

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6530137号
(P6530137)

(45) 発行日 令和1年6月12日 (2019.6.12)

(24) 登録日 令和1年5月24日 (2019.5.24)

(51) Int.Cl.	F I
HO 4W 72/08 (2009.01)	HO 4W 72/08 1 1 0
HO 4W 24/10 (2009.01)	HO 4W 24/10
HO 4W 16/14 (2009.01)	HO 4W 16/14
HO 4W 74/08 (2009.01)	HO 4W 74/08

請求項の数 16 (全 43 頁)

(21) 出願番号	特願2018-519464 (P2018-519464)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成28年8月25日 (2016.8.25)		クアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2018-534855 (P2018-534855A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成30年11月22日 (2018.11.22)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/048555		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02017/065875		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成29年4月20日 (2017.4.20)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成31年1月30日 (2019.1.30)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	62/242,299	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成27年10月15日 (2015.10.15)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	62/242,909		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成27年10月16日 (2015.10.16)	(74) 代理人	100112807
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 共有無線周波数スペクトル帯域における衝突検出

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ機器におけるワイヤレス通信のための方法において、

共有無線周波数スペクトル帯域中のシグナリングを受信し、前記シグナリングは、第1の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第1の通信と第2の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第2の通信とを含み、前記第1の通信は、データ部分を含み、前記第1の通信と前記第2の通信の衝突は、前記第1の通信の前記データ部分より前に生じることと、

前記シグナリングに少なくとも部分的に基づいて、前記第1の通信と前記第2の通信の前記衝突を検出することと、

前記検出することに少なくとも部分的に基づいて、前記ユーザ機器に関係付けられているワイヤレス通信ネットワークのノードに衝突フィードバックを報告することを含む方法。

【請求項 2】

前記第1の通信は、前記第1の無線アクセステクノロジーを使用する第1の送信機によって送信されるチャネル予約信号をさらに含む請求項1記載の方法。

【請求項 3】

前記衝突は、送信機会 (TxOP) の始めに生じ、前記チャネル予約信号の一部を含む請求項2記載の方法。

【請求項 4】

10

20

前記チャネル予約信号は、前記第 1 の送信機によって送信される、チャネル使用ビーコン信号 (CUBS) または部分 CUBS のうちの 1 つ以上を含む請求項 2 記載の方法。

【請求項 5】

前記第 2 の通信は、前記第 2 の無線アクセステクノロジーを使用する第 2 の送信機によって送信される送信要求 (RTS) 送信を含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】

前記衝突を検出することは、

前記第 1 の通信のエネルギーレベルを超える送信時間期間の第 1 の部分に対する前記シグナリングのエネルギーレベルにおける差を識別することを含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】

前記衝突を検出することは、

前記エネルギーレベルにおける差の期間が、前記第 2 の無線アクセステクノロジーに係付けられている送信要求 (RTS) 送信に対して使用される送信期間に対応することを識別することをさらに含む請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】

前記衝突フィードバックを報告することは、前記ユーザ機器に係付けられているワイヤレス通信ネットワークのノードに、物理アップリンク共有チャネル (PUSCH) または物理アップリンク制御チャネル (PUCCH) のうちの 1 つ以上において、前記衝突の表示を送信することを含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 9】

前記衝突を検出することは、

前記第 1 の通信のデータ部分より前に、第 1 の送信機によって送信される信号をデコードすることを試行することと、

前記信号の少なくとも一部分をデコードすることに成功しなかったことに少なくとも部分的に基づいて、前記衝突が生じたことを識別することを含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 の通信のデータ部分より前に、前記第 1 の送信機によって送信される信号は、前記第 2 の無線アクセステクノロジーの送信要求 (RTS) 信号の RTS 期間より長いまたは等しい送信期間を有するコードシーケンスを含み、

前記第 1 の無線アクセステクノロジーに係付けられている信号送信境界まで及び、

前記衝突が生じたと識別することは、前記コードシーケンスの少なくとも一部分をデコードすることに成功しなかったことに少なくとも部分的に基づいている請求項 9 記載の方法。

【請求項 11】

前記第 1 の通信のデータ部分より前に、第 1 の送信機によって送信される信号を受信することをさらに含み、

前記衝突を検出することは、前記信号の間に検出されるエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づいている請求項 1 記載の方法。

【請求項 12】

前記第 1 の通信は、第 1 の高エネルギー期間と後続する低エネルギー期間を含む時間ドメインエネルギーシグニチャを含み、

前記衝突を検出することは、前記第 1 の通信と前記第 2 の通信の衝突に係付けられている前記時間ドメインエネルギーシグニチャの間のエネルギーレベルを検出すること少なくとも部分的に基づいている請求項 1 記載の方法。

【請求項 13】

前記時間ドメインエネルギーシグニチャは、前記後続する低エネルギー期間に続き、前記第 1 の無線アクセステクノロジーに係付けられている信号送信境界まで及び、第 2 の高エネルギー期間を含む請求項 12 記載の方法。

【請求項 14】

前記第 1 の通信は、第 1 の送信機によって送信され、

10

20

30

40

50

前記時間ドメインエネルギーシグニチャは、前記第 1 の低エネルギー期間に続く、第 2 の低エネルギー期間をさらに含み、

前記方法は、前記第 2 の低エネルギー期間の間に検出されるエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 の無線アクセステクノロジーを使用して、前記共有無線周波数スペクトル帯域を通して送信する第 3 の送信機と、前記第 1 の送信機との間の前記第 1 の通信のデータ部分より前に生じた衝突を検出することをさらに含む請求項 12 記載の方法。

【請求項 15】

ユーザ機器におけるワイヤレス通信の装置において、

プロセッサと、

前記プロセッサと電気通信するメモリと、

命令とを具備し、

前記命令は、前記メモリ中に記憶され、前記プロセッサによって実行されるとき、前記装置に、

共有無線周波数スペクトル帯域中のシグナリングを受信させ、前記シグナリングは、第 1 の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第 1 の通信と第 2 の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第 2 の通信とを含み、前記第 1 の通信は、データ部分を含み、前記第 1 の通信と前記第 2 の通信の衝突は、前記第 1 の通信の前記データ部分より前に生じ、

前記シグナリングに少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 の通信と前記第 2 の通信の前記衝突を検出させ、

前記検出することに少なくとも部分的に基づいて、前記ユーザ機器に関係付けられているワイヤレス通信ネットワークのノードに衝突フィードバックを報告させるように構成されている装置。

【請求項 16】

前記第 1 の通信は、第 1 の送信機によって送信され、前記第 2 の通信は、第 2 の送信機によって送信され、

前記装置に前記シグナリングを受信させるように構成されている命令は、さらに、前記第 1 の通信を、前記共有無線周波数スペクトル帯域を通した前記第 1 の送信機からの第 1 の送信として受信するように構成されている請求項 15 記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【相互参照】

【0001】

[0001]

本特許出願は、2016年8月24日に出願された、「共有無線周波数スペクトル帯域における衝突検出」と題された、Damnjano vic 他による、米国特許出願番号第 15/246,005 号と、2015年10月15日に出願された、「共有無線周波数スペクトル帯域における衝突フィードバック」と題された、Damnjano vic 他による、米国仮特許出願番号第 62/242,299 号と、2015年10月6日に出願された、「共有無線周波数スペクトル帯域における衝突フィードバック」と題された、Damnjano vic 他による、米国仮特許出願番号第 62/242,909 号と、2015年11月5日に出願された、「共有無線周波数スペクトル帯域における衝突フィードバック」と題された、Damnjano vic 他による、米国仮特許出願番号第 62/251,573 号に対する優先権を主張し、これらのそれぞれは、本出願の譲受人に譲渡されている。

【開示の分野】

【0002】

[0002]

本開示は、ワイヤレス通信システムに関連し、より具体的には、共有無線周波数スペクトル帯域における衝突の検出および管理のための技術に関連する。

【関連技術の説明】

【0003】

[0003]

ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャスト等のような、さまざまなタイプの通信コンテンツを提供するように広く配備されている。これらのシステムは、（例えば、時間、周波数、および電力のような）利用可能なシステムリソースを共有することによって、複数のユーザとの通信をサポートすることができる多元接続システムであってもよい。このような多元接続システムの例は、コード分割多元接続（CDMA）システム、時分割多元接続（TDMA）システム、周波数分割多元接続（FDMA）システム、単一搬送波周波数分割多元接続（SC-FDMA）システム、および、直交周波数分割多元接続（OFDMA）システムを含む。

10

【0004】

[0004]

例として、ワイヤレス多元接続通信システムは、LTE（登録商標）のような第1の無線アクセステクノロジー（RAT）にしたがって動作してもよく、多数の基地局を含んでもよく、それぞれは、さもなければ、ユーザ機器（UE）デバイスとして知られている、複数の通信デバイスのための通信を同時にサポートする。基地局は、（例えば、基地局からUEへの送信のための）ダウンリンクチャネル上で、および、（例えば、UEから基地局への送信のための）アップリンクチャネル上で、UEと通信してもよい。第2のワイヤレス多元接続通信システムは、Wi-Fi（登録商標）のような第2のRATにしたがって動作してもよく、多数の基地局またはアクセスポイント（AP）を含んでもよく、それぞれは、複数の移動体デバイスまたは局（STA）に対する通信を同時にサポートする。APは、ダウンストリームおよびアップストリームのリンク上でSTAと通信してもよい。いくつかのケースでは、両方のタイプの通信システムは、互いが存在している中で動作するかもしれず、共有リソースを使用するかもしれない。

20

【0005】

[0005]

Wi-Fiのようなワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）において、APは、共有無線周波数スペクトルを通して複数のSTAと通信するかもしれない。制御フレームの交換を介した通信リンクの確認が、近い通信デバイスによって経験される干渉を制限するように、STAは、通信リンクを確立するより前に、1つ以上の制御フレームを通信することを含むコンテンツンション手順を使用するかもしれない。このような技術の1つの例は、送信要求（RTS）と送信可能（CTS）メッセージングを含み、例えば、別のデバイス（例えば、別のSTAまたはAP）と通信しようとするSTAは、最初にRTSフレームをデバイスに送ってもよい。いったん受信デバイスがRTSフレームを受信すると、受信デバイスは、CTSフレームを送ることにより、通信リンクを確認してもよい。CTSフレームがSTAによって受信された後、STAは、データを受信デバイスに送信することを開始してもよい。この方法で、RTS/CTSメッセージングは、APまたはSTAにデータを送信する前に、STAまたはAPのようなデバイスが通信パスを本質的に空きにできるようにすることにより、フレーム衝突を減少させることができる。

30

40

【0006】

[0006]

LTEネットワークにおいて、基地局およびUEは、専用周波数スペクトルを通して、または、セルラネットワークの無線周波数スペクトルの異なる周波数帯域（例えば、専用無線周波数帯域と共有無線周波数帯域）を通して、通信するかもしれない。専用（例えば、ライセンスされている）無線周波数帯域を使用する、セルラネットワークにおけるデータトラフィックが増加したことにより、少なくともいくつかのデータトラフィックを共有無線周波数スペクトルにオフロードすることは、向上したデータ送信能力に関する機会をセルラオペレータに提供できる。共有無線周波数スペクトルは、専用無線周波数スペクトルへのアクセスが利用可能でないエリアにもサービスを提供してもよい。専用および共有

50

の周波数スペクトルの両方を利用するLTEデバイスは、LTE-ライセンスされていない(LTE-U)デバイスであると考えてもよい。

【0007】

[0007]

アクセスを得て、共有無線周波数スペクトルを通して通信するより前に、基地局またはUEは、リッスンビフォートーク(LBT)手順を実行し、共有無線周波数スペクトルへのアクセスに対して競うかもしれない。このLBT手順は、共有無線周波数スペクトルへのアクセスを得るためにWi-Fiデバイスによって使用されるコンテンション手順と両立するかもしれない。LBT手順は、共有無線周波数スペクトルのチャンネルが利用可能であるか否かを決定するために、クリアチャンネルアセスメント(CCA)手順を実行することを含んでいてもよい。共有無線周波数スペクトルのチャンネルが利用可能であると決定されるとき、チャンネルを予約するために、チャンネル使用ビーコン信号(CUBS)を送信してもよい。異なるUEまたは基地局は、CUBSを受信およびデコードして、チャンネルが予約されていることを識別してもよい一方で、STAまたはAPは、(例えば、エネルギー検出を使用して、)共有チャンネル監視して、チャンネルがビジーであるか否かを決定するかもしれない。CUBSを識別した後、他の基地局またはUEは、送信UEによって使用されていない共有チャンネル上のリソースを利用するかもしれない。検出したエネルギーがしきい値を上回っていることを決定した後、Wi-Fiデバイスは、ある時間期間、チャンネル上での送信を控えるかもしれない。互いに比較的近くに近接しているLTEおよびWi-Fiデバイスの使用は、結果として、1つのRATが、別のRATを使用する送信デバイスに対するチャンネルアクセス機会に影響を及ぼすことになるかもしれない。したがって、異なるRATを使用して共有無線スペクトルにアクセスする送信機のために、チャンネルアクセス機会における公平さを提供することを手助けする技術を開発することが望ましいかもしれない。

【概要】

【0008】

[0008]

共有無線周波数スペクトル帯域中の衝突の検出および管理のためのシステム、方法、および、装置を説明する。デバイスは、共有無線周波数スペクトル帯域中で送信している2つの異なる無線アクセステクノロジー(RAT)の送信機間の衝突を検出してもよい。衝突は、第1のRAT上で送信する第1の送信機からの送信の初期部分(例えば、プリアンブル)の間に生じるかもしれない、(例えば、受信デバイスによって受信される送信のデータ部分は、影響を受けないかもしれないこと等から)第1の送信機によって検出されないかもしれない。いくつかの例では、ユーザ機器(UE)のような受信デバイスは、衝突を検出するように構成されていてもよく、衝突を第1の送信機に報告してもよい。第1の送信機は、その後、コンテンションウィンドウ(CW)に関係付けられているバックオフ時間を増加させることによるような、CW調節技術に少なくとも部分的に基づいて、CWを調節してもよい。衝突は、例えば、エネルギー感知を通して、特定のRATのプリアンブルまたは送信可(RTS)信号検出を通して、あるいは、第1の送信機によるデータ送信より前に、第1の送信機によって送信されるチャンネル予約信号のすべてまたは一部分をデコードすることに成功しなかったことを通してのような、多数の異なる技術を使用して検出してもよい。いくつかのケースでは、送信デバイスは、プリアンブル送信の間のエネルギーレベルがしきい値レベルより高いことを検出することによって、または、時間ドメインエネルギーパターンの送信ギャップの間のエネルギーレベルがしきい値レベルを上回っていることを検出することによって、衝突が生じたことを決定してもよい。

【0009】

[0009]

ユーザ機器におけるワイヤレス通信の方法を説明する。方法は、共有無線周波数スペクトル帯域中の信号を検出することと、検出することによって少なくとも部分的に基づいて、第1の通信と第2の通信との衝突を決定することと、ユーザ機器に関係付けられているワイヤ

10

20

30

40

50

レス通信ネットワークのノードに衝突を報告することを含んでいてもよく、信号は、第1の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第1の通信と第2の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第2の通信とを含み、第2の通信は、第1の通信の少なくとも一部分とオーバーラップする。

【0010】

[0010]

ユーザ機器におけるワイヤレス通信の装置を説明する。装置は、共有無線周波数スペクトル帯域中の信号を検出する手段と、検出することに少なくとも部分的に基づいて、第1の通信と第2の通信との衝突を決定する手段と、ユーザ機器に関係付けられているワイヤレス通信ネットワークのノードに衝突を報告する手段とを含んでいてもよく、信号は、第1の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第1の通信と第2の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第2の通信とを含み、第2の通信は、第1の通信の少なくとも一部分とオーバーラップする。

10

【0011】

[0011]

ユーザ機器におけるワイヤレス通信のさらなる装置を説明する。装置は、プロセッサと、プロセッサと電気通信するメモリと、メモリ中に記憶されている命令とを含んでいてもよく、命令は、プロセッサによって実行されるとき、装置に、共有無線周波数スペクトル帯域中の信号を検出させ、検出させることに少なくとも部分的に基づいて、第1の通信と第2の通信との衝突を決定させ、ユーザ機器に関係付けられているワイヤレス通信ネットワークのノードに衝突を報告させるように動作可能であり、信号は、第1の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第1の通信と第2の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第2の通信とを含み、第2の通信は、第1の通信の少なくとも一部分とオーバーラップする。

20

【0012】

[0012]

ユーザ機器におけるワイヤレス通信のためのコードを記憶している非一時的コンピュータ読取可能媒体を説明する。コードは、共有無線周波数スペクトル帯域中の信号を検出し、検出することに少なくとも部分的に基づいて、第1の通信と第2の通信との衝突を決定し、ユーザ機器に関係付けられているワイヤレス通信ネットワークのノードに衝突を報告するように実行可能な命令を含んでいてもよく、信号は、第1の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第1の通信と第2の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第2の通信とを含み、第2の通信は、第1の通信の少なくとも一部分とオーバーラップする。

30

【0013】

[0013]

ここで説明する方法、装置、または、非一時的コンピュータ読取可能媒体のいくつかの例において、第1の送信は、第1の無線アクセステクノロジーを使用する第1の送信機によって送信されるチャネル予約信号を含む。ある例では、衝突は、送信機会(TxOP)の始めに生じ、チャネル予約信号の一部分で衝突するかもしれない。追加的にまたは代替的に、チャネル予約信号は、第1の送信機によって送信される、チャネル使用ビーコン信号(CUBS)または部分CUBSのうちの1つ以上を含んでいてもよい。

40

【0014】

[0014]

ここで説明する方法、装置、または、非一時的コンピュータ読取可能媒体のいくつかの例において、第2の通信は、第2の無線アクセステクノロジーを使用する第2の送信機によって送信される送信要求(RTS)送信を含んでいてもよい。ある例において、衝突を決定することは、第1の通信のエネルギーレベルを超える送信時間期間の第1の部分に対する信号のエネルギーレベルにおける差を識別することを含んでいてもよい。追加的にまたは代替的に、衝突を決定することは、エネルギーレベルにおける差の期間が、第2のR

50

A T に関係付けられている R T S 送信に対して使用される送信期間に対応することを識別することを含んでいてもよい。

【 0 0 1 5 】

[0 0 1 5]

ここで説明する方法、装置、または、非一時的コンピュータ読取可能媒体のいくつかの例において、衝突を報告することは、ユーザ機器に関係付けられているワイヤレス通信ネットワークのノードに、物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) または物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) のうちの 1 つ以上において、表示を送信することを含んでいてもよい。

【 0 0 1 6 】

[0 0 1 6]

ここで説明する方法、装置、または、非一時的コンピュータ読取可能媒体のいくつかの例において、第 1 の通信は、データ部分を含んでいてもよく、方法、装置、または、非一時的コンピュータ読取可能媒体は、第 1 の通信のデータ部分が送信されるより前に、第 1 の通信と第 2 の通信との間で衝突が生じたことを識別することを含んでいてもよい。

【 0 0 1 7 】

[0 0 1 7]

