周波数において帯域幅全体を占有する、スロットごとに1つのD M R Sが存在し、これを異なるサイクリックシフトを適用することによりP U S C H D M R Sと多重化することができる。s P U C C Hと同様、複数のP U C C H U Eを、異なるインタレーシングパターンを割り当てることにより周波数ドメインで、及び/又は例えば単一のインタレース内で異なるO C Cを適用することにより符号ドメインで多重化することができる。同じサブフレーム内の残りのインタレースは、P U S C H送信及び他のU EからのP U C C H / P U S C H送信のために使用され得る。e N Bシグナリングによって、U Eについて、インタレーシングパターン、サイクリックシフト(C S)及びO C C構成(もしあれば)を構成することができる。

30

40

【0051】

s P U C C Hと同様に、P U C C H . 1上で、H A R Qフィードバック及び対応するプロセスI Dは、明示的に列挙されるか、又は例えばビットマップ(プロセスごとに1又は2ビット)として提供されるかのいずれかであり得る。ロングP U C C H上のU C Iは、8ビットのC R Cを付加され、T B C Cを用いて符号化される。符号化されたシンボルは、周波数が先、時間が次という形で利用可能なR Eへマッピングされる。

【0052】

3 G P P L T Eでは、P U C C H上でのU C I送信は、H A R Q - A C K、S R及び周期的なC S Iを含む。スタンドアローンL T E - Uについては、周期的なC S Iをサポ

50

ートすることは困難となるはずである。よって、非周期的なCSIフィードバックが、より不可欠であって、UL共有チャネル(UL-SCH)データの有無によらずULグラントによりスケジューリングされるPUSCH上でサポートされるべきである。同じサブフレーム内の例えばHARQ及びSRなど、1つよりも多くのUCIタイプがPUSCH上で送信される場合には、それらは連結され及び共同的に符号化され、そして、以下に説明するように、DL HARQプロトコルに基づいてeNB構成に従ってsPUSCHフォーマットか又はロングPUSCHフォーマットかのいずれかで送信される。

【0053】

<アップリンクLBTアルゴリズム>

[Rel-13 LAA UL LBT]

Rel-13の期間中に、UL LBTのいくつかの観点が発論された。UL LBTのフレームワークに関して、その議論は、セルフスケジューリング及びクロスキャリアスケジューリングのシナリオに焦点を当てた。

【0054】

認識されたこととして、UL LBTは、セルフスケジューリングを伴うUL送信に追加的なLBTのステップを課し、なぜならULグラント自体がeNBによるDL LBTを要するからである。従って、Rel-13のLAAは、セルフスケジューリングのためのUL LBTが(DLの専用リファレンス信号(DRS)と同様に)少なくとも $25\mu s$ の単一のCCA時間長か、又は1CCAスロットが後に続く $16\mu s$ の延期時間長を含む $25\mu s$ の延期ピリオドを伴うランダムバックオフ方式かのいずれか、及び、 $X = \{3, 4, 5, 6, 7\}$ から選択される最大競合ウィンドウサイズを使用すべきであることを推奨している。これらオプションは、他の未ライセンスSCellによるULのクロスキャリアスケジューリングにも適用可能である。

【0055】

ライセンス済みPCellによるクロスキャリアスケジューリングに関与するケースのためのショートUL LBT手続は、さらなる研究のためにオープンなままである。審議中の他のオプションは、Wi-Fiステーションにより使用されるものに類似する、本格的な(full-fledged)ランダムバックオフ手続である。

【0056】

最後に、UL送信バーストがそれぞれのキャリア上でDL送信バーストに続く(2つのバースト間に高々 $16\mu s$ のギャップを伴う)場合の、LBT無しでのUL送信のケースが、Rel-14におけるさらなる研究のためにオープンで残された。

【0057】

[スタンドアロンUL LBTアルゴリズム]

スタンドアロンのUL LBT設計がRel-14 LAAにおいて仕様化される有望なUL LAA LBTアルゴリズムと整合することは不可欠である。そのうえ、ULチャネルアクセスは、ダウンリンクと比較した場合に優位である必要がある。これら観点が以下の提案につながる。このようにして、本開示は、さらなる研究のための基礎としてRel-13 LAA UL LBTのオプションを保つことを提案し、及び、UL CCAエネルギー検出(CCA-ED)閾値を少なくともDL CCA-ED閾値と同程度に高くすることを提案する。

【0058】

[ULグラント送信]

レガシーのULグラント送信では、各ULサブフレームは、 $4ms$ 早く送信される専用グラントによりスケジューリングされる。これは、図5Aに見られるように、単一の $4ms$ のULバーストを指し示すためにULグラントを伴う4つの連続するサブフレームが必要とされることから、高いシグナリング負荷をもたらす。

【0059】

図5Aは、レガシーのULグラント送信方法を用いるULバーストのために要する高いシグナリングオーバーヘッドを描いている。低負荷では、これは、そのサブフレームにおい

10

20

30

40

50

てデータの無いULグラントを単に送信するためにDL LBTを実行することを必要とするはずであることをさらに示唆し、それが未ライセンスチャネルの非効率的な使用をもたらす。ULグラント送信とUL送信との間の4msの遅延は、短いDLバーストの直後にULバーストを続けることを困難にもする。

【0060】

レガシーULグラント送信の欠点は、UL LAAのポテンシャルを有意に低下させるが、簡易な改善でそれに対処することができ、それら改善とは、単一のDLサブフレームから複数のULサブフレームをスケジューリングすること、及びULグラント受信とULサブフレームとの間の最小の遅延を低減することである。これらが次に順に扱われるであろう。

10

【0061】

マルチサブフレームスケジューリング：単一のDLサブフレームから複数のULサブフレームをスケジューリングすることで、UL LAAについてのシグナリングオーバーヘッド及び隣接セルへ引き起こす干渉が低減される。所与の時点でULトラフィックのみを伴う低負荷の状況について、1DLサブフレームの範囲内から4つのULサブフレームをスケジューリングすることが可能であれば、グラント送信のオーバーヘッドは25%まで低減される。個々のサブフレームにおいて異なる構成を指し示すことができれば、オーバーヘッドの低減はいくらかより小さくなり得る。変調符号化方式(MSC)、インタレース、サウンディングリファレンス信号(SRS)構成、及びDMRS構成などを変化させることが望まれるかもしれない。この特徴は、時間分割複信(TDD)では既にサポートされており、なぜなら2つのDLサブフレームに対し3つのULサブフレームを伴うコンフィグレーション0が、単一のDLサブフレームから複数のULサブフレームをスケジューリングすることをサポートするからである。1つのDLサブフレームでスケジューリングされるULサブフレームの数が、例えば12個にまでさらに増加される場合、シグナリングオーバーヘッドをさらに例えば8.33%にまで低減することができ、LAA UL性能がさらに改善される。しかしながら、同一のDLサブフレームでスケジューリングされるULサブフレームの最適な数は、トラフィックタイプ、トラフィック負荷及びUEバッファサイズといった多くの要因に依存する。従って、eNBは、理想的には、同じDLサブフレームでいくつのULサブフレームがスケジューリングされるかを構成するための自由度を有すべきである。MACプロトコルのインパクトは、以下で議論するように最小限である。このように、本開示の他の提案は、ULについてマルチサブフレームスケジューリングをサポートすることである。

20

30

【0062】

低減されたULグラント遅延。アップリンク性能をさらに改善するために、4msというレガシーの固定的なULグラント遅延は低減されるべきである。所与の時点でULトラフィックのみを伴う低負荷の状況を考慮すると、ULグラントの多重化のみがさらなる最適化無しで適用される場合、図5Bに描いた状況に結局なり得る。

【0063】

図5Bは、本開示の一実施形態に係るULグラント多重化の一例を描いている。ULグラント送信のシグナリングオーバーヘッドは低減されるが、ULデータ送信のために以前のULグラントサブフレームが使用される代わりに、それらは単にUL送信が開始するまで空白に保たれる。よって、アップリンクスループットは限られたまま残る。

40

【0064】

図5に描いた状況を可能な限り回避するように、eNBスケジューリングが最適化され得る。とはいえ、LBTの失敗に起因して、多重化されたULグラント送信を計画されたサブフレームにおいてなし得ない都度、この状況は発生するであろう。図5Bにおける課題を解決するための最も自然であり単純な方法は、アップリンクについてグラント遅延を低減することである。このように、本開示の他の提案は、ULグラントと対応するUL送信との間の遅延を、4ms未満にまで低減することである。

【0065】

50

< P U S C H についてのアップリンク H A R Q >

[提案 1 : 非同期 U L H A R Q の採用]

L A A 研究項目フェーズの 3 G P P 技術報告 (T R) 3 6 . 8 8 9 V 1 3 . 0 . 0 のセクション 7 . 2 . 2 . 2 において、特に P U S C H について「 L A A U L のために非同期的な H A R Q が推奨」されている。このことは、U L の再送が初期の送信の 1 ラウンドトリップ時間 (R T T) (例えば、 $n + 8$) 後のみ生じるわけではなく、むしろ任意の時点で生じ得ることを意味する。これは、特に L B T に起因して (再) 送信がブロックされ先延ばしされる場合に有益であると考えられる。よって、3 G P P R e 1 - 1 4 の機能性との適合性を維持する目的で、本開示は、(L A A U L について R e 1 - 1 3 研究項目 (S I) において合意された通りの) 非同期 U L H A R Q を採用することを提案する。

10

【 0 0 6 6 】

[提案 2 : 非適応的アップリンク H A R Q をサポートせず]

3 G P P T R 3 6 . 8 8 9 V 1 3 . 0 . 0 のセクション 7 . 2 . 2 . 2 において、「 U L 非同期 H A R Q プロトコルでは、全ての送信又は再送を、物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) 又は拡張 P D C C H (e P D C C H) を介してスケジューリングすべきである」こともまた合意された。言い換えると、非適応的な H A R Q はもはやサポートされない。なぜなら、それは非同期 H A R Q の概念には良好にフィットせず、D L において A C K / N A C K を搬送するために信頼性の高いチャネルを要するはずだからである。ここで使用されるところによれば、「非適応的な H A R Q」との用語は、物理 H A R Q インジケータチャネル (P H I C H) 上の N A C K が同一の周波数リソース上で同一の M C S と共に初期の送信の 1 R T T 後の H A R Q 再送をトリガするという動作モードをいう。P H I C H は、従来のように使用され得ない：P H I C H 上の A C K が L B T によりブロックされる場合、U E は、既存の H A R Q パターン及びスケジューリング割り当てに従って非適応的な再送を実行するはずであった。よって、本開示は、非適応的な U L H A R Q をサポートしないことを提案する。

