

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6339098号
(P6339098)

(45) 発行日 平成30年6月6日 (2018.6.6)

(24) 登録日 平成30年5月18日 (2018.5.18)

(51) Int.Cl.

F I

HO 4W 72/08 (2009.01) HO 4W 72/08 1 1 0

HO 4W 16/14 (2009.01) HO 4W 16/14

HO 4W 92/20 (2009.01) HO 4W 92/20 1 1 0

請求項の数 15 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2015-550707 (P2015-550707)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成25年12月20日 (2013.12.20)		クァアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2016-508324 (P2016-508324A)		Q U A L C O M M I N C O R P O R A T E D
(43) 公表日	平成28年3月17日 (2016.3.17)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/077188		1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02014/107357		ハウス・ドライブ 5 7 7 5
(87) 国際公開日	平成26年7月10日 (2014.7.10)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成28年11月24日 (2016.11.24)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	61/748, 326	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成25年1月2日 (2013.1.2)		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	14/132, 660		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成25年12月18日 (2013.12.18)	(74) 代理人	100194814
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スペクトル検知およびチャネル予約を使用した無認可帯域におけるバックホールトラフィックの信頼性

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信ネットワークの第 1 の基地局と第 2 の基地局との間のワイヤレスバックホール通信のための方法であって、

無認可スペクトル帯域の複数のキャリアのチャネル品質をスキャンすることと、
前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、前記第 1 の基地局と前記第 2 の基地局との間のワイヤレスバックホール通信リンク用の第 1 のキャリアを選択することと、

前記第 1 の基地局により、前記第 1 のキャリア上の第 1 の予約フレームを送信することと、

前記第 1 のキャリア上で前記第 1 の基地局から前記第 2 の基地局に、第 1 のバックホールトラフィックフレームにおいてバックホールデータの第 1 のセットを送信することと、
を備える、方法。

【請求項 2】

前記第 1 のキャリア上で干渉を検出することと、
所定の閾値を下回る前記検出された干渉レベルに基づいて、前記第 1 のキャリア上で前記第 1 のバックホールトラフィックフレームの送信を進めることと、
をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 の予約フレームの前記送信と部分的に同時に、前記第 1 のキャリア上の第 2 の

予約フレームの前記第 2 の基地局による送信のために前記第 2 の基地局を調整することと、

前記第 1 のキャリア上で前記第 2 の基地局から前記第 1 の基地局に、前記第 1 のバックホールトラフィックフレーム内で時分割多重化されたバックホールデータの第 2 のセットを送信することと、

をさらに備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、前記ワイヤレスバックホール通信リンク用の第 2 のキャリアを選択することと、

前記第 2 の基地局により、第 2 のバックホールトラフィックフレームの送信より前に、前記第 2 のキャリア上の第 2 の予約フレームを送信することと、

前記第 2 のキャリア上で干渉を検出することと、

前記第 2 のキャリア上で前記第 2 の基地局から前記第 1 の基地局に、前記第 2 のバックホールトラフィックフレームにおけるバックホールデータの第 2 のセットを送信することと、

をさらに備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 の予約フレームは、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN) プロトコルの送信可 (CTS) フレームを備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 6】

前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、前記第 1 のバックホールトラフィックフレームの後の使用のための前記ワイヤレスバックホール通信リンクのための第 2 のキャリアを選択することと、

前記第 1 の予約フレームの終了前に前記第 2 のキャリア上の第 2 の予約フレームを送信することと、

前記第 2 のキャリア上で干渉を検出することと、

前記第 2 のキャリア上の第 2 のトラフィックフレーム内でバックホールデータの第 2 のセットを送信することと、

をさらに備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 7】

チャネル品質を前記スキャンすることは、前記複数のキャリアのチャネル品質を周期的に決定することを備え、キャリアを前記選択することは、前記選択されたキャリアのためのチャネル品質が 1 つまたは複数の選択されていないキャリアのチャネル品質よりも比較的低いとの決定に応じて、前記選択されたキャリアを更新することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

ワイヤレスバックホール通信のための装置であって、

無認可スペクトル帯域の複数のキャリアのチャネル品質をスキャンするための手段と、

前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、基地局とのワイヤレスバックホール通信リンク用の第 1 のキャリアを選択するための手段と、

前記第 1 のキャリア上の第 1 の予約フレームを送信するための手段と、

前記第 1 のキャリア上で前記基地局に第 1 のバックホールトラフィックフレームにおいてバックホールデータの第 1 のセットを送信するための手段と、

を備える、装置。

【請求項 9】

前記第 1 のキャリア上で干渉を検出するための手段と、

所定の閾値を下回る前記検出された干渉レベルに基づいて、前記第 1 のキャリア上で前記第 1 のバックホールトラフィックフレームの送信を進めるための手段と、

をさらに備える、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記基地局によって送信されたバックホールデータの第2のセットを受信するための手段をさらに備え、バックホールデータの前記第2のセットは、前記第1のキャリア上で前記第1のバックホールトラフィックフレーム内で時分割多重化される、請求項9に記載の装置。

【請求項11】

前記第1の予約フレームの前記送信と部分的に同時に、前記第1のキャリア上の第2の予約フレームの第2の基地局による送信のために前記第2の基地局を調整するための手段をさらに備える、請求項9に記載の装置。

【請求項12】

前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、前記ワイヤレスバックホール通信リンク用の第2のキャリアを選択するための手段と、

前記第2のキャリア上で前記基地局から、第2のバックホールトラフィックフレームにおけるバックホールデータの第2のセットを受信するための手段と、
をさらに備える、請求項9に記載の装置。

【請求項13】

前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、前記第1のバックホールトラフィックフレームの後の使用のための前記ワイヤレスバックホール通信リンクのための第2のキャリアを選択するための手段と、

前記第1の予約フレームの終了前に前記第2のキャリア上の第2の予約フレームを送信するための手段と、

前記第2のキャリア上で干渉を検出するための手段と、

前記第2のキャリア上の第2のトラフィックフレーム内でバックホールデータの第2のセットを送信するための手段と、
をさらに備える、請求項9に記載の装置。

【請求項14】

チャネル品質をスキャンするための前記手段は、前記複数のキャリアのチャネル品質を周期的に決定するための手段を備え、キャリアを選択するための前記手段は、前記選択されたキャリアのためのチャネル品質が1つまたは複数の選択されていないキャリアのチャネル品質よりも比較的低いとの決定に応じて、前記選択されたキャリアを更新するための手段を備える、請求項8に記載の装置。

【請求項15】

ワイヤレス通信ネットワークの第1の基地局と第2の基地局との間のワイヤレスバックホールのためのコンピュータプログラムであって、請求項1から7のいずれか1つの方法をコンピュータに行わせるためのコードを備える、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【相互参照】

【0001】

[0001] 本特許出願は、2013年12月18日に出願された「スペクトル検知およびチャネル予約を使用した無認可帯域におけるバックホールトラフィックの信頼性 (Backhaul Traffic Reliability in Unlicensed Bands Using Spectrum Sensing and Channel Reservation)」と題する、Wolf 他による同時係属中の米国特許出願第14/132,660号、および、2013年1月2日に出願された「スペクトル検知およびチャネル予約を使用した無認可帯域におけるバックホールトラフィックの信頼性 (Backhaul Traffic Reliability in Unlicensed Bands Using Spectrum Sensing and Channel Reservation)」と題する、Wolf 他による同時係属中の米国仮特許出願第61/748,326号に対する優先権を主張し、それらは、それぞれ本譲渡人に譲渡され、引用によって本開示に正確に組み込まれる。

【背景技術】

【0002】

[0002] ワイヤレス通信ネットワークは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージ

10

20

30

40

50

ング、ブロードキャスト、等のような様々な通信サービスを提供するために広く展開されている。広い地理的エリアにわたってカバレッジを提供する多くの基地局を含むワイヤレス通信ネットワークは、セルラネットワークと呼ばれ得る。これらのセルラネットワークは、利用可能なネットワークリソースを共有することで複数のユーザをサポートすることができる多元接続ネットワークであり得る。

【 0 0 0 3 】

[0003] セルラネットワークは、所望の帯域幅、容量、およびサービスエリア内のワイヤレス通信カバレッジを提供するために、マクロセル、マイクロセル、ピコセル、およびフェムトセルのような様々なタイプのセルの使用を採用している。様々なタイプのセルのうちのいくつかは、質の悪いネットワークカバレッジのエリア（例えば、建物の内側）においてワイヤレス通信を提供するために、増加したネットワーク容量を提供するために、およびバックホールのためのブロードバンドネットワーク容量を利用するために、使用され得る。バックホールを提供するためのダイレクトネットワーク接続が利用不可なエリアにおいてセルを分布させることが望ましい。これらセルにワイヤレスバックホールを提供することは、高いサービス品質（QoS）要件および制限されたバックホールスペクトルの利用可能性という理由により、課題をもたらす。

【 0 0 0 4 】

[0004] 無認可のものの使用を許可するスペクトル帯域は、ワイヤレスバックホールの大きな潜在性（great potential）を有する。例えば、アメリカ合衆国では、無認可スペクトル帯域は、いくつかのエリアにおいて、約 915 MHz、2.4 GHz、3.4 - 3.8 GHz、5 GHz、および 5.8 GHz のスペクトルを含む。しかしながら、無認可スペクトル帯域の使用は、許可されたユーザおよび/またはスペクトルを共有するワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）デバイスのような他のワイヤレスデバイスの存在下でキャリア級の展開（carrier-grade deployment）のためのチャネルの信頼性（channel reliability）を保護することについて課題を提示する。例えば、いくつかの帯域は、帯域内でチャネルを使用するための優先権を有するプライマリユーザを有し得る。いくつかの帯域は、許可されたユーザの存在を検出し、許可されたユーザが検出された場合、チャネルを空にする（vacate）無認可デバイスを要求し得る。例えば、動的周波数選択（DFS：Dynamic Frequency Selection）は、無認可デバイスがプライマリユーザに対する干渉を引き起こさずに、すでに他のユーザに割り当てられたいくつかの帯域を使用することを可能にする機構である。さらに、無認可帯域を共有する隣接デバイスは、質の悪いチャネルの信頼性をもたらし得るバースト性干渉（bursty interference）を生成し得る。これらおよび他の問題は、無認可スペクトル帯域を使用したキャリア級のワイヤレスバックホールの効果的な展開を妨げ得る。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 5 】

[0005] 記載されている特徴は、概して、相互プロトコルチャネル検知および予約を使用することで、無認可スペクトル帯域におけるバックホールトラフィックの信頼性を改善する 1 つ以上の改善されたシステム、方法、および/または装置に関する。実施形態において、選択されたキャリア上でバックホール通信リンクを介して送信する前に無認可スペクトル帯域においてキャリアを選択するための物理キャリア検知（physical carrier sensing）が用いられ得る。選択されたバックホールトラフィックキャリアは、双方向通信を提供するために、時分割多重化または周波数分割多重化され得る。

【 0 0 0 6 】

[0006] 第 1 の例示的な実施形態のセットにおいて、第 1 の基地局と第 2 の基地局との間のワイヤレスバックホール通信のための方法が記載される。方法は、無認可スペクトル帯域の複数のキャリアのチャネル品質をスキャンすることと、スキャンされた複数のキャリアのチャネル品質に基づいて、第 1 の基地局と第 2 の基地局との間のワイヤレスバックホール通信リンク用の第 1 のキャリアを選択することを含み得る。方法は、第 1 のキャリア上で第 1 の基地局から第 2 の基地局に、第 1 のバックホールトラフィックフレームにお

10

20

30

40

50

ける第1のバックホールデータのセットを送信する前に第1の基地局で、第1のキャリア上の第1の予約フレームを送信することをさらに含み得る。

【0007】

[0007] ある特定の例では、方法は、第1のキャリア上で干渉を検出することをさらに含み得る。しかしながら、検出された干渉にかかわらず、検出された干渉レベルが所定の閾値以下であると決定された場合、第1の基地局は、第1のキャリア上での第1のバックホールトラフィックフレームの送信を進め得る。方法は、第1の予約フレームの送信と部分的に同時に、第2の基地局による第1のキャリア上の第2の予約フレームの送信を、第2の基地局と調整することをさらに検討する (contemplates)。第2の基地局は、その後、第1のキャリア上で、第1のバックホールトラフィックフレーム内で時分割多重化された第2のバックホールデータのセットを第1の基地局に送信し得る。

10

【0008】

[0008] さらに例において、方法は、スキャンされた複数のキャリアのチャネル品質に基づいて、ワイヤレスバックホール通信リンク用の第2のキャリアを選択することと、第2のバックホールトラフィックフレームの送信より前に、第2の基地局で、第2のキャリア上の第2の予約フレームを送信することと、第2のキャリア上で干渉を検出することと、第2のキャリア上で第2の基地局から第1の基地局に、第2のバックホールトラフィックフレームにおける第2のバックホールデータのセットを送信することを含む。