ここで説明する方法、装置、または、非一時的コンピュータ読取可能媒体のいくつかの例において、衝突を識別することは、通信のデータ部分より前に、第 1 の送信機によって送信される第 2 の信号をデコードすることを試行することと、第 2 の信号の少なくとも一部分をデコードすることに成功しなかったことに少なくとも部分的に基づいて、衝突を識別することを含んでいてもよい。いくつかの例において、第 1 の通信のデータ部分より前に、第 1 の送信機によって送信される第 2 の信号は、第 1 の無線アクセステクノロジープリアンプルを含み、第 1 の無線アクセステクノロジープリアンプルのデコードに成功することは、衝突のない送信を示す。ある例では、第 1 の無線アクセステクノロジープリアンプルは、時間ドメインシーケンスから発生される波形を含んでいてもよい。ある例では、第 1 の通信のデータ部分より前に、第 1 の送信機によって送信される第 2 の信号は、第 2 の無線アクセステクノロジーの R T S 信号の R T S 期間より長いまたは等しい送信期間を有するコードシーケンスを含み、第 1 の無線アクセステクノロジーに関係付けられている信号送信境界まで及び、衝突を識別することは、コードシーケンスの少なくとも一部分をデコードすることに成功しなかったことに少なくとも部分的に基づいている。

【 0 0 1 8 】

[0 0 1 8]

ここで説明する方法、装置、または、非一時的コンピュータ読取可能媒体のいくつかの例において、第 1 の通信のデータ部分より前に、第 1 の送信機によって送信される第 2 の信号を受信することと、第 2 の信号の間に検出されるエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づいて、衝突が生じたことを識別することを含む。いくつかの例において、受信した第 2 の信号は、第 1 の高エネルギー期間と後続する第 1 の低エネルギー期間とを含む時間ドメインエネルギーシグニチャを含み、衝突が生じたことを識別することは、第 1 の低エネルギー期間の間に検出されるエネルギーレベルがしきい値より高いことを識別すること、少なくとも部分的に基づいている。いくつかの例において、受信した第 2 の信号は、第 1 の低エネルギー期間に続き、第 1 の無線アクセステクノロジーに関係付けられている信号送信境界まで及び、第 2 の高エネルギー期間を含む。他の例では、受信した第 2 の信号は、第 1 の低エネルギー期間に続く、第 2 の低エネルギー期間を含み、第 2 の低エネルギー期間の間に検出されるエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づいて、第 1 の無線アクセステクノロジーを使用して、共有無線周波数スペクトルを通して送信する第 3 の送信機と、第 1 の送信機との間の第 1 の通信のデータ部分より前に、第 2 の衝突が生じたことを識別することを含む。

【 0 0 1 9 】

[0 0 1 9]

10

20

30

40

50

基地局におけるワイヤレス通信の別の方法を説明する。方法は、第1の無線アクセステクノロジーを使用して、共有無線周波数スペクトル帯域を通して、ユーザ機器に第1の通信を送信することと、時間ドメインエネルギーシグニチャの間に検出されるエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づいて、第2の無線アクセステクノロジーを使用する第2の送信機からの第2の通信と、第1の通信との間で衝突が生じたことを識別することと、識別することに少なくとも部分的に基づいて、共有無線周波数スペクトル帯域を通して送信される後続する通信に対するコンテンションウィンドウを増加させることとを含み、第1の通信は、第1の高エネルギー期間と後続する第1の低エネルギー期間とを含む時間ドメインエネルギーシグニチャを含む。

【0020】

10

[0020]

基地局におけるワイヤレス通信の別の装置を説明する。装置は、第1の無線アクセステクノロジーを使用して、共有無線周波数スペクトル帯域を通して、ユーザ機器に第1の通信を送信する手段と、時間ドメインエネルギーシグニチャの間に検出されるエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づいて、第2の無線アクセステクノロジーを使用する第2の送信機からの第2の通信と、第1の通信との間で衝突が生じたことを識別する手段と、識別することに少なくとも部分的に基づいて、共有無線周波数スペクトル帯域を通して送信される後続する通信に対するコンテンションウィンドウを増加させる手段とを含んでいてもよく、第1の通信は、第1の高エネルギー期間と後続する第1の低エネルギー期間とを含む時間ドメインエネルギーシグニチャを含む。

20

【0021】

[0021]

基地局におけるワイヤレス通信のさらなる装置を説明する。装置は、プロセッサと、プロセッサと電気通信するメモリと、メモリ中に記憶されている命令とを含んでいてもよく、命令は、プロセッサによって実行されるとき、装置に、第1の無線アクセステクノロジーを使用させて、共有無線周波数スペクトル帯域を通して、ユーザ機器に第1の通信を送信させ、時間ドメインエネルギーシグニチャの間に検出されるエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づいて、第2の無線アクセステクノロジーを使用する第2の送信機からの第2の通信と、第1の通信との間で衝突が生じたことを識別させ、識別することに少なくとも部分的に基づいて、共有無線周波数スペクトル帯域を通して送信される後続する通信に対するコンテンションウィンドウを増加させるように動作可能であり、第1の通信は、第1の高エネルギー期間と後続する第1の低エネルギー期間とを含む時間ドメインエネルギーシグニチャを含む。

30

【0022】

[0022]

基地局におけるワイヤレス通信のためのコードを記憶している非一時的コンピュータ読取可能媒体を説明する。コードは、第1の無線アクセステクノロジーを使用して、共有無線周波数スペクトル帯域を通して、ユーザ機器に第1の通信を送信し、時間ドメインエネルギーシグニチャの間に検出されるエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づいて、第2の無線アクセステクノロジーを使用する第2の送信機からの第2の通信と、第1の通信との間で衝突が生じたことを識別し、識別することに少なくとも部分的に基づいて、共有無線周波数スペクトル帯域を通して送信される後続する通信に対するコンテンションウィンドウを増加させるように実行可能な命令を含んでいてもよく、第1の通信は、第1の高エネルギー期間と後続する第1の低エネルギー期間とを含む時間ドメインエネルギーシグニチャを含む。

40

【0023】

[0023]

ここで説明する方法、装置、または、非一時的コンピュータ読取可能媒体のいくつかの例は、第1の無線アクセステクノロジーを使用して、共有無線周波数スペクトル帯域を通して、ユーザ機器に第3の通信を送信することと、ユーザ機器による第3の通信の受信に

50

成功したという肯定応答を受信することと、衝突が生じたという第2の表示なく、肯定応答が受信されたことに少なくとも部分的に基づいて、コンテンツンウィンドウを予め定められた値にリセットすることとのための、プロセス、特徴、手段、または命令をさらに含んでいてもよい。

【0024】

[0024]

ここで説明する方法、装置、または、非一時的コンピュータ読取可能媒体のいくつかの例において、コンテンツンウィンドウを増加させることは、コンテンツンウィンドウを線形的に増加させるまたは指数的に増加させることを含む。追加的にまたは代替的に、いくつかの例は、後続する通信に対するコンテンツンウィンドウの最大時間期間を観測するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含んでいてもよい。

10

【0025】

[0025]

ここで説明する方法、装置、または、非一時的コンピュータ読取可能媒体のいくつかの例において、第1の通信は、第2の無線アクセステクノロジーの送信要求(RTS)信号のRTS期間より長いまたは等しい送信期間を有するコードシーケンスを含み、第1の無線アクセステクノロジーに関係付けられている信号送信境界まで及ぶ。追加的にまたは代替的に、いくつかの例は、ユーザ機器による第1の通信のデータ部分のデコードに成功したという肯定応答を受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含んでいてもよい。ある例において、第1の通信は、第1の低エネルギー期間に続き、第1の無線アクセステクノロジーに関係付けられている信号送信境界まで及ぶ、第2の高エネルギー期間をさらに含む。いくつかの例において、第1の通信は、第1の低エネルギー期間に続く、第2の低エネルギー期間をさらに含み、第2の低エネルギー期間に対する間隔は、ランダムに選択される。ここで説明する方法、装置、または、非一時的コンピュータ読取可能媒体のいくつかの例において、衝突が生じたことを識別することは、第1の低エネルギー期間の間に検出されるエネルギーレベルがしきい値より高いことを識別することに少なくとも部分的に基づいている。ここで説明する方法、装置、または、非一時的コンピュータ読取可能媒体のいくつかの例において、衝突が生じたことを識別することは、時間ドメインエネルギーシグニチャの間にUEによって検出されているエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づく、衝突が生じたという表示をUEから受信することを含む。

20

30

【0026】

[0026]

前述は、以下の詳細な説明がより良く理解されるように、本開示にしたがう例の特徴および技術的利点をどちらかといえば広く概説している。さらなる特徴および利点を以下に説明する。開示される概念および特定の例を、本開示の同じ目的を実行する他の構造を修正または設計するためのベースとして容易に利用できる。このような均等な構造は、添付の特許請求の範囲の範囲から逸脱しない。ここで説明される概念の特性、それらの構成および動作の方法の両方、ならびに、関係付けられている利点は、添付の図に関連して考慮されたとき、以下の説明からより良く理解されるだろう。図のそれぞれは、例示および説明の目的のために提供されており、特許請求の範囲の限定の定義として提供されるものではない。

40

【図面の簡単な説明】

【0027】

[0027]

以下の図面を参照することによって、本開示の性質および利点のさらなる理解を実現できる。添付図面において、類似のコンポーネントまたは特徴は、同じ参照ラベルを有しているかもしれない。さらに、同じタイプのさまざまなコンポーネントは、同様なコンポーネントから区別するダッシュと第2のラベルが参照ラベルに続くことにより区別できる。本明細書で第1の参照ラベルのみが使用されている場合には、本説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する類似のコンポーネントのうちのいずれか

50

1 つに適用可能である。

【図 1】[0 0 2 8] 図 1 は、本開示のさまざまな態様にしたがう、複数無線アクセステクノロジー (R A T) 共存のための衝突報告をサポートするワイヤレス通信システムの例を図示している。

【図 2】[0 0 2 9] 図 2 は、本開示のさまざまな態様にしたがう、複数 R A T 共存のための衝突報告をサポートするワイヤレス通信サブシステムの例を図示している。

【図 3 A】[0 0 3 0] 図 3 A は、本開示のさまざまな態様にしたがう、 W i - F i 通信と衝突する、共有無線周波数スペクトル中の L T E 送信の例を図示している。

【図 3 B】図 3 B は、本開示のさまざまな態様にしたがう、 W i - F i 通信と衝突する、共有無線周波数スペクトル中の L T E 送信の例を図示している。

10

【図 4】[0 0 3 1] 図 4 は、本開示のさまざまな態様にしたがう、複数 R A T 共存のための衝突報告をサポートするワイヤレスデバイスのためのフローチャートを図示している。

【図 5 A】[0 0 3 2] 図 5 A は、本開示のさまざまな態様にしたがう、 W i - F i 通信と衝突する、共有無線周波数スペクトル中のチャネル予約信号を有する L T E 送信の例を図示している。

【図 5 B】図 5 B は、本開示のさまざまな態様にしたがう、 W i - F i 通信と衝突する、共有無線周波数スペクトル中のチャネル予約信号を有する L T E 送信の例を図示している。

【図 6】[0 0 3 3] 図 6 は、本開示のさまざまな態様にしたがう、複数 R A T 共存のための衝突報告をサポートするワイヤレスデバイスに対する別のフローチャートを図示している。

20

【図 7】[0 0 3 4] 図 7 は、本開示のさまざまな態様にしたがう、複数 R A T 共存のための衝突報告をサポートするワイヤレスデバイスのブロックダイアグラムを示している。

【図 8】[0 0 3 5] 図 8 は、本開示のさまざまな態様にしたがう、複数 R A T 共存のための衝突報告をサポートするワイヤレスデバイスのブロックダイアグラムを示している。

【図 9】[0 0 3 6] 図 9 は、本開示のさまざまな態様にしたがう、複数 R A T 共存のための衝突報告をサポートするデバイスを含むシステムのブロックダイアグラムを図示している。

30

【図 1 0】[0 0 3 7] 図 1 0 は、本開示のさまざまな態様にしたがう、複数 R A T 共存のための衝突報告をサポートするワイヤレスデバイスに対するフローチャートを図示している。

【図 1 1】[0 0 3 8] 図 1 1 は、本開示のさまざまな態様にしたがう、複数 R A T 共存のための衝突報告をするように構成されているワイヤレスデバイスのブロックダイアグラムを示している。

【図 1 2】[0 0 3 9] 図 1 2 は、本開示のさまざまな態様にしたがう、複数 R A T 共存のための衝突報告をするように構成されている基地局を含むシステムのダイアグラムを示している。

40

【詳細な説明】

【 0 0 2 8 】

[0 0 4 0]

説明する特徴は、一般的に、複数無線アクセステクノロジー (R A T) 共存のための衝突報告用の、改善されたシステム、方法、および装置に関連する。本開示のさまざまな態様は、共有無線周波数スペクトル帯域中で送信している 2 つの異なる R A T の送信機間の衝突を検出できるユーザ機器 (U E) のようなデバイスを提供する。デバイスは、第 1 の R A T のワイヤレス通信ネットワークの送信ノードに衝突を報告してもよく、送信ノードは、衝突の報告を受信することに少なくとも部分的に基づいて、共有無線周波数スペクトル帯域にアクセスするためのコンテンションベースのアクセス技術を調節してもよい。こ

50

のような技術は、異なる R A T にしたがって動作する送信機に対して、向上したアクセス公平性を提供できる。

【 0 0 2 9 】

[0 0 4 1]

例えば、ロングタームエボリューション (L T E) システムは、共有無線周波数スペクトル帯域を使用して、L T E ベースの信号を送信してもよく、送信するより前に、アクティブな送信機が共有無線周波数スペクトル帯域のチャンネルを使用していないことを決定するために、リッスンビフォートーク (L B T) 手順 (例えば、クリアチャンネルアセスメント (C C A) 手順) を実行してもよい。L T E 手順がパスする場合、L T E 送信機は、チャンネル使用ビーコン信号 (C U B S) のようなチャンネル予約信号を送信することを開始してもよく、その後、チャンネルを使用してデータを送信することに直接移ってもよい。しかしながら、W i - F i 送信機も、L B T 手順を実行しているかもしれない、L T E 送信機によって送信されるチャンネル予約信号の送信とオーバーラップする送信要求 (R T S) 信号を送信するかもしれない。このような状況において、受信 W i - F i ノードは、R T S 信号を受信しないかもしれない、したがって、送信可 (C T S) 信号で返答しないかもしれない。したがって、送信 W i - F i ノードは、これを衝突と扱い、チャンネルアクセスを再度試行するまで W i - F i ノードが待つ時間量を決定するコンテンションウィンドウサイズを増加させるように、バックオフ手順を実行してもよい。

10

【 0 0 3 0 】

[0 0 4 2]

しかしながら、このようなケースでは、L T E 送信機は、任意のタイプの C T S 信号を待たないかもしれない、上記で言及したように、データ送信を送信することを単に継続するかもしれない。さらに、L T E 送信機は、W i - F i 送信機が衝突する送信を有したと気づかないかもしれない。結果として、W i - F i 送信機は、その C W サイズを増加させる一方で、L T E 送信機は、その C W サイズを、W i - F i 送信機の増加した C W サイズから実質的に低減されている初期 C W サイズに設定するかもしれない。したがって、このようなシナリオは、結果として、L T E ノードが共有無線周波数スペクトル帯域への向上したアクセス機会を有することとなり、結果として、2 つの R A T 間の不公平なワイヤレスチャンネルアクセスとなるかもしれない。

20

【 0 0 3 1 】

[0 0 4 3]

本開示のさまざまな態様は、チャンネルアクセス中で向上した公平さを提供する方法で、送信ノードがその C W を調節できるように、衝突を検出するおよび / または報告するための技術を提供する。いくつかの例では、ユーザ機器 (U E) のような受信デバイスは、2 つの異なる R A T の送信機の送信間の衝突を検出してもよい。衝突を検出するデバイスは、第 1 の R A T の第 1 の送信機に衝突を報告してもよい。第 1 の送信機は、その後、C W に関係付けられているバックオフ時間を増加させることによるような、確立された C W 調節技術に少なくとも部分的に基づいて、その C W を調節してもよい。衝突は、例えば、エネルギー感知を通して、特定の R A T のプリアンプルまたは R A T 信号検出を通して、あるいは、第 1 の送信機によるデータ送信より前に、第 1 の送信機によって送られるチャンネル予約信号のすべてまたは一部分をデコードすることに成功しなかったことを通してのよう

30

40

【 0 0 3 2 】

[0 0 4 4]

言及したように、このような衝突報告技術は、共有無線周波数帯域を使用する異なる R A T の向上した共存のために提供されてもよい。ライセンスされている無線周波数帯域を使用するセルラネットワークにおけるデータトラフィックが増加したことにより、少なくともいくつかのデータトラフィックをライセンスされていない無線周波数帯域 (例えば、「W i - F i」テクノロジーと呼ばれることがある、さまざまなワイヤレスローカルエリアネットワーク (W L A N) プロトコル) にしたがって動作するデバイスによって使用され

50

るライセンスされていない周波数帯域)にオフロードすることは、向上したデータ送信能力に対する機会をセルラオペレータ(例えば、LTE/LTE-Aネットワークのような、セルラネットワークを規定する基地局の調整されたセットを用いるオペレータ)に提供できる。例えば、ライセンスされていないスペクトルは、例えば、ライセンスされているドメイン中の多量のトラフィックを緩和させるために、または、搬送波アグリゲーションを使用して、スループットを増加させるために、使用してもよい。(いくつかの例では、LTE-Uと呼ばれることがある)ライセンスされていない周波数帯域においてLTEテクノロジーを使用することは、Wi-Fiテクノロジーを超える顕著な性能利得を提供するかもしれない。例えば、LTEテクノロジーは、よりスペクトル効率の良いPHYレイヤ設計を利用する。さらに、LTEは、複数のデバイスが一度に媒体にアクセスできるようにする、より効率的な多元接続スキームを使用する。他方で、Wi-Fiは、デバイスが同時に送信することを回避する時分割多重(TDM)方法で動作してもよい。したがって、ここで開示したような技術は、異なるテクノロジー間の共有リソースに対して、向上した効率性を提供するかもしれない。

【0033】

[0045]

以下の説明は、例を提供するものであり、特許請求の範囲において記載する範囲、適用可能性、または例を限定しない。本開示の範囲から逸脱することなく、説明する要素の機能および構成において、変更がされてもよい。さまざまな例は、適切に、さまざまな手順またはコンポーネントを、省略、置換、または追加してもよい。例えば、説明する方法は、説明したものと異なる順序で実行してもよく、さまざまなステップを追加、省略、または組み合わせてもよい。さらに、いくつかの例に関して説明した特徴は、他の例において組み合わせてもよい。

【0034】

[0046]

図1は、本開示のさまざまな態様にしたがう、例示的なワイヤレス通信システム100の実例である。ワイヤレス通信システム100は、セルラネットワークとWi-Fiネットワークとを含んでいてもよい。セルラネットワークは、1つ以上の基地局105と、1つ以上のUE115と、コアネットワーク130とを含んでいてもよい。Wi-Fiネットワークは、1つ以上のWi-Fiアクセスポイント135と1つ以上のWi-Fi局155とを含んでいてもよい。