20

【 0 0 6 7 】

[提案 3 : U L H A R Q は成功したと仮定し、ステータスを A C K へ設定]

非同期 H A R Q を導入する場合、U E は、よって、送信の行われた全ての U L H A R Q プロセスが成功したものと仮定 (ローカルのステータスを A C K へ設定) すべきである。U E は、e N B からの (N D I (New Data Indicator) が切り替えられていない) U L グラントの受信に応じてのみ、対応する H A R Q プロセスについて H A R Q 再送を実行する。プロセスインデックスは、U L グラント内の H A R Q プロセスインデックスフィールドにおいて指し示される。なお、ほとんどの送信試行はいずれにしろ成功し、よってフィードバック (P H I C H) はそれ以上必要でないと思なすこともまた効率的である。よって、本開示は、U L H A R Q プロセスの送信に応じて、U E がその送信が成功したものと仮定してローカルで維持されるステータスを A C K へ設定することを提案する。U E は、U L グラントの受信に応じてのみ、対応する U L H A R Q プロセスについて H A R Q 再送を実行する。

30

【 0 0 6 8 】

3 G P P T R 3 6 . 8 8 9 V 1 3 . 0 . 0 は、U L H A R Q バッファをフラッシュする新たな手段を導入する必要性にも言及している。これまでのところ、これは、H A R Q プロセスごとのカウンタ (C U R R E N T _ T X _ N B) と共になされ、U E はそれを R T T ごとに (即ち、プロセスが再送を行う機会を有する都度) 1 回インクリメントする。非同期 H A R Q が導入されると、再送は別の時点でなされ得る。従って、3 G P P では、プロセスの初期の送信からのサブフレーム数を判定するタイマ / カウンタを使用し、タイマ / カウンタが構成済みの閾値を上回る際にプロセスをフラッシュすることがより適切であろうという議論がなされた。しかし、H A R Q プロセスをフラッシュすることが必要か否かは、例えば不連続受信 (D R X) がどのようにハンドリングされるかに依存する。

40

【 0 0 6 9 】

50

3 G P Pによる研究では、D R Xアクティブ時間を再定義する必要性もまた識別された。U Eは、H A R Q再送について潜在的な来たるべきU Lグラントを受信する目的で、どのサブフレームにおいてP D C C Hをモニタリングするものとされるかを判定する必要がある。具体的なH A R Qプロセスのための再送はもはや特定のサブフレームに縛られないことから、U L再送のためのグラントは、原理上は、未だフラッシュされていない任意のプロセスについて任意のサブフレームに出現し得る。従って、簡易な解決策は、3 G P P T S 3 6 . 3 2 1 V 1 2 . 7 . 0における条件を、「仕掛かり中のH A R Q再送についてのアップリンクグラントが生起可能であり且つ対応するH A R Qバッファ内にデータがある」から、「アップリンクH A R Qバッファのいずれか内にデータがある」へ変更すること、及び、前の段落において概説したようにバッファをフラッシュすることであろう。

しかしながら、このアプローチは、再送を要しない場合でさえも各U L送信の後にかなり長い時間にわたってU Eを連続的にウェイクアップしたまま保つことになる。

10

【 0 0 7 0 】

[提案 4 : U Eは有効なU Lグラントを有するサブフレームにおいて“アップリンクH A R Qフィードバックタイマ”を開始する]

非同期H A R Qの導入に起因して、幸運にも、U Eを連続的にウェイクアップしたまま保つことはもはや必要ではない。e N Bは、(L B Tが成功するものとして) 任意のサブフレームにおいて任意のU L H A R Qプロセスのための再送をスケジューリングすることを可能とされる。従って、提案されるのは、R e l - 8よりD L H A R Qについて使用されてきたH A R Q R T Tタイマ (H A R Q R T T Timer) 及びD R X再送タイマ (D R X-RetransmissionTimer) と同様の原理を使用することである。相違点は、ここで“ U L H A R Qフィードバックタイマ (U L H A R Q Feedback Timer) ”として言及されるタイマが、U Lグラントが有効になるサブフレームにおいて (送信が発生する場合に加えて L B Tの不成功によりブロックされた場合の双方において) 開始することである。U L H A R Qフィードバックタイマは、再送のためのU Lグラントが受信され得る最も早い時点まで稼働する。よって、本開示は、有効なU Lグラントを有するサブフレームにおいて、即ち、U L送信が発生する場合に加えてそれが L B Tによりブロックされる場合のいずれかにおいて、U EがU L H A R Qフィードバックタイマを開始することを提案する。

20

【 0 0 7 1 】

[提案 5 : U L H A R QフィードバックタイマがD R X再送タイマをトリガする]

本開示は、U L H A R Qフィードバックタイマの満了に応じて、U Eが対応するD R X再送タイマを開始し、上記D R X再送タイマが稼働している限りアクティブ時間 (Active Time) のままでいることを提案する。

30

【 0 0 7 2 】

[提案 6 : H A R QバッファのフラッシュがU L H A R Qフィードバックタイマを停止する]

本開示は、U EがU L H A R Qフィードバックタイマを対応するH A R Qバッファのフラッシュに応じて停止することをさらに提案する。

【 0 0 7 3 】

[提案 7 : U L H A R Qプロセスごとに1つのU L H A R Q R T Tタイマ及び1つのD R X再送タイマ]

本開示は、1つのU L H A R Q R T Tタイマ及び1つのD R X再送タイマが各U L H A R Qプロセスに関連付けられることをも提案する。

40

【 0 0 7 4 】

但し、注記されることとして、提案 4 ~ 7 が合意可能であれば、U L H A R Qバッファをフラッシュする強い必要性は存在せず、よって、本開示は、さしあたりそうした手段を導入することを提案しない。代替的に、本開示は、提案 4 ~ 7 が採用される状況ではU L H A R Qバッファのフラッシュ (flushing) を行わなくてよいことを提案する。

【 0 0 7 5 】

L A A研究項目のスコープにおいて、e N Bが単一のD Lサブフレームにおいて複数の

50

PUSCH送信についてのULグラントを送信し得るようなマルチサブフレームスケジューリングをサポートすることも議論された。この拡張は、トラフィックがULに偏る都度リソース利用率及びスループットを最大化するために、有益であると考えられる。現在のところ、L1とMACとの間のインタラクションは、L1がグラント及び割り当てのタイミングをケアする手法でモデル化されている。DCIが(例えば、TDDについて)2つのULグラントを含む場合、L1は、2つの適切なサブフレームにおいてそれらをMACへ提供する。同じモデル化が適用されるものとする、マルチサブフレームULスケジューリングは、MACの仕様には何らの追加的なインパクトも有するものと予期されない。なお、提案4~7において提案したUL HARQフィードバックタイムは、これらULプロセスのいずれかのための再送が生じ得る最も早い時にUEがウェイクアップすることを保証する。

10

【0076】

<DL HARQのためのULフィードバック>

DL HARQプロトコルは、3GPP Rel-8より既に非同期的であり、よって、LAAによる使用のために準備が整っており、HARQフィードバック(ACK/NACK)をライセンス済みのPCellのPUSCH上で高い信頼性で送信することができる。しかしながら、スタンドアロン動作について(例えば、スタンドアロンLAAセルについて)(及び、デュアルコネクティビティを伴うLAAについて)、アップリンク制御情報(UCI)は、未ライセンススペクトル上で送信される。今日では、規制上のルールは、制御情報の送信が時間のうちの5%を超えてメディアを占有しない場合には、(ユーザプレーンデータ向けではない)制御情報についてLBTを省略することを許容する。このルールに基づいてPUSCHを設計することは、プロトコルの視点からは魅力的であるはずだが、結果として生じる衝突がシステム性能にネガティブなインパクトを与えかねない。そのうえ、この5%ルールを修正し又は否定する試みが無いとも言い切れない。従って、UCIなどの制御シグナリングへLBTを適用することを検討することが提案される。

20

【0077】

[提案8:UCIがDL HARQプロセスを識別する]

今日では、LTEのDL HARQの設計は、DL HARQプロセスと対応するHARQフィードバックとの間の固定的なタイミング関係に専ら依拠する。LBTに起因して、DL送信とHARQフィードバックとの間の時間は変化することになり、従って、ULにおいて送信されるHARQフィードバック内にHARQプロセスIDを含めることは必須であると考えられる。

30

【0078】

ある種のバンドリングがRTTを増加させることから、(サブフレームn+4以内の)即座のフィードバックが概して好ましい。しかしながら、それは、eNB及びUEが送信方向を(DLからULへ、ULからDLへ)より高い頻度で切り替えることをも要し、それがオーバーヘッドを増加させる。いずれにしろ、HARQフィードバック内にHARQプロセスIDを含めることを必要とする場合、複数のDLプロセスについてのHARQフィードバックを単一のULメッセージへバンドリングすることは容易に可能である。HARQフィードバック及び対応するプロセスIDは、明示的に列挙されるか、又は例えばビットマップ(プロセスごとに又はトランスポートブロックごとに1ビット)として提供されるかのいずれかであり得る。よって、本開示は、UCIが明示的にか又はビットマップとしてかのいずれかでDL HARQプロセス識別子を収容することを提案する。

40

【0079】

[提案9:eNBはUEがUCI内にHARQフィードバックをバンドリングするか及びいくつバンドリングするかを制御する]

プロセスごとの即座のフィードバックはIP(Internet Protocol)レイヤ上で観測されるレイテンシを低減する一方で、フィードバックのバンドリングはスペクトル効率を改善する。これら“モード”のいずれが好ましいかは、例えばシステム負荷及び具体的なUE

50

のキューに依存する。従って、eNBは、モード間の切り替えを行う手段を有するべきであり、即ち、HARQフィードバックを頻繁に要求するか、又は複数のプロセスについてのフィードバックをUEにバンドリングさせるかである。

【0080】

[提案10：各ULサービングセルが対応するDLサービングセルについてのHARQフィードバックを搬送する]

“物理レイヤ上のPUCCHの実現”との見出しを付した上のセクションにおいて議論したように、各ULサービングセルが対応するDLサービングセルについてのHARQフィードバックを搬送することが提案される。LTEではこれとは異なり、典型的には、PCellのPUCCHが全てのSCellについてのUCIを搬送する。但し、チャンネル利用率及びPUCCHフォーマット設計の点で、LTEの未ライセンスのスタンドアロンではそれを別々に保つことが提案される。