【0009】

[0009] また、さらに例において、方法は、スキャンされた複数のキャリアのチャネル品質に基づいて、第1のバックホールトラフィックフレームの後の使用のためのワイヤレスバックホール通信リンクのための第2のキャリアを選択することと、第1の予約フレームの終了前に第2のキャリア上で第2の予約フレームを送信することと、第2のキャリア上で干渉を検出することと、第2のキャリア上で第2のトラフィックフレーム内の第2のバックホールデータのセットを送信することを含む。実施形態において、チャネル品質をスキャンすることは、複数のキャリアのチャネル品質を周期的に (cyclicly) 決定することを含み、キャリアを選択することは、選択されたキャリアのチャネル品質が1つ以上の選択されていないキャリアのチャネル品質よりも比較的低いとの決定に応じて、選択されたキャリアを更新することを含む。

20

【0010】

[0010] 例において検討されるように、第1の予約フレームは、自己アドレス指定予約フレーム (a self-addressed reservation frame) であり得る。第1の予約フレームは、フレーム持続期間値 (a frame duration value) を含み得る。フレーム持続期間値は、第1のバックホールトラフィックフレームのフレーム持続期間と実質的に等しいタイマー値 (a timer value) を含み得る。第1の予約フレームは、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN) プロトコルの送信可 (CTS: clear to send) フレームであり得る。第1のバックホールトラフィックフレームは、WLANプロトコルと互換性がないバックホール最適化トラフィックフレームであり得る。無認可スペクトル帯域は、ワイヤレスローカルエリアネットワークで使用可能な (open for use) 共有スペクトル帯域であり得る。

30

40

【0011】

[0011] また、さらに例において、第1の基地局は、WLANトランシーバおよびバックホールトランシーバを含み得る。WLANトランシーバは、複数のキャリアのチャネル品質をスキャンすることを実行し得、一方で、バックホールトランシーバは、第1のトラフィックフレームを送信する。第1の基地局は、無認可スペクトル帯域にわたって多元接続無線技術を使用して複数のユーザ機器 (UE) にアクセスを提供し得る。第1の基地局は、ワイヤレス通信ネットワークのフェムト基地局またはマクロ基地局であり得る。

【0012】

[0012] 第2の例示的な実施形態のセットに従って、ワイヤレスバックホール通信のための装置は、無認可スペクトル帯域の複数のキャリアのチャネル品質をスキャンするため

50

の手段と、スキャンされた複数のキャリアのチャネル品質に基づいて、基地局とのワイヤレスバックホール通信リンク用の第1のキャリアを選択するための手段を含み得る。装置は、第1のキャリア上で第1の予約フレームを送信するための手段と、第1のキャリア上で基地局に第1のバックホールトラフィックフレームにおける第1のバックホールデータのセットを送信するための手段をさらに含み得る。ある特定の例において、装置は、第1の例示的な実施形態のセットについて上述したワイヤレス通信のための方法の1つ以上の態様を実現するための手段をさらに含み得る。

【0013】

[0013] 第3の例示的な実施形態のセットに従って、ワイヤレス通信ネットワークの第1の基地局と第2の基地局との間のワイヤレスバックホールのためのコンピュータプログラム製品は、コンピュータに、無認可スペクトル帯域の複数のキャリアのチャネル品質をスキャンさせるためのコードと、コンピュータに、スキャンされた複数のキャリアのチャネル品質に基づいて、第1の基地局と第2の基地局との間のワイヤレスバックホール通信リンク用の第1のキャリアを選択させるためのコードを含む、非一時的なコンピュータ可読媒体を含み得る。コンピュータプログラム製品は、コンピュータに、第1の基地局で第1のキャリア上の第1の予約フレームを送信させるためのコードと、コンピュータに、第1のキャリア上で第1の基地局から第2の基地局に第1のバックホールトラフィックフレームにおける第1のバックホールデータのセットを送信させるためのコードとをさらに含み得る。ある特定の例において、コンピュータプログラム製品は、第1の例示的な実施形態のセットについて上述したワイヤレス通信のための方法の1つ以上の態様をさらに実現し得る。

【0014】

[0014] 第4の例示的な実施形態に従って、ワイヤレス通信ネットワークの第1の基地局と第2の基地局との間のワイヤレスバックホール通信のための通信デバイスは、少なくとも1つのプロセッサを含み得る。少なくとも1つのプロセッサは、無認可スペクトル帯域の複数のキャリアのチャネル品質をスキャンし、スキャンされた複数のキャリアのチャネル品質に基づいて、第1の基地局と第2の基地局との間のワイヤレスバックホール通信リンク用の第1のキャリアを選択するように構成され得る。プロセッサは、第1の基地局で第1のキャリア上の第1の予約フレームを送信し、第1のキャリア上で第1の基地局から第2の基地局に第1のバックホールトラフィックフレームにおける第1のバックホールデータのセットを送信するようにさらに構成され得る。ある特定の例において、少なくとも1つのプロセッサは、第1の例示的な実施形態のセットについて上述したワイヤレス通信のための方法の1つ以上の態様を実現するようにさらに構成され得る。

【0015】

[0015] 記載された方法および装置の適用性のさらなる範囲は、以下の詳細な説明、特許請求の範囲、および図面から明らかとなるであろう。詳細な説明の範囲および精神内の様々な変更および修正が当業者に明らかとなるであろうことから、詳細な説明および具体例は、例示のみを目的として示される。

【0016】

[0016] 本発明の本質および利点のさらなる理解は、次の図を参照することによって実現され得る。添付の図面において、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得る。さらに、同じタイプの様々なコンポーネントは、参照ラベルに、類似のコンポーネントを区別するハイフンと第2のラベルとを後続させることによって区別され得る。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、本記載は、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いずれか1つに適用される。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】 [0017] 図1は、様々な実施形態に従ってワイヤレス通信ネットワークの例を示

10

20

30

40

50

す図である。

【図 2】[0018] 図 2 は、様々な実施形態に従って L T E / L T E アドバンスドネットワークアーキテクチャを示す図である。

【図 3】[0019] 図 3 は、様々な実施形態に従ってワイヤレスバックホールをサポートするためのワイヤレス通信ネットワークの態様を示す。

【図 4】[0020] 図 4 は、様々な実施形態に従ってワイヤレスバックホールをサポートするためのシステムのブロック図を示す。

【図 5】[0021] 図 5 は、様々な実施形態に従ってワイヤレスバックホールをサポートするためのフローを示す機能ブロック図である。

【図 6】[0022] 図 6 は、様々な実施形態に従って無認可スペクトル帯域にわたる基地局間のワイヤレスバックホール通信の例を示すタイミング図である。

10

【図 7】[0023] 図 7 は、様々な実施形態に従ってワイヤレスバックホールをサポートするために用いられ得るワイヤレスモデムのブロック図を示す。

【図 8】[0024] 図 8 は、様々な実施形態に従ってワイヤレスバックホールをサポートするための基地局の態様を示すブロック図である。

【図 9】[0025] 図 9 は、様々な実施形態に従ってワイヤレスバックホールをサポートするための基地局の態様を示すブロック図である。

【図 10】[0026] 図 10 は、様々な実施形態に従ってワイヤレスバックホールをサポートするために構成され得る通信システムのブロック図を示す。

【図 11】[0027] 図 11 は、様々な実施形態に従って無認可スペクトル帯域にわたるワイヤレスバックホールをサポートするための方法 1100 を示す。

20

【図 12】[0028] 図 12 は、様々な実施形態に従って無認可スペクトル帯域にわたるワイヤレスバックホールをサポートするための方法 1200 を示す。

【詳細な説明】

【0018】

[0029] 記載された実施形態は、相互プロトコルチャネル検知および予約を使用することで、無認可スペクトル帯域におけるバックホールトラフィックの信頼性を改善するためのシステムおよび方法を対象にしている。実施形態において、選択されたキャリア上でバックホール通信リンクを介して送信する前に無認可スペクトル帯域内でキャリアを選択するための物理キャリア検知が用いられ得る。選択されたバックホールトラフィックキャリアは、双方向通信を提供するために、時分割多重化または周波数分割多重化され得る。

30

【0019】

[0030] 実施形態において、物理キャリア検知は、無認可スペクトル帯域にわたるワイヤレスバックホールのためのチャネル予約および仮想キャリア検知 (virtual carrier sensing) と組み合わせられ得る。実施形態において、ワイヤレスバックホールリンク上で通信する基地局は、ワイヤレスネットワークプロトコルと互換性がないバックホールトラフィック送信のためのバックホールトラフィックプロトコルを用いながら、干渉検出およびチャネル予約のためのワイヤレスネットワークプロトコルを利用する。実施形態において、チャネル予約は、基地局によって調整され、各基地局は、バックホール通信のために選択されたキャリアを予約する。

40

【0020】

[0031] いくつかの実施形態において、基地局は、バックホール周波数選択、チャネル予約、および干渉検出のために通信するバックホールトランシーバおよびワイヤレスネットワークトランシーバの機能を含み得る。ワイヤレスネットワークトランシーバは、無認可帯域を連続的に検知し、バックホール送信用の候補チャネルを選択し得る。バックホールトランシーバは、候補チャネルの 1 つ以上の予約フレームを送信し、ワイヤレスネットワークトランシーバは、チャネル上で干渉を検出し得る。バックホールトランシーバは、チャネルが利用可能な場合、予約されたチャネル上でバックホールトラフィックフレームを送信し得る。バックホールトランシーバは、チャネル条件をモニタし、モニタされたチャネル条件に応じて、他の候補チャネルにホップし得る。

50

【 0 0 2 1 】

[0032] 本明細書で説明される技術は、セルラワイヤレスシステム、ピアツーピアワイヤレス通信、ワイヤレスローカルアクセスネットワーク（WLAN）、アドホックネットワーク、衛星通信システム、および他のシステムのような様々なワイヤレス通信システムに使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば交換可能に使用される。これらワイヤレス通信システムは、符号分割多元接続（CDMA）、時分割多元接続（TDMA）、周波数分割多元接続（FDMA）、直交FDMA（OFDMA）、単一キャリアFDMA（SC-FDMA）のような様々なワイヤレス通信技術、および/または他の無線技術を用いることができる。一般的に、ワイヤレス通信は、無線アクセス技術（RAT）と呼ばれる1つ以上の無線通信技術の標準化された実現に従って実施される。無線アクセス技術を実現するワイヤレス通信システムまたはネットワークは、無線アクセスネットワーク（RAN）と呼ばれ得る。

10

【 0 0 2 2 】

[0033] CDMA技術を用いる無線アクセス技術の例は、CDMA2000、ユニバーサル地上無線アクセス（UTRA）、等、を含む。CDMA2000は、IS-2000、IS-95、およびIS-856規格をカバーする。IS-2000リリース0およびAは、一般的に、CDMA2000 1X、1X、等と称される。IS-856（TIA-856）は、一般的に、CDMA2000 1xEV-DOや、高速パケットデータ（HRPD）、等と称される。UTRAは、広帯域CDMA（WCDMA（登録商標））およびCDMAの他の変形を含む。TDMAシステムの例は、移動体通信のためのグローバルシステム（GSM（登録商標））の様々な実現を含む。OFDMおよび/またはOFDMAを用いる無線アクセス技術の例は、ウルトラモバイルブロードバンド（UMB）、発展型UTRA（E-UTRA）、IEEE 802.11（Wi-Fi（登録商標））、IEEE 802.16（WiMAX（登録商標））、IEEE 802.20、フラッシュ-OFDMA、等を含む。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム（UMTS）の一部である。3GPP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UMTSの最新リリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-AおよびGSMは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」（3GPP）と呼ばれる団体からの文書に説明されている。cdma2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」（3GPP2）と呼ばれる団体からの文書に説明されている。本明細書で説明される技術は、上述されたシステムおよび無線技術のみならず、他のシステムおよび無線技術に使用され得る。

20

30

【 0 0 2 3 】

[0034] よって、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説明される範囲、適用性、あるいは構成を限定するものではない。本開示の精神および範囲から逸脱することなく、説明される要素の機能および配置において変更がなされ得る。様々な実施形態は、様々な手順またはコンポーネントを適宜省略、置換、または追加し得る。例えば、説明される方法は、説明されるものとは異なる順序で実行され、様々なステップが追加、省略、あるいは組み合わせられ得る。また、ある特定の実施形態に関して説明される特徴は、他の実施形態で組み合わせられ得る。

40

【 0 0 2 4 】

[0035] まず図1を参照すると、ブロック図がワイヤレス通信システム100の例を示している。システム100は、基地局（またはセル）105、通信デバイス115、およびコアネットワーク130を含む。基地局105は、基地局コントローラ（図示せず）の制御下で通信デバイス115と通信し得、これは、様々な実施形態において、コアネットワーク130または基地局105の一部であり得る。基地局105は、バックホールリンク132を通じて、コアネットワーク130と制御情報および/またはユーザデータを通信し得る。バックホールリンクは、ワイヤードバックホールリンク（例えば、銅、ファイバ、等）および/またはワイヤレスバックホールリンク（例えば、マイクロ波、等）であ

