

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7619962号
(P7619962)

(45)発行日 令和7年1月22日(2025.1.22)

(24)登録日 令和7年1月14日(2025.1.14)

(51)国際特許分類	F I
H O 4 W 72/54 (2023.01)	H O 4 W 72/54 1 1 0
H O 4 W 24/10 (2009.01)	H O 4 W 24/10
H O 4 W 72/0457(2023.01)	H O 4 W 72/0457
H O 4 W 74/0833(2024.01)	H O 4 W 74/0833

請求項の数 13 (全29頁)

(21)出願番号	特願2021-564338(P2021-564338)	(73)特許権者	507364838
(86)(22)出願日	令和2年3月13日(2020.3.13)		クアルコム, インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2022-531198(P2022-531198 A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1
(43)公表日	令和4年7月6日(2022.7.6)		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
(86)国際出願番号	PCT/US2020/022643	(74)代理人	ブ 5 7 7 5
(87)国際公開番号	WO2020/222919		100108453
(87)国際公開日	令和2年11月5日(2020.11.5)	(74)代理人	弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和5年2月15日(2023.2.15)		100163522
(31)優先権主張番号	201941017594	(72)発明者	弁理士 黒田 晋平
(32)優先日	令和1年5月2日(2019.5.2)		ブラビヨ・シン・デオグン
(33)優先権主張国・地域又は機関	インド(IN)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
(31)優先権主張番号	16/793,853	(72)発明者	1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・
(32)優先日	令和2年2月18日(2020.2.18)		ドライヴ・5 7 7 5
最終頁に続く			カピル・バッタド
			アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 チャネル輻輳測定

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ機器(UE)の装置によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、
リスンビフォアトーク(LBT)手順のセットを実行するステップと、
LBT失敗に関連付けられたタイマーを設定するステップと、
前記タイマーによって追跡された時間期間内に、前記LBT手順のセットの結果に関連付け
られたLBT失敗の量を決定するステップと、
前記LBT失敗の量がLBTメトリックしきい値を満たすことに基づいて回復手順を選択的
にトリガするステップであって、
前記LBT失敗の量が、第1の帯域幅パート上で前記LBTメトリックしきい値を満たすと
き、前記回復手順を選択的にトリガするステップが、
前記第1の帯域幅パートから第2の帯域幅パートへの帯域幅パート切替えを実行する
ステップであって、前記第2の帯域幅パートは前記UEのためのサービングセルによって構
成される、ステップと、
前記第1の帯域幅パート上で前記LBTメトリックしきい値が満たされていることを示す媒体
アクセス制御(MAC)メッセージを前記サービングセルに送信するステップと
を含み、
前記LBT失敗の量が、2次セル上で前記LBTメトリックしきい値を満たすとき、前記回復手
順を選択的にトリガするステップが、
前記2次セル上で前記LBTメトリックしきい値が満たされていることを示す報告を前記サー

ピングセルに送信するステップ

を含む、ステップと、

前記LBT失敗の量に関連付けられたLBTメトリックを、前記LBTメトリックの再構成または前記タイマーの再構成のうちの少なくとも1つに基づいてリセットするステップと
を含む、方法。

【請求項2】

前記MACメッセージが、

前記LBTメトリック、

測定報告、

チャンネル占有時間(COT)メトリック、または

受信信号強度インジケータ(RSSI)

のうちの少なくとも1つを識別する情報を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記LBTメトリックが、

LBT失敗の量に関係するメトリック、

LBT失敗の結果としてのチャンネルビジー状態に関係するメトリック、または

LBT失敗の結果としての失われたデータの量に関係するメトリック

のうちの少なくとも1つにさらに関連付けられる、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記第2の帯域幅パートが、初期アクセス帯域幅パートまたはデフォルト帯域幅パートとは異なる、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記帯域幅パート切替えの後にランダムアクセスチャンネル(RACH)手順を実行するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記LBT失敗の量を決定するステップが、

アップリンク送信インスタンス上で送信することの失敗に基づいて、前記LBT手順のセットのうちのLBT手順についてLBT失敗が生じたと決定するステップを含み、

前記アップリンク送信インスタンスが、

物理アップリンク共有チャンネル(PUSCH)送信、

物理アップリンク制御チャンネル(PUCCH)送信、もしくは

物理ランダムアクセスチャンネル(PRACH)送信、または

サウンディング基準信号(SRS)送信

のうちの少なくとも1つである、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記LBTメトリックが、アップリンク送信インスタンス上で送信することの失敗ごとに増分されるか、

前記LBTメトリックが、アップリンク送信インスタンス上で送信することの少なくとも1つの失敗が前記時間期間の間に生じたかどうかに基づいて増分されるか、または

前記LBTメトリックが、アップリンク送信失敗のしきい値量がしきい値時間期間の間に生じたことに基づいて増分される、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記LBTメトリックに関連付けられたLBT失敗を識別することに関連付けられたしきい値時間期間が終了し、前記LBT失敗は、成功したアップリンク送信のしきい値量が前記しきい値時間期間の間に生じたことに基づいて決定されない、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

ノードの装置によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、

前記ノードは、第1の帯域幅パート上のユーザ機器(UE)のためのサービングセルであり、

前記UEのためにかつタイマーに関連付けられた時間期間内のリスンビフォアトーク(LBT)失敗の量に関して、前記第1の帯域幅パートから第2の帯域幅パートへの帯域幅パート

10

20

30

40

50

切替えを可能にするように前記第2の帯域幅パートを構成するステップであって、前記第2の帯域幅パートが、初期アクセス帯域幅パートまたはデフォルト帯域幅パートとは異なる、ステップと、
選択的に、

前記LBT失敗の量が、前記第1の帯域幅パート上でしきい値を満たすとき、前記UEによる前記帯域幅パート切替えのトリガを示す媒体アクセス制御(MAC)メッセージを受信するステップであって、前記LBT失敗の量が、前記第1の帯域幅パート上で前記しきい値を満たすとき、前記帯域幅パート切替えが実行される、ステップと、
前記LBT失敗の量が、2次セル上で前記しきい値を満たすとき、前記LBT失敗の量が前記2次セル上で前記しきい値を満たすことを示す報告を受信するステップであって、前記LBT失敗の量に関連付けられたLBTメトリックが、前記LBTメトリックの再構成または前記タイマーの再構成のうちの少なくとも1つに基づいてリセットされる、ステップと
を含む、方法。

【請求項10】

前記MACメッセージが、
帯域幅パート切替えトリガリングイベント、または
前記LBT失敗の量
のうちの少なくとも1つを識別する情報を含む、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記帯域幅パート切替えの後にランダムアクセスチャネル(RACH)手順が実行される、
請求項9に記載の方法。

【請求項12】

ユーザ機器(UE)におけるワイヤレス通信のための装置であって、請求項1乃至8のいずれか1項に記載の方法を実行するための手段を備える、装置。

【請求項13】

ノードにおけるワイヤレス通信のための装置であって、前記ノードは、第1の帯域幅パート上のユーザ機器(UE)のためのサービングセルであり、請求項9乃至11のいずれか1項に記載の方法を実行するための手段を備える、装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本特許出願は、本出願の譲受人に譲渡された、2019年5月2日に出願された「CHANNEL CONGESTION MEASUREMENT」と題するインド特許出願第201941017594号、2020年2月18日に出願された「CHANNEL CONGESTION MEASUREMENT」と題する米国非仮特許出願第16/793,853号の優先権を主張する。これらの先願の開示は、本特許出願の一部と見なされ、参照により本特許出願に組み込まれる。

【0002】

本開示の態様は、一般に、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、チャネル輻輳測定のための技法に関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、テレフォニー、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなどの様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、帯域幅、送信電力など)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可能な多元接続技術を用い得る。そのような多元接続技術の例は、符号分割多元接続(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、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システム、時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)システム、およびロングタームエボ

10

20

30

40

50

リユーション(LTE)を含む。LTE/LTEアドバンスドは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)によって公表されたユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)モバイル規格に対する拡張のセットである。

【0004】

ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかのユーザ機器(UE)のための通信をサポートすることができるいくつかの基地局(BS)を含み得る。ユーザ機器(UE)は、ダウンリンク(DL)およびアップリンク(UL)を介して基地局(BS)と通信し得る。DL(または順方向リンク)は、BSからUEへの通信リンクを指し、UL(または逆方向リンク)は、UEからBSへの通信リンクを指す。本明細書でより詳細に説明するように、BSは、ノードB、LTE発展型ノードB(eNB)、gNB、アクセスポイント(AP)、ラジオヘッド、送受信ポイント(TRP)、ニューラジオ(NR)BS、または5GノードBと呼ばれることがある。

10

【0005】

上記の多元接続技術は、異なるUEが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採用されている。5Gと呼ばれることもあるNRは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)によって公表されたLTEモバイル規格に対する拡張のセットである。NRは、スペクトル効率を改善することと、コストを下げることに、サービスを改善することと、新しいスペクトルを利用することと、DL上でサイクリックプレフィックス(CP)を有するOFDM(CP-OFDM)を使用し、UL上でCP-OFDMまたはSC-FDM(たとえば、離散フーリエ変換拡散OFDM(DFT-s-OFDM)としても知られている)を使用し(またはそれらの組合せ)、ならびにビームフォーミング、多入力多出力(MIMO)アンテナ技術、およびキャリアアグリゲーションをサポートする、他のオープン規格とより良く統合することによって、モバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートするように設計されている。

20

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示のシステム、方法およびデバイスはそれぞれ、いくつかの発明的態様を有し、それらの態様はどれも、本明細書で開示する望ましい属性を単独で担うものではない。

【0007】

本開示で説明する主題の1つの発明的態様は、ユーザ機器(UE)の装置によって実行されるワイヤレス通信の方法において実装され得る。方法は、無認可スペクトルにアクセスするためにリッスンビフォアトーク(LBT)手順のセットを実行するステップと、LBT手順のセットの結果に関連付けられたLBTメトリックを決定するステップと、LBTメトリックがLBTメトリックしきい値を満たすことに基づいて回復手順を選択的にトリガするステップとを含み得る。

30

【0008】

いくつかの態様では、回復手順を選択的にトリガすることは、1つもしくは複数の無線リンク失敗(RLF)関連の手順をトリガすること、回復アクションを実行すること、またはLBTメトリックを基地局(BS)に報告することのうちの少なくとも1つを含む。いくつかの態様では、LBTメトリックはLBT失敗メトリックである。いくつかの態様では、LBTメトリックを決定することは、アップリンク送信インスタンス上で送信することの失敗に基づいて、LBT手順のセットのうちのLBT手順についてLBT失敗が生じたと決定することを含む。いくつかの態様では、アップリンク送信インスタンスは、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)送信、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)送信、もしくは物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信、またはサウンディング基準信号(SRS)送信のうちの少なくとも1つである。

40

【0009】

いくつかの態様では、LBTメトリックは、アップリンク送信インスタンス上で送信することの失敗ごとに増分される。いくつかの態様では、LBTメトリックは、アップリンク送信インスタンス上で送信することの少なくとも1つの失敗がしきい値時間期間の間に生じ

50

たかどうかに基づいて増分される。いくつかの態様では、LBTメトリックは、しきい値時間期間の間のアップリンク試行に対するアップリンク送信失敗の比率に基づいて増分される。いくつかの態様では、LBTメトリックは、アップリンク送信失敗のしきい値量がしきい値時間期間の間に生じたことに基づいて増分される。いくつかの態様では、LBTメトリックに関連付けられたLBT失敗を識別することに関連付けられたしきい値時間期間が終了し、LBT失敗は、成功したアップリンク送信のしきい値量がしきい値時間期間の間に生じたことに基づいて決定されない。