10

【0081】

この要求は、DL割り当ての一部として明示的であるか、又はUCIを送信するために適切なリソースの利用可能性に基づいてUEがそれを決定できるかのいずれかであり得る。その詳細は可変であって、PUCCH設計にも依存してよく、それが以下で議論される。

【0082】

ダウンリンクHARQプロセスについてのACK/NACKフィードバックの提供にここで焦点が当てられているが、その上で、専用スケジューリング要求(D-SR)及び/又はCSIもまた送信される必要がある。

20

【0083】

[提案11：有効なULグラントを伴うUEは仕掛かり中のHARQ(及び恐らくは他のUCI)をPUSCHへ多重化する]

原理上、同じUEからPUSCHと同じサブフレームにおいて、他のUEからPUSCHと同じサブフレームにおいて、同じUE向けの物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)と同じサブフレームにおいて、他のUE向けのPDSCHと同じサブフレームにおいて、又は、(UEがULグラントを受信せずPDSCHも検出しなかった)空のサブフレームにおいて、HARQフィードバック(UCI)を送信することは可能であるべきである。

【0084】

UEが有効なPUSCHグラントを有する場合、UCI情報(何らかのものが利用可能な場合)を、追加的なリソースエレメントを使用するよりもむしろ、それらPUSCHリソースへマッピングすることが望ましい。LTEのように、PUSCHへのこのマッピングは、PUCCHのために追加的なリソースエレメントを割り当てることと比較して、より良好なキュービクメトリックなど、好適な送信特性を提供する。

30

【0085】

図6は、PUSCH内のUCIの一例を描いており、ここで説明される主題の一実施形態に従って、UEは、連続する4つのサブフレーム内のDLデータ(PDSCH)と共に後続する4つのサブフレームについて有効なULグラントを受信している。HARQフィードバックを(例えば、最後のPUSCHサブフレームへ)バンドリングすることは可能である一方で、できる限り早期にHARQフィードバックを送信することが好ましい。また、UEがいずれにしる割り当て済みのULリソースを有することから、以下に示すマッピングが好ましいと見られる。よって、本開示は、有効なULグラントを伴うUEが仕掛かり中のHARQ及び恐らくは他のUCIをPUSCHへ多重化し得ることを提案する。

40

【0086】

[提案12：有効なULグラントを伴わないUEは仕掛かり中のHARQフィードバックをショートLBT成功に応じて(ロング)PUCCH上で送信する]

図7は、ここで説明される主題の他の実施形態に係るPUSCH内のUCIの一例を描いている。図7は図6のケースと同様のケースを描いているが、図7に示した実施形態では、最初の4つのサブフレームにおいてPDSCHを受信したUEからのUCIは、後続

50

の4つのサブフレームの全ての利用可能なシンボルにまたがる(ロング)PUCCHへマッピングされ、一方でPUSCHリソースは他のUEへ割り当てられるものと想定される。

【0087】

PUSCH送信リソースは明示的にグラントされるのに対し、UEは、PUCCHリソースを、LTEにおいて定義されているものと同様のマッピングによりDLグラントから暗黙的に導出するものと想定される。PUCCH送信を実行する前に、UEは、LBTを実行しなければならない。Rel-13研究項目においてPUSCHについて議論されたように、先行するPDSCH送信が通常のLBTの対象であったことから、短いLBTだけを実行することが可能であると考えられる。言い換えると、PUCCHはスケジューリングされたPUSCHと同じLBTパラメータを使用し、それが単一のサブフレームにおいて複数の送信を多重化することを可能にする。

10

【0088】

図7の例では、UEは、後続のDLサブフレームに先立ってeNBがDL LBTを実行できるように、4番目のPUCCH送信を短縮しなければならない。これは、サブフレーム8のためのULリソースのスケジューリングに応じて、eNBが後続のサブフレーム9がULサブフレームになるのか又はDLサブフレームになるのかを決定することも必要とすることを示唆する。DLサブフレームが次に来るものとされる場合、先行するULサブフレームはより早く終了する必要がある。この制約は望ましくないと考えられる一方で、それはRel-13において確立されたベースラインに従う。eNBは、サブフレームの短縮を指し示すためにLAA Rel-13において導入されたPDCCHブロードキャストシグナリングを使用することができる。代替的に、その情報をDL割り当ての一部として提供することができる。

20

【0089】

[提案13:UL LBTのスキップ]

図8は、ここで説明される主題の他の実施形態に係る、隣接するサブフレームにおいて相異なるUEが自身のPUCCHフィードバックを提供する場合に追加的なLBTフェーズが必要とされる例を示している。DLからULへ及びULからDLへの遷移時のLBTに加えて、相異なるUEが自身のPUCCHフィードバックを隣接するサブフレームにおいて提供する場合、追加的なLBTフェーズが必要とされる。これが、図8においてハイライトされており、第1のUEは最初の2つのサブフレームにおいてPDSCHを受信し、第2のUEは3番目及び4番目のサブフレームにおいてPDSCHを受信する。eNBは、DL送信を立て続けに実行し得るものの、第2のUEは自身のPUCCH送信を実行する前にチャンネルが開いているかをセンシングする必要がある。

30

【0090】

図7の例と図8の例とを比較すると、UEがULサブフレームの冒頭でLBTを実行すべきかを自ら判定することができないことが明らかとなる。先行するサブフレームをUL送信のために使用した場合であっても、他のUEが後続のサブフレームにおいてLBTを実行する必要があるか否かに依存して、そのサブフレームに先立って別のLBTを行わなければならないかもしれない。従って、eNBが明示的にULグラント(PUSCH向け)において及びDL割り当て(PUCCH向け)においてUEが対応するULサブフレームについてLBTをスキップしてよいかを指し示すことが提案される。エラーケースを回避する目的で、UEは、先行するサブフレームにおいてUL送信を実行していなかった場合、スケジューリングされるULサブフレームにおいて(ショート)LBTを実行すべきである。このミスマッチは、先行するサブフレームにおけるUEによるLBTに起因して、又はULグラント若しくはDL割り当ての逸失に起因して発生し得るはずである。よって、本開示は、次の条件の双方が満たされる場合にUEが自身のUL LBTをスキップし得ることを提案する: 1) UEが先行するサブフレームにおいてUL送信(PUCCH又はPUSCH)を実行した; 及び、2) eNBが明示的にULグラント又はDL割り当てにおいてLBTのスキップを許可した。

40

【0091】

50

図7及び図8の例において、UEが自身のPUCCH送信が他のUEのPUSCH送信と同時に起こるかを知らない(知らなくてよい)こともまた指摘するに値する。言い換えると、上の提案2及び5は、PUCCHを送信するUEの視点から等価である。

【0092】

[提案14: UEは先行するサブフレームの末尾ではなくULサブフレームの冒頭においてUL LBTを実行する]

Rel-13 LAAにおいて、eNBがDLサブフレームの開始に先立ってDL LBTを実行すること、及びDLバーストの最後のPDSCHサブフレームを短縮して後続のLBTのための余地を空けることが決定された。同様に、UEの最後のUL送信(PUSCH又はPUCCH)を短縮することを考えることができるであろう。すると、UEもまた、そのULサブフレームに先立ってUL LBTを実行すべきである。しかしながら、このアプローチは、有意な欠点を有する: eNBが後続のサブフレームもまたULサブフレームとなるのか(上の議論参照)を決定するのみならず、それが同一のUEへ割り当てられるのか又は他のUEへ割り当てられるのかも決定することを要する。そうであれば、現時点のサブフレームがそれらサブフレーム全体にわたることができ、そうでなければ、現時点のサブフレームは短縮されなければならない。そうした“先を見ること(look-ahead)”は、重い処理であり、スケジューリング遅延を増加させる。次に、eNBがPUCCHを送信しようとする自身のUEのうちの一つに対してLBTを勝ち得るチャンスを有することが望ましいはずである。これら理由のために、本開示は、先行するサブフレームの末尾よりもむしろULサブフレームの冒頭においてUL LBTを実行することを提案する。

【0093】

[提案15: eNBが短縮DLサブフレームを指し示す場合、UEは仕掛かり中のHARQフィードバック(及び恐らくは他のUCI)をsPUCCH上で送信する]

本開示においてこれまでに、フィードバックバンドリングの概念が紹介された。図7の例では、UEは自身のHARQフィードバックをできる限り早く(即ち、 $n+4$)提供しており、これはレイテンシの点で望ましい。いずれにしろサブフレームが他のUEのPUSCH送信のために使用される場合、即座のHARQフィードバックに起因する追加的なオーバーヘッドは無視できるほどである。しかしながら、eNBが中間的なサブフレームを必要としない場合、それらを空白のまま残し及びUEに単一のPUCCH送信内にHARQフィードバックをバンドリングさせることが望ましいであろう。

【0094】

図9は、ここで説明される手段の一実施形態に係るバンドリングされるPUCCH送信を例示している。バンドリングは特殊ケースであると考えられることから、eNBがDL割り当てにおいてUEへHARQフィードバックを先延ばしすることを命令することが提案される。図9の例では、最初の3つのダウンリンクサブフレームにおいてその標識が提供されており、よって、UEはサブフレーム5、6及び7におけるPUCCHを省略する。サブフレームの冒頭において、UEは、(ショート)LBTを実行し、4つ全てのDL HARQプロセスについて仕掛かり中のHARQフィードバックを送信する。

【0095】

今日、ユーザトラフィックはDLに偏重している。よって、eNBがULサブフレームよりも多くのDLサブフレームをスケジューリングしようとする機会が多いであろう。PUCCHのために複数のサブフレームの全体を費やすことは、望ましくないオーバーヘッドを生み出すはずである。従って、これまでにここで説明したロングPUCCHに加えて、ショートPUCCHを提供することが提案される。このsPUCCHは、図10に示したように、短縮されるDLサブフレームの末尾に現れ得る。

【0096】

図10は、ここでの主題の一実施形態に係る、短縮されたDLサブフレームの末尾にsPUCCHが位置する例を示している。サブフレーム1、2、3及び5、6、7は、UEにそのHARQフィードバックを先延ばしすることを命令する。サブフレーム4及び8に