50

り得る。実施形態において、基地局 105 は、直接的にあるいは間接的に、ワイヤードまたはワイヤレス通信リンクであり得るバックホールリンク 134 上で互いに通信し得る。システム 100 は、複数のキャリア（異なる周波数の波形信号）上の動作をサポートし得る。マルチキャリア送信機は、複数のキャリア上で同時に変調された信号を送信することができる。例えば、各通信リンク 125 は、上述した様々な無線技術に従って変調されたマルチキャリア信号であり得る。各変調された信号は、異なるキャリア上で送られ、制御情報（例えば、参照信号、制御チャネル、等）、オーバーヘッド情報、データ、等を搬送し得る。

【0025】

[0036] 基地局 105 は、1つ以上の基地局アンテナを介してデバイス 115 と無線通信し得る。基地局 105 のサイト（sites）の各々は、それぞれの地理的エリア 110 のための通信カバレッジを提供し得る。いくつかの実施形態において、基地局 105 は、トランシーバ基地局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、基本サービスセット（BSS）、拡張サービスセット（ESS）、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、または何らかの他の適切な用語で称され得る。基地局のためのカバレッジエリア 110 は、カバレッジエリア（図示せず）の一部のみを構成するセクタに分けられ得る。システム 100 は、異なるタイプの基地局 105（例えば、マクロ、マイクロ、および/またはピコ基地局）を含み得る。異なる技術のためにオーバーラップしているカバレッジエリアが存在し得る。

【0026】

[0037] 実施形態において、システム 100 は、LTE/LTE-A ネットワークであり得る。LTE/LTE-A ネットワークにおいて、発展型ノードB（eNB）およびユーザ機器（UE）という用語は、概して、基地局 105 およびデバイス 115 をそれぞれ説明するために使用され得る。システム 100 は、異なるタイプの eNB が様々な地理的エリアにカバレッジを提供する異機種 LTE/LTE-A ネットワークであり得る。一例において、各 eNB 105 は、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルのために通信カバレッジを提供し得る。マクロセルは、一般的に、相対的に広い地理的エリア（たとえば、半径数キロメートル）をカバーし、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得る。ピコセルは、一般的に、相対的に狭い地理的エリアをカバーし、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得る。フェムトセルもまた、一般的に、相対的に狭い地理的エリア（たとえば、家）をカバーし、制限のないアクセスに加え、フェムトセルとの関連づけを有する UE（たとえば、クローズドサブスクライバグループ（CSG）の中の UE、家の中のユーザのための UE、等）による制限されたアクセスをも提供し得る。マクロセルのための eNB は、マクロ eNB と称され得る。ピコセルのための eNB は、ピコ eNB と称され得る。また、フェムトセルのための eNB は、フェムト eNB またはホーム eNB と称され得る。eNB は、1つまたは複数の（たとえば、2つ、3つ、4つ、等の）セルをサポートし得る。

【0027】

[0038] ワイヤレスネットワーク 100 は、同期または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、eNB は、同様のフレームタイミングを有し、異なる eNB からの送信は、ほぼ時間的に揃えられ得る。非同期動作の場合、eNB は、異なるフレームタイミングを有し、異なる eNB からの送信は、時間的に揃えられ得ない。本明細書で説明される技法は、同期または非同期動作のいずれかに使用され得る。

【0028】

[0039] UE 115 は、ワイヤレスネットワーク 100 全体に分散され、各 UE は、固定またはモバイルであり得る。UE 115 はまた、当業者によって、モバイル局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、無線ユニット、遠隔ユニット、モバイルデバイス、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、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、無線端末、遠隔端末、ハンドセット、ユーザエージェント

10

20

30

40

50

、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の適切な用語で称され得る。UE 115は、セルラ電話、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、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、等であり得る。UEは、マクロeNB、ピコeNB、フェムトeNB、リレー、等と通信可能であり得る。

【0029】

[0040] ネットワーク100に示される送信リンク125は、モバイルデバイス115から基地局105へのアップリンク(UL)送信、および/または基地局105からモバイルデバイス115へのダウンリンク(DL)送信を含み得る。ダウンリンク送信は、順方向リンク送信とも呼ばれ得、一方で、アップリンク送信は、逆方向リンク送信とも呼ばれ得る。

10

【0030】

[0041] コアネットワーク130は、バックホールリンク132(例えば、S1インターフェース、等)を介してeNB105と通信し得る。eNB105は、また、バックホールリンク134(例えば、eNB間バックホール、X2インターフェース、等)および/またはバックホールリンク132を介して(例えば、コアネットワーク130を通じて)、直接あるいは間接的に、互いに通信し得る。広域カバレッジエリアを提供するために、いくつかのeNB105は、既存のバックホール基礎構造(backhaul infrastructure)を有さない場所に位置し得る。これらの場合、eNB105とコアネットワーク130との間に、および/またはeNB105と他のeNB105との間に、ワイヤードバックホールを提供することは困難であり得る、または費用がかかり得る。

20

【0031】

[0042] 様々な例において、バックホールリンク132、134は、ワイヤレスバックホールリンクであり得る。高いQoS要件のため、キャリア級のバックホールリンクは、一般的に、他の干渉デバイスが実質的に存在しない、認可されたまたは専用のスペクトル帯域を使用する。しかしながら、多くの状況では、ワイヤレスバックホールのための認可されたスペクトル帯域は、獲得するのが困難であり得る、または費用がかかり得る。多くの国および地域は、特定の使用またはエンティティ専用の認可されたスペクトル帯域に加えて、様々な方法で使用され得る無認可スペクトル帯域を有する。無認可スペクトル帯域は、特定の使用またはプロバイダ専用であることはできないが、帯域内の干渉は、帯域を使用する無線機(radios)の配置方法とハードウェアの両方を司る技術規則(technical rules)によって緩和され得る。規則は帯域毎に異なり、国は、無認可帯域における最大送信電力および/または動作上の要件を司る様々な規則を有する。

30

【0032】

[0043] 無認可スペクトル帯域は、所定の周波数範囲またはサブ帯域に分けられ得る。一般的に、これら周波数範囲は、本明細書ではキャリアと称されるが、チャネルとも称され得る。キャリアは、オーバーラップまたは非オーバーラップし得、1つ以上のサブキャリア(例えば、OFDMトーン、等)で構成され得る。

【0033】

[0044] 無認可スペクトルの一般的な使用は、コードレス電話、ガレージドアオープナー、ワイヤレスマイクロフォン、およびワイヤレスコンピュータネットワークを含む。

40

【0034】

ワイヤレスコンピュータネットワークは、アドホックネットワーク、パーソナルエリアネットワーク(例えば、ブルートゥース、等)、ピアツーピアネットワーク、メッシュネットワーク、およびWLANを含む。最新のWLANは、IEEE 802.11基準に基づいている。これらネットワークは、「Wi-Fi」ネットワークとしても知られ得る。

【0035】

[0045] ワイヤレスバックホールで使用する潜在性を提供するが、ワイヤレスバックホールにおける無認可スペクトル帯域の使用は、重要な課題が存在している。具体的には、キャリア級の通信は、ワイヤレスネットワークのような他の無認可帯域通信のそれよりも

50

著しく高いQoS要件を有する。さらに、二地点間ワイヤレスバックホールシステムは、典型的に、無認可スペクトル帯域を共有するワイヤレスネットワークデバイスとは異なる通信プロトコルを使用する。

【0036】

[0046] eNB 105 および / またはコアネットワーク 130 のようなシステム 100 の異なる態様は、相互プロトコルチャネル検知および予約を使用することで、無認可スペクトル帯域におけるバックホールトラフィックの信頼性を改善するように構成され得る。実施形態において、選択されたキャリア上でバックホール通信リンクを介して送信する前に無認可スペクトル帯域内でキャリアを選択するための物理キャリア検知が用いられ得る。選択されたバックホールトラフィックキャリアは、双方向通信を提供するために、時分割多重化または周波数分割多重化され得る。

10

【0037】

[0047] 実施形態において、物理キャリア検知は、無認可スペクトル帯域にわたるワイヤレスバックホールのためのチャネル予約および仮想キャリア検知と組み合わせられ得る。実施形態において、ワイヤレスバックホールリンク上で通信する基地局は、ワイヤレスネットワークプロトコルと互換性がないバックホールトラフィック送信のためのバックホールトラフィックプロトコルを用いながら、干渉検出およびチャネル予約のためのワイヤレスネットワークプロトコルを利用する。実施形態において、チャネル予約は、基地局によって調整され、各基地局は、バックホール通信のために選択されたキャリアを予約する。

20

【0038】

[0048] いくつかの実施形態において、基地局は、バックホール周波数選択、チャネル予約、および干渉検出のために通信するバックホールトランシーバおよびワイヤレスネットワークトランシーバの機能を含み得る。ワイヤレスネットワークトランシーバは、無認可帯域を連続的に検知し、バックホール送信用の候補チャネルを選択し得る。バックホールトランシーバは、候補チャネルの1つ以上の予約フレームを送信し、ワイヤレスネットワークトランシーバは、チャネル上で干渉を検出し得る。バックホールトランシーバは、チャネルが利用可能な場合、予約されたチャネル上でバックホールトラフィックフレームを送信し得る。バックホールトランシーバは、チャネル条件をモニタし、モニタされたチャネル条件に応じて、他の候補チャネルにホップし得る。

30

【0039】

[0049] 図2は、様々な実施形態に従ってLTE/LTEアドバンスドネットワークアーキテクチャ200を示す図である。LTE/LTE-Aネットワークアーキテクチャ200は、発展型パケットシステム(EPS)200と称され得る。EPS200は、1つ以上のUE115、発展型UMTS地上無線アクセスネットワーク(E-UTRAN)205、発展型パケットコア(EPC)130-a、ホーム加入者サーバ(HSS)220、およびオペレータのIPサービス222を含み得る。EPS200は、他のアクセスネットワークと相互接続し得るが、簡潔化のために、それらのエンティティ/インターフェースは、図示されない。図示されているように、EPS200はパケット交換サービスを提供するが、当業者が容易に理解するように、本開示全体を通して提示されている様々な概念は、回路交換サービスを提供するネットワークに拡張され得る。

40

【0040】

[0050] E-UTRAN205は、eNB105-aおよび他のeNB105-bを含み得る。eNB105-aは、UE115-aに対するユーザプレーンおよび制御プレーンプロトコルターミネーションを提供し得る。eNB105-aは、X2インターフェース(例えば、バックホールリンク134)を介して、他のeNB105-bに接続され得る。eNB105-aは、UE115-aのためのEPC130-aへのアクセスポイントを提供し得る。eNB105-aは、S1インターフェース(例えば、バックホールリンク132)によって、EPC130-aに接続され得る。EPC130-aは、1つ以上のモビリティ管理エンティティ(MME)232、1つ以上のサービングゲートウェイ

50

234、および1つ以上のパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ236を含み得る。MME232は、UE115-aとEPC130-aとの間のシグナリングを処理する制御ノードであり得る。一般的に、MME232は、ベアラおよび接続管理を提供し得る。全てのユーザIPパケットは、サービングゲートウェイ234を通して転送され、サービングゲートウェイ234自体は、PDNゲートウェイ236に接続され得る。PDNゲートウェイ236は、UE IPアドレスの割り当てならびに他の機能を提供し得る。PDNゲートウェイ236は、IPネットワークおよび/またはオペレータのIPサービス222に接続され得る。IPネットワーク/オペレータのIPサービス222は、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、および/またはパケット交換(PS)ストリーミングサービス(PS S)を含み得る。EPS200は、他の無線アクセス技術を使用して、他のアクセスネットワークと相互接続し得る。例えば、EPS200は、1つ以上のサービングGPRSサポートノード(SGSN)240を介してUTRANネットワーク242および/またはCDMAネットワーク244と相互接続し得る。

【0041】

[0051] UE115-aは、例えば、多入力多出力(MIMO)、多地点協調(CoMP)、または他のスキームを通して、複数のeNB105と共同して通信するように構成され得る。MIMO技術は、複数のデータストリームを送信するマルチパス環境を利用するために、基地局における複数のアンテナおよび/またはUEにおける複数のアンテナを使用する。CoMPは、UEの全体的な送信品質、ならびにネットワークおよびスペクトル利用の増加を改善するために、多くのeNBによる送信および受信の動的調整のための技術を含む。一般的に、CoMP技術は、UE115のための制御プレーンおよびユーザプレーン通信を調整するために、基地局105間の通信のためのバックホールリンク132および/または134を利用する。