【0035】

[0047]

ワイヤレス通信システム100のセルラネットワークを参照すると、コアネットワーク130は、ユーザ認証、アクセス認可、追跡、インターネットプロトコル(IP)接続性、他のアクセス、ルーティング、または、モビリティ機能を提供してもよい。基地局105は、バックホールリンク132(例えば、S1等)を通してコアネットワーク130とインターフェースしてもよく、UE115と通信するための、無線コンフィギュレーションおよびスケジューリングを実行してもよく、または、(示していない)基地局制御装置の制御下で動作してもよい。さまざまな例では、基地局105は、直接的にあるいは間接的に(例えば、コアネットワーク130を通して)のいずれかで、ワイヤードまたはワイヤレスの通信リンクであってもよいバックホールリンク134(例えば、X2等)を通して互いに通信してもよい。

【0036】

[0048]

基地局105は、1つ以上の基地局アンテナを介して、UE115とワイヤレスに通信してもよい。基地局105サイトのそれぞれは、それぞれの地理的カバレッジエリア110のための通信カバレッジを提供してもよい。いくつかの例では、基地局105は、基地トランシーバ局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、ノードB、eノードB(eNB)、ホームノードB、ホームeノードB、または、他の何らかの適切な専門

用語として呼ばれることがある。基地局 105 のための地理的カバレッジエリア 110 は、（示していない）カバレッジエリアの一部を構成するセクターに分割してもよい。セルラネットワークは、異なるタイプの基地局 105（例えば、マクロおよび/またはスモールセル基地局）を含んでいてもよい。異なるテクノロジーに対してオーバーラップする地理的カバレッジエリア 110 があってもよい。

【0037】

[0049]

いくつかの例では、セルラネットワークは、LTE/LTE-A ネットワークを含んでいてもよい。LTE/LTE-A ネットワークにおいて、用語、進化型ノード B (eNB) は、基地局 105 を説明するために使用することがある一方で、用語、UE は、UE 115 を説明するために使用することがある。セルラネットワークは、異なるタイプの eNB がさまざまな地理的領域のためのカバレッジを提供するヘテロジニアスな LTE/LTE-A ネットワークであってもよい。例えば、各 eNB または基地局 105 は、マクロセル、スモールセル、および/または、他のタイプのセルのための通信カバレッジを提供してもよい。用語「セル」は、文脈に依存して、基地局、基地局に関係付けられている搬送波またはコンポーネント搬送波、あるいは、搬送波または基地局のカバレッジエリア（例えば、セクタ等）を説明するために使用することができる。

【0038】

[0050]

マクロセルは、比較的広い地理的エリア（例えば、半径数キロメートル）をカバーしてもよく、ネットワークプロバイダにサービス加入している UE による制限のないアクセスを可能にしてもよい。スモールセルは、マクロセルと同じまたは異なる（例えば、ライセンスされている、ライセンスされていない、等）RF スペクトル帯域で動作する、マクロセルと比較して低電力な基地局であってもよい。スモールセルは、さまざまな例にしたがって、ピコセル、フェムトセル、および、マイクロセルを含んでいてもよい。ピコセルは、比較的より狭い地理的エリアをカバーしてもよく、ネットワークプロバイダにサービス加入している UE による制限のないアクセスを可能にしてもよい。フェムトセルはまた、比較的狭い地理的エリア（例えば、家）をカバーしてもよく、フェムトセルとの関係を有する UE（例えば、閉じられた加入者グループ (CSG) 中における UE、家にいるユーザのための UE、およびこれらに類するもの）による制限されたアクセスを提供してもよい。マクロセルのための eNB は、マクロ eNB と呼ばれることがある。スモールセルのための eNB は、スモールセル eNB、ピコ eNB、フェムト eNB、または、ホーム eNB として呼ばれることがある。eNB は、1 つまたは複数（例えば、2 つ、3 つ、4 つおよびこれらに類するもの）のセル（例えば、コンポーネント搬送波）をサポートしてもよい。

【0039】

[0051]

セルラネットワークは、同期または非同期の動作をサポートしてもよい。同期動作について、基地局は、同様のフレームタイミングを有してもよく、異なる基地局からの送信は、時間的にほぼ整列されていてもよい。非同期動作について、基地局は、異なるフレームタイミングを有していてもよく、異なる基地局からの送信は、時間的に整列されていないかもしれない。ここで説明する技術は、同期または非同期の動作のいずれかのために使用してもよい。

【0040】

[0052]

セルラネットワークは、いくつかの例では、レイヤードプロトコルスタックにしたがって動作する、パケットベースのネットワークを含んでいてもよい。ユーザプレーンでは、ベアラまたはパケットデータコンバージェンスプロトコル (PDCP) レイヤにおける通信は、IP ベースであってもよい。無線リンク制御 (RLC) レイヤは、論理チャネルを通して通信するために、パケットセグメント化および再アセンブルを実行してもよい。媒

10

20

30

40

50

体アクセス制御（MAC）レイヤは、論理チャネルの優先取り扱いと、論理チャネルを送信チャネルに多重化することを実行してもよい。MACレイヤはまた、ハイブリッドARQ（HARQ）を使用して、MACレイヤにおける再送信を提供して、リンク効率を改善させてもよい。制御プレーンにおいて、無線リソース制御（RRC）プロトコルレイヤは、ユーザプレーンデータのための無線ベアラをサポートする、UE 115と基地局 105またはコアネットワーク 130との間のRRC接続の確立、コンフィギュレーション、および、管理を提供してもよい。物理（PHY）レイヤにおいて、伝送チャネルは、物理チャネルにマッピングされてもよい。

【0041】

[0053]

UE 115は、ワイヤレス通信システム 100全体を通して分散されていてもよく、各UE 115は、静的または移動性であってもよい。UE 115は、移動局、加入者局、移動体ユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、遠隔ユニット、移動体デバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、遠隔デバイス、移動加入者局、アクセス端末、移動体端末、ワイヤレス端末、遠隔端末、ハンドセット、ユーザエージェント、移動体クライアント、クライアント、または、他の何らかの適切な専門用語を含んでもよい、または、当業者によって、これらで呼ばれることがある。UE 115は、セルラ電話機、パーソナルデジタルアシスタント（PDA）、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレス電話機、ワイヤレスローカルループ（WLL）局、または、これらに類するものであってもよい。UEは、マクロeNB、スモールセルeNB、中継基地局 105、およびこれらに類するものを含む、さまざまなタイプの基地局 105およびネットワーク機器と通信できてもよい。

[0054]

ワイヤレス通信システム 100中に示されている通信リンク 125は、基地局 105からUE 115へのダウンリンク（DL）送信、および/または、UE 115から基地局 105へのアップリンク（UL）送信を伝えてもよい。ダウンリンク送信はまた、順方向リンク送信と呼ばれることがある一方で、アップリンク送信はまた、逆方向リンク送信と呼ばれることがある。

【0042】

[0055]

いくつかの例では、各通信リンク 125は、1つ以上の搬送波を含んでもよく、各搬送波は、上記で説明したさまざまな無線テクノロジーにしたがって変調される、複数の副搬送波で構成されている信号（例えば、異なる周波数の波形信号）であってもよい。各変調された信号は、異なる副搬送波で送られてもよく、制御情報（例えば、基準信号、制御チャネル等）、オーバーヘッド情報、ユーザデータ等を伝えてもよい。通信リンク 125は、（例えば、ペラスペクトルリソースを使用する）周波数ドメインデュプレクス（FDD）動作、または、（例えば、アンペラスペクトルリソースを使用する）時間ドメインデュプレクス（TDD）動作を使用して、双方向通信を送信してもよい。FDD動作（例えば、フレーム構造タイプ1）と、TDD動作（例えば、フレーム構造タイプ2）に対するフレーム構造が規定されていてもよい。

【0043】

[0056]

ワイヤレス通信システム 100のいくつかの例では、基地局 105および/またはUE 115は、基地局 105とUE 115との間の通信品質と信頼性を改善させるアンテナダイバーシティスキームを用いるために、複数のアンテナを含んでもよい。追加的にまたは代替的に、基地局 105および/またはUE 115は、同じまたは異なるコード化されたデータを伝える複数の空間レイヤを送信するために、マルチパス環境を利用してもよい複数入力複数出力（MIMO）技術を用いてもよい。

【0044】

[0 0 5 7]

ワイヤレス通信システム 1 0 0 は、複数のセルまたは搬送波上の動作をサポートしてもよく、その特徴は、搬送波アグリゲーション (C A) またはマルチ搬送波動作して呼ばれることがある。搬送波は、コンポーネント搬送波、レイヤ、チャネル等として呼ばれることがある。用語「搬送波」、「コンポーネント搬送波」、「セル」、および、「チャネル」は、ここでは交換可能に使用するかもしれない。U E 1 1 5 は、搬送波アグリゲーションのために、複数のダウンリンク C C および 1 つ以上のアップリンク C C で構成されていてもよい。搬送波アグリゲーションは、F D D と T D D のコンポーネント搬送波の両方とともに使用してもよい。

【 0 0 4 5 】

10

[0 0 5 8]

ワイヤレス通信システム 1 0 0 の W i - F i ネットワークを参照すると、W i - F i アクセスポイント 1 3 5 は、1 つ以上の通信リンク 1 5 0 を通して、1 つ以上の W i - F i アクセスポイントアンテナを介して、W i - F i 局 1 5 5 とワイヤレスに通信してもよい。いくつかの例では、W i - F i アクセスポイント 1 3 5 は、電気電子技術者協会 (I E E E) 標準規格 8 0 2 . 1 1 (例えば、I E E E 標準規格 8 0 2 . 1 1 a、I E E E 標準規格 8 0 2 . 1 1 n、または、I E E E 標準規格 8 0 2 . 1 1 a c) のような 1 つ以上の W i - F i 通信標準規格を使用して、W i - F i 局 1 5 5 と通信してもよい。いくつかの例では、W i - F i アクセスポイント 1 3 5 から通信リンク 1 5 0 を通した送信は、L T E U E 1 1 5 によって受信されるかもしれない。

20

【 0 0 4 6 】

[0 0 5 9]

いくつかの例では、W i - F i 局 1 5 5 は、セルラ電話機、パーソナルデジタルアシスタント (P D A)、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、または、これらに類するものであってもよい。いくつかの例では、装置は、U E 1 1 5 と W i - F i 局 1 5 5 との両方の態様を含んでいてもよく、このような装置は、第 1 の無線アクセステクノロジー (R A T) (例えば、セルラ R A T、または、複数のセルラ R A T) を使用して、1 つ以上の基地局 1 0 5 と通信してもよく、第 2 の R A T (例えば、W i - F i R A T または複数の W i - F i R A T) を使用して、1 つ以上のアクセスポイント 1 3 5 と通信してもよい。

30

【 0 0 4 7 】

[0 0 6 0]

いくつかの例では、基地局 1 0 5 と U E 1 1 5 は、ライセンスされている R F スペクトル帯域および / または共有 R F スペクトル帯域を通して通信するかもしれない一方で、W i - F i アクセスポイント 1 3 5 および W i - F i 局 1 5 5 は、共有 R F スペクトル帯域を通して通信するかもしれない。共有 R F スペクトル帯域は、したがって、基地局 1 0 5、U E 1 1 5、W i - F i アクセスポイント 1 3 5、および / または、W i - F i 局 1 5 5 によって共有されるかもしれない。共有 R F スペクトル帯域は、集中化されたリソース割り振りがなく、異なるプロトコル (異なる R A T) 下で動作する装置により共有されるかもしれないことから、送信する装置は、上記で説明したように、共有 R F スペクトル帯域へのアクセスを競うかもしれない。

40

【 0 0 4 8 】

[0 0 6 1]

いくつかの例では、共有 R F スペクトル帯域は、1 つ以上のライセンスされていない R F スペクトル帯域を介して通信するための、(例えば、国に関係付けられている) 規則的な機関ルールに適合する任意のデバイスによる共有使用に対して開かれている、1 つ以上のライセンスされていない R F スペクトル帯域を含んでいてもよい。例えば、ライセンスされていない R F スペクトル帯域は、おおよそ 5 G H z とおおよそ 6 G H z との間のさまざまな無線周波数を含んでいる。より具体的な例として、ライセンスされていない R F スペクトル帯域は、おおよそ 5 . 1 5 G H z とおおよそ 5 . 8 2 5 G H z との間の 1 つ以上

50

の無線周波数を含んでいてもよい。

【 0 0 4 9 】

[0 0 6 2]

別の例として、共有 R F スペクトル帯域は、米国連邦通信委員会 (F C C) によってライセンスされていない国家情報インフラストラクチャ (U - N I I) 無線帯域として規定されている 1 つ以上の R F スペクトル帯域を含んでいてもよい。U - N I I 無線帯域は、例えば、おおよそ 5 . 1 5 G H z とおおよそ 5 . 2 5 G H z との間の第 1 の R F スペクトル帯域 (例えば、U - N I I 低帯域)、おおよそ 5 . 2 5 G H z とおおよそ 5 . 3 5 G H z との間の第 2 のスペクトル帯域 (例えば、U - N I I 中間帯域)、おおよそ 5 . 4 7 G H z とおおよそ 5 . 7 2 5 G H z との間の第 3 の R F スペクトル帯域 (例えば、U - N I I 世界的帯域)、および / または、おおよそ 5 . 7 2 5 G H z とおおよそ 5 . 8 2 5 G H z との間の第 4 の R F スペクトル帯域 (例えば、U - N I I 上位帯域) を含んでいてもよい。

10

【 0 0 5 0 】

[0 0 6 3]

いくつかの例では、共有 R F スペクトル帯域は、他のユーザによる都合のよい機会のアクセスにより、複数のオペレータにライセンスされている、または、主なユーザにライセンスされている、1 つ以上の R F スペクトル帯域を含んでいてもよい。ここで使用するような「共有 R F スペクトル」は、ライセンスされていないスペクトル、複数オペレータスペクトル、あるいは、主なユーザまたはオペレータを有するスペクトルを指すが、他のユーザによる都合のよい機会のアクセスを可能にする。

20

【 0 0 5 1 】

[0 0 6 4]

共有 R F スペクトル帯域は、R F 通信が送信されるかもしれない R F チャンネルに分割されてもよい。例えば、共有 R F スペクトル帯域は、おおよそ 2 0 M H z 帯域幅の 1 つ以上のチャンネルを含んでいてもよい。ワイヤレスデバイス (例えば、U E 1 1 5、W i - F i アクセスポイント 1 3 5、基地局 1 0 5 等) は、共有 R F スペクトル帯域中に含まれる R F チャンネルを介して通信してもよい。例えば、ワイヤレスデバイスは、W i - F i アクセステクノロジー、L T E 無線アクセステクノロジー、または、これらに類するものを使用して、R F チャンネルを介して通信してもよい。いくつかの態様では、ワイヤレスデバイスは、ここの他のどこかでより詳細に説明しているような、共有 R F スペクトル帯域へのアクセスのために、後続する競合に対するタイミングを調節する目的で、異なる R A T の送信の衝突を送信ノードに報告してもよい。または、いくつかのケースでは、送信デバイスは、例えば、送信デバイスによって送信される時間ドメインエネルギーシグニチャにおける送信ギャップの間のエネルギーレベルを検出することにより、それ自体で衝突を検出するために、向上した技術を使用してもよい。

30

【 0 0 5 2 】

[0 0 6 5]

図 2 は、本開示のさまざまな態様にしたがう、共有無線周波数スペクトルにおける衝突フィードバックのためのワイヤレス通信環境 2 0 0 の例を図示している。基地局 1 0 5 - a、U E 1 1 5 - a、および、U E 1 1 5 - b は、通信リンク 2 0 5 を介して、専用スペクトル (例えば、ライセンスされているスペクトル)、共有スペクトル (例えば、ライセンスされていないスペクトル)、または、両方を使用して、互いに通信してもよい。A P 1 3 5 - a、S T A 1 5 5 - a、および、S T A 1 5 5 - b は、W L A N 通信リンク 2 5 0 を介して、共有スペクトルを使用して、互いに通信してもよい。1 つの例では、U E 1 1 5 - a、U E 1 1 5 - b、および、基地局 1 0 5 - a は、L T E - U 可能デバイスであってもよく、S T A 1 5 5 - a、S T A 1 5 5 - b、および、A P 1 3 5 - a は、W i - F i デバイスであってもよい。

40

【 0 0 5 3 】

[0 0 6 6]

50

基地局 105 - a は、CCA を実行して、共有スペクトルが他の送信デバイス（例えば、AP 135 - a、STA 155 - a、または、STA 155 - b）によって占有されているか否かを決定してもよい。CCA がパスする場合、基地局 105 - a は、データの 1 つ以上のサブフレームが続く、CUBS のようなチャネル予約信号を送信してもよい。上記で説明したように、Wi-Fi AP 135 - a も、LBT 手順を実行し、RTS 信号を送信してもよい。多くの配置において、Wi-Fi AP 135 - a のような Wi-Fi ノードは、LBT 手順を実行し、おおよそ同じ時間に RTS 信号を送信するように同期化されるかもしれない。さらに、いくつかの配置において、共有 RF スペクトルを使用するかもしれない LTE ノード（例えば、ライセンス支援アクセス（LAA）のために共有 RF スペクトルを使用する LTE ノード）も、LBT 手順を実行し、Wi-Fi ノードが RTS 信号を送信するのとおおよそ同じ時間に CUBS を送信することを開始するように、同期化されるかもしれない。Wi-Fi ノード間の RTS 信号の衝突の場合、各ノードは、衝突を認識し、確立した技術にしたがってそれらのそれぞれのコンテンツンウィンドウを調節するかもしれない。したがって、媒体への公平なアクセスがこれらのデバイス間で提供されるかもしれない。しかしながら、上記で言及したように、LTE 基地局 105 - a のような LTE ノードが CCA を実行し、CUBS 送信を開始する場合、同時に RTS を送信する Wi-Fi ノードは、衝突を検出して、CW バックオフを実行する一方で、LTE ノードはこれらをしないかもしれない、これは、結果として、LTE ノードに有利なように、不公平な媒体アクセスとなるかもしれない。

【0054】

[0067]

ライセンスされていない周波数帯域において LTE ベースの送信を使用して生じるかもしれないこのような問題を取り扱うために、UE 115 - a のような LTE デバイスは、このような衝突を検出して報告する技術を用いてもよい。送信 LTE ノードによって、衝突の報告を使用して、確立された技術にしたがって CW サイズを修正し、Wi-Fi ノードと比較して、ワイヤレス媒体へのアクセスにおいて、公平さを提供してもよい。衝突を検出することは、RTS 信号との衝突の文脈で議論するかもしれないが、以下の技術は、ACK パケット、関係付け要求、または、他の短いフレームのような、他の送信との衝突を検出するために、同様に使用してもよい。

【0055】

[0068]