【0010】

いくつかの態様では、LBTメトリックは、少なくとも1つのアップリンク送信失敗がアップリンク送信を含む評価期間の間に生じたかどうかに基づいて増分される。いくつかの態様では、LBTメトリックは、評価期間の間のアップリンク送信失敗の量に基づいて増分される。いくつかの態様では、LBTメトリックは、評価期間の間のアップリンク送信失敗の量がアップリンク送信失敗しきい値を満たすかどうかに基づいて増分される。いくつかの態様では、LBTメトリックに関連付けられたLBT失敗は、成功したアップリンク送信の量が評価期間の間のアップリンク送信しきい値を満たすときに決定されない。いくつかの態様では、LBTメトリックは、スケジュールされたアップリンク送信の発生に基づいて増分される。

【0011】

いくつかの態様では、スケジュールされたアップリンク送信は、少なくとも1つのアップリンク送信インスタンスを含み、アップリンク許可、PUCCH、またはアップリンクチャネルのうちの少なくとも1つである。いくつかの態様では、LBTメトリックは、アップリンク送信失敗がスケジュールされたアップリンク送信のアップリンク送信インスタンスごとに生じることに基づいて増分される。いくつかの態様では、LBTメトリックは、アップリンク送信失敗がアップリンクバーストまたはチャネル占有時間において生じたかどうかに基づいて増分される。いくつかの態様では、LBTメトリックは、アップリンク送信失敗がアップリンクバーストまたはチャネル占有時間のアップリンク送信インスタンスごとに生じることに基づいて増分される。

【0012】

いくつかの態様では、LBTメトリックは、測定間隔における少なくとも1つのLBT失敗を表す絶対メトリック、LBT失敗が測定間隔において生じ得る機会に対するLBT失敗の比率を表す比率メトリック、測定間隔において生じるLBT失敗のしきい値量を表す絶対メトリック、または測定間隔において生じるLBT失敗の量を表す絶対メトリックのうちの少なくとも1つである。いくつかの態様では、測定間隔は、スロットのセット、ミニスロットのセット、単一のスロットにおける機会のセット、またはチャネル占有時間もしくはアップリンクバーストにおけるアップリンク許可のセットのうちの少なくとも1つである。いくつかの態様では、LBTメトリックはLBTタイプごとである。いくつかの態様では、LBTメトリックは、カテゴリ4 LBT用の第1のLBTメトリックと、カテゴリ2 LBT用の第2のLBTメトリックとを含む。

【0013】

いくつかの態様では、第1のLBTメトリックおよび第2のLBTメトリックは、LBTメトリックがLBTメトリックしきい値を満たすかどうかを決定するために等しく重み付けされる。いくつかの態様では、回復手順を選択的にトリガすることは、第1のLBTメトリックが第1のしきい値を満たすことまたは第2のLBTメトリックが第2のしきい値を満たすことに基づいて回復手順をトリガすることを含む。いくつかの態様では、LBTメトリックがLBTメトリックしきい値を満たすかどうかを決定するために、第1の重みは第1のLBTメトリックに適用され、第2の重みは第2のLBTメトリックに適用される。いくつかの態様では、第1の重みまたは第2の重みのうちの少なくとも1つは、対応するチャネルのスロットの総量に対する対応するチャネルのビジスロットの比率、初期LBTカウンタ値、輻輳ウィンドウサイズ、またはチャネルアクセス優先クラスのうち少なくとも1つに基づいて決定される。いくつかの態様では、LBTメトリックは、外部の獲得されたチャネル占有時間(COT)L

10

20

30

40

50

BT用の第1のLBTメトリックと、内部の獲得されたCOT LBT用の第2のLBTメトリックとを含む。

【0014】

いくつかの態様では、LBTメトリックは、サブバンド固有であるか、または複数のサブバンドに共通である。いくつかの態様では、LBTメトリックは、1つもしくは複数のサブバンド上でのLBT失敗、1つもしくは複数のサブバンド上でのLBT成功、または単一のサブバンド上でのLBT失敗のうちの少なくとも1つに基づいて決定される。いくつかの態様では、LBTメトリックは2次セルに関係し、回復手順を選択的にトリガすることは、LBTメトリックが2次セルについてのLBTメトリックしきい値を満たすことを示す報告を送信することを含む。いくつかの態様では、報告は、LBTメトリック、2次セルについての測定報告、COTメトリック、または2次セルについての受信信号強度インジケータ(RSSI)のうちの少なくとも1つを識別する情報を含む。いくつかの態様では、LBTメトリックは、LBT失敗の量に関係するメトリック、LBT失敗の結果としてのチャネルビジー状態に関係するメトリック、またはLBT失敗の結果としての失われたデータの量に関係するメトリックのうちの少なくとも1つである。

10

【0015】

いくつかの態様では、LBTメトリックは第1の帯域幅パートに関係する。いくつかの態様では、回復手順を選択的にトリガすることは、第1の帯域幅パートから第2の帯域幅パートへの帯域幅パート切替えを実行することを含む。いくつかの態様では、第2の帯域幅パートは、初期アクセス帯域幅パートまたはデフォルト帯域幅パートとは異なる。いくつかの態様では、方法は、帯域幅パート切替えのトリガリングを示す報告メッセージをサービングセルに送信するステップを含み得る。いくつかの態様では、報告メッセージは、無線リソース制御(RRC)メッセージ、媒体アクセス制御(MAC)メッセージ、または物理レイヤメッセージのうちの少なくとも1つである。いくつかの態様では、報告メッセージは、帯域幅パート切替えトリガリングイベント、またはLBT失敗の量のうちの少なくとも1つを識別する情報を含む。いくつかの態様では、方法は、帯域幅パート切替えの後に報告メッセージをサービングセルに送信するステップを含み得、報告メッセージは、ランダムアクセスチャネル(RACH)メッセージであり得る。

20

【0016】

本開示で説明する主題の別の発明的態様は、ワイヤレス通信のためのUEにおいて実装され得る。UEは、メモリと、メモリに動作可能に結合された1つまたは複数のプロセッサとを含み得る。メモリおよび1つまたは複数のプロセッサは、無認可スペクトルにアクセスするためにLBT手順のセットを実行することと、LBT手順のセットの結果に関連付けられたLBTメトリックを決定することと、LBTメトリックがLBTメトリックしきい値を満たすことに基づいて回復手順を選択的にトリガすることとを行うように構成され得る。

30

【0017】

本開示で説明する主題の別の発明的態様は、非一時的コンピュータ可読媒体において実装され得る。非一時的コンピュータ可読媒体は、ワイヤレス通信のための1つまたは複数の命令を記憶し得る。1つまたは複数の命令は、UEの1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、1つまたは複数のプロセッサに、無認可スペクトルにアクセスするためにLBT手順のセットを実行することと、LBT手順のセットの結果に関連付けられたLBTメトリックを決定することと、LBTメトリックがLBTメトリックしきい値を満たすことに基づいて回復手順を選択的にトリガすることとを行わせ得る。

40

【0018】

本開示で説明する主題の別の発明的態様は、ワイヤレス通信のための装置において実装され得る。装置は、無認可スペクトルにアクセスするためにLBT手順のセットを実行するための手段と、LBT手順のセットの結果に関連付けられたLBTメトリックを決定するための手段と、LBTメトリックがLBTメトリックしきい値を満たすことに基づいて回復手順を選択的にトリガするための手段とを含み得る。

【0019】

50

本開示で説明する主題の別の発明的態様は、BSの装置によって実行されるワイヤレス通信の方法において実装され得る。方法は、第1の帯域幅パート上のUEのために、UEのためにかつLBTメトリックに関して帯域幅パート切替えを可能にするように第2の帯域幅パートを構成するステップであって、第2の帯域幅パートが、初期アクセス帯域幅パートまたはデフォルト帯域幅パートとは異なる、ステップと、LBTメトリックがしきい値を満たした後にUEによる帯域幅パート切替えのトリガを示す報告メッセージを受信するステップとを含み得る。

【0020】

本開示で説明する主題の別の発明的態様は、ワイヤレス通信のためのBSにおいて実装され得る。BSは、メモリと、メモリに動作可能に結合された1つまたは複数のプロセッサとを含み得る。メモリおよび1つまたは複数のプロセッサは、第1の帯域幅パート上のUEのために、UEのためにかつLBTメトリックに関して帯域幅パート切替えを可能にするように第2の帯域幅パートを構成することであって、第2の帯域幅パートが、初期アクセス帯域幅パートまたはデフォルト帯域幅パートとは異なる、構成することと、LBTメトリックがしきい値を満たした後にUEによる帯域幅パート切替えのトリガを示す報告メッセージを受信することとを行うように構成され得る。

【0021】

いくつかの態様では、報告メッセージは、RRCメッセージ、MACメッセージ、または物理レイヤメッセージのうちの少なくとも1つである。いくつかの態様では、報告メッセージは、帯域幅パート切替えトリガリングイベント、またはLBT失敗の量のうちの少なくとも1つを識別する情報を含む。いくつかの態様では、方法は、帯域幅パート切替えの後にRACHメッセージを受信するステップを含み得る。

【0022】

本開示で説明する主題の別の発明的態様は、非一時的コンピュータ可読媒体において実装され得る。非一時的コンピュータ可読媒体は、ワイヤレス通信のための1つまたは複数の命令を記憶し得る。1つまたは複数の命令は、BSの1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、1つまたは複数のプロセッサに、第1の帯域幅パート上のUEのために、UEのためにかつLBTメトリックに関して帯域幅パート切替えを可能にするように第2の帯域幅パートを構成することであって、第2の帯域幅パートが、初期アクセス帯域幅パートまたはデフォルト帯域幅パートとは異なる、構成することと、LBTメトリックがしきい値を満たした後にUEによる帯域幅パート切替えのトリガを示す報告メッセージを受信することとを行わせ得る。

【0023】

本開示で説明する主題の別の発明的態様は、ワイヤレス通信のための装置において実装され得る。装置は、第1の帯域幅パート上のUEのために、UEのためにかつLBTメトリックに関して帯域幅パート切替えを可能にするように第2の帯域幅パートを構成するための手段であって、第2の帯域幅パートが、初期アクセス帯域幅パートまたはデフォルト帯域幅パートとは異なる、手段と、LBTメトリックがしきい値を満たした後にUEによる帯域幅パート切替えのトリガを示す報告メッセージを受信するための手段とを含み得る。

【0024】

態様は、一般に、添付の図面および本明細書を参照しながら本明細書で十分に説明し、添付の図面および本明細書によって示すような、方法、装置、システム、コンピュータプログラム製品、非一時的コンピュータ可読媒体、ユーザ機器、基地局、ワイヤレス通信デバイス、および処理システムを含む。

【0025】

上記は、以下の詳細な説明がより良く理解され得るように、本開示による例の特徴および技術的利点をかなり広範に概説している。追加の特徴および利点について、以下で説明する。開示する概念および具体例は、本開示の同じ目的を実行するために他の構造を変更または設計するための基礎として容易に利用され得る。そのような等価な構成は、添付の特許請求の範囲から逸脱しない。本明細書で開示する概念の特性、それらの編成と動作方

10

20

30

40

50

法の両方は、添付の図に関して検討されると、関連する利点とともに以下の説明からより良く理解されよう。図の各々は、例示および説明のために提供されるものであり、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。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】ワイヤレスネットワークの例を概念的に示すブロック図である。

【図2】ワイヤレスネットワークにおいてユーザ機器(UE)と通信している基地局(BS)の例を概念的に示すブロック図である。

【図3A】チャネル輻輳管理の例を示す図である。

【図3B】チャネル輻輳管理の例を示す図である。

【図3C】チャネル輻輳管理の例を示す図である。

【図3D】チャネル輻輳管理の例を示す図である。

【図3E】チャネル輻輳管理の例を示す図である。

【図4】たとえばUEによって実行される例示的なプロセスを示す図である。

【図5】たとえばBSによって実行される例示的なプロセスを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