【0042】

[0052] 開示された様々な実施形態のうちのいくつかを含み得る(accommodate)通信ネットワークは、層状プロトコルスタックに従って動作するパケットに基づくネットワークであり得る。例えば、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)層における通信は、IPに基づくものであり得る。無線リンク制御(RLC)層は、論理チャネル上で通信するためにパケット分割および再構築を実行し得る。メディアアクセス制御(MAC)層は、優先処理および論理チャネルの輸送チャネルへの多重化を実行し得る。MAC層はまた、リンク効率を高めるためにMAC層において再送を提供するハイブリッドARQ(HARQ)を使用し得る。物理層において、輸送チャネルは、物理チャネルにマッピングされ得る。

【0043】

[0053] LTE/LTE-Aは、ダウンリンクで直交周波数分割多元接続(OFDMA)を、アップリンクでシングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)を利用する。OFDMおよびSC-FDMAは、システム帯域幅を複数(K)個の直交サブキャリアに分割し、これらは、一般的に、トーン、ビン、等とも称される。各サブキャリアは、データによって変調され得る。隣接するサブキャリア間の間隔は、固定され得、サブキャリアの合計数(K)は、システム帯域幅に依存し得る。例えば、Kは、1、4、3、5、10、15、または20メガヘルツ(MHz)の対応するシステム帯域幅(ガード帯域を有する)に対して、15キロヘルツ(KHz)のサブキャリア間隔でそれぞれ、72、180、300、600、900、または1200に等しくなり得る。システム帯域幅はまた、サブ帯域に分割され得る。例えば、サブ帯域は、1.08MHzをカバーし、1、2、4、8、または16のサブ帯域があり得る。

【0044】

[0054] ワイヤレスネットワーク100および/または200は、複数のキャリア上での動作をサポートし得、これは、キャリアアグリゲーション(CA)またはマルチキャリア動作と称され得る。キャリアは、コンポーネントキャリア(CC)、チャネル、等とも

10

20

30

40

50

称され得る。「キャリア」、「CC」、および「チャネル」という用語は、本明細書では交換可能に使用され得る。ダウンリンクに使用されるキャリアは、ダウンリンク(CC)と称され、アップリンクに使用されるキャリアは、アップリンク(CC)と称され得る。UEは、キャリアアグリゲーションのために複数のダウンリンクCCおよび1つ以上のアップリンクCCで構成され得る。eNBは、1つ以上のダウンリンクCC上でUEにデータおよび制御情報を送信し得る。UEは、1つ以上のアップリンクCC上でeNBにデータおよび制御情報を送信し得る。

【0045】

[0055] ワイヤレスネットワーク100および/または200のバックホールリンク132および/または134のうちの1つ以上は、無認可スペクトル帯域を利用するワイヤレスバックホールリンクであり得る。ワイヤレスネットワーク100および/または200は、相互プロトコルチャネル検知および予約を使用することで、ワイヤレスバックホールリンク132および/または134のバックホールトラフィックの信頼性を改善するように構成され得る。ワイヤレスバックホールリンク132および/または134は、双方向通信を提供するためにTDDまたはFDD技術を用いて、かつ、複数のキャリアを利用し得る。

【0046】

[0056] 実施形態において、物理キャリア検知は、ワイヤレスバックホールリンク132および/または134上の送信のための無認可スペクトル帯域においてキャリアを選択するのに使用され得る。実施形態において、物理キャリア検知は、ワイヤレスバックホールリンク132および/または134のために仮想キャリア検知およびチャネル予約と組み合わせられ得る。ワイヤレスバックホールリンク上で通信する基地局は、ワイヤレスネットワークプロトコルと互換性がないバックホールトラフィック送信のためのバックホールトラフィックプロトコルを用いながら、干渉検出およびチャネル予約のためのワイヤレスネットワークプロトコルを利用し得る。実施形態において、チャネル予約は、基地局によって調整され、各基地局は、バックホール通信のために選択されたキャリアを予約する。

【0047】

[0057] いくつかの実施形態において、基地局は、バックホール周波数選択、チャネル予約、および干渉検出のために通信するバックホールトランシーバおよびワイヤレスネットワークトランシーバの機能を含み得る。ワイヤレスネットワークトランシーバは、無認可帯域を連続的に検知し、バックホール送信用の候補チャネルを選択し得る。バックホールトランシーバは、候補チャネルの1つ以上の予約フレームを送信し、ワイヤレスネットワークトランシーバは、チャネル上で干渉を検出し得る。バックホールトランシーバは、チャネルが利用可能な場合、予約されたチャネル上でバックホールトラフィックフレームを送信し得る。バックホールトランシーバは、チャネル条件をモニタし、モニタされたチャネル条件に応じて、他の候補チャネルにホップし得る。

【0048】

[0058] 図3は、様々な実施形態に従ってワイヤレスバックホールをサポートするためのワイヤレス通信ネットワーク300の態様を示す。図3は、例えば、ワイヤレスネットワーク100および/または200の様々な態様を示し得る。ワイヤレス通信ネットワーク300は、ワイヤレスバックホールリンク332上で通信する基地局305-aおよび基地局305-bを含む。説明された実施形態に従うワイヤレスバックホールは、様々なネットワークノードおよび/または基地局間の通信のための様々なネットワークポロジータで使用され得る。例えば、基地局305-aは、基地局305-bのためのフィーダー基地局(FBS: Feeder Base Station)としてサブスクリプションし得、これは、遠隔基地局(RBS)であり得る。他の例において、基地局305-aおよび305-bは、ワイヤレスネットワーク100および/または200のeNB105であり、ワイヤレスバックホールリンク332は、eNB間バックホールリンク(例えば、X2インターフェース、等)である。また、他の例において、基地局305-aおよび305-bは、同じ基地局サブシ

10

20

30

40

50

ステム（ＢＳＳ）の一部である。例えば、ワイヤレスバックホールリンク３３２は、ＵＴＲＡＮネットワークアーキテクチャにおいて基地局コントローラ（ＢＳＣ）を１つ以上のトランシーバ基地局（ＢＴＳ）に接続するために、または、Ｅ－ＵＴＲＡＮネットワークアーキテクチャにおいてベースバンドユニット（ＢＢＵ）を１つ以上の遠隔無線装置（ＲＲＨ）に接続するために、使用され得る。よって、本明細書で使用されるような「基地局」という用語は、ワイヤレスバックホールのために開示された技術を適用するワイヤレス通信ネットワーク１００および／２００の任意のノードまたはサブシステムを広く指し得る。

【００４９】

[0059] 実施形態において、基地局３０５－ａおよび３０５－ｂは、１つ以上の無認可スペクトル帯域にわたって通信リンク３３２を確立する。基地局３０５－ａおよび／または３０５－ｂは、狭ビーム二地点間（ＰＴＰ）アンテナとも呼ばれる指向性アンテナを利用し得る。１つ以上の無認可スペクトル帯域は、ＷＬＡＮデバイス３１５のような他のワイヤレス通信デバイスと共有され得る。潜在的問題（potential problems）は、無認可スペクトル帯域内でキャリアにランダムにアクセスし得る他のデバイスによって引き起こされ、「隠れ端末問題」として知られる干渉をもたらす。例えば、ＷＬＡＮデバイス３１５は、ワイヤレスバックホールのためにノード３０５－ａおよび３０５－ｂによって使用された同じキャリアにアクセスし得る。ワイヤレスバックホールリンク３３２は狭ビーム送信を使用し得るので、ＷＬＡＮデバイス３１５は、低電力レベルでワイヤレスバックホールリンク３３２を検知し得る。よって、たとえキャリアがワイヤレスバックホールのために基地局３０５－ａおよび３０５－ｂによって使用されているとしても、ＷＬＡＮデバイス３１５は、キャリアを送信についてクリアであるとして検知し得る。ＷＬＡＮデバイス３１５は、その後、キャリア上で送信し、バックホールリンク３３２に対して干渉を引き起こし得る。

【００５０】

[0060] 基地局３０５のようなシステム１００、２００、およびまたは３００の異なる態様は、相互プロトコルチャネル検知および予約を使用することで、無認可スペクトル帯域におけるバックホールトラフィックの信頼性を改善するように構成され得る。実施形態において、選択されたキャリア上でバックホール通信リンクを介して送信する前に無認可スペクトル帯域内でキャリアを選択するための物理キャリア検知が用いられ得る。選択されたバックホールトラフィックキャリアは、双方向通信を提供するために時分割多重化または周波数分割多重化され得る。

【００５１】

[0061] 実施形態において、物理キャリア検知は、無認可スペクトル帯域にわたるワイヤレスバックホールのためのチャネル予約および仮想キャリア検知と組み合わせられ得る。実施形態において、ワイヤレスバックホールリンク上で通信する基地局は、ワイヤレスネットワークプロトコルと互換性がないバックホールトラフィック送信のためのバックホールトラフィックプロトコルを用いながら、干渉検出およびチャネル予約のために無認可帯域において使用されているワイヤレスネットワークプロトコルを利用する。実施形態において、チャネル予約は、基地局によって調整され、各基地局は、バックホール通信のために選択されたキャリアを予約する。

【００５２】

[0062] いくつかの実施形態において、基地局は、バックホール周波数選択、チャネル予約、および干渉検出のために通信するバックホールトランシーバおよびワイヤレスネットワークトランシーバの機能を含み得る。ワイヤレスネットワークトランシーバは、無認可帯域を連続的に検知し、バックホール送信用の候補チャネルを選択し得る。バックホールトランシーバは、候補チャネルの１つ以上の予約フレームを送信し、ワイヤレスネットワークトランシーバは、チャネル上で干渉を検出し得る。バックホールトランシーバは、チャネルが利用可能な場合、予約されたチャネル上でバックホールトラフィックフレームを送信し得る。バックホールトランシーバは、チャネル条件をモニタし、モニタされたチ

チャンネル条件に応じて、他の候補チャンネルにホップし得る。

【 0 0 5 3 】

[0063] 図 4 は、様々な実施形態に従って無認可スペクトル帯域にわたるワイヤレスバックホールをサポートするためのシステム 4 0 0 のブロック図を示す。基地局 4 0 0 は、ワイヤレスバックホール通信リンク 3 3 2 - a 上で通信する第 1 の基地局 3 0 5 - c および第 2 の基地局 3 0 5 - d を含む。基地局 3 0 5 - c および / または 3 0 5 - d は、例えば、eNB 1 0 5、ネットワークエンティティ（例えば、MME 2 3 2、サービング GW 2 3 4、等）、および / またはワイヤレス通信ネットワーク 1 0 0 および / または 2 0 0 の他のノードであり得る。基地局 3 0 5 - c および 3 0 5 - d は、他の基地局 1 0 5 とのバックホール通信のためのバックホールトランシーバ 4 1 0 および W L A N トランシーバ 4 2 0 を含み得る。バックホールトランシーバ 4 1 0 および W L A N トランシーバ 4 2 0 は、（単数または複数の）アンテナ 4 4 5 を使用して送信および受信し得る。バックホールトランシーバ 4 1 0 および W L A N トランシーバ 4 2 0 は、同じ（単数または複数の）アンテナを使用し得る、または、実施形態では、バックホールトランシーバ 4 1 0 および W L A N トランシーバ 4 2 0 は、異なる（単数または複数の）アンテナ 4 4 5 を使用し得る。

10

【 0 0 5 4 】

[0064] ワイヤレスバックホール通信リンク 3 3 2 - a は、1 つ以上の無認可スペクトル帯域上の狭ビーム P T P 通信リンクであり得る。実施形態において、W L A N トランシーバ 4 2 0 は、無認可帯域のチャンネル品質をスキャンし得る。例えば、W L A N トランシーバ 4 2 0 は、無認可帯域にわたって、受信信号強度インジケータ（R S S I）および / またはキャリア対干渉 + 雑音比（C I N R）のような、チャンネル品質測定基準を決定し得る。これら測定基準に基づいて、W L A N トランシーバ 4 2 0 は、基地局 3 0 5 - c と基地局 3 0 5 - d との間のバックホールリンク 3 3 2 - a 用の候補キャリアまたはサブ帯域を選択し得る。W L A N トランシーバ 4 2 0 は、また、当該技術分野において知られているように、プライマリユーザによって使用されているキャリアを回避するための動的周波数選択（D F S）を用いることができる。

20

【 0 0 5 5 】

[0065] いくつかの実施形態において、3 0 5 - c および 3 0 5 - d は、無認可帯域内で候補キャリアを選択するように調整し得る。その後、バックホールトランシーバ 4 1 0 は、選択されたキャリアを使用してワイヤレスバックホールリンク上で通信し得る。バックホールトランシーバ 4 1 0 は、無認可スペクトル帯域を共有する W L A N デバイスによって使用されるプロトコル W L A N と互換性のあるバックホールデータの送信のためのバックホール送信プロトコルを使用し得る。実施形態において、バックホールトランシーバ 4 1 0 は、選択されたキャリア上で干渉を検出し、検出された干渉に基づいて他の候補キャリアにホップし得る。