図 3 A および 3 B は、本開示のさまざまな態様にしたがう、Wi-Fi 通信と衝突する、共有無線周波数スペクトルにおける LTE 送信の例を図示している。図 3 A の例 300 において、基地局 105 - b は、共有 RF スペクトル帯域 310 のチャネルを使用して、LTE 送信 305 を送信してもよい。LTE 送信は、CCA または向上した CCA（eCCA）315 で開始してもよい。CCA 315 がパスする場合、LTE 基地局 105 - b は、この例では、CUBS 325 である、チャネル予約信号を送信してもよい。さらに、シンボル境界 323 の開始と CUBS 325 の開始を整列するように、部分 CUBS（f-CUBS）320 が、シンボル期間（例えば、直交周波数分割多重（OFDM）シンボル期間等）の一部分の間、送信されてもよい。いくつかの例では、CUBS 325 は、1 つ以上のシンボル期間を占有し、データ送信 330 がデータ送信境界 327 の開始において始まることを可能にし、データ送信境界 327 の開始は、サブフレームの開始に対応していてもよく、共有 RF スペクトル帯域 310 のチャネルを使用して送信しているノードの間で同期化されてもよい。LTE 送信 305 は、UE 115 - c において受信されてもよい。

【0056】

[0069]

基地局 105 - b が CCA 315 を実行している間に、Wi-Fi AP 135 - b も、CCA 315 と偶然同時に、空けるために CCA を実行するかもしれない。Wi-Fi AP 135 - b は、f-CUBS 320 と CUBS 325 送信の少なくとも一部分の間

に、Wi-Fi送信335を送信するかもしれない。Wi-Fi送信335は、例えばRTS340のような、制御フレームを含んでいるかもしれない。RTS340を受信するはずであったWi-Fiノードは、f-CUBS320送信のために、RTS340の受信およびデコードに成功しないかもしれない。結果として、CTSをWi-Fi AP135-bに返送しないだろう。Wi-Fi AP135-bがCTSを受信しないことから、Wi-Fi AP135-bは、衝突が生じたことを認識し、CWバックオフ動作を実行する。しかしながら、LTE基地局105-bは、CUBS325とデータ送信330を送信することを継続するだろう。いくつかの例にしたがうと、UE115-cは、f-CUBS320とRTS340の両方がオーバーラップしており、衝突があることを検出してもよい。UE115-cは、衝突が生じたことを基地局105-bに通知するフィードバック345を送信してもよく、基地局105-bは、フィードバック345を使用して、CWタイミングを調節（例えば、送信305および335の衝突の後に、Wi-Fi AP135-bと同様な調節されたCWを有するように）してもよい。

10

【0057】

[0070]

いくつかの例では、基地局105-bは、送信毎の感知ベースの中断(LPT)方法を利用して、ある時間期間の間の可能性ある衝突送信を検出し、チャネルアクセスにおける公平性を提供することを手助けするために、この数に少なくとも部分的に基づいて、CW適応を実行してもよい。このような技術はチャネルアクセス公平性を向上させ、送信のために、任意の特定の受信機からの衝突に関連するフィードバックを必要としない。しかしながら、特定の送信における衝突は、依然としてWi-Fi AP135-bにCWバックオフを実行させる一方で、LTE基地局105-bは、有用なデータ送信を継続する。例えば、RTS340は、データ送信330とオーバーラップしないことから、データ送信330は干渉されず、UE115-cは、データ送信330中に含まれるデータの受信およびデコードに成功するかもしれない。Wi-Fi AP135-bに関して、RTS340の期間は、使用する送信レートに依存していてもよく、例えば、6Mbpsに対して52μs、12Mbpsに対して36μs、および24Mbpsに対して28μsであってもよい。

20

【0058】

[0071]

図3Bは、OFDMシンボル境界323-aを超えてまで及ぶが、依然としてデータ送信境界327-aには及ばないより長い期間をRTS360が有する例355を図示している。例355の残りは、図3Aの例300と類似している。このような例において、RTS360の影響は、f-CUBS320-aとCUBS325-aの一部に限定され、LTE基地局105-cとUE115-dとの間のデータ送信330-aには影響を及ぼさない。

30

【0059】

[0072]

本開示のさまざまな例にしたがうと、UE115は、RTS340または360の送信との衝突を検出してもよい。図3Aの例において、UE115-cは衝突を検出し、フィードバック345を送信して、基地局105-bに衝突を通知してもよい。（例えば、Wi-Fi AP135-bと類似する方法で挙動し、共有RFスペクトル帯域310のチャネルへのアクセスにおいて公平性を提供するために）通知に応答して、基地局105-bは、そのCWを修正してもよい。図3Aおよび3Bにおいて図示した衝突を検出するために、UE115-cまたはUE115-dは、DRX「オン」期間の間に、継続的にデコードして、RTS340またはRTS360をデコードするように試行してもよい。例えば、UE115は、最初の許可を受信する準備ができる前に起動して、デコードを開始してもよい。UE115がRTS340またはRTS360をデコードする場合、フィードバック345が基地局105-bに提供され、UE115は、依然としてデータ送信330を受信するかもしれない。UE115は、例えば、ライセンスされているまたは共有無線

40

50

周波数スペクトル帯域のいずれかを使用して、物理アップリンク制御チャネル（P U C C H）または物理アップリンク共有チャネル（P U S C H）を介して、フィードバックを報告してもよい。

【 0 0 6 0 】

[0 0 7 3]

他の例では、U E 1 1 5 は、エネルギーレベル 3 5 0 および 3 5 0 - a のようなエネルギーレベルを感知して、感知したエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づいて、R T S 3 4 0 または R T S 3 6 0 との衝突が起ったらしいことを決定してもよい。いくつかの例では、U E 1 1 5 は、その D R X オン期間の間に継続的に C C A を実行して、共有 R F スペクトル帯域 3 1 0 のチャネルのエネルギーレベルを感知してもよい。U E 1 1 5 は、例えば、最初の許可を受信する準備ができる前に起動して、エネルギーレベルの感知を開始してもよい。U E 1 1 5 が、最大 R T S 期間より短くまたは等しく続く送信機会（T x O P）の開始において、増加したエネルギーを検出する場合、U E は、基地局 1 0 5 に衝突を報告してもよい。U E 1 1 5 は、依然としてデータ送信 3 3 0 を受信するかもしれない。U E 1 1 5 は、例えば、ライセンスされているまたはライセンスされていない無線周波数スペクトル帯域のうちのいずれかを使用して、P U C C H または P U S C H を介して、フィードバック 3 4 5 を報告してもよい。

10

【 0 0 6 1 】

[0 0 7 4]

図 4 は、本開示のさまざまな例にしたがう、衝突検出とフィードバックのためのフローチャート 4 0 0 の例を図示している。フローチャート 4 0 0 は、衝突検出とフィードバックの態様を図示しており、図 1 ~ 3 を参照して上記で説明したように、U E 1 1 5 において実現してもよい。いくつかの例では、U E 1 1 5 のようなデバイスは、ブロック 4 0 5 で示したように、ライセンスされていない無線周波数スペクトル帯域を監視してもよい。このような監視は、例えば、U E の D R X オン期間の間に実行してもよい。いくつかの例では、デバイスは、衝突のためにチャネルを監視するために、最初のダウンリンク許可を受信する準備ができる前のある時間期間に、監視することを開始してもよい。

20

【 0 0 6 2 】

[0 0 7 5]

監視することに少なくとも部分的に基づいて、デバイスは、ブロック 4 1 0 で示したように、ライセンスされていない無線周波数スペクトル帯域中の信号を検出してもよい。信号は、いくつかの例では、ライセンスされていない無線周波数スペクトル帯域上で受信した信号をデコードするように試行することを通して検出されてもよい。ある例では、デバイスは、ライセンスされていない無線周波数帯域中に存在するかもしれない信号を検出するようにエネルギー感知を実行してもよい。

30

【 0 0 6 3 】

[0 0 7 6]

ブロック 4 1 5 において、デバイスは、共有無線周波数スペクトル帯域中の信号の信号特性を決定してもよい。いくつかの例では、受信した信号をデコードするようにデバイスが試行する場合、このような特性は、信号からデコードされた情報であってもよい。他の例では、信号特性は、共有無線周波数スペクトル帯域の感知されたエネルギーレベルであってもよい。ある例では、信号特性は、異なるエネルギーレベルが感知された時間期間に加えて、共有無線周波数スペクトル帯域の感知されたエネルギーレベルであってもよい。

40

【 0 0 6 4 】

[0 0 7 7]

決定した信号特性に少なくとも部分的に基づいて、デバイスは、その後、ブロック 4 2 0 で示すように、L T E 信号が識別されたか否かを決定してもよい。いくつかの例では、L T E 信号の決定は、C U B S 送信のすべてまたは一部分をデコードすることに基づいていてもよい。ある例では、L T E 信号の決定は、C U B S のようなチャネル予約信号に続いて送信されるデータ送信のすべてまたは一部分を受信およびデコードすることに少なく

50

とも部分的に基づいていてもよい。LTE信号が識別されない場合、ブロック405の動作が繰り返されてもよい。

【0065】

[0078]

決定した信号特性に少なくとも部分的に基づいて、デバイスは、その後、ブロック425で示すように、衝突があったか否かを決定してもよい。いくつかの例では、衝突の決定は、Wi-FiノードからのRTS送信をデコードすることと、またLTE送信のすべてまたは一部分をデコードすることとに、少なくとも部分的に基づいていてもよい。ある例において、衝突の決定は、別のノードが送信することを試行したことを示す、しきい値を上回る感知されたエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づいていてもよい。他の例では、衝突の決定は、RTS送信の可能性ある期間に対応する第1の時間期間の間の第1のレベルにある感知されたエネルギーレベルと、第1の時間期間に続く、第1のエネルギーレベルを下回る感知されたエネルギーレベルとに、少なくとも部分的に基づいていてもよい。

10

【0066】

[0079]

衝突が検出された場合、デバイスは、ブロック430において示すように、LTEノード（例えば、基地局105）に提供される衝突フィードバックを記録してもよい。フィードバックは、例えば、ライセンスされているまたは共有無線周波数スペクトル帯域のいずれかを使用して、PUCCHまたはPUSCHを介して、報告してもよい。いくつかの例では、フィードバックは、LTE送信に関係付けられているデータ送信の受信に続いて送信してもよい。

20

【0067】

[0080]

ブロック425において衝突が検出されない、または、ブロック430における衝突フィードバックの記録に続く場合、デバイスは、ブロック435において示すように、LTE信号をデコードしてもよい。LTE信号は、例えば、LTE送信に関係付けられている確立されたデコード技術を通して、デコードしてもよい。

【0068】

[0081]

ブロック440において、デバイスは、送信LTEノードにフィードバックを送信してもよく、これは、ACK/NACKフィードバックと衝突フィードバックとを含んでいてもよい。フィードバックは、例えば、ライセンスされているまたは共有無線周波数スペクトル帯域を使用して、PUCCHまたはPUSCHを介して、報告してもよい。いくつかの例では、フィードバックは、LTE送信に関係付けられているデータ送信の受信に続いて送信してもよい。

30

【0069】

[0082]

図5Aは、本開示のさまざまな態様にしたがう、Wi-Fi通信と衝突する、共有無線周波数スペクトル帯域におけるLTE送信の例500-aを図示している。図5Aの例500-aにおいて、基地局105-dは、共有RFスペクトル帯域510のチャンネルを使用して、LTE送信505を送信してもよい。LTE送信は、CCAまたはeCCA515で開始してもよい。CCA515がパスする場合、LTE基地局105-bは、チャンネル予約波形520を送信してもよい。

40

【0070】

[0083]

いくつかの例では、チャンネル予約波形520は、UE115-eによってデコードされるかもしれない、非OFDM（例えば、時間ドメイン）の一意的な波形であってもよい。チャンネル予約波形520は、（CCA515の成功に続く）TxOPの始まりにおいて開始してもよく、（例えば、図3Aおよび3Bのf-CUBSおよび/またはCUBSの代

50

わりに) e C C A 5 1 5 に続く最初の部分 O F D M シンボルおよび最初の O F D M シンボルに渡っていてもよい。いくつかの例では、チャネル予約波形 5 2 0 は、少なくとも R T S 5 4 0 の送信の期間に渡るプリアンプルを含んでいてもよく、プリアンプルシーケンスを含む少なくとも最初のコードセクション 5 7 0 を含んでいてもよい。例えば、プリアンプルは、R T S 5 4 0 の送信の最大期間に対応する最小長であってもよく、次の L T E シンボル境界にまで及んでもよい。他の例では、プリアンプルは、(例えば、期間中の 1 つの L T E シンボルと 2 つの L T E シンボルとの間等の) 次の L T E シンボル境界まで、少なくとも 1 つの L T E シンボル期間にまで及んでもよい。

【 0 0 7 1 】

[0 0 8 4]

コードセクション 5 7 0 をデコードする U E 1 1 5 - e の能力を抑制する、R T S 5 4 0 の送信から干渉の可能性を向上させるために、最初のコードセクション 5 7 0 は、R T S 5 4 0 の予測される送信より短い(例えば、最長の予測される期間より短い、最短の予測される期間より短い)期間を有していてもよい。衝突の場合、U E 1 1 5 - e は、W i - F i A P 1 3 5 - d からの W i - F i 送信 5 3 5 中の R T S 5 4 0 からの干渉により、コードセクション 5 7 0 のすべてまたは一部分をデコードすることに失敗するかもしれない。

【 0 0 7 2 】

[0 0 8 5]

いくつかの例において、確実に R T S 5 4 0 干渉をチャネル予約波形 5 2 0 中で検出できる手助けをするために、チャネル予約波形 5 2 0 は、部分 O F D M シンボルに対するおよびオプション的に最初の O F D M シンボルのすべてまたは一部分に対する新たな波形として規定してもよい。いくつかの例において、4 3 μ s の初期延期が、R T S 5 4 0 より前に存在してもよく、U E 1 1 5 - e は、T x O P 開始前の 4 3 μ s、共有 R F スペクトル帯域 5 1 0 のチャネルがアイドルになるだろうと仮定してもよい。いくつかの例において、チャネル予約波形 5 2 0 は、時間ドメイン波形であり、チャネル予約波形 5 2 0 とデータ送信 5 3 0 との間の境界 5 5 5 を指定する情報を含む。U E 1 1 5 - e がチャネル予約波形 5 2 0 のすべてまたは一部分をデコードできない場合、U E 1 1 5 - e は、衝突のフィードバック 5 4 5 を基地局 1 0 5 - d に報告してもよい。

【 0 0 7 3 】

[0 0 8 6]

いくつかの例において、基地局 1 0 5 - d は、衝突フィードバックに少なくとも部分的に基づいて、C W サイズを調節してもよい。C W サイズに対する調節は、例えば、C W サイズの線形的増加、C W サイズにおける指數的増加(例えば、倍増)、または、他の C W 調節技術であってもよい。いくつかの例において、C W 調節技術は、W i - F i A P 1 3 5 - d において同様になされるであろうように、C W に対する調節を提供するように選択される。ある例において、基地局 1 0 5 - d は、後続するコンテンツン手順のために、W i - F i A P 1 3 5 - d が共有 R F スペクトル帯域 5 1 0 のチャネルのコンテンツンに勝つチャンスを可能にするくらい十分に大きな値で、C W サイズを設定してもよい。例えば、基地局 1 0 5 - d は、C W を増加させて、C W のランダムに選択された部分の代わりに、C W の最大時間期間に対してバックオフしてもよい。さらなる例において、U E 1 1 5 - e は、衝突の検出の際に、チャネル予約波形 5 2 0 のすべてまたは一部分がデコードされない場合、ダウンリンク許可を探さないかもしれない。

【 0 0 7 4 】

[0 0 8 7]

図 5 B は、本開示のさまざまな態様にしたがう、W i - F i 通信と衝突する、共有無線周波数スペクトル帯域における L T E 送信の例 5 0 0 - b を図示している。例 5 0 0 - b は、衝突検出のための時間ドメインエネルギーシグニチャを含む代替チャネル予約波形 5 2 0 - a を図示している。いくつかの例では、時間ドメインエネルギーシグニチャは、チャネルを予約するように機能する一方で、受信機(例えば、U E 1 1 5 - f)および/ま

10

20

30

40

50

たは送信機（例えば、基地局 105 - e）が干渉信号を検出できるようにする、高エネルギー期間 565 と（ギャップとも呼ばれることがある）低エネルギー期間 560 とのパターンを含んでいてもよい。低エネルギー期間 560 は、低減された送信電力またはゼロの送信電力により特徴付けられていてもよい。いくつかの例では、チャンネル予約波形 520 - a は、第 1 の期間の間の、第 1 の高エネルギー期間 565 と、第 2 の期間の間の、低エネルギー期間 560 と、第 3 の期間の間の、第 2 の高エネルギー期間 565 とを含んでいてもよい。いくつかの例では、基地局 105 - e は、第 1 の高エネルギー期間 565 の間に信号を送信すること、第 2 の低エネルギー期間 560 の間に信号送信を中止すること（例えば、共有チャンネルを通してエネルギーを送信しないこと）、第 3 の高エネルギー期間 565 に対して信号送信を再開することとによって、時間ドメインエネルギーシグニチャを実現してもよい。いくつかのケースでは、チャンネル予約波形 520 - a は、追加の低エネルギー期間 560（例えば、第 4 の期間の間の、第 2 の低エネルギー部分および第 5 の期間の間の、第 3 の高エネルギー部分等）を含んでいてもよい。

【0075】

[0088]

UE 115 - f は、基地局 105 - e によって使用するシグニチャパターンを決定するように、事前構成されて（例えば、工場コード化されて）いてもよく、または、（例えば、パターンインジケータを介して）半静的にネットワーク構成されていてもよい。UE 115 - f は、チャンネル予約波形 520 - a に関係付けられている信号を検出するように既知のパターンを使用して、チャンネル予約波形 520 - a と衝突する送信（例えば、RTS 540）が送信されていたか否かを決定してもよい。基地局 105 - e は、チャンネル予約波形 520 - a の低エネルギー期間 560 も使用して、別の送信との衝突を検出してもよい。例えば、UE 115 - f および / または基地局 105 - e は、予測される低電力期間 / 低エネルギー期間 560 の間に検出されるエネルギーレベル 550 がしきい値を上回ることを識別してもよく、UE 115 - f および / または基地局 105 - e は、衝突する RTS 540 が送信されていたことを決定してもよい。同様に、UE 115 - f および / または基地局 105 - e は、予測される低電力期間の間に検出されるエネルギーレベル 550 がしきい値を下回することを決定する場合、UE 115 - f および / または基地局 105 - e は、送信間で干渉する衝突が生じていなかったことを決定してもよい。いくつかのケースにおいて、高エネルギー信号送信に関係付けられているエネルギーレベルとタイミングは、異なる無線アクセステクノロジーに関係付けられているパラメータ（例えば、エネルギー感知間隔、Wi-Fi デバイスの最大および / または最小送信電力、フレーム構造等）に少なくとも部分的に基づいて決定してもよい。同様に、衝突する送信が検出されるか否かを決定するために使用するしきい値は、異なる無線アクセステクノロジーを使用するデバイスに対する送信電力パラメータにおよび / または観測されるチャンネル状態に少なくとも部分的に基づいて決定してもよい。

【0076】

[0089]