様々な図面における同様の参照番号および名称は、同様の要素を示す。

【0028】

以下の説明は、本開示の発明的態様について説明する目的でいくつかの実装形態を対象としている。しかしながら、本明細書の教示が多数の異なる方法で適用され得ることを当業者は容易に認識されよう。本開示における例のうちのいくつかは、米国電気電子技術者協会(IEEE)802.11ワイヤレス規格、IEEE802.3イーサネット規格、およびIEEE1901電力線通信(PLC)規格によるワイヤレスおよびワイヤードローカルエリアネットワーク(LAN)通信に基づく。しかしながら、説明する実装形態は、IEEE802.11規格のうちのいずれか、Bluetooth(登録商標)規格、符号分割多元接続(CDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、時分割多元接続(TDMA)、モバイル通信用グローバルシステム(GSM)、GSM/汎用パケット無線サービス(GPRS)、拡張データGSM環境(EDGE)、地上基盤無線(TETRA)、広帯域CDMA(W-CDMA)、エボリューションデータオプティマイズド(EV-DO)、1xEV-DO、EV-DO Rev A、EV-DO Rev B、高速パケットアクセス(HSPA)、高速ダウンリンクパケットアクセス(HSDPA)、高速アップリンクパケットアクセス(HSUPA)、発展型高速パケットアクセス(HSPA+)、ロングタームエボリューション(LTE)、AMPSを含むワイヤレス通信規格のうちのいずれかによる無線周波数信号、あるいは、3G技術、4G技術もしくは5G技術、またはそれらのさらなる実装形態の技術を利用するシステムなどのワイヤレス、セルラーまたはモノのインターネット(IoT)ネットワーク内で通信するために使用される他の知られている信号を送信および受信することが可能な任意のデバイス、システムまたはネットワークにおいて実装され得る。

【0029】

いくつかのワイヤレス通信周波数範囲は、無認可スペクトル用に確保されてもよい。いくつかの無認可スペクトル展開の実装形態では、異なる事業者または技術は、無認可スペクトルの異なる部分を同時に使用することがある。複数の事業者は、たとえば、通信用の無認可スペクトルを使用して、単一のロケーションにおいてNRネットワーク、Wi-Fiネットワーク、またはLTEネットワークを展開することがある。そのような事例では、各事業者または技術は、共通のロケーションで運用し、周波数帯域の共通セットを使用するが、他の事業者または他の技術から切り離されたままであることがある。たとえば、第1の事業者によって運用される第1のBSは、第2の事業者によって運用される第2のBSと協調しないことがある。いくつかの他の無認可スペクトル展開の実装形態では、単一の事業者は、複数のアドホックセルを協調させるための中央エンティティなしで複数のアドホックセルを展開することがある。たとえば、ある事業者によって運用される第1のBSおよび同じ事業者によって運用される第2のBSには、中央エンティティを介した中央協調がないことが

10

20

30

40

50

ある。

【0030】

無認可スペクトルを使用して通信リソースへのアクセスを得るために、UEは競合ベースのアクセス手順を実行してもよい。たとえば、UEは、通信リソースへのアクセスを得るために、リッスンビフォアトーク(listen-before-talk)またはリッスンビフォアトランスミット(listen-before-transmit)(LBT)手順を実行してもよい。LBT手順は、固定の持続時間検知用のカテゴリタイプ2 LBT手順(Cat-2 LBT)または可変の持続時間検知を用いるカテゴリ4 LBT手順(Cat-4 LBT)であってもよく、この場合、可変の持続時間は、優先クラスおよびUEが干渉を検出したときのバックオフ期間に基づく。場合によっては、UEがアップリンク送信インスタンスの間にアップリンク送信を送信するのに失敗したとき、UEはLBT失敗を経験することがある。たとえば、別のUEなどの干渉ノードがUEと同じ通信リソースにアクセスしようと試みるとき、干渉ノードは、UEのアップリンク送信に干渉する送信を送信することがある。リソースを獲得しようと試みるとき、UEは複数の連続するLBT手順を実行してもよい。

10

【0031】

本明細書で説明するいくつかの態様は、LBT失敗に基づいたチャネル輻輳測定を提供する。たとえば、UEは、LBT失敗の絶対量、特定の測定期間内のLBT失敗の量、特定の測定期間がLBT失敗のしきい値量を含むかどうか、LBT手順に関する成功したアップリンク送信に対するアップリンク送信失敗の比率、および他の可能なタイプのLBTメトリックなどのLBT失敗に基づいてLBTメトリックを決定してもよい。この場合、LBTメトリックしきい値が満たされるとき、UEは、無線リンク失敗(RLF)関連のアクションのトリガ、BSへのLBTメトリックの報告、または帯域幅パート切替えなどの、回復アクションをトリガしてもよい。

20

【0032】

本開示で説明する主題の特定の実装形態は、以下の潜在的な利点のうちの1つまたは複数を実現するために実装され得る。たとえば、UEは、干渉ノードが比較的短い時間期間内に比較的大きいLBT失敗の量を引き起こすときに回復アクションをプリエンプティブにトリガすることを回避することができる。このようにして、UEは、LBT失敗の結果が一時的であり、比較的短い時間期間に局限されるので、回復アクションが不要である状況において、回復アクションを実行することに対するネットワークシグナリングを低減することができる。さらに、特定の帯域幅パートについてしきい値LBTメトリックが満たされた後に帯域幅パート切替えをトリガすることによって、UEは、低減された干渉で別の帯域幅パートへの切替えを可能にし、それによって、ネットワーク性能およびUE性能を改善することができる。

30

【0033】

図1は、ワイヤレスネットワーク100の例を概念的に示すブロック図である。ワイヤレスネットワーク100は、LTEネットワーク、または5GもしくはNRネットワークなどの何らかの他のワイヤレスネットワークであり得る。ワイヤレスネットワーク100は、いくつかのBS110(BS110a、BS110b、BS110c、およびBS110dとして示される)と、他のネットワークエンティティとを含み得る。BSは、ユーザ機器(UE)と通信するエンティティであり、基地局、NR BS、ノードB、gNB、5GノードB(NB)、アクセスポイント、または送受信ポイント(TRP)と呼ばれることもある。各BSは、特定の地理的エリアに通信カバレッジを提供し得る。3GPPでは、「セル」という用語は、この用語が使用される文脈に応じて、BSのカバレッジエリア、このカバレッジエリアにサービスするBSサブシステム、またはそれらの組合せを指すことができる。

40

【0034】

BSは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、別のタイプのセル、またはそれらの組合せに通信カバレッジを提供し得る。マクロセルは、比較的大きい地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーすることができ、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーすることがで

50

き、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーすることができ、フェムトセルとの関連付けを有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)内のUE)による制限付きアクセスを可能にし得る。マクロセルのためのBSは、マクロBSと呼ばれることがある。ピコセルのためのBSは、ピコBSと呼ばれることがある。フェムトセルのためのBSは、フェムトBSまたはホームBSと呼ばれることがある。図1に示す例では、BS110aはマクロセル102aのためのマクロBSであってもよく、BS110bはピコセル102bのためのピコBSであってもよく、BS110cはフェムトセル102cのためのフェムトBSであってもよい。BSは1つまたは複数(たとえば、3つ)のセルをサポートし得る。「eNB」、「基地局」、「NR BS」、「gNB」、「TRP」、「AP」、「ノードB」、「5G NB」、および「セル」という用語は、本明細書では互換的に使用され得る。

10

【0035】

いくつかの例では、セルは、必ずしも固定であるとは限らないことがあり、セルの地理的エリアは、モバイルBSのロケーションに従って移動することがある。いくつかの例では、BSは、任意の適切なトランスポートネットワークを使用して、直接物理接続、仮想ネットワーク、またはそれらの組合せなどの様々なタイプのバックホールインターフェースを通じて、ワイヤレスネットワーク100の中で互いにならびに1つまたは複数の他のBSまたはネットワークノード(図示せず)に相互接続され得る。

【0036】

ワイヤレスネットワーク100はまた、中継局を含み得る。中継局は、上流局(たとえば、BSまたはUE)からデータの送信を受信し、データの送信を下流局(たとえば、UEまたはBS)に送ることができるエンティティである。中継局はまた、他のUEのための送信を中継することができるUEであり得る。図1に示す例では、中継局110dは、BS110aとUE120dとの間の通信を容易にするために、マクロBS110aおよびUE120dと通信し得る。中継局は、中継BS、中継基地局、リレーなどと呼ばれることもある。

20

【0037】

ワイヤレスネットワーク100は、異なるタイプのBS、たとえば、マクロBS、ピコBS、フェムトBS、中継BSなどを含む異種ネットワークであり得る。これらの異なるタイプのBSは、異なる送信電力レベル、異なるカバレッジエリア、およびワイヤレスネットワーク100における干渉に対する異なる影響を有し得る。たとえば、マクロBSは、高い送信電力レベル(たとえば、5~40ワット)を有することがあるが、ピコBS、フェムトBS、および中継BSは、より低い送信電力レベル(たとえば、0.1~2ワット)を有することがある。

30

【0038】

ネットワークコントローラ130は、BSのセットに結合してもよく、これらのBSのための協調および制御を行ってもよい。ネットワークコントローラ130は、バックホールを介してBSと通信し得る。BSはまた、たとえば、ワイヤレスまたはワイヤラインバックホールを介して、直接または間接的に互いと通信し得る。

【0039】

UE120(たとえば、120a、120b、120c)は、ワイヤレスネットワーク100全体にわたって分散されてもよく、各UEは、固定またはモバイルであってもよい。UEは、アクセス端末、端末、移動局、加入者ユニット、局などと呼ばれることもある。UEは、セルラーフォン(たとえば、スマートフォン)、携帯情報端末(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、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、タブレット、カメラ、ゲームデバイス、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック、医療デバイスもしくは医療機器、生体センサー/デバイス、ウェアラブルデバイス(スマートウォッチ、スマートクロージング、スマートグラス、スマートリストバンド、スマートジュエリー(たとえば、スマートリング、スマートブレスレット))、エンターテインメントデバイス(たとえば、音楽もしくはビデオデバイス、または衛星ラジオ)、車両構成要素もしくはセンサー、スマートメーター/センサー、産業用製造機器、全地球測位システムデバイス、または、ワイヤレスもしくはワイヤード媒体

40

50

を介して通信するように構成される任意の他の適切なデバイスであり得る。

【0040】

いくつかのUEは、マシンタイプ通信(MTC)UE、または発展型もしくは拡張マシンタイプ通信(eMTC)UEと見なされ得る。MTC UEおよびeMTC UEは、たとえば、基地局、別のデバイス(たとえば、リモートデバイス)、または何らかの他のエンティティと通信し得る、ロボット、ドローン、リモートデバイス、センサー、メーター、モニタ、ロケーションタグなどを含む。ワイヤレスノードは、たとえば、ワイヤードまたはワイヤレス通信リンクを介して、ネットワーク(たとえば、インターネットまたはセルラーネットワークなどのワイドエリアネットワーク)のための、またはネットワークへの接続性を提供し得る。いくつかのUEは、モノのインターネット(IoT)デバイスと見なされてもよく、またはNB-IoT(狭帯域モノのインターネット)デバイスとして実装されてもよい。いくつかのUEは、顧客構内機器(CPE)と見なされてもよい。UE120は、プロセッサ構成要素、メモリ構成要素、同様の構成要素、またはそれらの組合せなどの、UE120の構成要素を収容するハウジングの内部に含まれてもよい。

10

【0041】

一般に、任意の数のワイヤレスネットワークが所与の地理的エリアにおいて展開されてもよい。各ワイヤレスネットワークは、特定のRATをサポートしてもよく、1つまたは複数の周波数上で動作してもよい。RATは、無線技術、エアインターフェースなどと呼ばれることもある。周波数は、キャリア、周波数チャネルなどと呼ばれることもある。各周波数は、異なるRATのワイヤレスネットワーク間の干渉を回避するために、所与の地理的エリアにおいて単一のRATをサポートしてもよい。場合によっては、NRまたは5G RATネットワークが展開されてもよい。