30

【 0 0 5 6 】

[0066] いくつかの実施形態において、基地局 3 0 5 - a および / または 3 0 5 - b は、送信より前に選択されたキャリアの予約を実行する。例えば、チャンネルアクセスは、キャリア検知多重回避（C M S A : carrier sense multiple avoidance）および / または C M S A 衝突回避（C M S A / C A : C M S A with collision avoidance）のような、衝突回避技術に基づき得る。これら技術は、デバイスがキャリアを検知し、自身の送信を開始する前に干渉が含まれていないかどうかを確認することを可能にする。キャリア検知は、チャンネルのエネルギーを検知することで物理的であり得る、またはチャンネル衝突を避けるプロトコルに基づいて仮想的であり得る。例えば、仮想キャリア検知は、「持続期間」フィールドを含むチャンネル予約フレームに基づき得る。各受信機デバイスは、1 つ以上のキャリアに対して予約された時間期間をトラックする内部カウンタ（例えば、ネットワーク割り当てベクトル（N A V）、等）を含む。他のデバイスは、予約された時間期間中にキャリア上で動作することを控え得る（refrain from）。

40

【 0 0 5 7 】

50

[0067] 図5は、様々な実施形態に従ってワイヤレスバックホールをサポートするためのフロー500を示す機能ブロック図である。フロー500は、例えば、無認可スペクトル帯域の1つ以上のキャリア上でワイヤレスバックホール通信リンクを確立するための図1、2、および/または3のワイヤレス通信ネットワーク100、200、および/または300のノードによって使用され得る。

【0058】

[0068] フロー500は、帯域のチャネル条件を検知し、帯域内で候補キャリアを選択するためのブロック530および535を含む。例えば、RSSIおよび/またはCINRは、ブロック530において無認可帯域にわたって検知され、最も高いチャネル品質（例えば、最も低いRSSI、等）を有する1つ以上のキャリアがブロック535において

10

【0059】

[0069] ブロック540において、候補キャリアの1つ以上は、バックホール送信のために選択され得る。予約フレームは、選択されたキャリアのチャネル予約のために1つ以上の選択されたキャリア上で送信され得る。予約フレームは、無認可スペクトル帯域を共有するWLANデバイスのWLANプロトコルに従って送信され得る。例えば、送信可（CTS）フレームは、選択されたキャリア上で送信され得る。予約フレームは、予約基地局（例えば、CTS2Selfフレーム、等）の受信アドレスを使用して送信され得る。予約フレームは、持続期間を含み、その持続期間は、バックホールフレーム期間に対応し得る。ブロック545において、選択されたキャリアは、予約フレームを送信した後に、干渉がないかどうかモニタされ得る。ブロック550において、キャリア上でワイヤレスバックホール通信をロバストするのを妨げる干渉が検出された場合、フロー500は、ブロック555において周波数をホップし、ブロック540から予約手順を再試行するように進み得る。例えば、候補キャリアのリストから異なるキャリアが選択され得、予約フレームは、バックホール通信のためのキャリアを予約するために、新しいキャリア上で送信され得る。

20

【0060】

[0070] キャリア上でワイヤレスバックホール通信をロバストするのを妨げる干渉がない場合、フロー500は、1つ以上のバックホールフレームが選択されたキャリア上で送信され得るブロック550からブロック560へと進み得る。例えば、CTSフレームにセットされた持続期間がバックホールフレーム期間に対応する場合、1つのバックホールフレームは、ブロック560において選択されたキャリア上で送信され得る。ブロック560におけるバックホールフレームの送信中に、選択されたキャリアを使用したチャネル条件がモニタされ得る。例えば、チャネル条件は、ACK/NACK情報および/または送信されたバックホールフレームのビット誤り率（BER）を使用して決定され得る。ブロック565において、チャネル条件が良質である場合、キャリアは、ブロック570において選択された周波数にCTSフレームを再送し、ブロック560において更なるバックホールフレームを送信することで、更なる送信に使用され得る。

30

40

【0061】

[0071] フロー500の様々なブロックは、互いに通信する1つ以上のトランシーバブロックを使用して実行され得る。図5のアーキテクチャに従って、WLANトランシーバ420-aは、ブロック530および535においてキャリア検知および候補キャリア選択を実行し、チャネル予約、周波数ホッピング、およびバックホール送信は、バックホールトランシーバ410-aによって実行される。いくつかの実施形態において、WLANトランシーバ420-aは、フロー500に示されるチャネル予約および周波数ホッピング機能を実行し得る。例えば、WLANトランシーバ420-aは、ブロック540および570において予約フレームを送信し、ブロック545においてキャリアを感知し、プロ

50

ック 5 5 5 においてキャリアホッピングを実行し、ブロック 5 6 0 において予約されたキャリア上でのバックホールトラフィックによるバックホールトラフィックフレームの送信のためのバックホールトラフィックと通信し得る。

【 0 0 6 2 】

[0072] いくつかの実施形態において、帯域外予約フレームは、WLAN トランシーバ 4 2 0 - a によって送信され、帯域内予約フレームは、バックホールトラフィック 4 1 0 - a によって送信される。例えば、バックホールトラフィック 4 1 0 - a によって現在使用されていない候補キャリア上で送信された予約フレームは、WLAN トランシーバ 4 2 0 - a によって送信され得る。一度バックホールトラフィック 4 1 0 - a がバックホールトラフィックフレームの送信のためにキャリアを使用していると、バックホールトラフィック 4 1 0 - a は、帯域内キャリア上で予約フレームを送信し得る。

10

【 0 0 6 3 】

[0073] 上述したように、基地局 3 0 5 間のワイヤレスバックホールは、双方向であり得、基地局 3 0 5 は、キャリアを選択し、選択されたキャリアを予約し、干渉について予約されたキャリアをモニタするために、互いに通信し得る。例えば、無認可帯域のための候補キャリアのセットは、ワイヤレスバックホールリンク上で通信する基地局 3 0 5 の両方によって実行されるチャネル品質測定に従って決定され得る。

【 0 0 6 4 】

[0074] 図 6 は、様々な実施形態に従って無認可スペクトル帯域にわたる基地局間のワイヤレスバックホール通信の例を示すタイミング図 6 0 0 である。タイミング図 6 0 0 は、例えば、図 3 および / または 5 の基地局 3 0 5 間のワイヤレスバックホールリンク 3 3 2、または図 1 および / または 2 のワイヤレスバックホールリンク 1 3 2 および / または 1 3 4 を示し得る。タイミング図 6 0 0 は、バックホールトラフィックフレーム 6 3 0 における TDD 通信を示し得る。タイミング図 6 0 0 は、基地局 (例えば、RBS、等) の観点からすると、ワイヤレスバックホール通信リンクを示し得る。バックホールトラフィックフレーム 6 3 0 は、(例えば、FBS から RBS に、等) 1 つ以上の送信されたサブフレーム 6 3 4、および (例えば、RBS から FBS に送信された、等) 1 つ以上の受信されたサブフレーム 6 3 6 を含み得る。

20

【 0 0 6 5 】

[0075] タイミング図 6 0 0 において、第 1 の予約フレーム 6 2 0 - a (例えば、CTS フレーム、等) は、第 1 のキャリア 6 1 0 - a 上で送信され得る。予約フレーム 6 2 0 は、フレーム制御フィールド 6 2 2、持続期間フィールド 6 2 4、受信機アドレス (RA) フィールド 6 2 6、およびフレームチェックシーケンス (FCS) フィールド 6 2 8 を含み得る。予約フレーム 6 2 0 は、自己アドレス指定予約フレーム (例えば、CTS 2 S e l f フレーム) であり得る。自己アドレス指定予約フレームにおいて、基地局は、自身のアドレス (例えば、MAC アドレス、等) にセットされた RA アドレス 6 2 6 および送信シーケンスの予約された持続期間にセットされた持続期間 6 2 4 を備えた予約フレーム 6 2 0 - a を送信し得る。CTS 2 S e l f フレーム 6 2 0 - a を受信する他のデバイスは、たとえ基地局からのデータ送信を受信および復号することができないとしても、示された持続期間中は静止を維持しなければならない。

30

40

【 0 0 6 6 】

[0076] キャリア 6 1 0 - a がバックホール送信に使用される前に、キャリア 6 1 0 - a は、干渉のための時間期間 6 2 5 - a 中にモニタされ得る。予約フレーム 6 2 0 - a は、キャリア予約のための持続期間 6 4 0 を含み得る。予約フレームは、周期的な間隔で送信され得る。例えば、予約フレーム 6 2 0 - b および 6 2 0 - c は、送信中の周期的な間隔で送信され、その値が持続期間 6 4 0 の剰余に対応する持続期間フィールドを含み得る。

【 0 0 6 7 】

[0077] ある時点では、チャネル条件が第 1 のキャリア 6 1 0 - a 上で劣化し、基地局が第 2 のキャリアにホップすることを決定し得る。第 2 のキャリア 6 1 0 - b は、無認可

50

帯域を検知することによって決定された候補キャリアの中から、バックホール送信のために選択され得る。第2のキャリア610-bへのハンドオフがバックホール送信リンクに対する中断なしに完了するであろうことを確実にするために、予約フレーム620-dは、第2のキャリア610-bをバックホールデータ送信に使用する前に第2のキャリア610-bを予約するように第2のキャリア610-b上で送信され得る。第2のキャリア610-bは、即時に予約フレーム620-dに続く時間期間625-b中に感知され、バックホール送信は、第2のキャリア610-b上の許容可能な干渉レベルに基づいて、第2のキャリア610-b上で開始し得る。

【0068】

[0078] 実施形態において、予約フレーム620-dは、連続したキャリアホッピングを容易にするために、持続期間640の終了前に生じ得る。例えば、予約フレーム620-dは、第1のキャリア610-a上の予約持続期間640の終了前に第2のキャリア610-b上で送信され得る。時間期間625-bにおいて第2のキャリアを感知している間に干渉が検出された場合、バックホール通信は、予約された持続期間の剰余まで第1のキャリア610-a上で継続し得る。候補キャリアから別のキャリアが選択され得、予約フレームは、干渉のないキャリアホッピングのためのキャリアを予約するために、そのキャリア上で送信される。図6は、TDDバックホール通信リンクで使用される相互プロトコルチャネル予約およびキャリアホッピング技術を示しているが、同様の技術がFDDバックホール通信リンクに適用され得る。

【0069】

[0079] 次に図7を参照すると、無認可帯域にわたるワイヤレスバックホールをサポートするために用いられ得るワイヤレスモデム700のブロック図が、様々な実施形態に従って示されている。ワイヤレスモデム700は、図1、2、および/または3を参照して記載された基地局105の1つ以上の態様を示し得る。ワイヤレスモデム700はまた、プロセッサであり得る、または少なくとも部分的にプロセッサによって実現され得る。

【0070】

ワイヤレスモデム700は、受信機モジュール710、送信機モジュール720、バックホールフレーム送信モジュール730、キャリア選択モジュール740、およびチャネルスキャンモジュール750を含み得る。これらコンポーネントの各々は、互いに通信し得る。ワイヤレスモデム700および/またはそのコンポーネントは、他の基地局305のような他のデバイスからのバックホール通信を送信および/または受信するように構成され得る。

【0071】

[0080] キャリアスキャンモジュール750は、無認可スペクトル帯域内のキャリアのチャネル品質をスキャンし得る。例えば、キャリアスキャンモジュール750は、RSSIおよび/またはCINRが無認可帯域にわたり得ると決定し得る。キャリア選択モジュール740は、スキャンされたチャネル品質に基づいて、バックホール送信のための1つ以上の候補キャリアを選択し得る。例えば、キャリア選択モジュール740は、候補キャリアとして最も低い干渉（例えば、最も低いRSSI、等）を有する無認可帯域のキャリアのサブセットを選択し得る。キャリア選択モジュール740は、候補キャリアを選択する場合、帯域内のチャネル上の干渉送信の密度を考慮に入れ得る。例えば、所定の時間期間内の干渉送信の高密度は、特定のチャネル上の高アクティビティレベルを示し、キャリア選択モジュール740は、これらチャネルを回避し得る。干渉送信がより高い受信信号レベルを有する場合でも、より高度に断続的なアクティビティ（more highly intermittent activity）を有するチャネルは、バックホール送信により適し得る。実施形態において、キャリア選択モジュール740は、バックホール送信のための候補キャリアを選択する際に、受信された干渉レベルと帯域内の干渉送信の密度に重みを加え得る。実施形態において、キャリア選択モジュール740は、基地局間のバックホール送信の最も高いチャネル品質を有する候補キャリアのセットを決定するために、別の基地局のキャリア選択モジュールと通信する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