10

20

30

40

50

おける割り当てはこの標識を有さず、結果として、UEはサブフレーム8において(サブフレーム1~4についてのHARQフィードバックを反映する)UCIの送信を、サブフレーム12において(サブフレーム5~8についてのHARQフィードバックを反映する)UCIの送信を試行する。UEは、これらサブフレームが空白であることを見出した場合、又はそれらサブフレームのいずれかについてPUSCHグラントを受信した場合、以前の段落において説明したようにUCIフィードバックを提供したのであろう。しかし、この例では、eNBは、これらサブフレームを主にDLデータ転送のために使用することを決定した。サブフレーム7及び11では、eNBは、PDCCHブロードキャストシグナリングを介して全てのUEへ、サブフレーム8及び12が短縮されることになることを通知する。仕掛かり中のHARQフィードバックを有するUEは、よって、そのフィードバックをsPUCCH上で送信することになる。

10

【0097】

よって、本開示は、eNBが短縮DLサブフレームを指し示す場合に、UEがsPUCCH上で仕掛かり中のHARQフィードバック(及び恐らくは他のUCI)を送信し得ることを提案する。

【0098】

[提案16: UEは、sPUCCHの送信に先立ってLBTを実行しなくてよい]

UCIは純粹に制御シグナリングであること、及びそれがeNBによるDL送信のすぐ後に続くことから、UEは、その送信に先立っていかなるLBTをも実行しない。当然ながら、eNBがそのDLバーストの冒頭でLBTを実行しなければならない。

20

【0099】

[提案17: UEは、受信されるDL割り当てと共に無線リソース制御(RRC)構成に基づいて、sPUCCHリソースを判定する(PUCCHと同様)]

sPUCCHに続くサブフレームがPUSCHのためにスケジューリングされる場合、それらUEは、そのULサブフレームの冒頭において(ショート)LBTを実行することになる。eNBは、sPUCCHの後に続けてPDSCCH送信を意図している場合、短いギャップの後にそれを行き得る。これは、sPUCCHの末尾において起きるべきである。上で言及したように、eNBは、それによりチャネルを取り戻すことになり、UEが後続のサブフレームにおいて通常のPUCCHを送信することを防止し得る。

【0100】

PUCCHと同様、UEは、受信されるDL割り当てと共にRRC構成に基づいて、sPUCCHリソースを判定する。

30

【0101】

<D-SR>

[提案18: ネットワークは、RRCシグナリングを用いてD-SRリソースと共にUEを構成し得る]

LTEでは、eNBは、典型的には、PUCCH上のD-SRリソースと共にRRC接続済みのUEを構成する。その周期性(例えば、10、20、40サブフレーム)及び実際の時間/周波数リソースは、RRCを介して準静的に構成される。UEの空のPDCP(Packet Data Convergence Protocol)キューへ上位レイヤからデータ(IPパケット)が到着すると、バッファステータスレポート(BSR)がトリガされる。UEは、BSRを送信するための有効なULグラントを有しない場合、次のD-SR機会においてPUCCHを用いてD-SRを送信する。同じ原理が、LTEの未ライセンススタンドアローンにも適用され得るのであろう。但し、UEは、PUCCH上のD-SRの送信に先立ってLBTを実行するものと想定され得る。

40

【0102】

[提案19: UEは、LBT成功後にPUCCH上のそれら機会においてD-SRを送信し得る]

図11は、ここで説明される主題の一実施形態に係る4サブフレームごとのD-SR機会と共にUEが構成される例を描いている。eNBと接続しているUEのどれもデータを

50

アクティブに送信し又は受信していない時には、eNBは、DL送信を最小化し(DRSのみ)、ほとんどのサブフレームは空白となる。この例では、UEは、図示した3番目のD-SR機会においてD-SRの送信を試行し、そのサブフレームの冒頭での成功裏のLBTの後にそれを行うことに成功する。

【0103】

[提案20:サブフレームが短縮DLサブフレームであることをeNBがアナウンスした場合に、UEはsPUCCH上でそれら機会においてD-SRを送信し得る]

一旦チャンネルがUL又はDLデータ送信により占有されると、D-SRに先立つUEによるLBTは、進行中のPDSCH/PUSCHデータバーストに起因して失敗する可能性が高い。しかしながら、一見すると問題のように見えるのは、実際には望ましい特性である: eNBは、自身のUEよりもアグレッシブな(Wi-Fiに対しては依然としてフェアな)LBT構成を用いることにより、データが利用可能になるとすぐに、チャンネルを捕捉し及び効率的にPDSCH/PUSCHをスケジューリングすることができる。UEがeNBへ利用可能なデータについて通知できることを保証するために、eNBは、UEのD-SR機会のうちの少なくともいくつかを短縮DLサブフレーム(shortened DL subframes)として宣言するか、又はそれらを空白のまま残すべきである。図11のシーケンスの後半部分に示したように、UEは、D-SR(及びHARQフィードバック)を送信するためにそれら機会を使用するであろう。

10

【0104】

UEのPUSCHリソースへHARQフィードバックを多重化する必要性が存在する一方で、D-SRについてはそれをする必要がない。その理由は、有効なULグラントを有するUEがPUSCH上で送信されるMAC PDU(Protocol Data Unit)の内部に(より詳細な)バッファステータスレポートを含めることになるからである。

20

【0105】

<CSI>

HARQフィードバック及びD-SR以外では、PUCCHはCSIをも搬送する。LTEでは、それはPUCCHへ及びPUSCHへマッピングされ得る。

【0106】

[提案21:ベースラインとして、非周期的なCSIフィードバックのみがサポートされる。それはeNBにより提供されるULグラントに従ってPUSCHへマッピングされる]

30

“物理レイヤ上のPUCCHの実現”との見出しを付した上のセクションにおいて議論したように、非周期的なCSIレポートは重要であると考えられる。LTEと同様に、非周期的なCSIは、(ULユーザデータの有無によらず)PUSCHへマッピングされる。従って、未ライセンススタンドアロンLTEについて、この原理に従うことが提案される。

【0107】

図12A及び図12Bは、本開示の実施形態が実装され得るセルラー通信ネットワークの例を示している。図12A及び図12Bに示した例示的な実施形態は、セルラー通信ネットワーク10(ここでは通信システムともいう)において実装される。図12Aの例では、セルラー通信ネットワーク10は、基地局12(例えば、LTEの専門用語におけるeNB)を含み、基地局12は、ライセンス済み周波数スペクトル内のキャリア f_1 上で動作するセル14、及び未ライセンス周波数スペクトル(例えば、5ギガヘルツ(GHz)周波数スペクトル)内のキャリア f_2 上で動作するセル16へサービスする。1つの例示的なLAA方式によれば、セル14は、ワイヤレスデバイス18(例えば、LTE UE)のPCellとして構成され、セル16は、LAAのためのCA方式に従ってワイヤレスデバイス18のSCellとして構成される。そのため、ワイヤレスデバイス18を基準とすると、セル14はワイヤレスデバイス18のPCell14として言及され、セル16はワイヤレスデバイス18のSCell16として、より正確にはLAA SCe1116として言及される。

40

50

【 0 1 0 8 】

図 1 2 B では、セル 1 4 及び 1 6 は、別個の基地局 1 2 - 1 及び 1 2 - 2 によってそれぞれサービスされる。この点において、セル 1 6 は、スタンドアローン L A A セル、又はワイヤレスデバイス 1 8 に関してデュアルコネクティブティ方式に従って利用される L A A セルであり得る（基地局 1 2 - 1 及び 1 2 - 2 は、理想的でないバックホールリンクを介して接続される）。基地局 1 2 - 1 及び 1 2 - 2 は、コアネットワーク 2 0（例えば、E P C（Evolved Packet Core））へ通信可能に接続され、いくつかの実施形態において、基地局 - 基地局インタフェース（例えば、L T E における X 2 インタフェース）を介するか又はコアネットワーク 2 0 を介するかのいずれかで互いに通信し得る。

【 0 1 0 9 】

図 1 3 は、本開示のいくつかの実施形態に係る、上の提案 3 を実装するための基地局 1 2 - 1（又は基地局 1 2 - 2）及びワイヤレスデバイス 1 8 の動作を例示している。図示したように、非同期 H A R Q を利用する場合、ワイヤレスデバイス 1 8 は、L A A セル上の具体的な U L H A R Q プロセスについて U L 送信信号を送信する（ステップ 1 0 0）。ワイヤレスデバイス 1 8 は、その U L 送信が成功したものと仮定し、そのため、U L H A R Q プロセスについてローカルで維持されるステータスを A C K へ設定する（ステップ 1 0 2）。ワイヤレスデバイス 1 8 は、U L H A R Q プロセスに対応する基地局 1 2 - 1（又は 1 2 - 2）からの（N D I の切り替えられていない）後続の U L グラントを受信してもしなくてもよい（ステップ 1 0 4）。いくつかの実施形態では、U L グラント内の H A R Q プロセスインデックスフィールドにおいて、U L H A R Q プロセスインデックスが指し示される。ワイヤレスデバイス 1 8 は、U L H A R Q プロセスについての対応する U L グラントの受信に応じて、当該 H A R Q プロセスのための H A R Q 再送を実行するのみである（ステップ 1 0 6）。

【 0 1 1 0 】

図 1 4 は、本開示のいくつかの実施形態に係る、上の提案 4 ~ 7 を実装するためのワイヤレスデバイス 1 8 の動作を例示するフローチャートである。図示したように、ワイヤレスデバイス 1 8 は、ワイヤレスデバイス 1 8 があるサブフレームにおいて L A A セル上の有効な U L グラントを有するかを判定する（ステップ 2 0 0）。有効な U L グラントを有しない場合、ワイヤレスデバイス 1 8 は、L A A セル上の有効な U L グラントのモニタリングを継続する。ワイヤレスデバイス 1 8 は、そのサブフレームにおいて L A A セル上の有効な U L グラントを有する場合、対応する H A R Q プロセスについて U L H A R Q フィードバックタイマを開始する（ステップ 2 0 2）。次いで、ワイヤレスデバイス 1 8 は、その H A R Q プロセスについてアップリンク H A R Q フィードバックタイマの満了をモニタリングする（ステップ 2 0 4）。一旦 U L H A R Q フィードバックタイマが満了すると、この例では、ワイヤレスデバイス 1 8 は、対応する D R X 再送タイマを開始し、D R X 再送タイマが稼働している限り D R X アクティブ時間のままでいる（ステップ 2 0 6 及び 2 0 8）。なお、図 1 4 は U L H A R Q フィードバックタイマ及び D R X 再送タイマの双方を利用しているものの、代替的にプロセスは 2 つのタイマのうち的一方のみを使用してもよく、例えば U L H A R Q フィードバックタイマのみを使用してもよい（そのケースでは、U L H A R Q フィードバックタイマの満了に応じていかなる所望のアクションが行われてもよく、そのアクションは D R X 再送タイマの開始に限られない）。