1 つの例では、時間ドメインエネルギーシグニチャの 1 つ以上の高エネルギー期間 565 は、エネルギー感知スロット（例えば、9 μ s）と一致する、または、エネルギー感知スロット（例えば、9 μ s）より長い期間にまで及び、続く 1 つ以上の低エネルギー部分は、1 つのエネルギー感知スロットと 2 つのエネルギー感知スロットとの間の期間（例えば、9 μ s と 18 μ s との間の期間）にまで及ぶ。いくつかの例では、低エネルギー部分の期間は、送信を再開するより前に、追加の LBT メカニズムの使用をトリガしない不連続送信のための最大許容期間よりも短い。例えば、低エネルギー部分の期間は、チャンネルを通しての制御を確実に維持することができるように、ショートインターフレームスペース（SIFS）（例えば、< 16 μ s）またはポイント調整機能（PCF）インターフレームスペース（PIFS）（例えば、< 25 μ s）よりも短くてもよい。いくつかのケースでは、第 1 の高エネルギー部分と、第 1 の低エネルギー部分と、第 2 の高エネルギー部分とを組み合わせた期間は、干渉送信の期間（例えば、RTS 540 の最大期間）に対応する最小

10

20

30

40

50

期間を有していてもよく、LTEシンボル境界まで及んでいてもよい。したがって、第2の高エネルギー部分は、部分OFDMシンボルまたは1つより多くのOFDMシンボルに渡っていてもよい。代替的に、f-CUBSは、低エネルギー期間に続く部分OFDMシンボルに渡るように、第2の高エネルギー部分の代わりにまたは第2の高エネルギー部分に続いて送信してもよい。CUBSは、続くOFDMシンボル中で送信してもよい。予測される低エネルギー期間560の間に検出されるエネルギーレベル550がしきい値より高いことをUE115-fおよび/または基地局105-eが決定する場合、UE115-fは、チャネル予約波形520-aとRTS540との間で衝突が生じたことを示すフィードバック545を基地局105-eに報告してもよい。または、基地局105-eは、検出したエネルギーレベル550に基づいて、UE115-fからのフィードバックと無関係に、衝突が生じたことを決定してもよい。

10

【0077】

[0090]

いくつかの実施形態では、チャネル予約波形520-aは、複数の低エネルギー期間560を含んでいてもよい。例えば、第1の低エネルギー期間560は、RTS540のような干渉信号とオーバーラップしているかもしれず、チャネル予約波形520-aは、チャネル予約波形520-aの残りの間の、ランダムまたは擬似ランダム時間、第2の低エネルギー期間560を含んでいてもよい。第2の低エネルギー部分は、UE115-fおよび/または基地局105-eが、別のチャネル予約波形が隣接基地局から送信されていることのような、衝突する送信を検出できるようにしてもよい。いくつかのケースでは、第1および第2の低エネルギー部分の間に使用するエネルギー検出しきい値またはタイミングは、異なってもよい。

20

【0078】

[0091]

いくつかの例では、基地局105-eは、衝突フィードバックに少なくとも部分的に基づいて、CWサイズを調節してもよい。CWサイズに対する調節は、例えば、CWサイズの線形的増加、CWサイズにおける指數的増加（例えば、倍増）、または、他のCW調節技術であってもよい。いくつかの例において、CW調節技術は、Wi-Fi AP135-eにおいて同様になされるであろうように、CWに対する調節を提供するように選択される。ある例において、基地局105-eは、後続するコンテンション手順のために、Wi-Fi AP135-eが共有RFスペクトル帯域510のチャネルのコンテンションに勝つチャンスを可能にするくらい十分に大きな値で、CWサイズを設定してもよい。例えば、基地局105-eは、CWを増加させて、CWのランダムに選択された部分の代わりに、CWの最大時間期間に対してバックオフしてもよい。さらなる例において、UE115-fは、衝突の検出の際に、チャネル予約波形520-aのすべてまたは一部分がデコードされない場合、ダウンリンク許可を探さないかもしれない。

30

【0079】

[0092]

図6は、本開示のさまざまな態様にしがつた、衝突検出およびフィードバックのためのフローチャート600の例を図示している。フローチャート600は、図1~5を参照して上記で説明したように、衝突検出およびフィードバックの態様を図示してもよく、UE115において実現してもよい。いくつかの例では、UE115のようなデバイスは、ブロック605で示すように、共有無線周波数スペクトル帯域を監視してもよい。このような監視は、例えば、デバイスに対してスケジュールされたDRXオン期間の間に、実行してもよい。いくつかの例では、デバイスは、衝突についてチャネルを監視するために、最初のダウンリンク許可を受信する準備ができる前のある時間期間に、監視することを開始してもよい。

40

【0080】

[0093]

デバイスは、監視することに少なくとも部分的に基づいて、ブロック610で示すよう

50

に、共有無線周波数スペクトル帯域中の信号を検出してもよい。信号は、いくつかの例では、共有無線周波数スペクトル帯域上で受信した信号をデコードするように試行することを通して検出してもよい。ある例では、デバイスは、共有無線周波数スペクトル帯域中に存在するかもしれない信号を検出するようにエネルギー感知を実行してもよい。

【 0 0 8 1 】

[0 0 9 4]

ブロック 6 1 5 において、デバイスは、チャネル予約波形をデコードするように試行してもよい。上述したように、チャネル予約波形は、図 5 A および 5 B を参照して説明したようなチャネル予約波形 5 2 0 と 5 2 0 - a のように、衝突を検出する目的のためにデコードされてもよい予め定められた波形であってもよい。波形をデコードしようと試行することは、いくつかの例では、T x O P の開始に続くある期間内の、時間ドメイン波形を、または、時間ドメイン波形の一部分をデコードしようと試行することを含んでいてもよい。いくつかのケースでは、ブロック 6 1 5 において、デバイスは、代わりに、時間ドメインエネルギーシグニチャの予測される送信ギャップの間のエネルギーレベルを検出してもよい。

10

【 0 0 8 2 】

[0 0 9 5]

デバイスは、その後、ブロック 6 2 0 で示すように、L T E 信号が識別されるか否かを決定してもよい。いくつかの例では、L T E 信号の決定は、チャネル予約波形のすべてまたは一部分をデコードすることに基づいていてもよい。ある例では、L T E 信号の決定は、チャネル予約信号に続いて送信されるデータ送信のすべてまたは一部分を受信およびデコードすることに少なくとも部分的に基づいていてもよい。L T E 信号が識別されない場合、ブロック 6 0 5 の動作を繰り返してもよい。

20

【 0 0 8 3 】

[0 0 9 6]

ブロック 6 2 0 において、L T E 信号が識別される場合、デバイスは、ブロック 6 2 5 で示すように、L T E 信号をデコードしてもよい。L T E 信号は、例えば、L T E 送信に関係付けられている確立されたデコード技術を通してデコードしてもよい。

【 0 0 8 4 】

[0 0 9 7]

ブロック 6 3 0 で示すように、デバイスは、その後、チャネル予約信号のデコードに成功したか否かを決定することを通して、衝突があったか否かを決定してもよい。いくつかの例では、衝突の決定は、チャネル予約信号の一部分をデコードすることに少なくとも部分的に基づいていてもよい。

30

【 0 0 8 5 】

[0 0 9 8]

チャネル予約波形のデコードに成功しない場合には、衝突が検出され、デバイスは、ブロック 6 3 5 で示すように、L T E ノード（例えば、基地局）に提供される衝突フィードバックを記録してもよい。フィードバックは、例えば、ライセンスされているまたは共有無線周波数スペクトル帯域のうちのいずれかを使用して、P U C C H または P U S C H を介して、報告してもよい。いくつかの例では、フィードバックは、L T E 送信に関係付けられているデータ送信の受信に続いて送信してもよい。

40

【 0 0 8 6 】

[0 0 9 9]

ブロック 6 4 0 において、デバイスは、A C K / N A C K フィードバックと衝突フィードバックを含んでいてもよい、フィードバックを送信 L T E ノードに送信してもよい。フィードバックは、例えば、ライセンスされているまたは共有無線周波数スペクトル帯域のいずれかを使用して、P U C C H または P U S C H を介して、報告してもよい。いくつかの例では、フィードバックは、L T E 送信に関係付けられているデータ送信の受信に続いて送信してもよい。

50

【 0 0 8 7 】

[0 1 0 0]

図 7 は、本開示のさまざまな態様にしたがった、衝突フィードバックのために構成されているワイヤレスデバイス 700 のブロックダイアグラムを示している。ワイヤレスデバイス 700 は、図 1 ~ 6 を参照して説明した基地局 105 または UE 115 の基地局の態様の例であってもよい。ワイヤレスデバイス 700 は、受信機 705、衝突検出コンポーネント 710、または、送信機 715 を含んでいてもよい。ワイヤレスデバイス 700 はまた、プロセッサを含んでいてもよい。これらのコンポーネントのそれぞれは、互いに通信してもよい。

【 0 0 8 8 】

10

[0 1 0 1]

受信機 705 は、さまざまな情報チャネル（例えば、制御チャネル、データチャネル、LTE - U および Wi - Fi 共存のための重ね合わせコーディングベースのプリアンブル設計に関連する情報、等）に関係付けられている、パケット、ユーザデータ、または、制御情報のような情報を受信してもよい。情報は、衝突検出コンポーネント 710 に、および、ワイヤレスデバイス 700 の他のコンポーネントにパスされてもよい。いくつかの例では、受信機 705 は、第 1 の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第 1 の通信と、第 2 の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第 2 の通信とを含む信号 703 を、共有無線周波数スペクトル帯域を通して受信してもよく、第 2 の信号は第 1 の通信の少なくとも一部分とオーバーラップする。第 1 の通信は、第 1 の衝突検出部分（例えば、プリアンブル、チャネル予約波形、時間ドメインエネルギーシグニチャ等）と第 2 のデータ部分とを含んでいてもよい。例えば、受信機 705 は、第 1 の RAT と第 2 の RAT とによって共有される周波数チャネルを通して送信されるプリアンブル信号を含む信号 703 を受信してもよく、プリアンブル信号は、第 1 の RAT に関係付けられている予め定められたプリアンブル時間期間を有し、プリアンブル信号は、第 1 の RAT と第 2 の RAT によって識別可能である。

20

【 0 0 8 9 】

[0 1 0 2]

ある例では、受信機 705 は、送信のデータ部分より前に、（例えば、LTE のような、第 1 の RAT に関係付けられている）第 1 の送信機によって送信される信号 703（例えば、通信の衝突検出部分）を受信してもよい。いくつかのケースでは、受信した信号 703 は、第 1 の高エネルギー期間と後続する第 1 の低エネルギー期間とを含む、時間ドメインエネルギーシグニチャを備えている。あるケースでは、受信した信号 703 は、第 1 の低エネルギー期間に続き、第 1 の無線アクセステクノロジーに関係付けられている信号送信境界にまで及び、第 2 の高エネルギー期間を備えている。いくつかのケースでは、受信した信号 703 は、第 1 の低エネルギー期間に続く、第 2 の低エネルギー期間を含んでいてもよい。受信機 705 は、受信した信号 703 の（例えば、フィルタされた、デジタル化された等のような）信号表現 707 を衝突検出コンポーネント 710 にパスしてもよい。

30

【 0 0 9 0 】

40

[0 1 0 3]

衝突検出コンポーネント 710 は、いくつかの例では、受信機 705 から受け取った信号表現 707 に基づいて、共有無線周波数スペクトル帯域における信号を検出してもよい。衝突検出コンポーネント 710 は、その後、信号を検出することに少なくとも部分的に基づいて、第 1 の通信と第 2 の通信との間で衝突が生じたか否かを決定してもよく、衝突が生じていた場合、ワイヤレス通信ネットワークのノードに衝突を報告してもよい。ある例では、衝突検出コンポーネント 710 は、共有無線周波数スペクトル帯域を通じた第 1 の送信機からのデータ送信の信号表現 707 を受信し、データ送信は第 1 の無線アクセステクノロジー（例えば、LTE）を使用して送信され、第 2 の無線アクセステクノロジー（例えば、Wi - Fi）を使用して、共有無線周波数スペクトル帯域を通して送信する第

50

2の送信機と、第1の送信機との間の第1の通信のデータ部分より前に衝突が生じたことを識別し、衝突を第1の送信機に報告してもよい。

【0091】

[0104]

ある例では、衝突検出コンポーネント710は、プリアンブル信号の間に検出されるエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づいて、衝突が発生したことを識別してもよい。いくつかの例では、衝突検出コンポーネント710は、時間ドメインエネルギーシグニチャの低エネルギー期間の間に検出されるエネルギーレベルがしきい値よりも高いことを識別することに少なくとも部分的に基づいて、衝突が発生したことを識別してもよい。いくつかのケースでは、衝突検出コンポーネント710は、時間ドメインエネルギーシグニチャの第2の低エネルギー期間の間に検出されるエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づいて、第1の無線アクセステクノロジーを使用して、共有無線周波数スペクトル帯域を通して送信する第3の送信機と、第1の送信機との間のデータ送信より前に、第2の衝突が生じたことを識別してもよい。

【0092】

[0105]

衝突検出コンポーネント710は、信号検出コンポーネント725と、信号デコードコンポーネント730と、フィードバックコンポーネント735とを含んでもよい。信号検出コンポーネント725は、例えば、受信した信号表現707に少なくとも部分的に基づいて、共有RFスペクトル帯域中の信号の存在を検出するように、信号検出を実行してもよい。いくつかの例では、信号検出コンポーネント725は、信号の存在または欠如を決定するために使用してもよい信号表現707に基づいて、エネルギー値を決定してもよい。信号検出コンポーネント725は、信号存在インジケータ727を信号デコードコンポーネント730にパスしてもよい。いくつかのケースでは、信号検出コンポーネント725は、信号デコードコンポーネント730をバイパスしてもよく、信号存在インジケータ727を直接フィードバックコンポーネント735にパスしてもよい。例えば、信号検出コンポーネント725は、検出したエネルギーレベルがしきい値よりも高いことと、第1の通信と第2の通信との間で衝突が生じたこととを決定してもよく、信号存在インジケータ727を直接フィードバックコンポーネント735に送ってもよい。

【0093】

[0106]

信号デコードコンポーネント730は、受信した信号をデコードしてもよく、または、受信した信号をデコードするように試行してもよい。例えば、信号デコードコンポーネント730は、受信機705からの信号表現707と、信号が存在することを示す信号存在インジケータ727とを受け取ってもよい。上記で議論したように、信号デコードコンポーネントは、その後、信号表現707に含まれる、RTS信号またはチャネル予約信号のうちの1つ以上をデコードするように試行してもよい。信号デコードコンポーネント730は、例えば、共有RFスペクトル帯域を使用する別の送信機との衝突の存在を決定するために使用してもよいデコードされた信号情報を、1つ以上の他のコンポーネントに提供してもよい。いくつかのケースにおいて、信号デコードコンポーネント730は、RTS信号の、チャネル予約信号の、または、チャネル予約信号中のコードセグメントのデコードに成功しなかったことに基づいて、衝突インジケータ732をフィードバックコンポーネント735に提供してもよい。フィードバックコンポーネント735は、受信した信号に関連するフィードバックを提供してもよい。このようなフィードバックは、例えば、検出された衝突に関するフィードバックを含んでもよい。ある例では、フィードバックコンポーネント735は、干渉信号の存在または欠如を決定するために使用されてもよい、データのデコードに成功しているかまたはデコードに成功していないかの表示を受け取ってもよい。追加的または代替的に、フィードバックコンポーネント735は、受信したデータ送信に関連するACK/NACKフィードバックを提供してもよい。フィードバックコンポーネント735は、後続の処理（例えば、混合、マッピング、コーディング、

10

20

30

40

50

等)および送信のために、フィードバック情報 712 を送信機 715 に提供してもよい。

【0094】

[0107]

送信機 715 は、ワイヤレスデバイス 700 の他のコンポーネントから受け取った信号 717 を送信してもよい。いくつかの例では、送信機 715 は、トランシーバコンポーネント中の受信機 705 と同じ位置に配置されていてもよい。送信機 715 は、単一のアンテナを含んでいてもよく、または、送信機 715 は、複数のアンテナを含んでいてもよい。いくつかの例では、送信機 715 は、例えば、フィードバックコンポーネント 735 から受け取ったフィードバック情報 712 に基づいて、衝突検出コンポーネント 710 によってなされた衝突決定に関係付けられているフィードバックを送信してもよい。

10

【0095】

[0108]

図 8 は、本開示のさまざまな態様にしたがった、衝突検出およびフィードバックのためのワイヤレスデバイス 700 のコンポーネントであってもよい、衝突検出コンポーネント 710 - a のブロックダイアグラムを示す。衝突検出コンポーネント 710 - a は、図 7 を参照して説明した衝突検出コンポーネント 710 の態様の例であってもよい。衝突検出コンポーネント 710 - a は、信号検出コンポーネント 725 - a と、信号デコードコンポーネント 730 - a と、フィードバックコンポーネント 735 - a とを含んでいてもよい。これらのコンポーネントのそれぞれは、図 7 を参照してここで説明した機能を実行してもよい。衝突検出コンポーネント 710 - a はまた、通信マネージャ 803 と、エネルギー感知コンポーネント 810 と、DRX コンポーネント 815 とを含んでいてもよい。

20

【0096】

[0109]

通信マネージャ 803 は、共有リソースを利用するワイヤレス通信システムにおけるデバイスの動作を可能にしてもよい。例えば、通信マネージャは、ライセンス支援アクセス(LAA)コンポーネント 805 を含んでいてもよく、これは、例えば、タイミング動作、同期動作、および LBT 手順のような、共有 RF スペクトル帯域を通してのライセンス支援アクセスに関連する動作を実行してもよい。通信マネージャ 803 は、DRX コンポーネント 815 をさらに含んでいてもよく、これは、決定した間隔で信号を受信するように受信機を起動することを含んでいてもよい、非連続な受信動作を実行してもよい。いくつかの例において、DRX コンポーネント 815 は、図 2 ~ 7 を参照してここで説明したように、共有 RF スペクトル帯域上に存在しているかもしれない他の信号を感知するために、予測される受信より前の十分な時間で受信機を起動してもよい。通信マネージャ 803 は、同期/スケジュール情報 812 を信号検出コンポーネント 725 - a にパスしてもよく、信号検出コンポーネント 725 - a は、受信した情報 812 に基づいて、信号検出動作を行ってもよい。

30

【0097】

[0110]

信号検出コンポーネント 725 - a は、エネルギー感知コンポーネント 810 を含んでいてもよく、エネルギー感知コンポーネント 810 は、例えば、共有 RF スペクトル帯域上の信号の存在を決定するために使用してもよい、共有 RF スペクトル帯域上のエネルギーレベルを感知してもよい。エネルギー感知コンポーネント 810 はまた、図 2 ~ 7 を参照してここで説明したように、衝突を決定するために使用してもよい、感知されたエネルギーの相対レベルに関連する情報を提供してもよい。図 7 を参照して議論したように、信号検出コンポーネント 725 - a は、信号存在インジケータ 727 - a を、信号デコードコンポーネント 730 - a、または、フィードバックコンポーネント 735 - a のいずれかにパスしてもよい。信号デコードコンポーネント 730 - a は、信号存在インジケータ 727 - a の受け取りを使用して、(例えば、通信のデータ部分より前に生じる信号の一部分の)デコード動作をトリガしてもよい。フィードバックコンポーネント 735 - a は、例えば、エネルギー感知コンポーネント 810 において検出したエネルギーレベルがし