20

【0042】

いくつかの例では、エアインターフェースへのアクセスがスケジュールされてもよく、スケジューリングエンティティ(たとえば、基地局)は、スケジューリングエンティティのサービスエリアまたはセル内のいくつかまたはすべてのデバイスおよび機器の間で通信のためのリソースを割り振る。本開示内では、以下でさらに説明するように、スケジューリングエンティティは、1つまたは複数の従属エンティティのためのリソースをスケジュールし、割り当て、再構成し、解放することを担い得る。すなわち、スケジュールされた通信について、従属エンティティは、スケジューリングエンティティによって割り振られたリソースを利用する。

30

【0043】

基地局は、スケジューリングエンティティとして機能し得る唯一のエンティティではない。すなわち、いくつかの例では、UEは、1つまたは複数の従属エンティティ(たとえば、1つまたは複数の他のUE)のためのリソースをスケジュールするスケジューリングエンティティとして機能し得る。この例では、UEは、スケジューリングエンティティとして機能しており、他のUEは、ワイヤレス通信のためにUEによってスケジュールされたリソースを利用する。UEは、ピアツーピア(P2P)ネットワークにおいて、メッシュネットワークまたは別のタイプのネットワークにおいて、スケジューリングエンティティとして機能し得る。メッシュネットワークの例では、UEは、スケジューリングエンティティと通信することに加えて、任意選択で互いと直接通信してもよい。

40

【0044】

したがって、時間周波数リソースへのスケジュールされたアクセスを伴い、セルラー構成、P2P構成、およびメッシュ構成を有するワイヤレス通信ネットワークでは、スケジューリングエンティティおよび1つまたは複数の従属エンティティは、スケジュールされたリソースを利用して通信し得る。

【0045】

いくつかの態様では、2つ以上のUE120(たとえば、UE120aおよびUE120eとして示されている)は、1つまたは複数のサイドリンクチャネルを使用して(たとえば、互いと通信するための媒介として基地局110を使用せずに)直接通信し得る。たとえば、UE120は、ピ

50

アツープア(P2P)通信、デバイス間(D2D)通信、(車両間(V2V)プロトコル、路車間(V2I)プロトコル、または同様のプロトコルを含み得る)ビークルツエブリシング(V2X)プロトコル、メッシュネットワーク、もしくは同様のネットワーク、またはそれらの組合せを使用して通信し得る。この場合、UE120は、スケジューリング動作、リソース選択動作、ならびに本明細書の他の場所で基地局110によって実行されるものとして説明する他の動作を実行し得る。

【0046】

図2は、UE120と通信している基地局110の例200を概念的に示すブロック図である。いくつかの態様では、基地局110およびUE120は、それぞれ、図1のワイヤレスネットワーク100における基地局のうちの1つおよびUEのうちの1つであり得る。基地局110はT個のアンテナ234a~234tを備えてもよく、UE120はR個のアンテナ252a~252rを備えてもよく、ただし、一般に $T \geq 1$ および $R \geq 1$ である。

【0047】

基地局110において、送信プロセッサ220は、データソース212から1つまたは複数のUEのためのデータを受信し、UEから受信されたチャネル品質インジケータ(CQI)に基づいて各UE用の1つまたは複数の変調およびコーディング方式(MCS)を選択し、UE用に選択されたMCSに基づいて各UE用のデータを処理(たとえば、符号化および変調)し、データシンボルをすべてのUEに提供してもよい。送信プロセッサ220はまた、(たとえば、半静的リソース区分情報(SRPI)などについての)システム情報および制御情報(たとえば、CQI要求、許可、上位レイヤシグナリングなど)を処理し、オーバーヘッドシンボルおよび制御シンボルを提供してもよい。送信プロセッサ220はまた、基準信号(たとえば、セル固有基準信号(CRS))および同期信号(たとえば、1次同期信号(PSS)および2次同期信号(SSS))用の基準シンボルを生成してもよい。送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ230は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、オーバーヘッドシンボル、または基準シンボルに対して空間処理(たとえば、プリコーディング)を実行してもよく、T個の出力シンボルストリームをT個の変調器(MOD)232a~232tに提供してもよい。各変調器232は、(たとえば、OFDM用などに)それぞれの出力シンボルストリームを処理して、出力サンプルストリームを取得してもよい。各変調器232は、出力サンプルストリームをさらに処理(たとえば、アナログに変換、増幅、フィルタリング、およびアップコンバート)して、ダウンリンク信号を取得してもよい。変調器232a~232tからのT個のダウンリンク信号は、それぞれ、T個のアンテナ234a~234tを介して送信されてもよい。以下でより詳細に説明する様々な態様によれば、同期信号は、追加の情報を伝達するために、ロケーション符号化を用いて生成されてもよい。

【0048】

UE120において、アンテナ252a~252rは、基地局110または他の基地局からダウンリンク信号を受信してもよく、それぞれ、受信信号を復調器(DEMOD)254a~254rに提供してもよい。各復調器254は、受信信号を調整(たとえば、フィルタリング、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化)して、入力サンプルを取得してもよい。各復調器254は、(たとえば、OFDM用などに)入力サンプルをさらに処理して、受信シンボルを取得してもよい。MIMO検出器256は、すべてのR個の復調器254a~254rから受信シンボルを取得し、該当する場合、受信シンボルに対してMIMO検出を実行し、検出されたシンボルを提供してもよい。受信プロセッサ258は、検出されたシンボルを処理(たとえば、復調および復号)し、UE120のための復号されたデータをデータシンク260に提供し、復号された制御情報およびシステム情報をコントローラまたはプロセッサ(コントローラ/プロセッサ)280に提供してもよい。チャネルプロセッサは、基準信号受信電力(RSRP)、受信信号強度インジケータ(RSSI)、基準信号受信品質(RSRQ)、チャネル品質インジケータ(CQI)などを決定してもよい。いくつかの態様では、UE120の1つまたは複数の構成要素は、ハウジングに含まれてもよい。

【0049】

アップリンク上では、UE120において、送信プロセッサ264は、データソース262から

10

20

30

40

50

のデータおよびコントローラ/プロセッサ280からの(たとえば、RSRP、RSSI、RSRQ、CQIなどを含む報告用の)制御情報を受信および処理してもよい。送信プロセッサ264はまた、1つまたは複数の基準信号のための基準シンボルを生成してもよい。送信プロセッサ264からのシンボルは、該当する場合、TX MIMOプロセッサ266によってプリコードされ、(たとえば、DFT-s-OFDM、CP-OFDM用などに)変調器254a~254rによってさらに処理され、基地局110に送信されてもよい。基地局110において、UE120および他のUEからのアップリンク信号は、アンテナ234によって受信され、復調器232によって処理され、該当する場合、MIMO検出器236によって検出され、受信プロセッサ238によってさらに処理されて、UE120によって送られた復号されたデータおよび制御情報を取得してもよい。受信プロセッサ238は、復号されたデータをデータシンク239に提供し、復号された制御情報をコントローラまたはプロセッサ(すなわち、コントローラ/プロセッサ)240に提供してもよい。基地局110は、通信ユニット244を含み、通信ユニット244を介してネットワークコントローラ130と通信してもよい。ネットワークコントローラ130は、通信ユニット294、コントローラまたはプロセッサ(すなわち、コントローラ/プロセッサ)290、およびメモリ292を含んでもよい。

10

【0050】

基地局110のコントローラ/プロセッサ240、UE120のコントローラ/プロセッサ280、または図2の任意の他の構成要素は、本明細書の他の場所でより詳細に説明するように、チャネル輻輳測定に関連付けられた1つまたは複数の技法を実行してもよい。たとえば、基地局110のコントローラ/プロセッサ240、UE120のコントローラ/プロセッサ280、または図2の任意の他の構成要素(もしくは構成要素の組合せ)は、たとえば、図4のプロセス400、図5のプロセス500、または本明細書で説明するような他のプロセスの動作を実行または指示してもよい。メモリ242および282は、それぞれ、基地局110およびUE120のためのデータおよびプログラムコードを記憶してもよい。スケジューラ246は、ダウンリンク、アップリンク、またはそれらの組合せの上でのデータ送信のためにUEをスケジューリングしてもよい。

20

【0051】

いくつかの態様では、UE120は、無認可スペクトルにアクセスするためにリッスンビフォアトーク(LBT)手順のセットを実行するための手段、LBT手順のセットの結果に関連付けられたLBTメトリックを決定するための手段、LBTメトリックがLBTメトリックしきい値を満たすことに基づいて回復手順を選択的にトリガするための手段、またはそれらの組合せを含んでもよい。いくつかの態様では、そのような手段は、図2に関して説明するUE120の1つまたは複数の構成要素を含んでもよい。

30

【0052】

いくつかの態様では、基地局110は、ユーザ機器(UE)のためにかつリッスンビフォアトーク(LBT)メトリックに関して帯域幅パート切替えを可能にするように第2の帯域幅パートを構成するための手段であって、第2の帯域幅パートが、初期アクセス帯域幅パートまたはデフォルト帯域幅パートとは異なる、手段、LBTメトリックがしきい値を満たした後にUEによる帯域幅パート切替えのトリガを示す報告メッセージを受信するための手段、あるいはそれらの組合せを含んでもよい。いくつかの態様では、そのような手段は、図2に関して説明する基地局110の1つまたは複数の構成要素を含んでもよい。

40

【0053】

図2のブロックは個別の構成要素として示されるが、ブロックに関して上記で説明した機能は、単一のハードウェア、ソフトウェア、もしくは組合せ構成要素において、または構成要素の様々な組合せにおいて実装されてもよい。たとえば、送信プロセッサ264、受信プロセッサ258、TX MIMOプロセッサ266、または別のプロセッサに関して説明した機能は、コントローラ/プロセッサ280によって実行されてもよく、またはコントローラ/プロセッサ280の制御下にあってもよい。

【0054】

図3A~図3Eは、チャネル輻輳測定の例300を示す図である。図3Aに示すように、例30

50

0は、UE120と、1つまたは複数のBS110と、1つまたは複数の他のUE120とを含む。

【0055】

図3Aに参照番号305によって示すように、UE120は、BS110の無認可スペクトルリソースにアクセスしようと試みるために、LBT手順のセットを実行してもよい。たとえば、UE120は、チャンネル占有時間(COT)内でまたはCOT外でLBT手順を実行してもよい。いくつかの態様では、UE120は、異なる周波数帯域のセットを使用してまたは異なるチャンネルタイプのセットを使用して、LBT手順のセットを実行してもよい。たとえば、UE120は、物理ランダムアクセスチャンネル(PRACH)を使用して第1の周波数上で第1のLBT手順を、物理アップリンク制御チャンネル(PUCCH)を使用して第2の周波数上で第2のLBT手順を、または物理アップリンク共有チャンネル(PUSCH)を使用して第3の周波数上で第3のLBT手順を実行してもよい。

10

【0056】

いくつかの態様では、UE120は、1つまたは複数の成功したLBT手順を実行してもよい。たとえば、UE120は、LBT手順に関連付けられたアップリンク通信の送信に成功することがあり、LBT手順を成功として分類することがある。追加または代替として、UE120は、LBT手順に関連付けられたアップリンク通信の送信に失敗することがあり、LBT手順を失敗として分類することがある。この場合、UE120は、たとえば、別のUE120が無認可スペクトルリソースへのLBTベースのアクセスを試みるためにLBT手順を実行したことに基づいて、アップリンク通信の送信に失敗することがある。いくつかの態様では、UE120は、しきい値時間期間内に複数の失敗を経験することがある。たとえば、送信のバーストセットの間に、UE120は、UE120が送信しようと試みているチャンネルを別のUE120が獲得したことに基づいて、バーストセットの各送信に失敗することがある。