【 0 1 1 1 】

図 1 5 は、本開示のいくつかの実施形態に係る、上の提案 8 又は 9 を実装するための基地局 1 2 - 1（又は基地局 1 2 - 2）及びワイヤレスデバイス 1 8 の動作を例示している。図示したように、いくつかの実施形態において、基地局 1 2 - 1（又は基地局 1 2 - 2）は、U C I についてワイヤレスデバイス 1 8 により H A R Q フィードバックのバンドリングが実行されるべきかを制御するためのフィードバック制御情報をワイヤレスデバイス 1 8 へ送信する（ステップ 3 0 0）。フィードバック制御情報は、U C I においていくつかの H A R Q フィードバックをワイヤレスデバイス 1 8 がバンドリングすべきかを指し示してよい。破線により示されているように、ステップ 3 0 0 はオプション的である。基地

10

20

30

40

50

局 1 2 - 1 (又は基地局 1 2 - 2) は、1 つ以上の D L H A R Q プロセスについて、L A A 上でワイヤレスデバイス 1 8 へ 1 つ以上の D L 送信信号を送信する (ステップ 3 0 2)。ある時点において、ワイヤレスデバイス 1 8 は、1 つ以上の D L H A R Q プロセスの D L H A R Q プロセス I D を、例えば明示的に又はビットマップとして収容する ((バンドリングされる) H A R Q フィードバックを含む) U C I を送信する (ステップ 3 0 4)。

【 0 1 1 2 】

図 1 6 は、本開示のいくつかの実施形態に係る、上の提案 1 1 を実装するためのワイヤレスデバイス 1 8 の動作を例示するフローチャートである。図示したように、ワイヤレスデバイス 1 8 は、あるサブフレームにおいて L A A セル上でワイヤレスデバイス 1 8 が有効な U L グラントを有するかを判定する (ステップ 4 0 0)。ワイヤレスデバイス 1 8 が有効な U L グラントを有しない場合、この例では処理が終了する。ワイヤレスデバイス 1 8 は、そのサブフレームにおいて L A A セル上で有効な U L グラントを有する場合、仕掛かり中の H A R Q フィードバック (及び恐らくは他の U C I) を P U S C H 上へ多重化する (ステップ 4 0 2)。

10

【 0 1 1 3 】

図 1 7 は、本開示のいくつかの実施形態に係る、上の提案 1 2 を実装するためのワイヤレスデバイス 1 8 の動作を例示するフローチャートである。図示したように、ワイヤレスデバイス 1 8 は、あるサブフレームにおいて L A A セル上でワイヤレスデバイス 1 8 が有効な U L グラントを有するかを判定する (ステップ 5 0 0)。ワイヤレスデバイス 1 8 が有効な U L グラントを有する場合、この例では処理が終了する。ワイヤレスデバイス 1 8 は、そのサブフレームにおいて L A A セル上で有効な U L グラントを有しない場合、仕掛かり中の H A R Q フィードバックを、成功裏のショート L B T の後に (ロング) P U C C H 上で送信する (ステップ 5 0 2)。

20

【 0 1 1 4 】

なお、図 1 6 及び図 1 7 の処理は、ワイヤレスデバイス 1 8 が、有効な U L グラントが存在する場合には仕掛かり中の H A R Q フィードバック (及び恐らくは他の U C I) を P U S C H 上へ多重化する一方、有効な U L グラントが存在しない場合には仕掛かり中の H A R Q フィードバックをショート L B T 成功後に (ロング) P U C C H 上で送信するという形で、併せて利用されてもよい。

30

【 0 1 1 5 】

図 1 8 は、本開示のいくつかの実施形態に係る、上の提案 1 3 を実装するための基地局 1 2 - 1 (又は基地局 1 2 - 2) 及びワイヤレスデバイス 1 8 の動作を例示している。図示したように、いくつかの実施形態において、基地局 1 2 - 1 (又は基地局 1 2 - 2) は、L A A セルについての U L グラント又は D L 割り当てをワイヤレスデバイス 1 8 へ送信する (ステップ 6 0 0)。ワイヤレスデバイス 1 8 は、(1) ワイヤレスデバイス 1 8 が先行するサブフレームにおいて U L 送信 (P U C C H 又は P U S C H) を実行した、且つ (2) 基地局 1 2 - 1 (又は基地局 1 2 - 2) が U L グラント (P U S C H 向け) 又は D L 割り当て (P U C C H 向け) において L A A セルについて L B T のスキップを明示的に許可した、の双方の場合に L A A セルについて U L L B T をスキップする (ステップ 6 0 2)。双方の条件が真であるものとする、ワイヤレスデバイス 1 8 は、L B T をスキップして、L A A セル上で U L 送信を実行する (ステップ 6 0 4)。

40

【 0 1 1 6 】

図 1 9 は、本開示のいくつかの実施形態に係る、上の提案 1 5 ~ 1 7 のうちのいくつか又は全てを実装するための基地局 1 2 - 1 (又は基地局 1 2 - 2) 及びワイヤレスデバイス 1 8 の動作を例示している。図示したように、基地局 1 2 - 1 (又は基地局 1 2 - 2) は、L A A セル上のサブフレームについての D L 割り当てと、そのサブフレームが短縮 D L サブフレームであるという標識とを、ワイヤレスデバイス 1 8 へ送信する (ステップ 7 0 0)。(破線の矢印で示されているように) オプションとして、ワイヤレスデバイス 1 8 は、例えば受信される D L 割り当てと共に R R C 構成に基づいて、H A R Q フィードバ

50

ックについて利用すべき s P U C C H リソースを判定する (ステップ 7 0 2)。ワイヤレスデバイス 1 8 は、短縮 D L サブフレームの標識の受信後に、s P U C C H 上で (例えば、判定した s P U C C H リソースを用いて)、仕掛かり中の H A R Q フィードバック (及び恐らくは他の U C I) を送信する (ステップ 7 0 4)。

【 0 1 1 7 】

図 2 0 は、本開示のいくつかの実施形態に係る、上の提案 1 8 ~ 2 0 のうちのいくつか又は全てを実装するための基地局 1 2 - 1 (又は基地局 1 2 - 2) 及びワイヤレスデバイス 1 8 の動作を例示している。図示したように、基地局 1 2 - 1 (又は基地局 1 2 - 2) は、例えば R R C シグナリングを用いて、ワイヤレスデバイス 1 8 を D - S R リソースと共に構成する (ステップ 8 0 0)。ワイヤレスデバイス 1 8 は、構成された D - S R リソースを利用する (ステップ 8 0 2)。より具体的には、ワイヤレスデバイス 1 8 は、L B T 成功後に、P U C C H 上のそれら機会において D - S R を送信してもよく、及び / 又は、基地局 1 2 - 1 (又は 1 2 - 2) がそのサブフレームを短縮 D L サブフレームであるとアナウンスした場合に s P U C C H 上のそれら機会において D - S R を送信してもよい。

【 0 1 1 8 】

図 2 1 は、本開示のいくつかの実施形態に係る基地局 1 2 の概略図である。なお、この議論は、基地局 1 2 - 1 及び 1 2 - 2 に等しく適用可能である。基地局 1 2 は、L T E 基地局 (例えば、e N B 若しくは P C e l l 基地局)、又はワイヤレスデバイス 1 8 (L T E では、U E であり得る) とワイヤレスに通信可能な他のタイプの基地局 (例えば、未ライセンススペクトルで動作する S C e l l 無線局) であり得る。基地局 1 2 は、送受信機 2 2、1 つ以上のプロセッサ 2 4 (例えば、1 つ以上の C P U (Central Processing Units)、1 つ以上の A S I C (Application Specific Integrated Circuits) 及び / 又は 1 つ以上の F P G A (Field Programmable Gate Arrays) など)、メモリ 2 6 並びにネットワークインタフェース 2 8 を含む。1 つ以上の送信機及び 1 つ以上の受信機を含み得る送受信機 2 2 は、基地局 1 2 がワイヤレス信号を送受信することを可能にする。プロセッサ 2 4 は、例えば送受信機 2 2 を介してワイヤレスに受信される信号に基づいて、メモリ 2 6 内に記憶される命令を実行することができる。具体的には、いくつかの実施形態において、ここで説明した基地局 1 2 の機能性は、メモリ 2 6 内に記憶されるソフトウェアで実装され、プロセッサ 2 4 により実行される。ネットワークインタフェース 2 8 は、ワイヤレスリンクからの信号の送受信など、基地局 1 2 がコアネットワークとインタラクションすることを可能にする。基地局 1 2 は、1 つ以上のワイヤレスデバイス 1 8 とワイヤレスに通信することができる。

【 0 1 1 9 】

いくつかの実施形態において、少なくとも 1 つのプロセッサ 2 4 により実行された場合に、当該少なくとも 1 つのプロセッサ 2 4 に、ここで説明した実施形態のいずれか 1 つに係る基地局 1 2 (又は基地局 1 2 - 1 若しくは 1 2 - 2) の機能性を遂行させる命令、を含むコンピュータプログラムが提供される。いくつかの実施形態において、上述したコンピュータプログラムプロダクトを収容する担体が提供される。その担体は、電子信号、光信号、無線信号又はコンピュータ読取可能な記憶媒体 (例えば、メモリ 2 6 などの、非一時的なコンピュータ読取可能な媒体) のうちの 1 つである。

【 0 1 2 0 】

図 2 2 は、本開示のいくつかの他の実施形態に係る基地局 1 2 を例示している。なお、この議論は、基地局 1 2 - 1 及び 1 2 - 2 に等しく適用可能である。基地局 1 2 は、各々がソフトウェアで実装される 1 つ以上のモジュール 3 0 を含む。それらモジュール 3 0 は、ここで説明した実施形態のいずれかに係る基地局 1 2 の機能性を提供するように動作する。

【 0 1 2 1 】

図 2 3 は、本開示のいくつかの実施形態に係るワイヤレスデバイス 1 8 の概略図である。ワイヤレスデバイス 1 8 は、ライセンス済みスペクトル (例えば、ここで説明した例示的な実施形態ではライセンス済み L T E スペクトル)、未ライセンススペクトル又はその