40

50

きい値を上回っていることを信号存在インジケータ 7 2 7 - a が示す場合、信号存在インジケータ 7 2 7 - a を使用して、衝突を報告してもよい。

【 0 0 9 8 】

[0 1 1 1]

図 9 は、本開示のさまざまな実施形態にしたがった、衝突検出およびフィードバックのために構成されている U E 1 1 5 - f を含むシステム 9 0 0 のダイアグラムを示している。システム 9 0 0 は、図 1 ~ 8 を参照してここで説明した、ワイヤレスデバイス 7 0 0 または U E 1 1 5 の例であってもよい、U E 1 1 5 - f を含んでいてもよい。U E 1 1 5 - f は、図 7 ~ 8 を参照して説明した衝突検出コンポーネント 7 1 0 の例であってもよい、衝突検出コンポーネント 9 1 0 を含んでいてもよい。U E 1 1 5 - f はまた、通信を送信するためのコンポーネントと通信を受信するためのコンポーネントとを含む、双方向音声およびデータ通信のためのコンポーネントを含んでいてもよい。例えば、U E 1 1 5 - f は、基地局 1 0 5 - e または U E 1 1 5 - g と双方向に通信してもよい。

10

【 0 0 9 9 】

[0 1 1 2]

U E 1 1 5 - f はまた、プロセッサ 9 0 5 と、(ソフトウェア (S W) 9 2 0 を含む) メモリ 9 1 5 と、トランシーバ 9 3 5 と、1 つ以上のアンテナ 9 4 0 とを含んでいてもよく、そのそれぞれは、(例えば、バス 9 4 5 を介して) 互いに直接的または間接的に通信してもよい。トランシーバ 9 3 5 は、上述したように、1 つ以上のネットワークと、アンテナ 9 4 0 あるいはワイヤードまたはワイヤレスリンクを介して、双方向に通信してもよい。例えば、トランシーバ 9 3 5 は、基地局 1 0 5 または別の U E 1 1 5 と双方向に通信してもよい。トランシーバ 9 3 5 は、パケットを変調して、変調したパケットを送信のためにアンテナ 9 4 0 に提供し、アンテナ 9 4 0 から受け取ったパケットを復調するためのモデムを含んでいてもよい。U E 1 1 5 - f は、単一のアンテナ 9 4 0 を含んでいてもよい一方で、U E 1 1 5 - f はまた、複数のワイヤレス送信を並行して送信または受信することができる複数のアンテナ 9 4 0 を有していてもよい。

20

【 0 1 0 0 】

[0 1 1 3]

メモリ 9 1 5 は、ランダムアクセスメモリ (R A M) およびリードオンリーメモリ (R O M) を含んでいてもよい。メモリ 9 1 5 は、実行されるときに、プロセッサ 9 0 5 に、ここで説明したさまざまな機能 (例えば、L T E - U および W i - F i 共存に対する衝突検出およびフィードバック等) を実行させる命令を含む、コンピュータ読取可能、コンピュータ実行可能ソフトウェア / ファームウェアコード 9 2 0 を記憶していてもよい。代替的に、ソフトウェア / ファームウェアコード 9 2 0 は、プロセッサ 9 0 5 によって直接実行可能でないかもしれないが、(例えば、コンパイルされて実行されるときに) コンピュータに、ここで説明した機能を実行させてもよい。プロセッサ 9 0 5 は、インテリジェントハードウェアデバイス (例えば、中央処理ユニット (C P U)、マイクロ制御装置、A S I C 等) を含んでいてもよい。

30

【 0 1 0 1 】

[0 1 1 4]

図 1 0 は、本開示のさまざまな態様にしたがう、複数の R A T 共存のための衝突報告をサポートするワイヤレスデバイスのためのフローチャート 1 0 0 0 を図示している。フローチャート 1 0 0 0 は、図 1 ~ 6 を参照して上記で説明したような、基地局 1 0 5 において実現される衝突検出およびフィードバックの態様を図示していてもよい。

40

【 0 1 0 2 】

[0 1 1 5]

いくつかの例では、基地局 1 0 5 のようなデバイスは、ブロック 1 0 0 5 において示すように、共有周波数スペクトル帯域のチャンネルにアクセスするより前に、C W サイズを初期化してもよい。いくつかの例において、デバイスに対する C W サイズは、近づいているデータ送信に関係付けられているアクセスカテゴリに基づいて選択してもよい。C W サイ

50

ズは、送信より前に共有チャネルを観測するための最大期間をデバイスに提供してもよい。

【 0 1 0 3 】

[0 1 1 6]

1 0 1 0 において、デバイスは、C W サイズに基づいて、観測する C C A 期間を選択してもよい。いくつかのケースでは、デバイスは、C C A 期間をランダムに決定してもよい。例えば、乱数発生器を使用して、最小期間と C W サイズとの間で C C A 期間を決定してもよい。

【 0 1 0 4 】

[0 1 1 7]

1 0 1 5 において、デバイスは、選択した C C A 期間に基づいて、C C A を実行してもよい。C C A を実行することは、共有スペクトルにアクセスするより前に、C C A 期間に対して、共有スペクトルの一部分を監視することを含んでいてもよい。いくつかのケースでは、C C A は、e C C A であってもよい。C C A を実行している間、1 0 2 0 において、デバイスは、C C A 期間が満了したか否か、および、共有スペクトルの所望の部分が空いているか否かを決定（例えば、干渉送信が共有スペクトル上に存在するか否かを決定）してもよい。C C A 期間が満了し、スペクトルが空いている（例えば、干渉送信が検出されない）場合、デバイスは、共有無線周波数スペクトル帯域を通して送信することを開始してもよい。そうではなく、スペクトルが空いていない（例えば、干渉する送信が検出された）場合、デバイスは、1 0 2 0 において、チャネルが空きながら C C A の期間が満了するまで、スペクトルが空くまで待ち、（例えば、チャネルのエネルギーレベルがしきい値を下回るとき等に）タイマーを減らすことを続けてもよい。

【 0 1 0 5 】

[0 1 1 8]

1 0 2 5 において、共有スペクトルが空いていることを決定した後、デバイスは、共有スペクトルを通して送信してもよい。スペクトルを通して送信することは、チャネル予約信号とデータ信号とを送信すること（例えば、L T E 送信等）を含んでいてもよい。チャネル予約信号は、f - C U B S および / または C U B S を含んでいてもよく、これらは、データ信号のための無線アクセステクノロジーに対するデータ送信に関係付けられているデータ送信境界（例えば、L T E サブフレーム境界等）の開始時においてデータ信号が開始できるようにするために、1 つ以上のシンボル期間を占有してもよい。

【 0 1 0 6 】

[0 1 1 9]

いくつかの例では、チャネル予約信号は、L T E - U デバイスによってデコードされてもよいプリアンプル波形を含み、データ信号の前に f - C U B S および / または C U B S の代わりに送信してもよい。プリアンプル波形は、非 O F D M 波形（例えば、時間ドメイン波形等）であってもよい。いくつかの例では、プリアンプル波形は、少なくとも、異なる R A T（例えば、W i - F i 等）に関係付けられている R T S 信号の期間に渡り、次の L T E シンボル境界まで及ぶ。追加的または代替的に、プリアンプル波形は、少なくとも 1 つ、2 つまでの L T E シンボル間に渡る。いくつかの例では、コードセクション中のシーケンスをデコードする U E 1 1 5 の能力を抑制する、R T S 送信からの干渉の可能性を向上させるために、プリアンプル波形は、最も短く予測される R T S 送信より短い期間を有する最初のコードセクションを含んでいてもよい。シーケンスは、例えば、送信機識別子または他の識別子に基づいて決定されるコードであってもよい。いくつかの例では、プリアンプル波形は、高および低エネルギー期間を含む時間ドメインエネルギーシグニチャである。いくつかのケースでは、デバイスは、予め定められたパターンで、高および低エネルギー期間送信してもよい。デバイスは、その後、時間ドメインエネルギーシグニチャを送信した後、通信のデータ部分を送信してもよい。

【 0 1 0 7 】

[0 1 2 0]

10

20

30

40

50

1030において、デバイスは、送信と、異なるRAT（例えば、Wi-Fi）を使用するデバイスからの送信（例えば、RTS）との間で衝突が発生したか否かを決定してもよい。例えば、デバイスは、送信のために意図されたUEから、衝突の表示を受信したか否かを決定してもよい。1030において表示を受信しない場合、デバイスは、1005で以前に選択したコンテンツンウィンドウを初期化し、次の送信のためのCCA期間を選択することに進んでもよい。追加的または代替的に、デバイスは、信号のデータ部分より前の信号の一部分（例えば、時間ドメインエネルギーシグニチャ中の送信ギャップ）の間に、検出したエネルギーレベルがしきい値を上回るか否かを決定することによって、衝突を識別してもよい。

【0108】

10

[0121]

デバイスが、1030において、衝突が生じたことを決定する場合、デバイスは、1035において、CWサイズを増加させてもよい。例えば、デバイスは、コンテンツンウィンドウを線形的に、指数的に（例えば、倍増）、またはこれらに類するもののよう、調節してもよい。CWのサイズを増加させた後、デバイスは、増加させたCWサイズに基づいて、CCA期間を選択することに進み、続く送信に対して、選択したCCA期間において、CCAを実行することに進むだろう。

【0109】

[0122]

いくつかの例では、1030で、衝突が発生したことをデバイスが決定する場合、1035において、デバイスは、CWサイズを増加させ、CWサイズを選択することにより（例えば、CWサイズの最大期間）、1010において、CCA期間の選択を修正してもよい。この事例では、1025において、（例えば、CTSを受信しないこと等により）デバイスからの送信を検出すると、他の送信機はおそらくバックオフされることから、デバイスは、他の送信機がチャネルを通して送信する機会を許容してもよい。

20

【0110】

[0123]

図11は、本開示のさまざまな態様にしたがう、複数RAT共存のための衝突報告のために構成されているワイヤレスデバイス1100のブロックダイアグラムを示す。ワイヤレスデバイス1100は、図1～3Bおよび5を参照して説明した基地局105の態様の例であってもよい。ワイヤレスデバイス1100は、受信機1105、基地局衝突回避コンポーネント1110、または、送信機1115を含んでいてもよい。基地局衝突回避コンポーネント1110はまた、衝突フィードバックプロセッサ1120と、コンテンツンウィンドウマネージャ1125とを含んでいてもよい。ワイヤレスデバイス1100はまた、プロセッサを含んでいてもよい。これらのコンポーネントのそれぞれは、互いに通信してもよい。

30

【0111】

[0124]

受信機1105は、さまざまな情報チャネル（例えば、制御チャネル、データチャネル、複数RAT共存のための衝突報告に関連する情報等）に関係付けられている、パケット、ユーザデータ、または、制御情報のような、情報を受信してもよい。情報は、基地局衝突回避コンポーネント1110に、および、ワイヤレスデバイス1100の他のコンポーネントにパスされてもよい。いくつかの例では、受信機1105は、ユーザ機器から、ライセンスされていないおよび/またはライセンスされている帯域中の信号1102を受信してもよい。いくつかのケースでは、信号1102は、第2の無線アクセステクノロジーを使用する第2の送信機からの第2の通信と、第1の通信との間の衝突の表示を含んでいてもよい。いくつかの例では、信号1102は、第2の無線アクセステクノロジーの送信要求（RTS）信号のRTS期間より長いまたは等しい送信期間を有するコードシーケンスを含み、第1の無線アクセステクノロジーに関係付けられている信号送信境界にまで及ぶ、第1の通信を含む。いくつかの例では、信号は、ユーザ機器による第1の通信のデー

40

50

タ部分のデコードに成功したという肯定応答を含んでいてもよい。いくつかのケースでは、信号は、時間ドメインエネルギーシグニチャを含んでいてもよく、または、デバイスによって送信される信号と衝突した／オーバーラップした、他のデバイスからの送信を含んでいてもよい。受信機 1105 は、受信した信号 1102 の信号表現 1107 を基地局衝突回避コンポーネント 1110 にパスしてもよい。

【0112】

[0125]

基地局衝突回避コンポーネント 1110 は、送信機 1115 を介して、第 1 の無線アクセステクノロジーを使用して、共有無線周波数スペクトル帯域を通して、第 1 の通信をユーザ機器に送ってもよく、第 1 の通信は、第 1 の高エネルギー期間と後続する第 1 の低エネルギー期間とを含む時間ドメインエネルギーシグニチャを備えており、時間ドメインエネルギーシグニチャの間に検出されるエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づいて、第 2 の無線アクセステクノロジーを使用する第 2 の送信機からの第 2 の通信と、第 1 の通信との間で衝突が生じたことを識別し、識別することに少なくとも部分的に基づいて、共有無線周波数スペクトル帯域を通して送信される後続の通信に対するコンテンツンウィンドウを増加させてもよい。

【0113】

[0126]

あるケースでは、第 1 の通信は、第 1 の低エネルギー期間に続き、第 1 の無線アクセステクノロジーに関係付けられている信号送信境界にまで及ぶ、第 2 の高エネルギー期間をさらに含んでいる。いくつかのケースでは、第 1 の通信は、第 1 の低エネルギー期間に続く、第 2 の低エネルギー期間をさらに含み、第 2 の低エネルギー期間に対する間隔は、ランダムに選択される。いくつかのケースでは、基地局衝突回避コンポーネント 1110 は、低エネルギー期間の間に検出されるエネルギーレベルがしきい値より高いことを識別することに少なくとも部分的に基づいて、第 2 の無線アクセステクノロジーを使用して、共有無線周波数スペクトル帯域を通して送信する第 2 の送信機と、第 1 の送信機との間の第 1 の通信のデータ部分より前に、衝突が生じたことを識別する。

【0114】

[0127]

衝突フィードバックプロセッサ 1120 は、（例えば、受信機 1105 を介して受信した）信号表現 1107 を処理してもよく、図 2 ~ 6 を参照して上記で説明したように、第 2 の無線アクセステクノロジーを使用する第 2 の送信機からの第 2 の通信と、第 1 の通信との間で衝突が生じたことを決定してもよい。衝突フィードバックプロセッサ 1120 は、後続する通信と、第 2 の無線アクセステクノロジーを使用する第 2 の送信機からの第 4 の通信との間に衝突が生じていないことも決定してもよい。いくつかのケースでは、衝突フィードバックプロセッサ 1120 は、ユーザ機器による第 3 の通信の受信に成功したという肯定応答を受信してもよい。いくつかのケースでは、衝突フィードバックプロセッサ 1120 は、信号表現 1107 のエネルギーレベルがしきい値より高いか否か、または、エネルギーが時間ドメインエネルギーシグニチャにおける送信ギャップの間に検出されるか否かを検出してもよい。衝突フィードバックプロセッサ 1120 が、衝突が生じたことを決定する場合、衝突フィードバックプロセッサ 1120 は、衝突インジケータ 1122 をコンテンツンウィンドウマネージャ 1125 にパスしてもよい。いくつかの例では、衝突フィードバックプロセッサ 1120 は、後続の処理および送信のために、チャネル予約波形 1112 を識別して、チャネル予約波形 1112 を送信機 1115 にパスしてもよい。

【0115】

[0128]

コンテンツンウィンドウマネージャ 1125 は、図 2 ~ 6 を参照して説明したように、受信した衝突インジケータ 1122 に少なくとも部分的に基づいて、共有無線スペクトル帯域を通して送信される後続する通信に対するコンテンツンウィンドウを増加させて

10

20

30

40

50

もよい。コンテンツンウィンドウは、線形的に、指数的に、ランダムに、および、これらに類するもののように増加させてもよい。コンテンツンウィンドウマネージャ 1 1 2 5 は、後続する通信のために、コンテンツンウィンドウの最大時間期間も観測してもよい。いくつかのケースでは、コンテンツンウィンドウマネージャは、衝突の表示を受信しない（例えば、衝突インジケータ 1 1 1 2 を受信しない）際には、コンテンツンウィンドウを予め定められた値にリセットしてもよい。いくつかのケースでは、コンテンツンウィンドウマネージャ 1 1 2 5 は、衝突が生じたという第 2 の表示なく、肯定応答が受信されたことに少なくとも部分的に基づいて、コンテンツンウィンドウを予め定められた値にリセットしてもよい。

【 0 1 1 6 】

10

[0 1 2 9]

送信機 1 1 1 5 は、ワイヤレスデバイス 1 1 0 0 の他のコンポーネントから受け取った信号 1 1 1 7 を送信してもよい。いくつかの例では、送信機 1 1 1 5 は、トランシーバコンポーネント中の受信機 1 1 0 5 と同じ位置に配置されてもよい。送信機 1 1 1 5 は、単一のアンテナを含んでいてもよく、または、複数のアンテナを含んでいてもよい。いくつかの例では、送信機 1 1 1 5 は、第 1 の無線アクセステクノロジーを使用して、共有無線周波数スペクトル帯域を通して、第 1 の通信をユーザ機器に送信してもよい。送信機 1 1 1 5 はまた、第 1 の無線アクセステクノロジーを使用して、共有無線周波数スペクトル帯域を通して、後続する通信をユーザ機器に送信してもよい。いくつかのケースでは、送信機 1 1 1 5 は、第 1 の無線アクセステクノロジーを使用して、共有無線周波数スペクトル帯域を通して、第 3 の通信をユーザ機器に送信してもよい。あるケースでは、送信機 1 1 1 5 は、時間ドメインエネルギーシグニチャを送信し、時間ドメインシグニチャを送信することは、高エネルギー期間の間に、信号を送信することと、低エネルギー期間の間に、信号の送信を中止することを含む。

20

【 0 1 1 7 】

[0 1 3 0]

図 1 2 は、本開示のさまざまな態様にしたがった、複数 R A T 共存のために衝突報告をするように構成されている基地局 1 0 5 - f を含むシステム 1 2 0 0 のダイアグラムを示す。システム 1 2 0 0 は、図 1 ~ 3 B、5、および、1 1 を参照して説明した、ワイヤレスデバイス 1 1 0 0 または基地局 1 0 5 の例であってもよい、基地局 1 0 5 - f を含んでいてもよい。基地局 1 0 5 - f は、図 1 1 を参照して説明した基地局衝突回避コンポーネント 1 1 1 0 の例であってもよい、基地局衝突回避コンポーネント 1 2 1 0 を含んでいてもよい。基地局 1 0 5 - f はまた、通信を送信するためのコンポーネントと通信を受信するためのコンポーネントとを含む、双方向音声およびデータ通信のためのコンポーネントを含んでいてもよい。例えば、基地局 1 0 5 - f は、U E 1 1 5 - h または U E 1 1 5 - i と双方向に通信してもよい。

30

【 0 1 1 8 】

[0 1 3 1]