20

【0057】

図3Aに参照番号310によって示すように、UE120は、LBT手順のセットの結果に基づいてLBTメトリックを決定してもよい。たとえば、UE120は、LBT失敗の量を決定し、LBT失敗の量だけLBTメトリックを増分してもよい。この場合、UE120は、LBT失敗を決定するために、独立してアップリンク送信の各インスタンスをカウントしてもよい。たとえば、UE120がLBT失敗の結果としてアップリンク送信インスタンス上で送信することができないとき、UE120は、LBT失敗をカウントし、LBTメトリックを増分してもよい。この場合、UE120は、失敗検出タイマーの満了に少なくとも部分的に基づいて、送信が完了していないと決定してもよく、カウンタを増分してもよい。対照的に、UE120がアップリンク送信インスタンス上で送信することができるとき、UE120はLBT成功をカウントしてもよい。この場合、アップリンク送信インスタンスは、PUSCH送信インスタンス、PUCCH送信インスタンス、PRACH送信インスタンス、または別のタイプのアップリンクチャンネル送信インスタンスを含んでもよい。たとえば、UE120が複数のPUSCHをスケジュールするアップリンク許可を受信するとき、UE120は、UE120が送信するのに失敗した複数のPUSCHのうちのPUSCHごとにLBT失敗をカウントしてもよい。いくつかの態様では、UE120は、LBT失敗のカウンタをリセットしてもよい。たとえば、失敗検出タイマーの満了(失敗の検出なし)、失敗検出タイマーの再構成、またはカウンタの再構成に少なくとも部分的に基づいて、UE120はLBT失敗のカウンタを初期値(0)にリセットしてもよい。

30

40

【0058】

いくつかの態様では、UE120は、禁止タイマーなどのタイマーを設定してもよく、タイマーによって追跡された時間期間内の1つまたは複数のLBT失敗またはLBT成功に基づいてLBTメトリックを決定してもよい。たとえば、図3Bに参照番号315-1によって示すように、タイマーは、アップリンク送信インスタンスが生じ得る期間のセットを追跡してもよい。この場合、第1の期間および第3の期間などの特定の期間のすべてのアップリンク送信インスタンスがLBT失敗をもたらすとき、UE120は、その特定の期間についてLBT失敗を決定してもよく、LBTメトリックを増分してもよい。対照的に、第2の期間またはタイマーによって追跡されていない時間期間の場合のように、少なくとも1つのアップリンク送信インスタンスがLBT成功をもたらすとき、UE120は、その特定の期間についてLBT成功を決

50

定してもよく、LBTメトリックを増分しなくてもよい。

【0059】

いくつかの態様では、UE120は、LBT失敗が生じたことに基づいて禁止タイマーを開始してもよい。たとえば、UE120は、アップリンク送信失敗のしきい値時間期間内にアップリンク送信成功が生じたかどうかを決定するために、禁止タイマーを開始してもよい。この場合、UE120は、しきい値時間期間の後に禁止タイマーを停止(し、LBT失敗が生じたと決定)するか、またはしきい値時間期間内のアップリンク送信成功の後に禁止タイマーを停止(し、LBT成功が生じたと決定)してもよい。この場合、各しきい値時間期間の結果として、時間期間内の複数の失敗したアップリンク送信インスタンスについての複数のLBT失敗ではなく、時間期間全体についての単一のLBT失敗またはLBT成功をUE120が決定することになる。

10

【0060】

いくつかの態様では、UE120は、禁止タイマーに関連付けられたしきい値時間期間の間のアップリンク失敗の量に基づいてLBTメトリックを増分してもよい。たとえば、UE120は、しきい値時間期間の間の総アップリンク送信試行に対するアップリンク送信失敗の比率だけLBTメトリックを増分してもよい。追加または代替として、UE120は、アップリンク送信失敗の量がしきい値を満たすかどうかに基づいてLBTメトリックを増分してもよい。たとえば、UE120は、特定の時間期間のすべてのアップリンク送信試行が失敗であるときにLBT失敗を決定するのではなく、アップリンク送信試行のしきい値量が失敗であるときにLBT失敗を決定してもよい。一例として、しきい値量が2回のアップリンク送信失敗であるとき、UE120は、第1の時間期間についてLBT失敗を決定することがあるが、第3の時間期間についてLBT失敗を決定しないことがある。追加または代替として、UE120は、禁止タイマーを停止し、成功したアップリンク送信のしきい値量がしきい値時間期間の間に生じたことに基づいてLBT成功を決定してもよく、LBT成功の量に基づいてLBTメトリックを決定してもよい。場合によっては、禁止タイマーは、アップリンク送信失敗期間ではなく、アップリンク送信成功期間に関連付けられてもよい。

20

【0061】

いくつかの態様では、UE120は、LBT失敗に基づいてLBTメトリックを増分すべきかどうかを決定するために、評価期間のセットを使用してもよい。たとえば、図3Cに参照番号315-2によって示すように、UE120は時間期間を等しいサイズの評価期間のセットに分割してもよく、評価期間ごとに単一のLBT結果(LBT失敗またはLBT成功)が決定されてもよい。この場合、たとえば、UE120は、期間1および5(失敗したアップリンク送信が生じ、成功したアップリンク送信が生じない)についてLBT失敗を、期間2および3(少なくとも1つの成功したアップリンク送信が生じる)についてLBT成功を、期間4(成功したアップリンク送信も失敗したアップリンク送信も生じない)について結果なしを決定してもよい。いくつかの態様では、評価期間は異なるサイズを有してもよく、または時間的に重複してもよい。

30

【0062】

追加または代替として、UE120は、評価期間ごとの総アップリンク送信試行に対するアップリンク送信失敗の割合だけLBTメトリックを増分してもよい。追加または代替として、UE120は、アップリンク送信失敗の量がしきい値を満たすときに特定の評価期間についてLBT失敗を決定してもよい。追加または代替として、UE120は、アップリンク送信成功の量がしきい値を満たすときに特定の評価期間についてLBT成功を決定してもよい。いくつかの態様では、UE120は、LBT失敗またはLBT成功の最小量が観測されるときにLBT失敗またはLBT成功を決定してもよい。たとえば、UE120は、評価期間の単一のアップリンク送信インスタンスにおいて単一のアップリンク送信失敗だけが生じるときにLBTメトリックを増分するのを控えてもよい。

40

【0063】

いくつかの態様では、UE120は、スケジュールされたアップリンク送信に基づいてLBTメトリックを決定してもよい。たとえば、図3Dに参照番号315-3によって示すように、U

50

E120は、アップリンク許可、PUSCH送信インスタンス、または他のアップリンクチャネル送信を識別する情報を含むダウンリンク制御情報(DCI)のセットを受信してもよい。この場合、UE120は、LBT失敗を決定し、UE120がDCIによってスケジュールされた任意のインスタンスの間にアップリンク送信の実行に成功することができないときにLBTメトリックを増分してもよい。たとえば、第1のDCIの後、UE120は、LBT失敗を決定し、各アップリンク送信試行が失敗であることに基づいてLBTメトリックを増分してもよい。対照的に、第2のDCIの後、UE120は、少なくとも1つのアップリンク送信が成功したことに基づいてLBT成功を決定してもよい。追加または代替として、UE120は、アップリンク送信成功に対するアップリンク送信失敗の比率に基づいて、またはアップリンク送信失敗もしくはアップリンク送信成功のしきい値量に基づいてなど、スケジュールされたアップリンク送信に関する他の決定に基づいてLBTメトリックを決定してもよい。

10

【0064】

いくつかの態様では、UE120は、アップリンク送信バーストセットまたはCOTに基づいてLBTメトリックを決定してもよい。たとえば、図3Eに参照番号315-4によって示すように、UE120は、複数のアップリンク送信バーストまたはCOTの間に送信しようと試みてもよい。この場合、UE120は、LBT失敗を決定してもよく、アップリンク送信バーストまたはCOTにおける各アップリンク送信試行が失敗であるときにLBTメトリックを増分してもよい。対照的に、UE120は、アップリンク送信バーストまたはCOTにおける少なくとも1つのアップリンク送信試行が成功であるときにLBT成功を決定してもよい。追加または代替として、UE120は、アップリンク送信成功に対するアップリンク送信失敗の比率だけLBTメトリックを増分する、またはアップリンクバーストもしくはCOTにおけるアップリンク送信失敗もしくはアップリンク送信成功のしきい値量に基づいてLBTメトリックを決定するなど、アップリンクバーストまたはCOTに関する他の決定に基づいてLBTメトリックを決定してもよい。

20

【0065】

いくつかの態様では、UE120は、アップリンク送信開始点に基づいてLBTメトリックを決定してもよい。たとえば、UE120は、LBT成功を決定し、UE120が任意の利用可能なアップリンク送信開始点においてアップリンク送信の実行に成功することができるときにLBTメトリックを増分してもよい。追加または代替として、UE120は、開始点の総量に対するUE120がアップリンク送信を実行しようとするのに失敗した開始点の量の比率だけLBTメトリックを増分してもよい。追加または代替として、UE120は、LBT成功を決定し、開始点のしきい値パーセンテージまたは量が失敗したアップリンク送信試行に関連付けられるときにLBTメトリックを増分してもよい。追加または代替として、UE120は、開始点ごとではなく、スロットごと、ミニスロットごと、またはアップリンク許可ごとにLBTメトリックを決定してもよい。たとえば、UE120は、LBT成功を決定し、単一のスロット内の複数の開始点、アップリンク許可またはアップリンクバーストもしくはCOT内の複数の開始点、アップリンク許可またはアップリンクバーストもしくはCOT内の複数のスロット、あるいはアップリンクバーストまたはCOT内の複数のアップリンク許可を使用することに基づいてLBTメトリックを増分してもよい。

30

【0066】

いくつかの態様では、UE120は、複数の異なるLBTメトリックを決定してもよい。たとえば、UE120は、カテゴリー2 LBT(Cat-2 LBT)ベースのアップリンク送信試行のための第1のLBTメトリック、およびカテゴリー4 LBT(Cat-4 LBT)ベースのアップリンク送信試行のための第2のLBTメトリックを決定してもよい。いくつかの態様では、UE120は、獲得されたCOT内でアップリンク送信試行のための第1のLBTメトリックを、獲得されたCOT外でアップリンク送信試行のための第2のLBTメトリックを決定してもよい。追加または代替として、UE120は、第1のサブバンドのための第1のLBTメトリック、および第2のサブバンドのための第2のLBTメトリックを決定してもよい。この場合、UE120は、第1のサブバンドおよび第2のサブバンドの1次サブバンド上でCat-4 LBTを、第1のサブバンドおよび第2のサブバンドの2次サブバンド上でCat-2 LBTを実行してもよい。追加または代

40

50

替として、UE120は、第1のサブバンドと第2のサブバンドの両方の上でCat-4 LBTを実行してもよい。

【0067】

追加または代替として、UE120は、UE能力に基づいてLBTメトリックを決定してもよい。たとえば、UE120のUE能力がサブバンドのサブセット上での送信を可能にするとき、UE120は、Cat-4 LBTまたはCat-2 LBTがサブバンドの第1のサブセット上で成功し、サブバンドの第2のサブセット上で失敗するときにLBT成功を決定してもよい。対照的に、異なる能力の場合、LBT手順が各サブバンド上で成功したときだけUE120がアップリンク送信を実行することができるとき、UE120は、Cat-2 LBTまたはCat-4 LBTが任意のサブバンド上で失敗した場合にLBT失敗を決定してもよい。いくつかの態様では、UE120は、サブバンドごとに異なるLBTメトリックまたは複数のサブバンドのための共通のLBTメトリックを決定してもよい。