10

20

30

40

50

双方からのリソースを用いて、ワイヤレス信号を送受信するように構成される。ワイヤレスデバイス 18 は、1 つ以上の送信機及び 1 つ以上の受信機を含む送受信機 32、1 つ以上のプロセッサ 34（例えば、1 つ以上の CPU、1 つ以上の ASIC 及び / 又は 1 つ以上の FPGA など）並びにメモリ 36 を含む。送受信機 32 は、ワイヤレスデバイス 18 がワイヤレス信号を送受信することを可能にする。プロセッサ 34 は、例えば送受信機 32 を介してワイヤレスに受信される信号に基づいて、メモリ 36 内に記憶される命令を実行することができる。具体的には、いくつかの実施形態において、ここで説明したワイヤレスデバイス 18 の機能性は、メモリ 36 内に記憶されるソフトウェアで実装され、プロセッサ 34 により実行される。

【0122】

いくつかの実施形態において、少なくとも 1 つのプロセッサ 34 により実行された場合に、当該少なくとも 1 つのプロセッサ 34 に、ここで説明した実施形態のいずれか 1 つに係るワイヤレスデバイス 18 の機能性を遂行させる命令、を含むコンピュータプログラムが提供される。いくつかの実施形態において、上述したコンピュータプログラムプロダクトを収容する担体が提供される。その担体は、電子信号、光信号、無線信号又はコンピュータ読取可能な記憶媒体（例えば、メモリ 36 などの、非一時的なコンピュータ読取可能な媒体）のうちの 1 つである。

【0123】

図 24 は、本開示のいくつかの他の実施形態に係るワイヤレスデバイス 18 を例示している。ワイヤレスデバイス 18 は、各々がソフトウェアで実装される 1 つ以上のモジュール 38 を含む。それらモジュール 38 は、ここで説明した実施形態のいずれかに係るワイヤレスデバイス 18 の機能性を提供するように動作する。

【0124】

図 25 は、本開示のいくつかの実施形態に係る、プライマリサービングセル（PSC）及びセカンダリサービングセル（SSC）におけるワイヤレスデバイスの動作を例示している。図 25 に例示した実施形態において、プライマリサービングセル 12 - 1 及び SSC 12 - 2 を有するネットワークにおいて動作しているワイヤレスデバイス 18 は、PSC 12 - 1 から DL 送信を受信する（ステップ 900）。PSC からの DL 送信の受信への応答として、ワイヤレスデバイス 18 は、PSC へ HARQ フィードバックを提供する（ステップ 902）。ワイヤレスデバイス 18 は、SSC 12 - 2 から DL 送信を受信し（ステップ 904）、PSC の代わりに SSC へ HARQ フィードバックを提供することにより応答する（ステップ 906）。

【0125】

図 26 は、本開示のいくつかの実施形態に従って、UL サブフレームの直前のサブフレームの末尾での LBT 動作（網掛け部分）の実行に対し、UL サブフレームの冒頭での LBT 動作の実行を例示している。

【0126】

本開示を通じて以下の頭字語が使用されているかもしれない。

- μ s Microsecond
- 3GPP Third Generation Partnership Project
- 5G Fifth Generation
- ACK Acknowledgement
- AP Access Point
- ASIC Application Specific Integrated Circuit
- BSR Buffer Status Report
- CA Carrier Aggregation
- CC Component Carrier
- CCA Clear Channel Assessment
- CCA - ED Clear Channel Assessment Energy Detection
- CFI Control Format Indicator

10

20

30

40

50

• C I F	Carrier Indicator Field	
• C P U	Central Processing Unit	
• C R C	Cyclic Redundancy Check	
• C R S	Cell Specific Reference Symbol	
• C S I	Channel State Information	
• C S M A / C A	Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance	
• D C I	Downlink Control Information	
• D F T	Discrete Fourier Transform	
• D L	Downlink	
• D M R S	Demodulation Reference Signal	10
• D R S	Dedicated Reference Signal	
• D R X	Discontinuous Reception	
• D - S R	Dedicated Scheduling Request	
• e N B	Enhanced or Evolved Node B	
• E P C	Evolved Packet Core	
• E P D C C H	Enhanced Physical Downlink Control Channel	
• F D M A	Frequency Division Multiple Access	
• F P G A	Field Programmable Gate Array	
• G H z	Gigahertz	
• H A R Q	Hybrid Automatic Repeat Request	20
• I D	Identifier	
• I P	Internet Protocol	
• L A A	License Assisted Access	
• L B T	Listen-Before-Talk	
• L T E	Long Term Evolution	
• L T E - U	Long Term Evolution in Unlicensed Spectrum	
• M A C	Medium Access Control	
• M C S	Modulation and Coding Scheme	
• M H z	Megahertz	
• m s	Millisecond	30
• M T C	Machine Type Communication	
• N A C K	Negative Acknowledgment	
• N D I	New Data Indicator	
• O C C	Orthogonal Cover Code	
• O F D M	Orthogonal Frequency Division Multiplexing	
• P C e l l	Primary Cell	
• P D C C H	Physical Downlink Control Channel	
• P D C P	Packet Data Convergence Protocol	
• P D S C H	Physical Downlink Shared Channel	
• P D U	Protocol Data Unit	40
• P H I C H	Physical Hybrid Automatic Repeat Request Indicator Channel	
• P S C	Primary Serving Cell	
• P U C C H	Physical Uplink Control Channel	
• P U S C H	Physical Uplink Shared Channel	
• R E		
• R e l - n	Release n	
• R R C	Radio Resource Control	
• R T T	Round Trip Time	
• S C e l l	Secondary Cell	
• S C - F D M A	Single Carrier Frequency Division Multiple Access	50

- S I Study Item
- s P U C C H Short Physical Uplink Control Channel
- S R Scheduling Request
- S R S Sounding Reference Signal
- S S C Second Serving Cell
- T B C C Tail Biting Convolutional Code
- T D D Time Division Duplexing
- T R Technical Report
- T T I Transmit Time Interval
- U C I Uplink Control Information 10
- U E User Equipment
- U L Uplink
- U L - S C H Uplink Shared Channel
- W L A N Wireless Local Area Network

【 0 1 2 7 】

当業者は、本開示の実施形態に対する改善及び修正を認識するであろう。全てのそうした改善及び修正は、ここで開示した概念及び後続の特許請求の範囲のスコープの範囲内であるものと見なされる。