[0081] バックホールフレーム送信モジュール 7 3 0 は、選択されたキャリアの 1 つ以上を含むバックホール送信リンク上でバックホールトラフィックフレームを送信する。バックホールフレーム送信モジュール 7 3 0 は、TDD または FDD バックホール送信リンク上で他の基地局と通信し得る。基地局が TDD バックホール送信リンクを利用する場合、各基地局は、TDD バックホール送信リンク上での基地局間の 1 つ以上のバックホールフレームの送信用にキャリアを予約するために、キャリア上でチャネル予約フレーム（例えば、CTS 2 Self フレーム、等）を送信し得る。基地局が FDD バックホール送信リンクを利用する場合、基地局は、それらの送信キャリア上で、または、いくつかの実施形態では、送信および受信キャリアの両方で、チャネル予約フレームを送信し得る。

10

【 0 0 7 3 】

[0082] ワイヤレスモデム 7 0 0 のコンポーネントは、個々にまたは集合的に、ハードウェアにおいて適用可能な機能のいくつかあるいはすべてを実行するように適合された 1 つ以上の特定用途向け集積回路（ASIC）により実現され得る。あるいは、機能は、1 つ以上の集積回路上で、1 つ以上の他の処理ユニット（またはコア）によって実行され得る。他の実施形態において、他のタイプの集積回路（例えば、構造化（structured）/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）、および他の半カスタム IC）が使用され得、これらは、当該技術分野において周知の任意のやり方でプログラムされ得る。各モジュールの機能はまた、全体的にあるいは部分的に、メモリ内に統合される命令群で実現され、1 つ以上の汎用または特定用途向けの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得る。

20

【 0 0 7 4 】

[0083] 図 8 は、様々な実施形態に従って無認可スペクトル帯域にわたるワイヤレスバックホールをサポートするための基地局 3 0 5 - e のブロック図 8 0 0 である。基地局 3 0 5 - e は、例えば、ワイヤレスバックホールをサポートするための様々なネットワークエンティティ（例えば、MME 2 3 2、サービング GW 2 3 4、等）および/または eNB 1 0 5 の態様を示し得る。基地局 3 0 5 - c および 3 0 5 - d と同様に、基地局 3 0 5 - e は、他の基地局 1 0 5 とのバックホール通信のためのバックホールトランシーバ 4 1 0 - b および WLAN トランシーバ 4 2 0 - b を含み得る。基地局 3 0 5 - e のコンポーネントは、全体的にまたは部分的に、ワイヤレスモデム 7 0 0 - a で実現され得る。ワイヤレスモデム 7 0 0 - a の本例は、図 7 のワイヤレスモデム 7 0 0 に関して上述した態様を実現するように構成され得るので、ここでは簡潔さのために繰り返されない。例えば、WLAN トランシーバ 4 2 0 - b は、キャリア選択モジュール 8 4 0 - a およびチャネルスキャンモジュール 8 5 0 - a を含み得、これらは、それぞれ、キャリア選択モジュール 7 4 0 およびチャネルスキャンモジュール 7 5 0 と同様の機能を含み得る。WLAN トランシーバ 4 2 0 - b はまた、干渉検出モジュール 8 7 0 - a を含み得る。

30

【 0 0 7 5 】

[0084] バックホールトランシーバ 4 1 0 - b は、バックホールフレーム送信モジュール 8 3 0 - a および予約フレーム送信モジュール 8 6 0 - a を含み得る。バックホールトランシーバ 4 1 0 - b は、無認可スペクトル帯域にわたるワイヤレスバックホールのためのチャネル予約ならびに物理および仮想キャリア検知を実行するために WLAN トランシーバ 4 2 0 - b と通信し得る。WLAN トランシーバ 4 2 0 - b は、物理キャリア検知を実行し、その物理キャリア検知に基づいて無認可帯域にわたるバックホール送信のための候補キャリアを選択し得る。バックホールトランシーバ 4 1 0 - b は、選択されたキャリアを受信し、1 つ以上の選択されたキャリアのためのチャネル予約を実行し得る。例えば、予約フレーム送信モジュール 8 6 0 - a は、1 つ以上の選択されたキャリア上で予約フレームを送信し得る。キャリアがバックホール送信に使用される前に、干渉検出モジュール 8 7 0 - a は、干渉のための予約フレームの送信の後にキャリアをモニタし得る。干渉が選択されたキャリア上で検出された場合、バックホールトランシーバ 4 1 0 - b は、他のキャリアにホップし、新しいキャリア上でキャリア予約を進め得る。

40

50

【 0 0 7 6 】

[0085] 実施形態において、WLANトランシーバ420は、チャネル予約に加えて干渉検出も実行し得る。図9は、様々な実施形態に従って無認可スペクトル帯域にわたるワイヤレスバックホールをサポートするための基地局305-fの代替的实施形態を示すブロック図900である。基地局305-fは、例えば、ワイヤレスバックホールをサポートするための様々なネットワークエンティティ（例えば、MME232、サービングGW234、等）および/またはeNB105の態様を示し得る。基地局305-fは、他の基地局105とのバックホール通信のためのバックホールトランシーバ410-cおよびWLANトランシーバ420-cを含み得る。基地局305-fのためのコンポーネントは、全体的にまたは少なくとも1つのワイヤレスモデム700-bによって部分的に実現され得る。ワイヤレスモデム700-bの本例は、図7-8のワイヤレスモデム700の1つ以上の例であり得るので、ここでは簡潔さのために繰り返されない。

10

【 0 0 7 7 】

[0086] 図9に示されるように、WLANトランシーバ420-cは、キャリア選択モジュール840-b、キャリアスキャンモジュール850-b、予約フレーム送信モジュール860-b、および/または干渉検出モジュール870-bを含み得る。図9のアーキテクチャに従って、WLANトランシーバ420-cは、物理および仮想キャリア検知に加えてバックホール送信リンクのためのキャリア予約を実行し得る。例えば、WLANトランシーバ420-cは、予約フレーム送信モジュール860-bおよび干渉検出モジュール870-bを介して、予約フレームを送信し、選択されたキャリア上の干渉をモニタし得、予約されたキャリア上でのバックホールトラフィックフレームの送信のためにバックホールフレーム送信モジュール830-bと通信する。上述したように、WLANトランシーバ420-cは、帯域外キャリア予約を実行し得、一方で、バックホールトランシーバ410-cは、帯域内キャリア予約を実行する。

20

【 0 0 7 8 】

[0087] 図10は、様々な実施形態に従って無認可スペクトル帯域わたるワイヤレスバックホールをサポートするために構成され得る通信システム1000のブロック図を示す。このシステム1000は、図1で図示されたシステム100、図2のシステム200、および/または図3のシステム300の態様の例であり得る。システム1000は、ワイヤレスバックホールリンク332-b上で基地局305-gと通信するために構成された基地局105-cを含む。基地局105-cは、例えば、システム100および/または200で示されるようなeNB105であり得る。

30

【 0 0 7 9 】

[0088] 場合によっては、基地局105-cは、1つ以上のワイヤードバックホールリンクを有し得る。基地局105-cは、例えば、コアネットワーク130-cへのワイヤードバックホールリンクを有するマクロeNB105であり得る。基地局105-cは、ワイヤレスバックホール通信リンク332-bを介した基地局305-g（例えば、フェムトeNB、ピコeNB、等）のためのFBSであり得る。基地局105-cはまた、基地局間ワイヤード通信リンクを介して、基地局105-mおよび基地局105-nのような、他の基地局105と通信し得る。基地局105の各々は、異なる無線アクセス技術のような、異なるワイヤレス通信技術を使用してUE115と通信し得る。場合によっては、基地局105-cは、基地局の通信モジュール1015を利用して、105-mおよび/または105-nのような、他の基地局と通信し得る。いくつかの実施形態において、基地局通信モジュール1015は、いくつかの基地局105間の通信を提供するために、LTE/LTE-Aワイヤレス通信ネットワーク技術内のX2インターフェースを提供し得る。いくつかの実施形態において、基地局105-cは、コアネットワーク130-bを通じて他の基地局と通信し得る。

40

【 0 0 8 0 】

[0089] いくつかの場合において、基地局105-cは、コアネットワーク130-bおよび/または他の基地局105とのワイヤードバックホールリンクを有さない。例えば

50

、基地局 105 - c は、RBS であり得、バックホールは、ワイヤレスバックホール通信リンク 332 - b を介して基地局 305 - g によって基地局 105 - c に提供され得る。基地局 305 - g は、コアエンティティ（例えば、MME 232、サービング GW 234、等）または別の基地局 105 であり得る。

【0081】

[0090] 基地局 105 - c のためのコンポーネントは、図 7 - 9 のワイヤレスモデム 700 および / または図 8 および / または 9 の基地局 305 - e および 305 - f に関して上述した態様を実現するように構成され得るので、ここでは簡潔さのために繰り返されない。例えば、バックホールフレーム送信モジュール 830 - c は、バックホールフレーム送信モジュール 730 および / または 830 と同様の機能を実行し、キャリア選択モジュール 840 - c は、キャリア選択モジュール 740 および / または 840 と同様の機能を実行し、キャリアスキャンモジュール 850 - c は、キャリアスキャンモジュール 750 および / または 850 と同様の機能を実行し、予約フレーム送信モジュール 860 - c は、予約フレーム送信モジュール 860 と同様の機能を実行し、干渉検出モジュール 870 - c は、干渉検出モジュール 870 と同様の機能を実行し得る。例として、これらモジュールは、バスシステム 1080 を介して、基地局 105 - c の他のコンポーネントの一部または全てと通信している基地局 105 - c のコンポーネントであり得る。あるいは、これらモジュールの機能は、トランシーバモジュール 1050 のコンポーネントとして、ワイヤレスモデム（例えば、図 7、8、および / または 9 のワイヤレスモデム 700）のコンポーネントとして、コンピュータプログラム製品として、および / またはプロセッサモジュール 1060 の 1 つ以上のコントローラ要素として、実現され得る。

【0082】

[0091] 基地局 105 - c は、アンテナ 1045、トランシーバモジュール 1050、メモリ 1070、およびプロセッサモジュール 1060 を含み得、これらは、それぞれ、（例えば、バスシステム 1080 を介して）直接あるいは間接的に、互いに通信し得る。トランシーバモジュール 1050 は、アンテナ 1045 を介して、ユーザ機器 115 - e と双方向で通信するように構成され得、これは、マルチモードユーザ機器であり得る。トランシーバモジュール 1050（および / または基地局 105 - c の他のコンポーネント）はまた、アンテナ 1045 を介して、1 つ以上の他の基地局 305 - g と双方向で通信するように構成され得る。

【0083】

[0092] メモリ 1070 は、ランダムアクセスメモリ（RAM）および読取専用メモリ（ROM）を含み得る。メモリ 1070 はまた、実行された場合、プロセッサモジュール 1060 に、本明細書に記載された様々な機能（例えば、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た命令を含む、コンピュータ読取り可能な、コンピュータ実行可能なソフトウェアコード 1075 を記憶し得る。あるいは、ソフトウェア 1075 は、プロセッサモジュール 1060 によって直接実行可能ではないが、例えば、コンパイルされ、実行された場合、コンピュータに、本明細書に記載された機能を実行させるように構成される。

【0084】

[0093] プロセッサモジュール 1060 は、例えば、インテルコーポレーションあるいは AMD によって製造されたもののような、中央処理ユニット（CPU）、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路（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み得る。プロセッサモジュール 1060 は、符号器、キュー処理モジュール、ベースバンドプロセッサ、無線装置コントローラ、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、等のような、様々な特殊用途プロセッサを含み得る。

【0085】

[0094] トランシーバモジュール 1050 は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためのアンテナ 1045 に提供し、アンテナ 1045 から受信されたパケットを復調するように構成されたモデムを含み得る。基地局 105 - c は、それぞれ 1 つ以上の

関連アンテナ 1 0 4 5 と共に、多重トランシーバモジュール 1 0 5 0 を含み得る。例えば、基地局 1 0 5 - c は、L T E / L T E - A のような無線アクセス技術を使用する U E 1 1 5 との通信のためのトランシーバモジュール 1 0 5 0 と、上述したバックホール通信技術を使用する他の基地局との通信のための別個のトランシーバモジュール 1 0 5 0 を含み得る。

【 0 0 8 6 】

[0095] 図 1 0 のアーキテクチャに従って、装置 1 0 5 - c は、通信管理モジュール 1 0 3 0 をさらに含み得る。通信管理モジュール 1 0 3 0 は、他の基地局 1 0 5 との通信を管理し得る。通信管理モジュールは、コントローラおよび / または他の基地局 1 0 5 と連携して U E 1 1 5 との通信を制御するためのスケジューラを含み得る。例えば、通信管理モジュール 1 0 3 0 は、U E 1 1 5 への送信のスケジューリングおよび / または例えば、ビームフォーミングおよび / または結合送信 (joint transmission) のような様々な干渉緩和技術を実行し得る。

10

【 0 0 8 7 】

[0096] 図 1 1 は、様々な実施形態に従って無認可スペクトル帯域にわたるワイヤレスバックホールをサポートするための方法 1 1 0 0 を示す。方法 1 1 0 0 は、図 3、4、8、および / または 9 の基地局 3 0 5 によって使用され得る。上述したように、これら基地局 3 0 5 は、図 1 および / または 2 のワイヤレス通信ネットワーク 1 0 0 および / または 2 0 0 の任意のノードまたはサブシステムであり得る。