10

【0068】

図3Aに参照番号320によって示すように、UE120は、LBTメトリックに基づいて回復手順を選択的にトリガしてもよい。たとえば、参照番号320'によって示すように、UE120は、無線リンク失敗(RLF)ベースの回復アクション、帯域幅パート切替え、または別のタイプの回復アクションをトリガするためにBS110と通信してもよい。

【0069】

いくつかの態様では、UE120は、LBTメトリックがしきい値を満たすことに基づいて回復手順をトリガすると決定してもよい。たとえば、LBT失敗の量を表すLBTメトリックが絶対しきい値を超えることがあるか、アップリンク送信機会に対する失敗したアップリンク送信試行の比率を表すLBTメトリックがしきい値時間期間にわたって比率しきい値を満たすことがあるか、または別のタイプのしきい値が満たされることがある。いくつかの態様では、UE120は、複数のLBTメトリックのうちの1つまたは複数に基づいて、しきい値が満たされると決定してもよい。たとえば、UE120は、Cat-4 LBTメトリックとCat-2 LBTメトリックの等しく重み付けされた組合せが組み合わせられたしきい値を超えると決定してもよい。追加または代替として、UE120は、Cat-4 LBTメトリックが第1のしきい値を満たすか、またはCat-2 LBTメトリックが第2のしきい値を満たすと決定してもよい。この場合、UE120は、回復手順をトリガするときに、Cat-4 LBTメトリック、Cat-2 LBTメトリック、またはCat-2 LBTメトリックとCat-4 LBTメトリックの組合せを報告してもよい。追加または代替として、UE120は、特定のサブバンドLBTメトリックがしきい値を満たすと決定してもよく、回復手順をトリガしてもよい。

20

30

【0070】

追加または代替として、UE120は、組み合わせられたしきい値が満たされるかどうかを決定するときにCat-2 LBTメトリックとCat-4 LBTメトリックを組み合わせるときに、異なる重みをCat-2 LBTメトリックおよびCat-4 LBTメトリックに適用してもよい。たとえば、UE120は、アップリンク送信失敗、初期LBTカウンタ値、輻輳ウィンドウサイズ、またはチャネルアクセス優先クラスに基づいてCat-2 LBTまたはCat-4 LBT用の各チャネルがビジーであると検知される時間のパーセンテージに基づいて重みを適用してもよい。

【0071】

いくつかの態様では、LBTメトリックが満たされるとの決定に基づいて、UE120は帯域幅パート切替えをトリガしてもよい。たとえば、UE120は、UE120が動作している第1の帯域幅パートから、UE120用のサービングセルであるBS110によって構成された第2の帯域幅パートに切り替えてもよい。いくつかの態様では、UE120は、初期アクセス帯域幅パートまたはデフォルト帯域幅パートではない帯域幅パートに切り替えてもよい。たとえば、UE120は、比較的狭い帯域幅の初期アクセス帯域幅パートから比較的広い帯域幅の異なる帯域幅パートに切り替えてもよい。追加または代替として、UE120は、帯域幅パート切替えの後に(より早い時間に帯域幅パート切替えをBS110に示すことなしに)ランダムアクセスチャネル(RACH)手順を実行してもよい。

40

【0072】

50

いくつかの態様では、UE120のためにアップリンクリソースが構成されるかまたは許可されるとき、UE120は帯域幅パート切替えを示すメッセージをBS110に送信してもよい。たとえば、UE120は、帯域幅パート切替えを示すために、無線リソース制御(RRC)メッセージ、媒体アクセス制御(MAC)メッセージ、または物理レイヤメッセージを送信してもよい。この場合、UE120は、LBTメトリックがしきい値を満たすことに帯域幅パート切替えが基づくことを示す情報またはLBT失敗の量を識別する情報を含んでもよい。

【0073】

いくつかの態様では、UE120は、回復アクションをトリガするのではなく、LBTメトリックがしきい値を満たすことを示すメッセージを送信してもよい。たとえば、LBTメトリックが1次セル上ではなく2次セル上で満たされることをUE120が決定するとき、UE120はLBTメトリックが満たされることをBS110に示してもよく、RLFベースの回復アクションをトリガすることを回避することができる。この場合、UE120は、LBT失敗が生じたことを示してもよく、LBT失敗メトリックを識別してもよく、ネットワーク測定を実行し、2次セルについての測定報告を提供してもよく、またはCOTメトリックもしくは受信信号強度インジケータ(RSSI)などの他のメトリックを含んでもよい。

【0074】

図4は、たとえばUEによって実行される例示的なプロセス400を示す図である。例示的なプロセス400は、UE120などのUEがチャネル輻射測定に関連付けられた動作を実行することを示す。

【0075】

図4に示すように、いくつかの態様では、プロセス400は、無認可スペクトルにアクセスするためにLBT手順のセットを実行すること(ブロック410)を含んでもよい。たとえば、UE(受信プロセッサ258、送信プロセッサ264、コントローラ/プロセッサ280、またはメモリ282を使用する)は、無認可スペクトルにアクセスするためにLBT手順のセットを実行してもよい。いくつかの態様では、UEは、LBT手順のセットを実行するためのインターフェースを含んでもよい。

【0076】

図4に示すように、いくつかの態様では、プロセス400は、LBT手順のセットの結果に関連付けられたLBTメトリックを決定すること(ブロック420)を含んでもよい。たとえば、UE(受信プロセッサ258、送信プロセッサ264、コントローラ/プロセッサ280、またはメモリ282を使用する)は、LBT手順のセットの結果に関連付けられたLBTメトリックを決定してもよい。いくつかの態様では、UEは、LBTメトリックを決定するためのインターフェースを含んでもよい。

【0077】

図4に示すように、いくつかの態様では、プロセス400は、LBTメトリックがLBTメトリックしきい値を満たすことに基づいて回復手順を選択的にトリガすること(ブロック430)を含んでもよい。たとえば、UE(受信プロセッサ258、送信プロセッサ264、コントローラ/プロセッサ280、またはメモリ282を使用する)は、LBTメトリックがLBTメトリックしきい値を満たすことに基づいて回復手順を選択的にトリガしてもよい。いくつかの態様では、UEは、回復手順を選択的にトリガするためのインターフェースを含んでもよい。

【0078】

プロセス400は、以下でまたは本明細書の他の場所で説明する1つもしくは複数の他のプロセスに関して説明する、任意の単一の態様または態様の任意の組合せなどの、追加の態様を含み得る。

【0079】

第1の態様では、回復手順を選択的にトリガすることは、1つもしくは複数のRLF関連の手順をトリガすること、回復アクションを実行すること、またはLBTメトリックをBSに報告することのうちの少なくとも1つを含む。

【0080】

第2の態様では、単独でまたは第1の態様と組み合わせて、LBTメトリックはLBT失敗メ

10

20

30

40

50

トリックである。

【0081】

第3の態様では、単独でまたは第1および第2の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックを決定することは、アップリンク送信インスタンス上で送信することの失敗に基づいて、LBT手順のセットのうちのLBT手順についてLBT失敗が生じたと決定することを含む。

【0082】

第4の態様では、単独でまたは第1から第3の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、アップリンク送信インスタンスは、PUSCH送信、PUCCH送信、もしくはPRACH送信、またはSRS送信のうちの少なくとも1つである。

10

【0083】

第5の態様では、単独でまたは第1から第4の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは、アップリンク送信インスタンス上で送信することの失敗ごとに増分される。

【0084】

第6の態様では、単独でまたは第1から第5の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは、アップリンク送信インスタンス上で送信することの少なくとも1つの失敗がしきい値時間期間の間に生じたかどうかに基づいて増分される。

【0085】

第7の態様では、単独でまたは第1から第6の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは、しきい値時間期間の間のアップリンク試行に対するアップリンク送信失敗の比率に基づいて増分される。

20

【0086】

第8の態様では、単独でまたは第1から第7の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは、アップリンク送信失敗のしきい値量がしきい値時間期間の間に生じたことに基づいて増分される。

【0087】

第9の態様では、単独でまたは第1から第8の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックに関連付けられたLBT失敗を識別することに関連付けられたしきい値時間期間が終了し、LBT失敗は、成功したアップリンク送信のしきい値量がしきい値時間期間の間に生じたことに基づいて決定されない。

30

【0088】

第10の態様では、単独でまたは第1から第9の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは、少なくとも1つのアップリンク送信失敗がアップリンク送信を含む評価期間の間に生じたかどうかに基づいて増分される。

【0089】

第11の態様では、単独でまたは第1から第10の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは、評価期間の間のアップリンク送信失敗の量に基づいて増分される。

【0090】

第12の態様では、単独でまたは第1から第11の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは、評価期間の間のアップリンク送信失敗の量がアップリンク送信失敗しきい値を満たすかどうかに基づいて増分される。

40

【0091】

第13の態様では、単独でまたは第1から第12の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックに関連付けられたLBT失敗は、成功したアップリンク送信の量が評価期間の間のアップリンク送信しきい値を満たすときに決定されない。

【0092】

第14の態様では、単独でまたは第1から第13の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは、スケジュールされたアップリンク送信の発生に基づいて増分

50

される。

【0093】

第15の態様では、単独または第1から第14の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、スケジュールされたアップリンク送信は、少なくとも1つのアップリンク送信インスタンスを含み、アップリンク許可、PUCCH、またはアップリンクチャネルのうちの少なくとも1つである。

【0094】

第16の態様では、単独または第1から第15の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは、アップリンク送信失敗がスケジュールされたアップリンク送信のアップリンク送信インスタンスごとに生じることに基づいて増分される。

10

【0095】

第17の態様では、単独または第1から第16の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは、アップリンク送信失敗がアップリンクバーストまたはチャネル占有時間において生じたかどうかに基づいて増分される。

【0096】

第18の態様では、単独または第1から第17の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは、アップリンク送信失敗がアップリンクバーストまたはチャネル占有時間のアップリンク送信インスタンスごとに生じることに基づいて増分される。

【0097】

第19の態様では、単独または第1から第18の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは、測定間隔における少なくとも1つのLBT失敗を表す絶対メトリック、LBT失敗が測定間隔において生じ得る機会に対するLBT失敗の比率を表す比率メトリック、測定間隔において生じるLBT失敗のしきい値量を表す絶対メトリック、または測定間隔において生じるLBT失敗の量を表す絶対メトリックのうちの少なくとも1つである。

20

【0098】

第20の態様では、単独または第1から第19の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、測定間隔は、スロットのセット、ミニスロットのセット、単一のスロットにおける機会のセット、またはチャネル占有時間もしくはアップリンクバーストにおけるアップリンク許可のセットのうちの少なくとも1つである。

【0099】

第21の態様では、単独または第1から第20の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックはLBTタイプごとである。

30

【0100】

第22の態様では、単独または第1から第21の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは、カテゴリ-4 LBT用の第1のLBTメトリックと、カテゴリ-2 LBT用の第2のLBTメトリックとを含む。

【0101】

第23の態様では、単独または第1から第22の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、第1のLBTメトリックおよび第2のLBTメトリックは、LBTメトリックがLBTメトリックしきい値を満たすかどうかを決定するために等しく重み付けされる。

40

【0102】

第24の態様では、単独または第1から第23の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、回復手順を選択的にトリガすることは、第1のLBTメトリックが第1のしきい値を満たすことまたは第2のLBTメトリックが第2のしきい値を満たすことに基づいて回復手順をトリガすることを含む。

【0103】

第25の態様では、単独または第1から第24の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックがLBTメトリックしきい値を満たすかどうかを決定するために、第1の重みは第1のLBTメトリックに適用され、第2の重みは第2のLBTメトリックに適用される。いくつかの態様では、第1の重みまたは第2の重みのうちの少なくとも1つは、対応

50

するチャンネルのスロットの総量に対する対応するチャンネルのビジースロットの比率、初期LBTカウンタ値、輻輳ウィンドウサイズ、またはチャンネルアクセス優先クラスのうち少なくとも1つに基づいて決定される。