いくつかのケースでは、基地局 1 0 5 - f は、1 つ以上のワイヤードバックホールリンクを有していてもよい。基地局 1 0 5 - f は、コアネットワーク 1 3 0 へのワイヤードバックホールリンク（例えば、S 1 インターフェース等）を有していてもよい。基地局 1 0 5 - f はまた、基地局間バックホールリンク（例えば、X 2 インターフェース）を介して、基地局 1 0 5 - g および基地局 1 0 5 - h のような他の基地局 1 0 5 と通信してもよい。基地局 1 0 5 のそれぞれは、同じまたは異なるワイヤレス通信テクノロジーを使用して、U E 1 1 5 と通信してもよい。いくつかのケースでは、基地局 1 0 5 - f は、基地局通信コンポーネント 1 2 2 5 を利用して、基地局 1 0 5 - g または 1 0 5 - h のような他の基地局と通信してもよい。いくつかの例では、基地局通信コンポーネント 1 2 2 5 は、基地局 1 0 5 のうちのいくつかの間の通信を提供するために、ロングタームエボリューション（L T E）/ L T E - A ワイヤレス通信ネットワークテクノロジー内の X 2 インターフェースを提供してもよい。いくつかの例では、基地局 1 0 5 - f は、コアネットワーク 1

40

50

30を通して、他の基地局と通信してもよい。いくつかのケースでは、基地局105-fは、ネットワーク通信コンポーネント1230を通して、コアネットワーク130と通信してもよい。

【0119】

[0132]

基地局105-fは、プロセッサ1205と、(ソフトウェア(SW)920を含む)メモリ1215と、トランシーバ1235と、アンテナ1240とを含んでいてもよく、これらそれぞれは、互いに(例えば、バスシステム1245を通して)直接的にまたは間接的に通信してもよい。トランシーバ1235は、アンテナ1240を介して、マルチモードデバイスであってもよいUE115と双方向に通信するように構成されていてもよい。トランシーバ1235(または、基地局105-fの他のコンポーネント)は、アンテナ1240を介して、(示していない)1つ以上の他の基地局と双方向に通信するように構成されていてもよい。トランシーバ1235は、パケットを変調し、変調したパケットを送信のためにアンテナ1240に提供し、アンテナ1240から受け取ったパケットを復調するように構成されているモデムを含んでいてもよい。基地局105-fは、それぞれ1つ以上の関係付けられているアンテナ1240を有する、複数のトランシーバ1235を含んでいてもよい。トランシーバは、図11の組み合わせられた受信機1105と送信機1115との例であってもよい。

10

【0120】

[0133]

メモリ1215は、RAMおよびROMを含んでいてもよい。メモリ1215はまた、実行されるときに、プロセッサ1205に、ここで説明したさまざまな機能(例えば、複数RAT共存のための衝突報告、カバレッジ向上技術選択、呼処理、データベース管理、メッセージルーティング、等)を実行させるように構成されている命令を含む、コンピュータ読取可能、コンピュータ実行可能なソフトウェアコード1220を記憶していてもよい。代替的に、ソフトウェア1220は、プロセッサ1205によって直接的に実行可能でなくてもよいが、例えば、コンパイルされて実行されるときに、コンピュータに、ここで説明した機能を実行させるように構成されていてもよい。プロセッサ1205は、例えばCPU、マイクロ制御装置、ASIC、等のようなインテリジェントハードウェアデバイスを含んでいてもよい。プロセッサ1205は、エンコーダ、キュー処理モジュール、ベースバンドプロセッサ、無線ヘッド制御装置、デジタル信号プロセッサ(DSP)、およびこれらに類するもののような、さまざまな特殊目的のプロセッサを含んでいてもよい。

20

30

【0121】

[0134]

基地局通信コンポーネント1225は、他の基地局105との通信を管理してもよい。いくつかのケースでは、通信管理コンポーネントは、他の基地局105と協同してUE115との通信を制御するための制御装置またはスケジューラを含んでいてもよい。例えば、基地局通信コンポーネント1225は、ビームフォーミングまたはジョイント送信のようなさまざまな干渉緩和技術のために、UE115への送信のためのスケジューリングを調整してもよい。

40

【0122】

[0135]

ワイヤレスデバイス700、ワイヤレスデバイス1100のコンポーネント、衝突検出コンポーネント710、および基地局衝突回避コンポーネント1110を、ハードウェアにおいて適用可能な機能のうちのいくつかまたはすべてを実行するように適合されている少なくとも1つのASICにより、個々にまたは集合的に、実現してもよい。代替的に、機能は、少なくとも1つのIC上で、1つ以上の他の処理ユニット(またはコア)によって実行してもよい。他の例では、他のタイプの集積回路(例えば、構造化/プラットフォームASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、または別のセミカスタムIC)を使用してもよく、それらは、技術的に既知の任意の方法でプログラムして

50

もよい。各ユニットの機能はまた、メモリ中で具現化され、1つ以上の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされている命令により、全体的にまたは部分的に実現してもよい。

【0123】

[0136]

添付の図面に関連して上記で述べた詳細な説明は、例示的なコンフィギュレーションを説明しており、実現することができるまたは特許請求の範囲の範囲内にあるすべての例を表すものではない。この説明全体に渡って使用されている用語「実例的」は、「好ましい」または「他の例に対して有利である」ということではなく、「例、事例、または例示としての役割を果たす」という意味である。詳細な説明は、記載した技術の理解を提供することを目的とした特定の詳細を含む。しかしながら、これらの技術は、これらの特定の詳細なしに実施してもよい。いくつかの事例では、周知の構造およびデバイスは、説明した例の概念を曖昧にするのを避けるために、ブロックダイアグラム形式で示されている。

【0124】

[0137]

さまざまな異なるテクノロジーと技術のうちのいずれかを使用して、情報と信号を表してもよい。例えば、上記の説明全体を通して参照されてもよいデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界または磁粒子、光場または光粒子、あるいはこれらの任意の組み合わせによって表してもよい。

【0125】

[0138]

ここでの開示に関連して説明した、さまざまな例示的なブロックおよびモジュールは、ここで説明した機能を実行するように設計された、汎用プロセッサ、DSP、ASIC、FPGAまたは他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタ論理、ディスクリートハードウェアコンポーネント、あるいは、これらの任意の組み合わせを用いて、実現または実行してもよい。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってもよいが、代替実施形態では、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、制御装置、マイクロ制御装置、または状態機械であってもよい。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組み合わせ（例えば、DSPとマイクロプロセッサの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSPのコアと関連する1つ以上のマイクロプロセッサ、または他の何らかのこのようなコンフィギュレーション）として実現してもよい。

【0126】

[0139]

ここで説明した機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、または、これらの任意の組み合わせで実現してもよい。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実現する場合、機能は、1つ以上の命令またはコードとしてコンピュータ読取可能媒体上に記憶され、あるいは、それを通して送信されてもよい。他の例およびインプリメンテーションは、本開示および添付の特許請求の範囲内にある。例えば、ソフトウェアの性質により、上記に説明された機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、または、これらの任意の組み合わせを使用して実現することができる。機能を実現する特徴はまた、機能の部分が異なる物理的口けションで実現されるように分散されることを含む、さまざまなポジションで物理的に位置付けられてもよい。また、特許請求の範囲を含め、ここで使用する、項目のリスト（例えば、「のうちの少なくとも1つ」または「のうちの1つ以上」のようなフレーズにより始まる項目のリスト）中で使用する「または」は、例えば、[A、B、またはC、のうちの少なくとも1つ]のリストが、AまたはBまたはCあるいはABまたはACまたはBCあるいはABC（すなわち、AとBとC）を意味するように、包括的リストを示している。

【0127】

[0140]

10

20

30

40

50

コンピュータ読取可能媒体は、1つの場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を促進する任意の媒体を含む、非一時的コンピュータ記憶媒体および通信媒体の両方を含む。非一時的記憶媒体は、汎用または特殊目的コンピュータによってアクセスすることができる任意の利用可能な媒体であってもよい。限定ではなく例として、非一時的コンピュータ読取可能媒体は、RAM、ROM、電氣的消去可能プログラマブルリードオンリーメモリ（EEPROM（登録商標））、コンパクトディスク（CD）ROMまたは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいは、命令またはデータ構造の形態で所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用することができ、汎用または特殊目的コンピュータ、あるいは、汎用または特殊目的プロセッサによってアクセスすることができる他の何らかの非一時的媒体を備えることができる。また、任意の接続は、コンピュータ読取可能媒体と適切に呼ばれる。例えば、ソフトウェアが、ウェブサイト、サーバ、または、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者線（DSL）、あるいは赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレステクノロジーを使用する他の遠隔ソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレステクノロジーは、媒体の定義に含まれる。ここで使用したようなディスク（diskおよびdisc）は、CD、レーザーディスク（登録商標）、光ディスク、デジタル汎用ディスク（DVD）、フロッピー（登録商標）ディスクおよびブルーレイ（登録商標）ディスクを含むが、通常、ディスク（disk）はデータを磁氣的に再生する一方で、ディスク（disc）はデータをレーザにより光学的に再生する。上記の組み合わせもまた、コンピュータ読取可能媒体の範囲内に含まれる。

【0128】

[0141]

本開示の先の説明は、当業者が本開示を製造または使用することを可能にするために提供されている。本開示へのさまざまな修正は、当業者にとって容易に明らかであり、ここに定義された一般的な原理は、本開示の範囲から逸脱することなく、他のバリエーションに適用してもよい。したがって、本開示は、ここで説明された例および設計に限定されず、ここで開示された原理および新規な特徴と一致する最も広い範囲が与えられる。

【0129】

[0142]

ここで説明した技術は、コード分割多元接続（CDMA）、時分割多元接続（TDMA）、周波数分割多元接続（FDMA）、直交周波数分割多元接続（OFDMA）、単一搬送波周波数分割多元接続（SC-FDMA）、および、他のシステムのような、さまざまなワイヤレス通信システムに対して使用してもよい。用語「システム」および「ネットワーク」は、交換可能に使用されることが多い。CDMAシステムは、CDMA2000、ユニバーサル地上無線アクセス（UTRA）等のような無線テクノロジーを実現してもよい。CDMA2000は、IS-2000、IS-95、および、IS-856標準規格をカバーする。IS-2000リリース0およびAは、CDMA2000 1X、1X、等として一般的に呼ばれている。IS-856（TIA-856）は、CDMA2000 1xEV-DO、高レートパケットデータ（HRPD）等として一般的に呼ばれている。UTRAは、ワイドバンドCDMA（WCDMA（登録商標））およびCDMAの他の変形を含む。TDMAシステムは、移動体通信のためのグローバルシステム（GSM（登録商標））のような無線テクノロジーを実現することができる。OFDMAシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド（UMB）、進化型UTRA（E-UTRA）、IEEE 802.11（Wi-Fi）、IEEE 802.16（WiMAX）、IEEE 802.20、Flash-OFDM、等のような無線テクノロジーを実現してもよい。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサル移動体電気通信システム（UMTS）の一部である。3GPP（登録商標）ロングタームエボリューション（LTE）およびLTE-アドバンスド（LTE-A）は、E-UTRAを使用するユニバーサル移動体電気通信システム（UMTS）の新リリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LT

10

20

30

40

50

E - A および移動体通信のためのグローバルシステム (G S M) は、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト」(3 G P P) という名の組織からの文書中で説明されている。C D M A 2 0 0 0 および U M B は、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト 2」(3 G P P 2) という名の組織からの文書中で説明されている。ここで説明する技術は、他のシステムおよび無線テクノロジーと同様に、上記で言及したシステムおよび無線テクノロジーのために使用してもよい。しかしながら、上記の説明は、例の目的で L T E システムを説明しており、L T E 専門用語が上記の説明のほとんどで使用されているが、この技術は L T E アプリケーションを超えて適用可能である。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[1] ユーザ機器におけるワイヤレス通信のための方法において、
共有無線周波数スペクトル帯域中の信号を検出することと、
前記検出することに少なくとも部分的に基づいて、第 1 の通信と第 2 の通信との衝突を決定することと、

前記ユーザ機器に関係付けられているワイヤレス通信ネットワークのノードに前記衝突を報告することとを含み、

前記信号は、第 1 の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第 1 の通信と第 2 の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第 2 の通信とを含み、

前記第 2 の通信は、前記第 1 の通信の少なくとも一部分とオーバーラップする方法。

[2] 前記第 1 の通信は、前記第 1 の無線アクセステクノロジーを使用する第 1 の送信機によって送信されるチャネル予約信号を含む [1] 記載の方法。

[3] 前記衝突は、送信機会 (T x O P) の始めに生じ、前記チャネル予約信号の一部分で衝突する [2] 記載の方法。

[4] 前記チャネル予約信号は、前記第 1 の送信機によって送信される、チャネル使用ビーコン信号 (C U B S) または部分 C U B S のうちの 1 つ以上を含む [2] 記載の方法。

[5] 前記第 2 の通信は、前記第 2 の無線アクセステクノロジーを使用する第 2 の送信機によって送信される送信要求 (R T S) 送信を含む [1] 記載の方法。

[6] 前記衝突を決定することは、

前記第 1 の通信のエネルギーレベルを超える送信時間期間の第 1 の部分に対する信号のエネルギーレベルにおける差を識別することを含む [1] 記載の方法。

[7] 前記衝突を決定することは、

前記エネルギーレベルにおける差の期間が、前記第 2 の無線アクセステクノロジーに関係付けられている送信要求 (R T S) 送信に対して使用される送信期間に対応することを識別することをさらに含む [6] 記載の方法。

[8] 前記衝突を報告することは、前記ユーザ機器に関係付けられているワイヤレス通信ネットワークのノードに、物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) または物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) のうちの 1 つ以上において、表示を送信することを含む [1] 記載の方法。

[9] 前記第 1 の通信は、データ部分を含み、

前記方法は、前記第 1 の通信のデータ部分が送信されるより前に、前記第 1 の通信と前記第 2 の通信との間で前記衝突が生じたことを識別することをさらに含む [1] 記載の方法。

[1 0] 前記衝突が生じたことを識別することは、

前記第 1 の通信のデータ部分より前に、第 1 の送信機によって送信される第 2 の信号をデコードすることを試行することと、

前記第 2 の信号の少なくとも一部分をデコードすることに成功しなかったことに少なくとも部分的に基づいて、前記衝突を識別することを含む [9] 記載の方法。

[1 1] 前記第 1 の通信のデータ部分より前に、前記第 1 の送信機によって送信される第 2 の信号は、

前記第 2 の無線アクセステクノロジーの送信要求 (R T S) 信号の R T S 期間より長い

10

20

30

40

50

または等しい送信期間を有するコードシーケンスを含み、

前記第1の無線アクセステクノロジーに関係付けられている信号送信境界まで及び、
前記衝突を識別することは、前記コードシーケンスの少なくとも一部分をデコードすることに成功しなかったことに少なくとも部分的に基づいている[10]記載の方法。

[12] 前記第1の通信のデータ部分より前に、第1の送信機によって送信される第2の信号を受信することをさらに含み、

前記衝突が生じたことを識別することは、前記第2の信号の間に検出されるエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づいている[9]記載の方法。

[13] 前記受信した第2の信号は、第1の高エネルギー期間と後続する第1の低エネルギー期間とを含む時間ドメインエネルギーシグニチャを含み、

前記衝突が生じたことを識別することは、前記第1の低エネルギー期間の間に検出されるエネルギーレベルがしきい値より高いことを識別することに少なくとも部分的に基づいている[12]記載の方法。

[14] 前記受信した第2の信号は、前記第1の低エネルギー期間に続き、前記第1の無線アクセステクノロジーに関係付けられている信号送信境界まで及び、第2の高エネルギー期間を含む[13]記載の方法。

[15] 前記受信した第2の信号は、前記第1の低エネルギー期間に続く、第2の低エネルギー期間をさらに含み、

前記方法は、前記第2の低エネルギー期間の間に検出されるエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づいて、前記第1の無線アクセステクノロジーを使用して、前記共有無線周波数スペクトル帯域を通して送信する第3の送信機と、前記第1の送信機との間の前記第1の通信のデータ部分より前に、第2の衝突が生じたことを識別することをさらに含む[13]記載の方法。

[16] ユーザ機器におけるワイヤレス通信の装置において、

共有無線周波数スペクトル帯域中の信号を検出する手段と、

前記検出することに少なくとも部分的に基づいて、第1の通信と第2の通信との衝突を決定する手段と、

前記ユーザ機器に関係付けられているワイヤレス通信ネットワークのノードに前記衝突を報告する手段とを具備し、

前記信号は、第1の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第1の通信と第2の無線アクセステクノロジーを使用して送信される第2の通信とを含み、

前記第2の通信は、前記第1の通信の少なくとも一部分とオーバーラップする装置。

[17] 前記装置は、

前記第1の通信を、前記共有無線周波数スペクトル帯域を通した第1の送信機からの第1の送信として受信する手段と、

前記第1の送信のデータ部分が送信されるより前に、前記第1の通信と前記第2の通信との間に前記衝突が生じたことを識別する手段とをさらに具備する[16]記載の装置。

[18] 基地局におけるワイヤレス通信のための方法において、

第1の無線アクセステクノロジーを使用して、共有無線周波数スペクトル帯域を通して、ユーザ機器に第1の通信を送信することと、

時間ドメインエネルギーシグニチャの間に検出されるエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づいて、第2の無線アクセステクノロジーを使用する第2の送信機からの第2の通信と、前記第1の通信との間で衝突が生じたことを識別することと、

前記識別することに少なくとも部分的に基づいて、前記共有無線周波数スペクトル帯域を通して送信される後続する通信に対するコンテンションウィンドウを増加させることとを含み、

前記第1の通信は、第1の高エネルギー期間と後続する第1の低エネルギー期間とを含む前記時間ドメインエネルギーシグニチャを含む方法。

[19] 前記第1の無線アクセステクノロジーを使用して、前記共有無線周波数スペクトル帯域を通して、第3の通信を前記ユーザ機器に送信することと、

10

20

30

40

50

前記ユーザ機器による前記第 3 の通信の受信に成功したという肯定応答を受信することと、

第 2 の衝突が生じたという第 2 の表示なく、前記肯定応答が受信されたことに少なくとも部分的に基づいて、前記コンテンツンションウィンドウを予め定められた値にリセットすることとをさらに含む [1 8] 記載の方法。

[2 0] 前記コンテンツンションウィンドウを増加させることは、前記コンテンツンションウィンドウを線形的に増加させるまたは指数的に増加させることを含む [1 8] 記載の方法

。
[2 1] 前記後続する通信のために、前記コンテンツンションウィンドウの最大時間期間を観測することをさらに含む [1 8] 記載の方法。

10

[2 2] 前記第 1 の通信は、
前記第 2 の無線アクセステクノロジーの送信要求 (R T S) 信号の R T S 期間より長いまたは等しい送信期間を有するコードシーケンスを含み、

前記第 1 の無線アクセステクノロジーに関係付けられている信号送信境界まで及ぶ [1 8] 記載の方法。

[2 3] 前記ユーザ機器による前記第 1 の通信のデータ部分のデコードに成功したという肯定応答を受信することをさらに含む [1 8] 記載の方法。

[2 4] 前記第 1 の通信は、前記第 1 の低エネルギー期間に続き、前記第 1 の無線アクセステクノロジーに関係付けられている信号送信境界まで及ぶ、第 2 の高エネルギー期間をさらに含む [1 8] 記載の方法。