【 0 0 8 8 】

20

[0097] 方法 1 1 0 0 は、無認可スペクトル帯域の複数のキャリアのチャネル品質がスキャンされるブロック 1 1 0 5 において開始する。ブロック 1 1 1 0 において、第 1 の基地局と第 2 の基地局との間のワイヤレスバックホール通信リンク用の第 1 のキャリアが、スキャンされた複数のキャリアのチャネル品質に基づいて選択され得る。ブロック 1 1 1 5 において、第 1 の基地局が、第 2 の基地局に第 1 のバックホールトラフィックフレームにおける第 1 のバックホールデータのセットを送信し得る。

【 0 0 8 9 】

[0098] 図 1 2 は、様々な実施形態に従って無認可スペクトル帯域にわたるワイヤレスバックホールをサポートするための方法 1 2 0 0 を示す。方法 1 2 0 0 は、図 3、4、8、および / または 9 の基地局 3 0 5 によって使用され得る。上述したように、これら基地局 3 0 5 は、図 1 および / または 2 のワイヤレス通信ネットワーク 1 0 0 および / または 2 0 0 の任意のノードまたはサブシステムであり得る。

30

【 0 0 9 0 】

[0099] 方法 1 2 0 0 は、無認可スペクトル帯域の複数のキャリアのチャネル品質がスキャンされるブロック 1 2 0 5 において開始する。ブロック 1 2 1 0 において、第 1 の基地局と第 2 の基地局との間のワイヤレスバックホール通信リンク用の第 1 のキャリアが、スキャンされた複数のキャリアのチャネル品質に基づいて選択され得る。

【 0 0 9 1 】

[0100] ブロック 1 2 1 5 において、第 1 の基地局が、第 1 のキャリア上の第 1 の予約フレームを送信し得る。ブロック 1 2 2 0 において、干渉が第 1 のキャリア上で検出され得る。ブロック 1 2 2 5 において、第 1 の基地局が、所定の閾値以下の検出された干渉レベルに基づいて、第 1 のバックホールトラフィックフレームにおける第 1 のバックホールデータのセットを第 2 の基地局に送信し得る。

40

【 0 0 9 2 】

[0101] 基地局間のバックホール通信との関連で前述の例が挙げられているが、本開示の原理が基地局間バックホール通信に合致しない他の通信にも適用され得ることは、当業者には明らかであろう。例えば、前述の例の態様は、無認可スペクトルにおいて通信している複数のワイヤレスデバイス (例えば、U E) 間の L T E / L T E - A 通信で用いられ得る。さらなる実施形態において、上記説明で示されたような 1 つ以上の基地局は、U E のようなモバイルデバイスと置き換えられ得る。このような場合、本明細書で開示された

50

技術は、UEが無認可スペクトルにわたって基地局あるいは別のUEのいずれかと通信することを可能にするために用いられ得る。

【0093】

[0102] 添付図面に関連して上述された詳細な説明は、例示的な実施形態を説明するものであり、実施され得る、あるいは特許請求の範囲内にある実施形態のみを表すものではない。本明細書全体にわたって使用される用語「例示的(exemplary)」は、「好ましい」あるいは「他の実施形態よりも有利である」ということではなく、「例、実例、あるいは例示として役立つこと」を意味する。詳細な説明は、説明された技術の理解を提供する目的で、特定の詳細を含む。しかしながら、これらの技術は、これら特定の詳細なしに実践され得る。いくつかの例では、既知の構造およびデバイスは、説明された実施形態の概念を曖昧にすることを回避するためにブロック図で示される。

10

【0094】

[0103] 情報と信号は、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表され得る。例えば、上記の説明の全体にわたって参照され得る、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、磁場あるいは磁粒子、光場あるいは光学粒子、あるいはそれらのいずれの組み合わせ、によって表わされ得る。

【0095】

[0104] 本明細書における開示に関連付けて説明された様々な例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ(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)、あるいは他のプログラマブルロジックデバイス、離散ゲートまたはトランジスタロジック、離散ハードウェアコンポーネント、あるいは本明細書において説明された機能を実行するために設計された、それら任意の組合せで実現あるいは実行され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであり得るが、代替において、プロセッサは、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、またはステートマシンであり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組み合わせ、例えば、DSPとマイクロプロセッサとの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと併用しての1つ以上のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成のもの、として実現され得る。

20

【0096】

[0105] 本明細書に記載された機能は、ハードウェア、ソフトウェア/ファームウェア、またはそれらの組み合わせで実現され得る。ソフトウェア/ファームウェア内で実現される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上の1つ以上の命令またはコードとして記憶または送信され得る。他の例および実現は、特許請求の範囲および本開示の精神および範囲内にある。例えば、ソフトウェア/ファームウェアの本質により、上記で説明された機能は、例えば、プロセッサ、ハードウェア、ハードワイヤリング、またはこれらの組み合わせによって実行されるソフトウェア/ファームウェアを使用して実現され得る。機能を実現する特徴はまた、様々な位置において物理的に配置され、それは、機能の部分が異なる物理的な位置において実現されるように分配されることを含む。また、本明細書で 사용되는ように、特許請求の範囲を含む、「のうちの少なくとも1つ」で始まる項目のリストで使用される「または(or)」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、またはAB、またはAC、またはBC、またはABC(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するように離接的なリスト(disjunctive list)を示す。さらに、本明細書で 사용되는ように、「部分的に(partly)」という用語は、本明細書で記載されるように「実質的に(substantially)」と交換可能に使用される。

30

40

【0097】

[0106] コンピュータ可読媒体は、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容易にす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、汎用または特殊用途コンピュータによってアクセスされることができ任意の利用可能な媒体であり得る。それに制限されない例として、コンピュータ可読媒体は

50

、RAM、ROM、EEPROM（登録商標）、CD-ROMまたは他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、または汎用コンピュータまたは特殊用途コンピュータ、または汎用プロセッサまたは特殊用途プロセッサによってアクセスされることができ、命令またはデータ構造の形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できる任意の他の媒体を備え得る。また、任意の接続は、厳密にはコンピュータ可読媒体と称される。例えば、ソフトウェア/ファームウェアが、ウェブサイト、サーバ、または他の遠隔ソースから、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）、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技術を使用して送信される場合、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技術は、媒体の定義の中に含まれる。本明細書で使用される場合、ディスク（disk）およびディスク（disc）は、コンパクトディスク（CD）、レーザーディスク（登録商標）、光ディスク、デジタル多目的ディスク（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）ディスクを含み、ここで、ディスク（disks）は、通常磁気的にデータを再生し、一方で、ディスク（discs）は、レーザーを用いて光学的にデータを再生する。上記の組み合わせはまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【0098】

[0107] 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ように提供される。本開示に対する様々な変更は、当業者に容易に理解され、本明細書で定義された一般的な原理は、本開示の精神または範囲から逸脱せずに、他の変形に適用され得る。本開示を通して、用語「例（example）」あるいは「例示的（exemplary）」は、例あるいは実例を示すものであり、言及された例に対するいかなる選好を暗に示すものでも必要とするものでもない。よって、本開示は、本明細書で説明された例および設計に限定されるように意図されたものではなく、本明細書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付与されるべきである。

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。

[C1]

ワイヤレス通信ネットワークの第1の基地局と第2の基地局との間のワイヤレスバックホール通信のための方法であって、

無認可スペクトル帯域の複数のキャリアのチャネル品質をスキャンすることと、

前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、前記第1の基地局と前記第2の基地局との間のワイヤレスバックホール通信リンク用の第1のキャリアを選択することと、

前記第1の基地局により、前記第1のキャリア上の第1の予約フレームを送信することと、

前記第1のキャリア上で前記第1の基地局から前記第2の基地局に、第1のバックホールトラフィックフレームにおいてバックホールデータの第1のセットを送信することと、を備える、方法。

[C2]

前記第1のキャリア上で干渉を検出することと、

所定の閾値を下回る前記検出された干渉レベルに基づいて、前記第1のキャリア上で前記第1のバックホールトラフィックフレームの送信を進めることと、をさらに備える、C1に記載の方法。

[C3]

前記第1の予約フレームの前記送信と部分的に同時に、前記第1のキャリア上の第2の予約フレームの前記第2の基地局による送信のために前記第2の基地局を調整することと、

前記第1のキャリア上で前記第2の基地局から前記第1の基地局に、前記第1のバックホールトラフィックフレーム内で時分割多重化されたバックホールデータの第2のセットを送信することと、

をさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 4]

前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、前記ワイヤレスバックホール通信リンク用の第 2 のキャリアを選択することと、

前記第 2 の基地局により、第 2 のバックホールトラフィックフレームの送信より前に、前記第 2 のキャリア上の第 2 の予約フレームを送信することと、

前記第 2 のキャリア上で干渉を検出することと、

前記第 2 のキャリア上で前記第 2 の基地局から前記第 1 の基地局に、前記第 2 のバックホールトラフィックフレームにおけるバックホールデータの第 2 のセットを送信することと、

10

をさらに備える、C 2 に記載の方法。

[C 5]

前記第 1 の予約フレームは、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (W L A N) プロトコルの送信可 (C T S) フレームを備える、C 2 に記載の方法。

[C 6]

前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、前記第 1 のバックホールトラフィックフレームの後の使用のための前記ワイヤレスバックホール通信リンクのための第 2 のキャリアを選択することと、

前記第 1 の予約フレームの終了前に前記第 2 のキャリア上の第 2 の予約フレームを送信することと、

20

前記第 2 のキャリア上で干渉を検出することと、

前記第 2 のキャリア上の第 2 のトラフィックフレーム内でバックホールデータの第 2 のセットを送信することと、

をさらに備える、C 2 に記載の方法。

[C 7]

チャネル品質を前記スキャンすることは、前記複数のキャリアのチャネル品質を周期的に決定することを備え、キャリアを前記選択することは、前記選択されたキャリアのためのチャネル品質が 1 つまたは複数の選択されていないキャリアのチャネル品質よりも比較的低いとの決定に応じて、前記選択されたキャリアを更新することを備える、C 1 に記載の方法。

30

[C 8]

ワイヤレスバックホール通信のための装置であって、

無認可スペクトル帯域の複数のキャリアのチャネル品質をスキャンするための手段と、

前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、基地局とのワイヤレスバックホール通信リンク用の第 1 のキャリアを選択するための手段と、

前記第 1 のキャリア上の第 1 の予約フレームを送信するための手段と、

前記第 1 のキャリア上で前記基地局に第 1 のバックホールトラフィックフレームにおいてバックホールデータの第 1 のセットを送信するための手段と、

を備える、装置。

40

[C 9]

前記第 1 のキャリア上で干渉を検出するための手段と、

所定の閾値を下回る前記検出された干渉レベルに基づいて、前記第 1 のキャリア上で前記第 1 のバックホールトラフィックフレームの送信を進めるための手段と、

をさらに備える、C 8 に記載の装置。

[C 1 0]

前記基地局によって送信されたバックホールデータの第 2 のセットを受信するための手段をさらに備え、バックホールデータの前記第 2 のセットは、前記第 1 のキャリア上で前記第 1 のバックホールトラフィックフレーム内で時分割多重化される、C 9 に記載の装置。

。

[C 1 1]

50

前記第 1 の予約フレームの前記送信と部分的に同時に、前記第 1 のキャリア上の第 2 の予約フレームの第 2 の基地局による送信のために前記第 2 の基地局を調整するための手段をさらに備える、C 9 に記載の装置。

[C 1 2]

前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、前記ワイヤレスバックホール通信リンク用の第 2 のキャリアを選択するための手段と、

前記第 2 のキャリア上で前記基地局から、第 2 のバックホールトラフィックフレームにおけるバックホールデータの第 2 のセットを受信するための手段と、
をさらに備える、C 9 に記載の装置。

[C 1 3]

前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、前記第 1 のバックホールトラフィックフレームの後の使用のための前記ワイヤレスバックホール通信リンクのための第 2 のキャリアを選択するための手段と、

前記第 1 の予約フレームの終了前に前記第 2 のキャリア上の第 2 の予約フレームを送信するための手段と、

前記第 2 のキャリア上で干渉を検出するための手段と、

前記第 2 のキャリア上の第 2 のトラフィックフレーム内でバックホールデータの第 2 のセットを送信するための手段と、
をさらに備える、C 9 に記載の装置。

[C 1 4]

チャネル品質をスキャンするための前記手段は、前記複数のキャリアのチャネル品質を周期的に決定するための手段を備え、キャリアを選択するための前記手段は、前記選択されたキャリアのためのチャネル品質が 1 つまたは複数の選択されていないキャリアのチャネル品質よりも比較的低いとの決定に応じて、前記選択されたキャリアを更新するための手段を備える、C 8 に記載の装置。