【0104】

第26の態様では、単独でまたは第1から第25の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは、外部の獲得されたCOT LBT用の第1のLBTメトリックと、内部の獲得されたCOT LBT用の第2のLBTメトリックとを含む。

【0105】

第27の態様では、単独でまたは第1から第26の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは、サブバンド固有であるか、または複数のサブバンドに共通である。

10

【0106】

第28の態様では、単独でまたは第1から第27の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは、1つもしくは複数のサブバンド上でのLBT失敗、1つもしくは複数のサブバンド上でのLBT成功、または単一のサブバンド上でのLBT失敗のうち少なくとも1つに基づいて決定される。

【0107】

第29の態様では、単独でまたは第1から第28の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは2次セルに関係し、回復手順を選択的にトリガすることは、LBTメトリックが2次セルについてのLBTメトリックしきい値を満たすことを示す報告を送信することを含む。

20

【0108】

第30の態様では、単独でまたは第1から第29の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、報告は、LBTメトリック、2次セルについての測定報告、COTメトリック、または2次セルについてのRSSIのうち少なくとも1つを識別する情報を含む。

【0109】

第31の態様では、単独でまたは第1から第30の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは、LBT失敗の量に関係するメトリック、LBT失敗の結果としてのチャンネルビジー状態に関係するメトリック、またはLBT失敗の結果としての失われたデータの量に関係するメトリックのうち少なくとも1つである。

30

【0110】

第32の態様では、単独でまたは第1から第31の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、LBTメトリックは第1の帯域幅パートに関係する。いくつかの態様では、回復手順を選択的にトリガすることは、第1の帯域幅パートから第2の帯域幅パートへの帯域幅パート切替えを実行することを含む。

【0111】

第33の態様では、単独でまたは第1から第32の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、第2の帯域幅パートは、初期アクセス帯域幅パートまたはデフォルト帯域幅パートとは異なる。

【0112】

40

第34の態様では、単独でまたは第1から第33の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、プロセス400は、帯域幅パート切替えのトリガリングを示す報告メッセージをサービングセルに送信することを含んでもよい。いくつかの態様では、報告メッセージは、RRCメッセージ、MACメッセージ、または物理レイヤメッセージのうち少なくとも1つである。

【0113】

第35の態様では、単独でまたは第1から第34の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、報告メッセージは、帯域幅パート切替えトリガリングイベント、またはLBT失敗の量のうち少なくとも1つを識別する情報を含む。

【0114】

50

第36の態様では、単独でまたは第1から第35の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、プロセス400は、帯域幅パート切替えの後に報告メッセージをサービングセルに送信することを含んでもよく、報告メッセージは、RACHメッセージであってもよい。

【0115】

図4は、プロセス400の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、プロセス400は、図4に示すものと比べて、追加のブロック、より少ないブロック、異なるブロック、または異なるように配置されたブロックを含んでもよい。追加または代替として、プロセス400のブロックのうちの2つ以上が並行して実行されてもよい。

【0116】

図5は、たとえばBSによって実行される例示的なプロセス500を示す図である。例示的なプロセス500は、BS110などのBSがチャネル輻輳測定に関連付けられた動作を実行することを示す。

【0117】

図5に示すように、いくつかの態様では、プロセス500は、第1の帯域幅パート上のUEのために、UEのためにかつLBTメトリックに関して帯域幅パート切替えを可能にするように第2の帯域幅パートを構成することであって、第2の帯域幅パートが、初期アクセス帯域幅パートまたはデフォルト帯域幅パートとは異なる、構成すること(ブロック510)を含んでもよい。たとえば、BS(送信プロセッサ220、受信プロセッサ238、コントローラ/プロセッサ240、またはメモリ242を使用する)は、第1の帯域幅パート上のUEのために、UEのためにかつLBTメトリックに関して帯域幅パート切替えを可能にするように第2の帯域幅パートを構成してもよい。いくつかの態様では、第2の帯域幅パートは、初期アクセス帯域幅パートまたはデフォルト帯域幅パートとは異なる。いくつかの態様では、BSは、第2の帯域幅パートを構成するためのインターフェースを含んでもよい。

【0118】

図5に示すように、いくつかの態様では、プロセス500は、LBTメトリックがしきい値を満たした後にUEによる帯域幅パート切替えのトリガを示す報告メッセージを受信すること(ブロック520)を含んでもよい。たとえば、BS(送信プロセッサ220、受信プロセッサ238、コントローラ/プロセッサ240、またはメモリ242を使用する)は、LBTメトリックがしきい値を満たした後にUEによる帯域幅パート切替えのトリガを示す報告メッセージを受信してもよい。いくつかの態様では、BSは、報告メッセージを受信するためのインターフェースを含んでもよい。

【0119】

プロセス500は、以下でまたは本明細書の他の場所で説明する1つもしくは複数の他のプロセスに関して説明する、任意の単一の態様または態様の任意の組合せなどの、追加の態様を含み得る。

【0120】

第1の態様では、報告メッセージは、RRCメッセージ、MACメッセージ、または物理レイヤメッセージのうちの少なくとも1つである。

【0121】

第2の態様では、単独でまたは第1の態様と組み合わせて、報告メッセージは、帯域幅パート切替えトリガリングイベント、またはLBT失敗の量のうちの少なくとも1つを識別する情報を含む。

【0122】

第3の態様では、単独でまたは第1および第2の態様のうちの1つもしくは複数と組み合わせて、プロセス500は、帯域幅パート切替えの後にRACHメッセージを受信することを含んでもよい。

【0123】

図5は、プロセス500の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、プロセス500は、図5に示すものと比べて、追加のブロック、より少ないブロック、異なるブロック、または異なるように配置されたブロックを含んでもよい。追加または代替として、プロセ

10

20

30

40

50

ス500のブロックのうちの2つ以上が並行して実行されてもよい。

【0124】

上記の開示は例示および説明を提供するものであり、網羅的なものでも、態様を開示された厳密な形態に限定するものでもない。変更形態および変形形態は、上記の開示を踏まえてなされ得るか、または態様の実践から獲得され得る。

【0125】

本明細書で使用する「構成要素」という用語は、ハードウェア、ファームウェア、またはハードウェアとソフトウェアの組合せとして広く解釈されるものとする。本明細書で使用するプロセッサは、ハードウェア、ファームウェア、またはハードウェアとソフトウェアの組合せにおいて実装される。本明細書で使用する「に基づいて」という句は、「少なくとも部分的に基づいて」を意味するように広く解釈されるものとする。

10

【0126】

本明細書で使用する「しきい値を満たすこと」は、文脈に応じて、値がしきい値よりも大きいこと、しきい値以上であること、しきい値未満であること、しきい値以下であること、しきい値に等しいこと、しきい値に等しくないことを指すことがある。

【0127】

本明細書で使用する項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」を指す句は、単一のメンバーを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a-b、a-c、b-c、およびa-b-cを包含するものとする。

【0128】

本明細書で開示する態様に関して説明する様々な例示的な論理、論理ブロック、モジュール、回路およびアルゴリズムプロセスは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはその両方の組合せとして実装され得る。ハードウェアとソフトウェアの互換性について、概して機能に関して説明し、上記で説明した様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路およびプロセスにおいて例示した。そのような機能がハードウェアにおいて実装されるかまたはソフトウェアにおいて実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。

20

【0129】

本明細書で開示する態様に関して説明する様々な例示的な論理、論理ブロック、モジュールおよび回路を実装するために使用されるハードウェアおよびデータ処理装置は、汎用シングルチッププロセッサもしくは汎用マルチチッププロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または、本明細書で説明する機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せで実装または実行され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサ、または、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、もしくは状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得る。いくつかの態様では、特定のプロセスおよび方法は、所与の機能に特有の回路によって実行され得る。

30

【0130】

1つまたは複数の態様では、説明する機能は、本明細書で開示する構造およびそれらの構造的等価物を含む、ハードウェア、デジタル電子回路、コンピュータソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せにおいて実装され得る。本明細書で説明する主題の態様はまた、1つまたは複数のコンピュータプログラム、すなわち、データ処理装置によって実行するために、またはデータ処理装置の動作を制御するために、コンピュータ記憶媒体上で符号化されたコンピュータプログラム命令の1つまたは複数のモジュールとして実装され得る。

40

【0131】

50

ソフトウェアにおいて実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶され得るか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。本明細書で開示する方法またはアルゴリズムのプロセスは、コンピュータ可読媒体上に存在し得るプロセッサ実行可能ソフトウェアモジュールにおいて実装され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所にコンピュータプログラムを転送することが可能になり得る任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または、命令もしくはデータ構造の形態で所望のプログラムコードを記憶するために使用される場合があり、コンピュータによってアクセスされる場合がある任意の他の媒体を含み得る。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれ得る。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)、およびブルーレイディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。加えて、方法またはアルゴリズムの動作は、コードおよび命令のうちの1つまたは任意の組合せまたはセットとして、コンピュータプログラム製品に組み込まれ得る機械可読媒体およびコンピュータ可読媒体上に存在し得る。

【0132】

本開示で説明する態様に対する様々な変更形態が当業者には容易に明らかになる場合があり、本明細書で定義する一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく、他の態様に適用される場合がある。したがって、特許請求の範囲は、本明細書で示されている態様に限定されるものではなく、本開示、本明細書で開示する原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【0133】

加えて、「上側(upper)」および「下側(lower)」という用語が図の説明を容易にするために使用されることがあり、適切に配向されたページ上の図の配向に対応する相対的な位置を示し、実装された任意のデバイスの適切な配向を反映しない場合があることを当業者は容易に諒解されよう。

【0134】

別個の態様の文脈で本明細書で説明するいくつかの特徴はまた、単一の態様において組み合わせられて実装され得る。逆に、単一の態様の文脈で説明する様々な特徴はまた、複数の態様において別々に、または任意の適切な部分組合せにおいて実装され得る。さらに、特徴は、いくつかの組合せで働くものとして上記で説明され、そのようなものとして最初に特許請求されることさえあり得るが、特許請求される組合せからの1つまたは複数の特徴は、場合によっては、その組合せから削除されることがあり、特許請求される組合せは、部分組合せまたは部分組合せの変形形態を対象とすることがある。

【0135】

同様に、動作は特定の順序で図面に示されているが、これは、望ましい結果を達成するために、そのような動作が示された特定の順序でもしくは逐次的順序で実行されること、またはすべての示された動作が実行されることを必要とするものとして理解されるべきではない。さらに、図面は、1つまたは複数の例示的なプロセスを流れ図の形で概略的に示す場合がある。しかしながら、示されていない他の動作が、概略的に示された例示的なプロセスに組み込まれ得る。たとえば、1つまたは複数の追加の動作は、示された動作のいずれかの前に、後に、それと同時に、またはそれらの間に実行され得る。いくつかの状況では、マルチタスキングおよび並列処理が有利であり得る。さらに、上記で説明した態様における様々なシステム構成要素の分離は、すべての態様においてそのような分離を必要とするものとして理解されるべきではなく、説明したプログラム構成要素およびシステム

は、一般に、単一のソフトウェア製品において一緒に統合されるか、または複数のソフトウェア製品にパッケージ化され得ることを理解されたい。加えて、他の態様は以下の特許請求の範囲内に入る。場合によっては、特許請求の範囲に記載されているアクションは、異なる順序で実行され、依然として望ましい結果を達成することができる。