20

30

40

50

【図面】

【図 1 A】

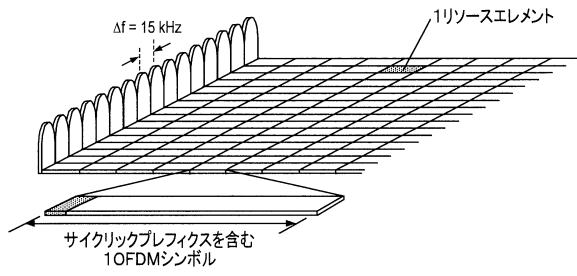


FIG. 1A

【図 1 B】

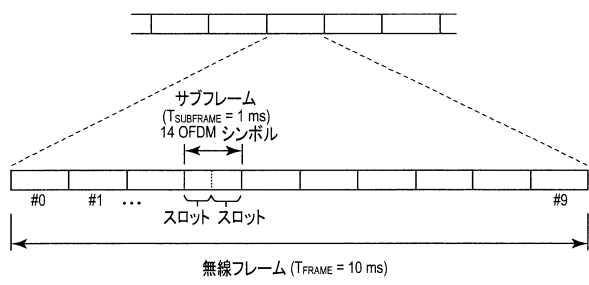


FIG. 1B

10

【図 1 C】

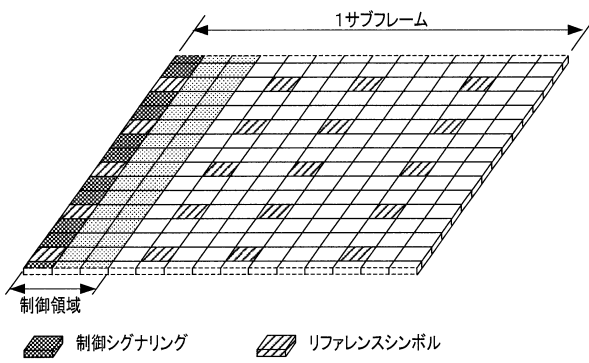


FIG. 1C

【図 2】

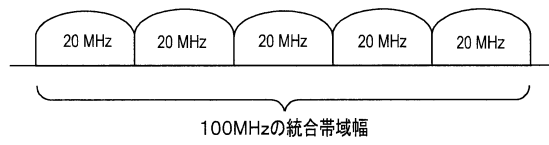


FIG. 2

20

30

40

50

【 図 3 】

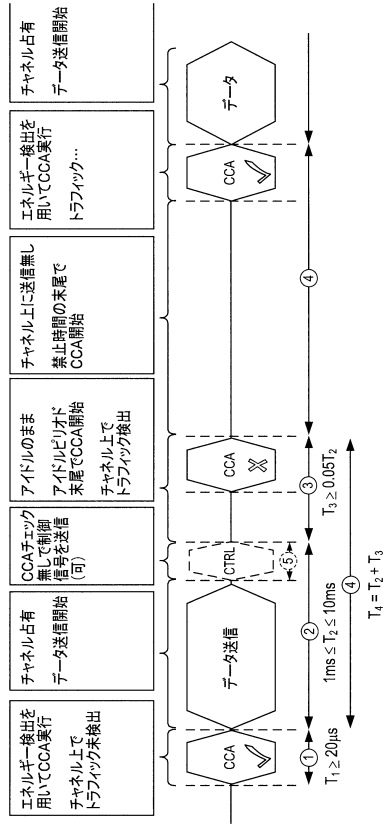


FIG. 3

【 図 4 A 】

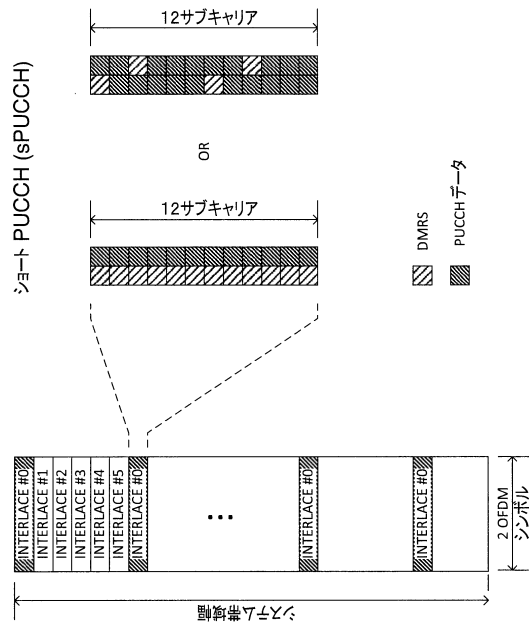


FIG. 4A

【 図 4 B 】

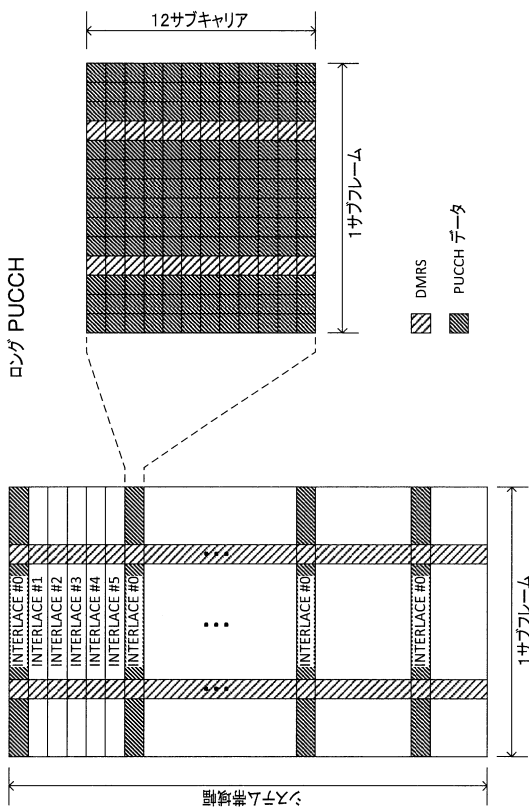


FIG. 4B

【 図 5 A 】

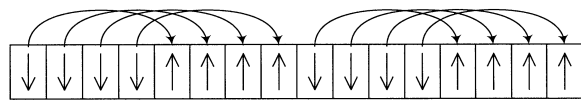


FIG. 5A

10

20

30

40

50

【図 5 B】

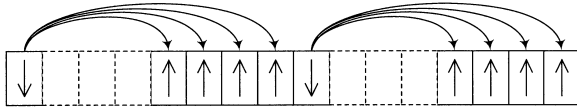


FIG. 5B

【図 6】

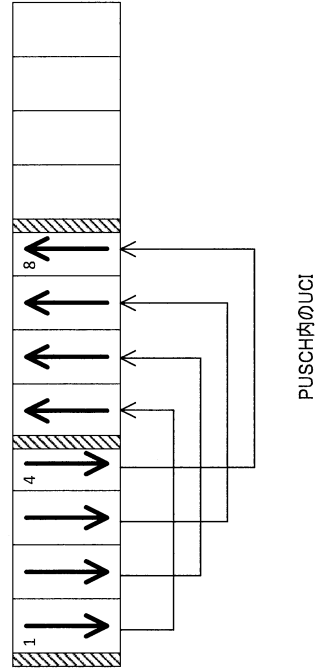


FIG. 6

10

20

【図 7】

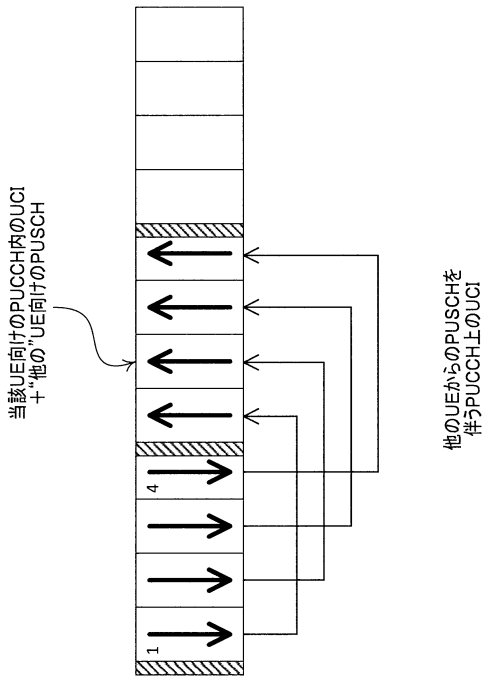


FIG. 7

【図 8】

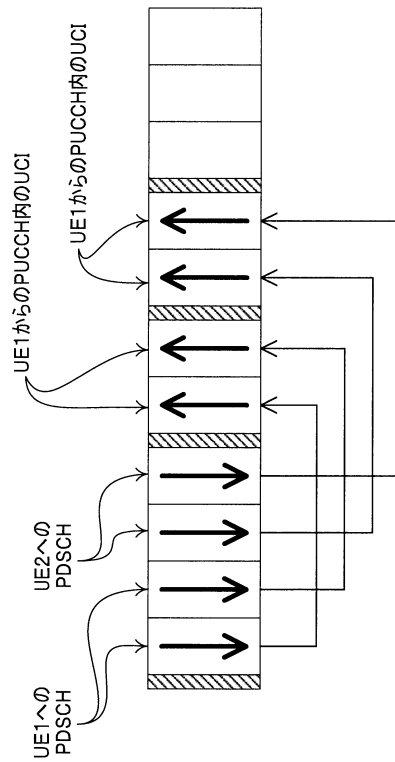


FIG. 8

後続するサブフレーム内の2つの異なるUEからのUCIは追加的なLBTフェーズを要する

30

40

50

【図 9】

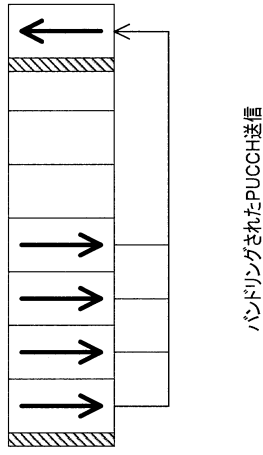
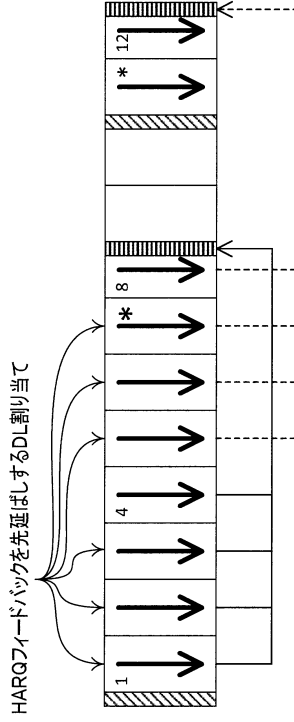