20

[2 5] 前記第 1 の通信は、前記第 1 の低エネルギー期間に続く、第 2 の低エネルギー期間をさらに含み、

前記第 2 の低エネルギー期間に対する間隔は、ランダムに選択される [1 8] 記載の方法。

[2 6] 前記衝突が生じたことを識別することは、前記時間ドメインエネルギーシグニチャの前記第 1 の低エネルギー期間の間に検出されるエネルギーレベルがしきい値より高いことを識別することに少なくとも部分的に基づいている [1 8] 記載の方法。

[2 7] 前記衝突が生じたことを識別することは、前記時間ドメインエネルギーシグニチャの間に U E によって検出されているエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づく、前記衝突が生じたという表示を前記 U E から受信することを含む [1 8] 記載の方法。

30

[2 8] 前記第 1 の低エネルギー期間の時間期間は、リッスンビフォートーク (L B T) 手順を実行することなく前記共有無線周波数スペクトル帯域を通しての送信が再開されることを可能にする、前記送信を中止する最大時間期間よりも短い [1 8] 記載の方法

。
[2 9] 前記第 1 の通信は、データ部分をさらに含み、前記時間ドメインエネルギーシグニチャは、前記データ部分より前に送信される [1 8] 記載の方法。

[3 0] 基地局におけるワイヤレス通信のための装置において、
第 1 の無線アクセステクノロジーを使用して、共有無線周波数スペクトル帯域を通して、ユーザ機器に第 1 の通信を送信する手段と、

前記基地局によって、時間ドメインエネルギーシグニチャの間に検出されるエネルギーレベルに少なくとも部分的に基づいて、第 2 の無線アクセステクノロジーを使用する第 2 の送信機からの第 2 の通信と、前記第 1 の通信との間で衝突が生じたことを識別する手段と、

40

前記識別することに少なくとも部分的に基づいて、前記共有無線周波数スペクトル帯域を通して送信される後続する通信に対するコンテンツンションウィンドウを増加させる手段とを具備し、

前記第 1 の通信は、第 1 の高エネルギー期間と後続する第 1 の低エネルギー期間とを含む前記時間ドメインエネルギーシグニチャを含む装置。

【図 1】

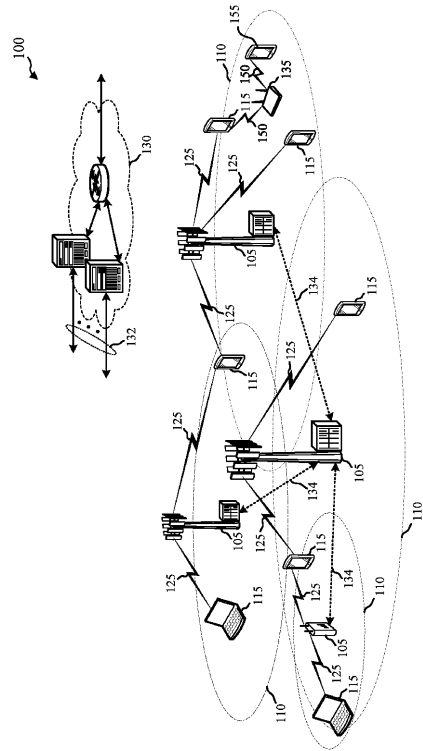


FIG. 1

【図 2】

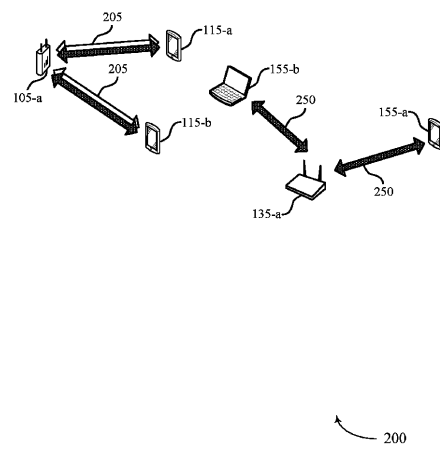


FIG. 2

【図 3 A】

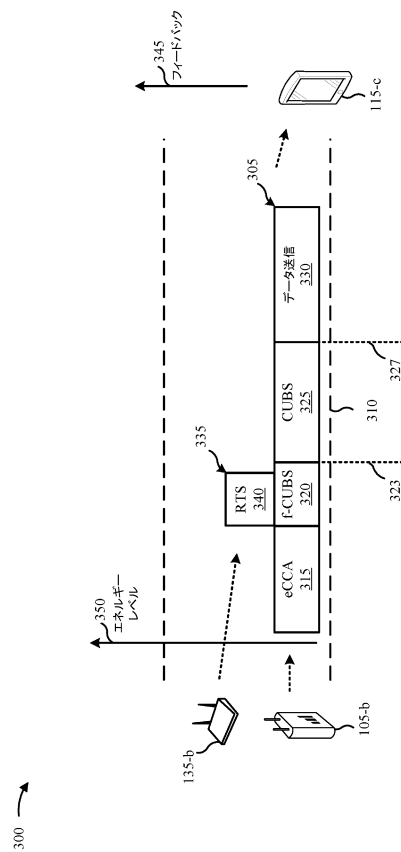


FIG. 3A

【図 3 B】

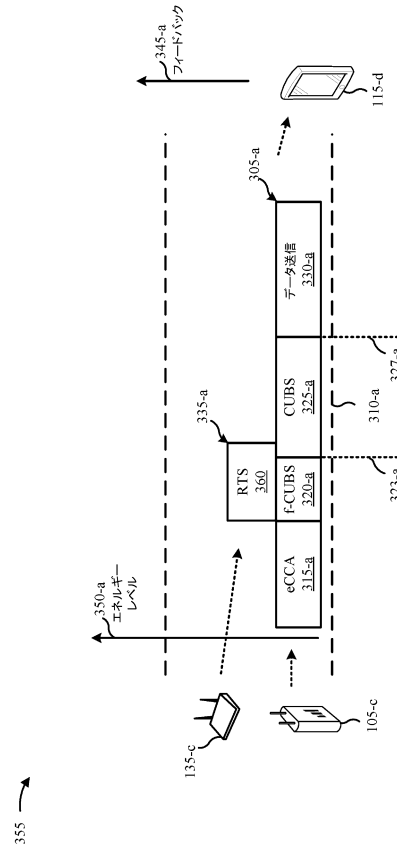


FIG. 3B

【図 4】

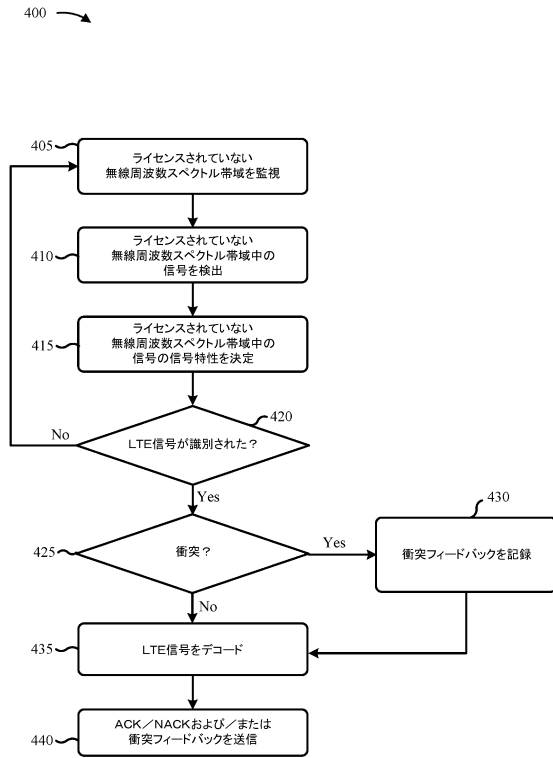


FIG. 4

【図 5 A】

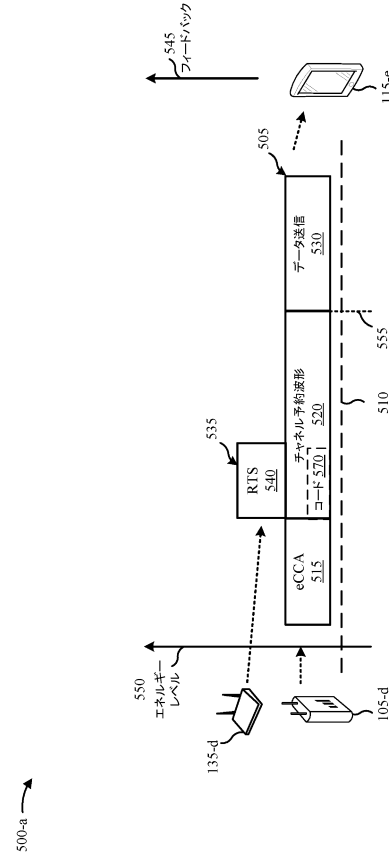


FIG. 5A

【図 5 B】

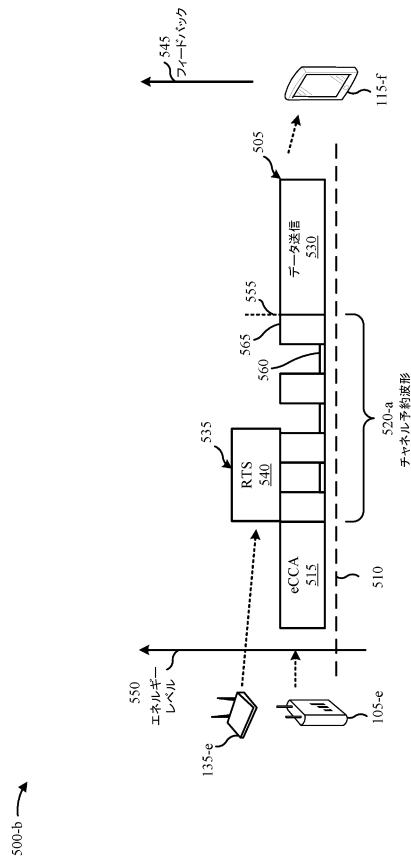


FIG. 5B

【図 6】

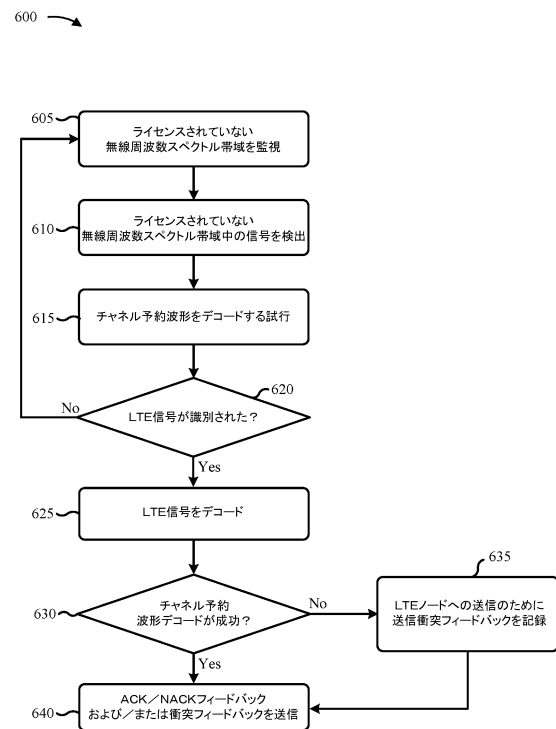


FIG. 6

【図 7】

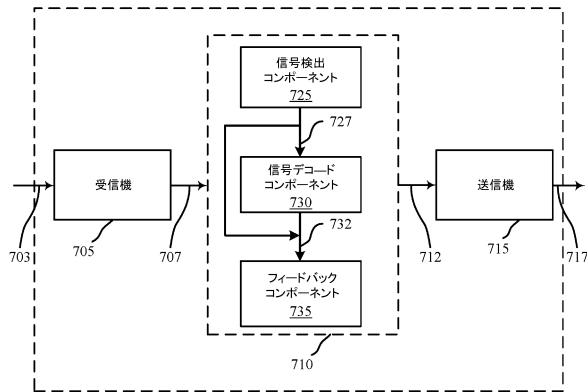


FIG. 7

【図 8】

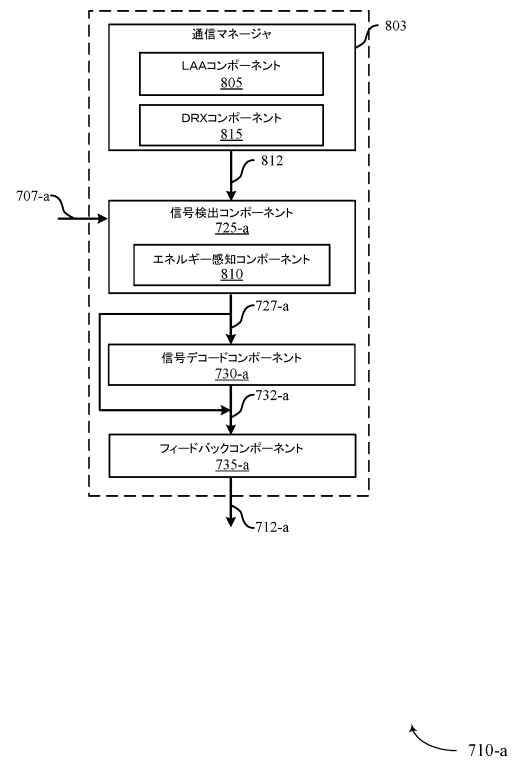


FIG. 8

【図 9】

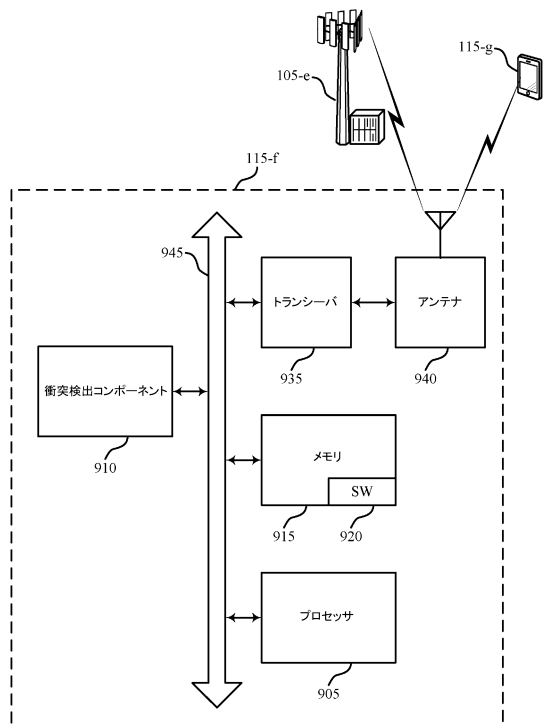


FIG. 9

【図 10】

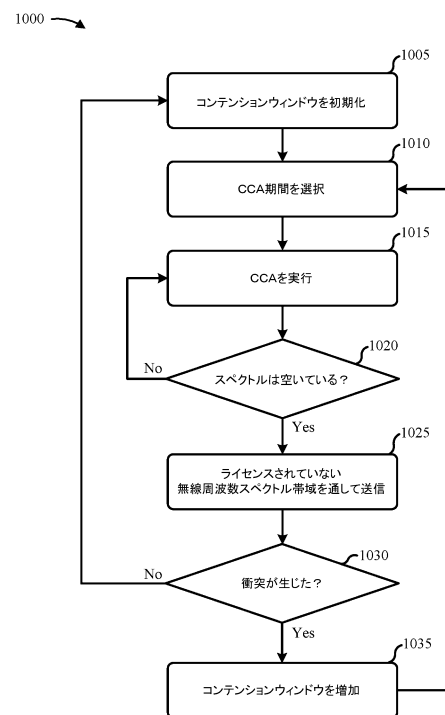


FIG. 10

【図 11】

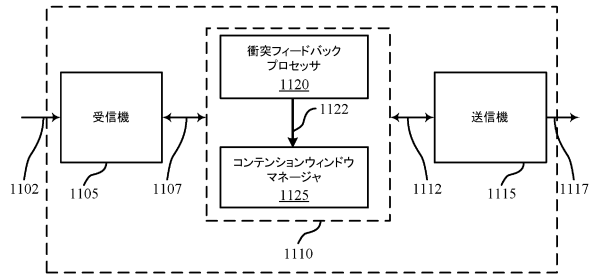


FIG. 11

【図 12】

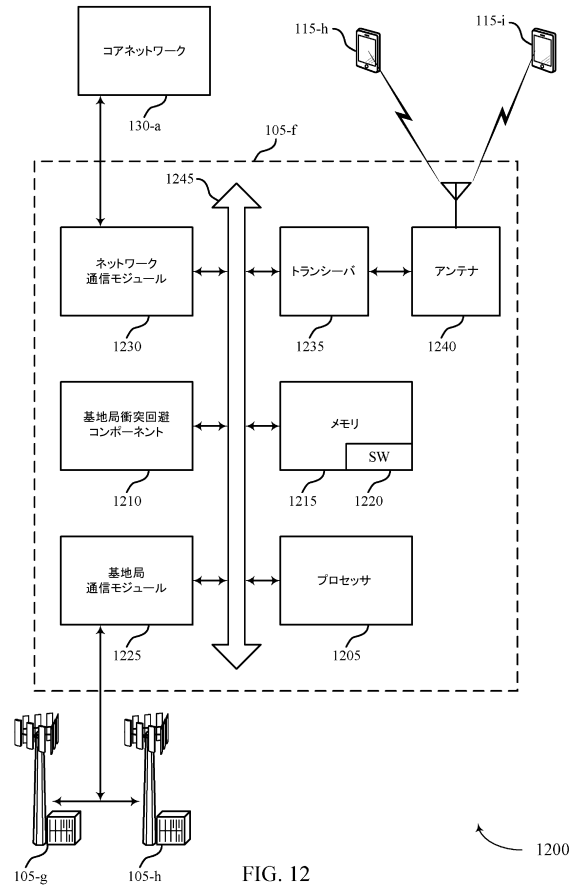


FIG. 12

フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 62/251,573
 (32)優先日 平成27年11月5日(2015.11.5)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 15/246,005
 (32)優先日 平成28年8月24日(2016.8.24)
 (33)優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

- (74)代理人 100184332
 弁理士 中丸 慶洋
 (72)発明者 ダムヤノビッチ、アレクサンダー
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
 (72)発明者 ウェンティンク、マールテン・メンゾ
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
 (72)発明者 イェッラマツリ、スリニバス
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
 (72)発明者 ワン、チンシ
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
 (72)発明者 ウェイ、ヨンビン
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
 (72)発明者 モントジョ、ジュアン
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 田部井 和彦

- (56)参考文献 国際公開第2015/027161(WO, A2)
 国際公開第2015/089282(WO, A1)
 米国特許出願公開第2015/0208253(US, A1)
 特開2013-183165(JP, A)
 欧州特許出願公開第02833690(EP, A1)
 Kyocera, Further consideration of RRM measurement on LAA cell, 3GPP TSG-RAN WG2 #90 R2-152628 [online], [retrieved on 2019.02.07], Retrieved from the Internet: <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_90/Docs/R2-152628.zip>, 2015年 5月16日, 第1-5頁

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00
 DB名 3GPP TSG RAN WG1-4
 SA WG1-4
 CT WG1、4