【符号の説明】

【0136】

100	ワイヤレスネットワーク	
102a	マクロセル	
102b	ピコセル	
102c	フェムトセル	10
110	BS、基地局	
110a	BS、マクロBS	
110b	BS	
110c	BS	
110d	BS、中継局	
120	UE	
120a	UE	
120b	UE	
120c	UE	
120d	UE	20
120e	UE	
130	ネットワークコントローラ	
200	例	
212	データソース	
220	送信プロセッサ	
230	送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ	
232	変調器、復調器	
232a~232t	変調器(MOD)	
234	アンテナ	
234a~234t	アンテナ	30
236	MIMO検出器	
238	受信プロセッサ	
239	データシンク	
240	コントローラ/プロセッサ	
242	メモリ	
244	通信ユニット	
246	スケジューラ	
252a~252r	アンテナ	
254	復調器	
254a~254r	復調器(DEMOD)、変調器	40
256	MIMO検出器	
258	受信プロセッサ	
260	データシンク	
262	データソース	
264	送信プロセッサ	
266	TX MIMOプロセッサ	
280	コントローラまたはプロセッサ、コントローラ/プロセッサ	
282	メモリ	
290	コントローラまたはプロセッサ	
292	メモリ	50

294 通信ユニット

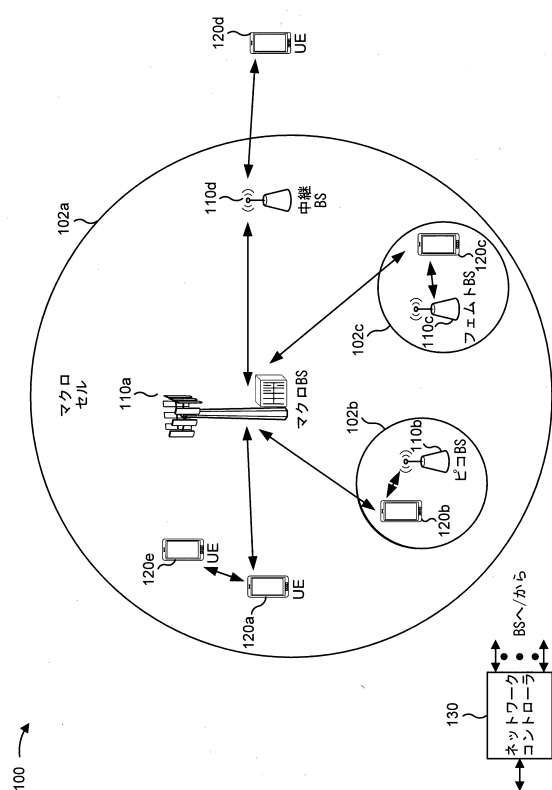
300 例

400 プロセス

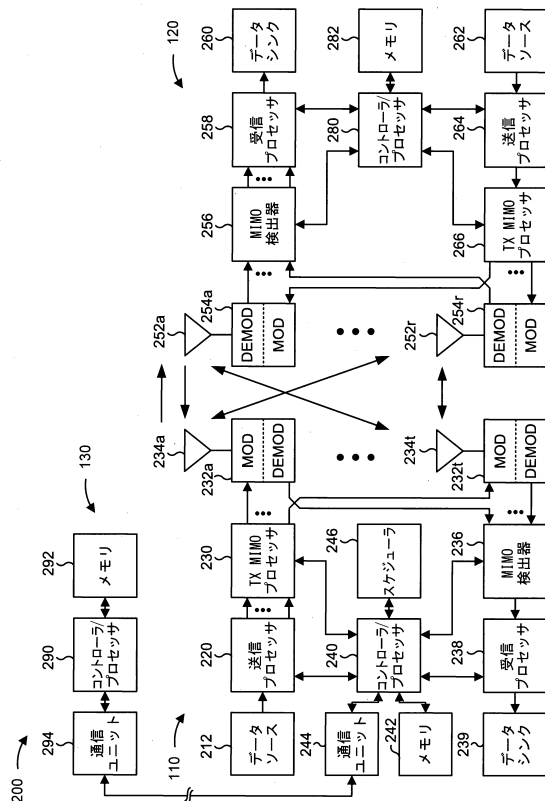
500 プロセス

【図面】

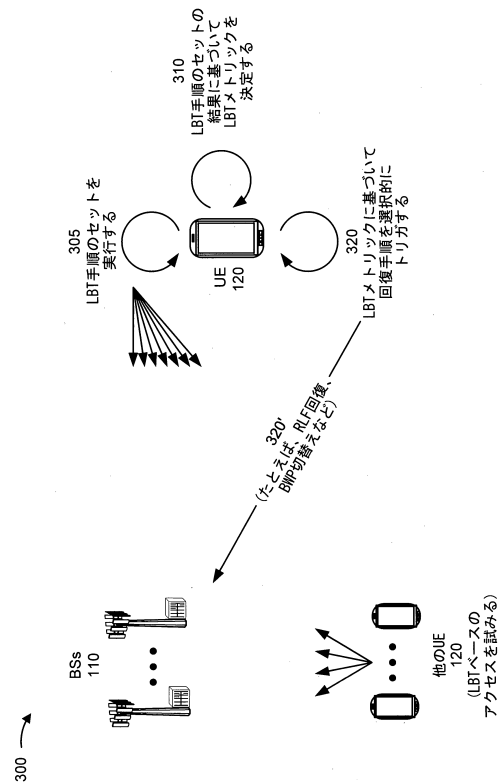
【図 1】



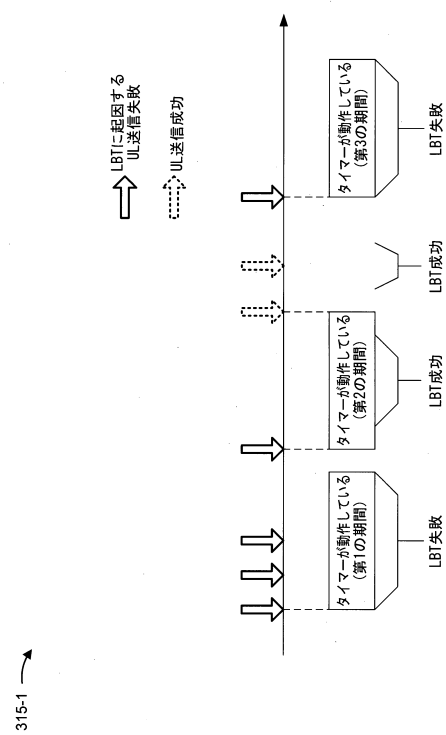
【図 2】



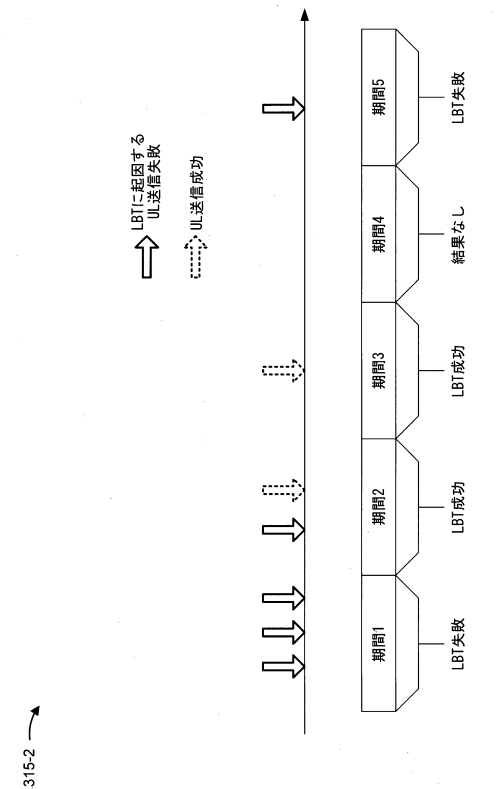
【図 3 A】



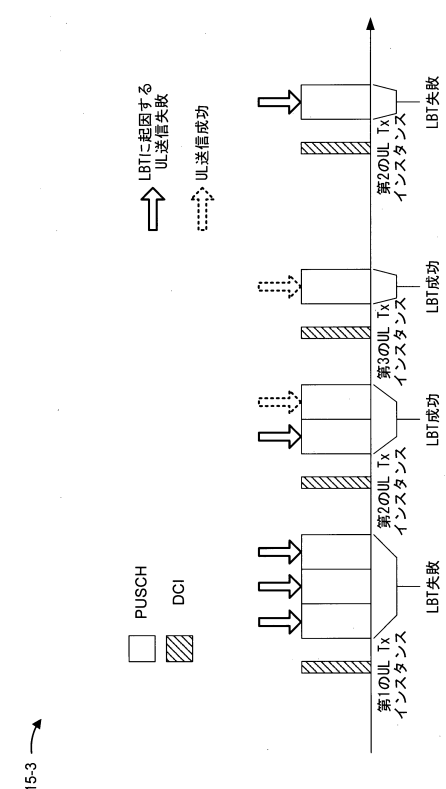
【図 3 B】



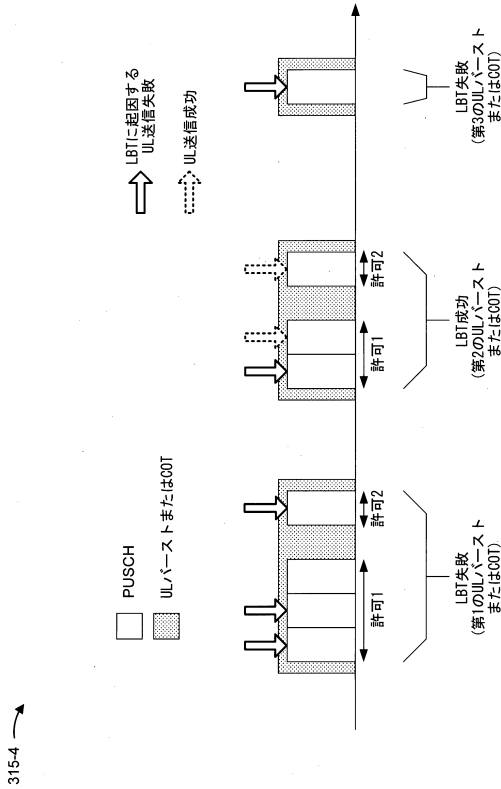
【図 3 C】



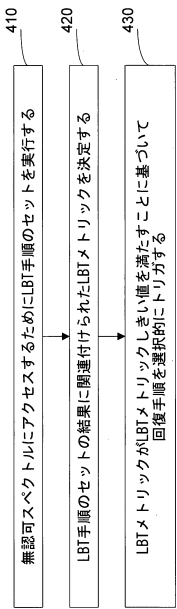
【図 3 D】



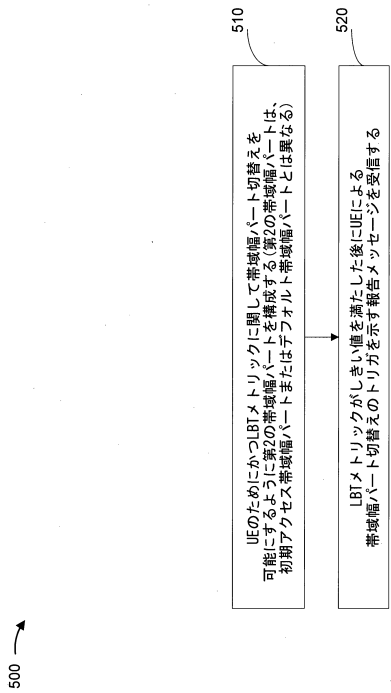
【図 3 E】



【図 4】



【図 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7 5

(72)発明者 オズカン・オズチュルク

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7 5

(72)発明者 シャオシア・ジャン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7 5

(72)発明者 ジン・スン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7 5

(72)発明者 アナンタ・ナラヤナン・チャガラジャン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7 5

審査官 松▲崎▼ 祐季

(56)参考文献 特表2018-533242(JP, A)

国際公開第2018/230965(WO, A2)

Samsung, UL LBT problem detection[online], 3GPP TSG RAN WG2 #105bis R2-1903261, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_105bis/Docs/R2-1903261.zip>, 2019年03月29日

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04B 7/24-7/26

H04W 4/00-99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4、6

CT WG1、4