FIG. 9

【図 10】

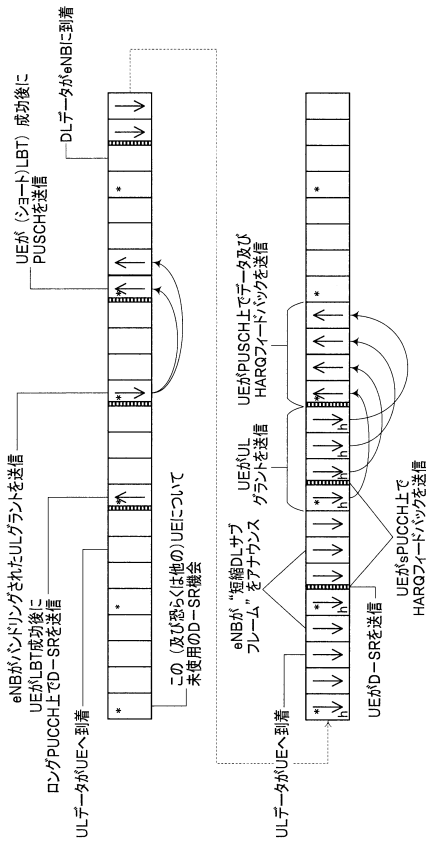


* PDCCHが後続のサブフレームでの“短縮DLサブフレーム”をアナウンス

短縮されたDLサブフレームの末尾でのショートPUCCH

FIG. 10

【図 11】



“*” = D-SR機会
“N” = eNBが対応するサブフレームでのHARQフィードバックの送信を要求

FIG. 11

【図 12 A】

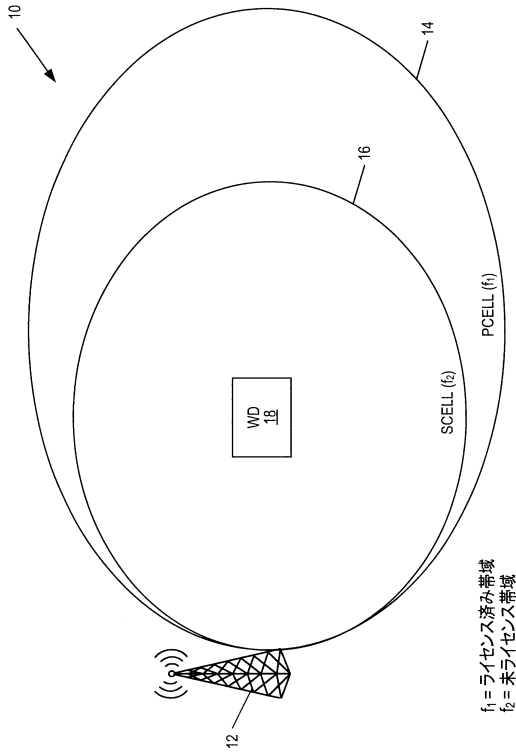


FIG. 12A

【 図 1 2 B 】

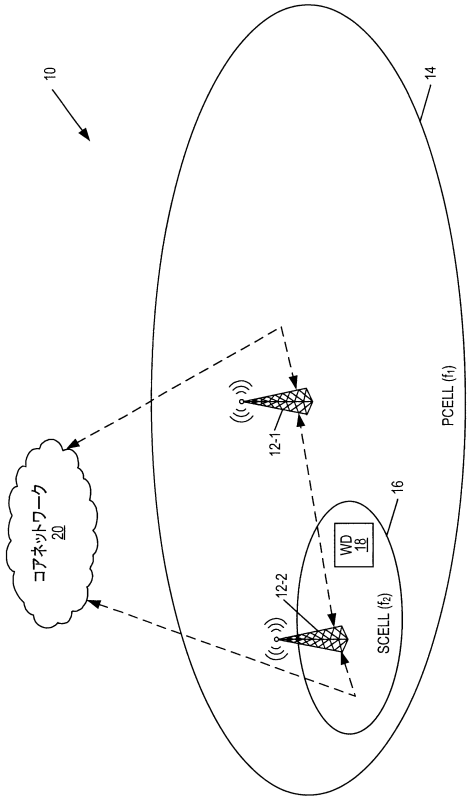


FIG. 12B

【 図 1 3 】

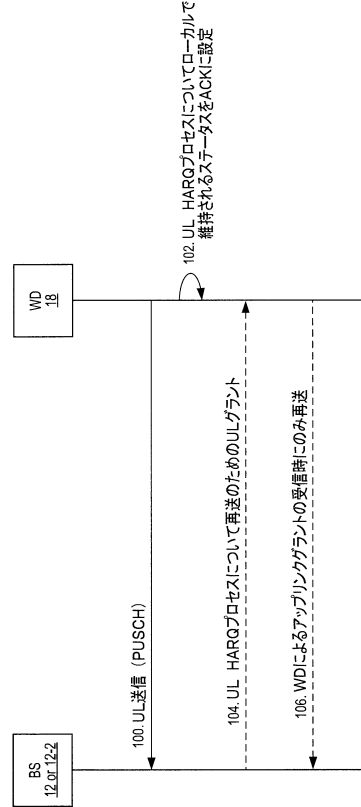


FIG. 13

【 図 1 4 】

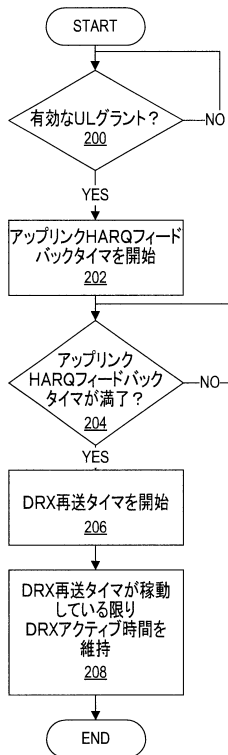


FIG. 14

【 図 1 5 】

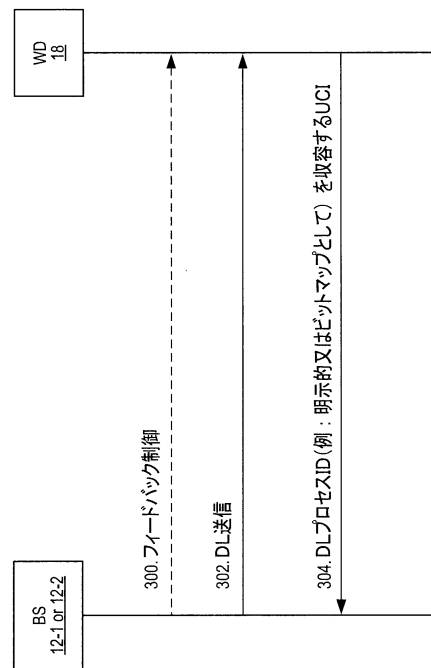


FIG. 15

10

20

30

40

50

【図 16】

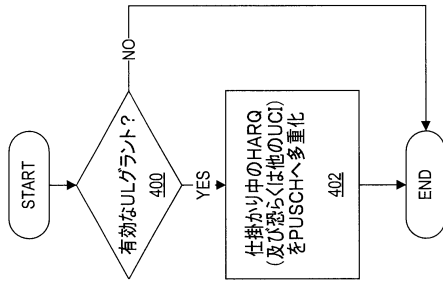


FIG. 16

【図 17】

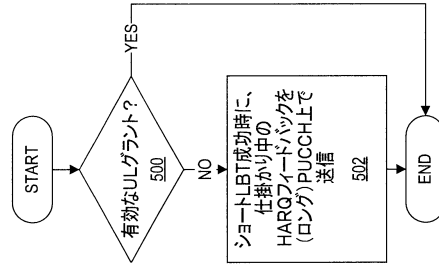


FIG. 17

【図 18】

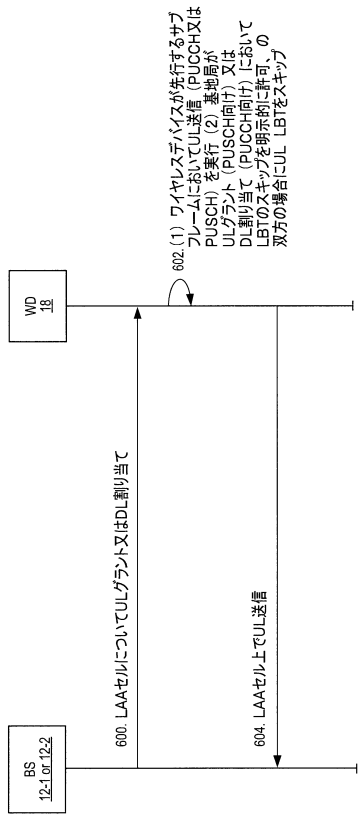


FIG. 18

【図 19】

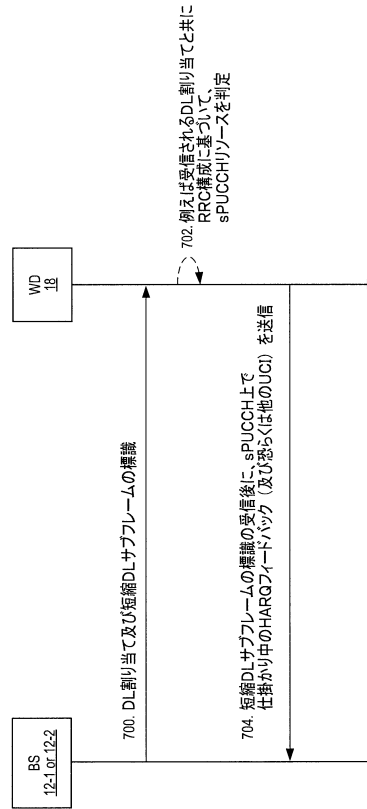


FIG. 19

10

20

30

40

50

【図 20】



FIG. 20

【図 21】

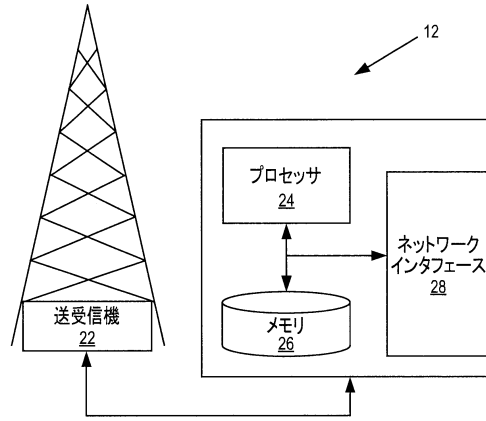


FIG. 21

【図 22】

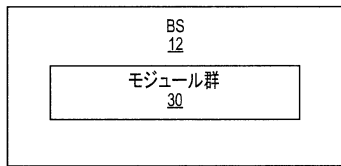


FIG. 22

【図 23】

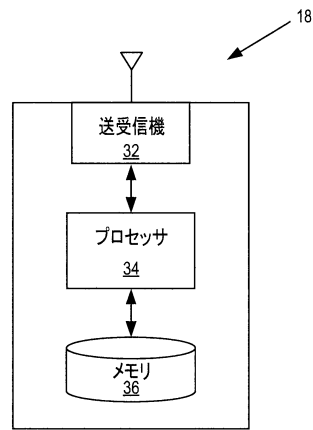


FIG. 23

10

20

30

40

50

【 図 2 4 】

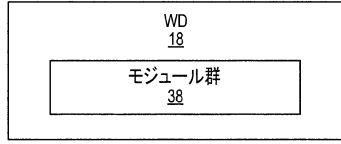


FIG. 24

【 図 2 5 】

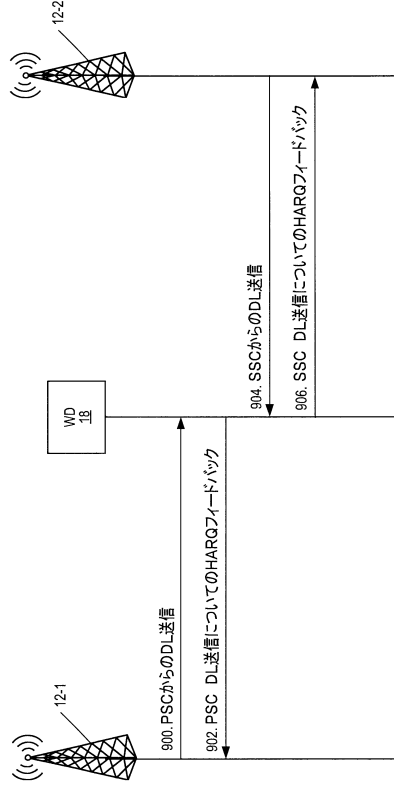


FIG. 25

【 図 2 6 】

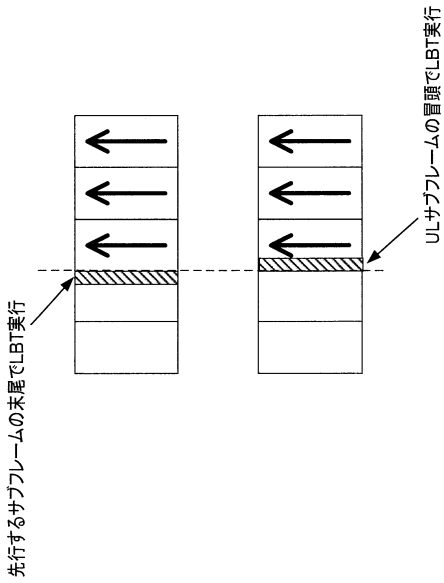


FIG. 26

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- スウェーデン王国 エス - 1 7 0 6 2 ソルナ メアンデシュリンガン 8
 (72)発明者 ドラッグ、オスキャル
 スウェーデン王国 エス - 2 4 5 6 4 ヤルupp エステールド 1 9
 (72)発明者 チェン、ジュン - フ
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 5 3 9 フレモント 1 8 0 6 マンダン プレイス
 (72)発明者 クーラパティ、ハビッシュ
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 7 0 サラタガ 1 3 4 2 5 コディアック プレイス
 (72)発明者 バーリストレーム、マティアス
 スウェーデン王国 エス - 1 2 0 7 1 ストックホルム ボトクルプスガタン 1 3 ティーアール
- 審査官 松野 吉宏
- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 1 6 8 7 3 1 (U S , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 2 0 5 9 2 8 (U S , A 1)
 国際公開第 2 0 1 5 / 0 1 8 0 4 5 (W O , A 1)
 Qualcomm Incorporated , Uplink considerations for LAA-LTE , 3GPP TSG-RAN WG2#90 R
 2-152703 , フランス , 3GPP , 2015年05月16日
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
 H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
 3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
 S A W G 1 - 4
 C T W G 1 , 4