[C 1 5]

ワイヤレス通信ネットワークの第 1 の基地局と第 2 の基地局との間のワイヤレスバックホール通信のための通信デバイスであって、

無認可スペクトル帯域の複数のキャリアのチャネル品質をスキャンするように構成されたワイヤレスネットワークトランシーバと、

前記ワイヤレスネットワークトランシーバと通信するバックホールトランシーバと、

前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、前記第 1 の基地局と前記第 2 の基地局との間のワイヤレスバックホール通信リンク用の第 1 のキャリアを選択し、

前記第 1 の基地局により、前記第 1 のキャリア上の第 1 の予約フレームを送信し、

前記第 1 のキャリア上で前記第 1 の基地局から前記第 2 の基地局に、第 1 のバックホールトラフィックフレームにおいてバックホールデータの第 1 のセットを送信するように構成されたワイヤレスモデムと、
を備える、通信デバイス。

[C 1 6]

前記ワイヤレスモデムは、

前記第 1 のキャリア上で干渉を検出するようにさらに構成され、

前記少なくとも 1 つのバックホールトランシーバは、所定の閾値を下回る前記検出された干渉レベルに基づいて、前記第 1 のキャリア上での前記第 1 のバックホールトラフィックフレームの送信を進めるように構成される、C 1 5 に記載の通信デバイス。

[C 1 7]

前記ワイヤレスモデムは、

前記第 1 の予約フレームの前記送信と部分的に同時に、前記第 1 のキャリア上の第 2 の予約フレームの前記第 2 の基地局による送信のために前記第 2 の基地局を調整し、

前記第 1 のキャリア上で前記第 2 の基地局から前記第 1 の基地局に、前記第 1 のバック

10

20

30

40

50

ホールトラフィックフレーム内で時分割多重化されたバックホールデータの第2のセットを送信するようにさらに構成される、C 1 6に記載の通信デバイス。

[C 1 8]

前記ワイヤレスモデムは、

前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、前記ワイヤレスバックホール通信リンク用の第2のキャリアを選択し、

前記第2のキャリア上で前記第2の基地局から、第2のバックホールトラフィックフレームにおいてバックホールデータの第2のセットを受信するようにさらに構成される、C 1 6に記載の通信デバイス。

[C 1 9]

前記ワイヤレスモデムは、

前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、前記第1のバックホールトラフィックフレームの後の使用のための前記ワイヤレスバックホール通信リンクのための第2のキャリアを選択し、

前記第1の予約フレームの終了前に前記第2のキャリア上の第2の予約フレームを送信し、

前記第2のキャリア上で干渉を検出し、

前記第2のキャリア上の第2のトラフィックフレーム内でバックホールデータの第2のセットを送信するように、さらに構成される、C 1 6に記載の通信デバイス。

[C 2 0]

前記ワイヤレスモデムは、

前記複数のキャリアのチャネル品質を周期的に決定し、

前記選択されたキャリアのためのチャネル品質が1つまたは複数の選択されていないキャリアのチャネル品質よりも比較的低いとの決定に応じて、前記選択されたキャリアを更新するようにさらに構成される、C 1 5に記載の通信デバイス。

[C 2 1]

ワイヤレス通信ネットワークの第1の基地局と第2の基地局との間のワイヤレスバックホールのためのコンピュータプログラム製品であって、

非一時的なコンピュータ可読媒体を備え、前記非一時的なコンピュータ可読媒体は、

コンピュータに、無認可スペクトル帯域の複数のキャリアのチャネル品質をスキャンさせるためのコードと、

前記コンピュータに、前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、前記第1の基地局と前記第2の基地局との間のワイヤレスバックホール通信リンク用の第1のキャリアを選択させるためのコードと、

前記コンピュータに、前記第1の基地局により、前記第1のキャリア上の第1の予約フレームを送信させるためのコードと、

前記コンピュータに、前記第1のキャリア上で前記第1の基地局から前記第2の基地局に、第1のバックホールトラフィックフレームにおいてバックホールデータの第1のセットを送信させるためのコードと、

を備える、コンピュータプログラム製品。

[C 2 2]

前記非一時的なコンピュータ可読媒体は、

前記コンピュータに、前記第1のキャリア上で干渉を検出させるためのコードと、

前記コンピュータに、所定の閾値を下回る前記検出された干渉レベルに基づいて、前記第1のキャリア上で前記第1のバックホールトラフィックフレームの送信を進めさせるためのコードとをさらに備える、C 2 1に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 3]

前記非一時的なコンピュータ可読媒体は、

前記コンピュータに、前記第1の予約フレームの前記送信と実質的に同時に、前記第1

10

20

30

40

50

のキャリア上の第2の予約フレームの前記第2の基地局による送信のために前記第2の基地局を調整させるためのコードと、

前記コンピュータに、前記第1のキャリア上で前記第2の基地局から前記第1の基地局に、前記第1のバックホールトラフィックフレーム内で時分割多重化されたバックホールデータの第2のセットを送信させるためのコードと、

をさらに備える、C 2 2に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 4]

前記非一時的なコンピュータ可読媒体は、

前記コンピュータに、前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、前記ワイヤレスバックホール通信リンク用の第2のキャリアを選択させるためのコードと、

前記コンピュータに、前記第2のキャリア上で前記第2の基地局から、第2のバックホールトラフィックフレームにおいてバックホールデータの第2のセットを受信させるためのコードとをさらに備える、C 2 2に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 5]

前記第1の予約フレームは、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)プロトコルの送信可(CTS)フレームを備える、C 2 2に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 6]

前記第1のバックホールトラフィックフレームは、前記WLANプロトコルと互換性がないバックホール最適化トラフィックフレームを備える、C 2 5に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 7]

前記非一時的なコンピュータ可読媒体は、

前記コンピュータに、前記複数のキャリアの前記スキャンされたチャネル品質に基づいて、前記第1のバックホールトラフィックフレームの後の使用のための前記ワイヤレスバックホール通信リンクのための第2のキャリアを選択させるためのコードと、

前記コンピュータに、前記第1の予約フレームの終了前に前記第2のキャリア上の第2の予約フレームを送信させるためのコードと、

前記コンピュータに、前記第2のキャリア上で干渉を検出させるためのコードと、

前記コンピュータに、前記第2のキャリア上の第2のトラフィックフレーム内でバックホールデータの第2のセットを送信させるためのコードと、

をさらに備える、C 2 2に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 8]

前記コンピュータにチャネル品質をスキャンさせるための前記コードは、前記コンピュータに、前記複数のキャリアのチャネル品質を周期的に決定させるためのコードを備え、前記コンピュータにキャリアを選択させるための前記コードは、前記コンピュータに、前記選択されたキャリアのチャネル品質が1つまたは複数の選択されていないキャリアのチャネル品質よりも比較的低いとの決定に応じて、前記選択されたキャリアを更新させるためのコードを備える、C 2 1に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 9]

前記無認可スペクトル帯域は、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)による使用にオープンな共有のスペクトル帯域を備える、C 2 1に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 0]

前記複数のキャリアの前記チャネル品質をスキャンすることは、WLANトランシーバによって実行され、

前記第1のトラフィックフレームを前記送信することは、バックホールトランシーバによって実行される、C 2 1に記載のコンピュータプログラム製品。

10

20

30

40

【図 1】

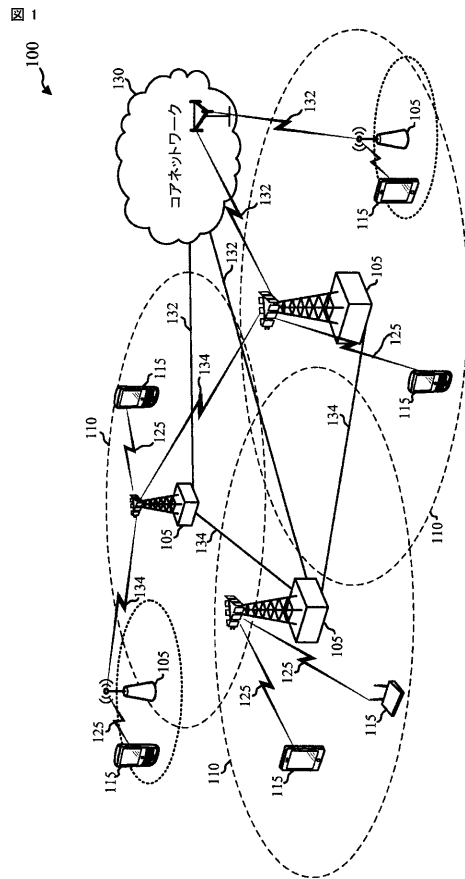


FIG. 1

【図 2】

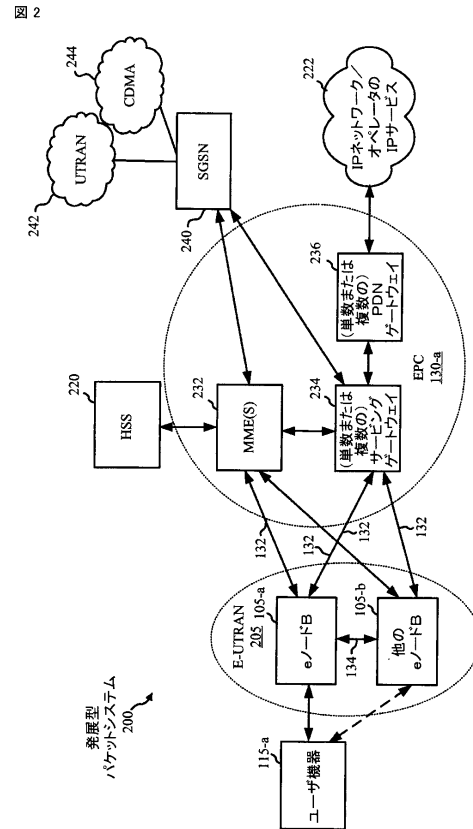


FIG. 2

【図 3】

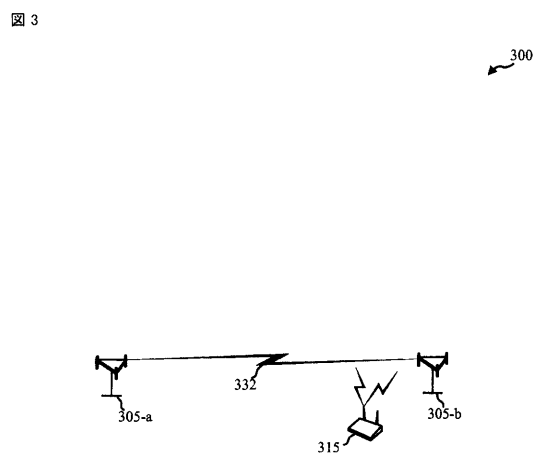


FIG. 3

【図 4】

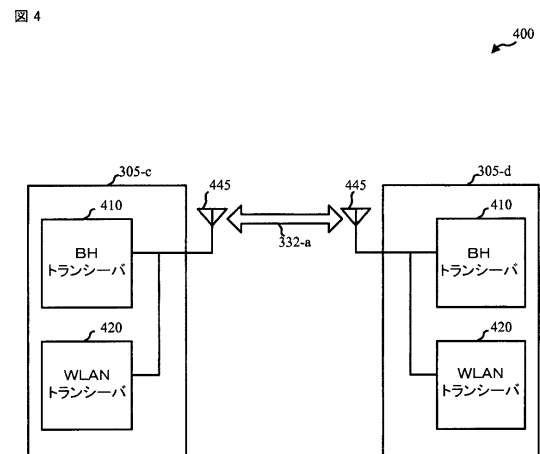


FIG. 4

【図 5】

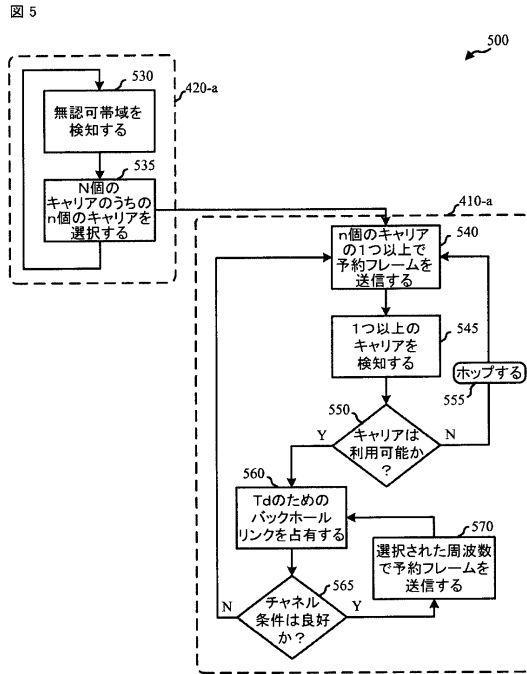


FIG. 5

【図 6】

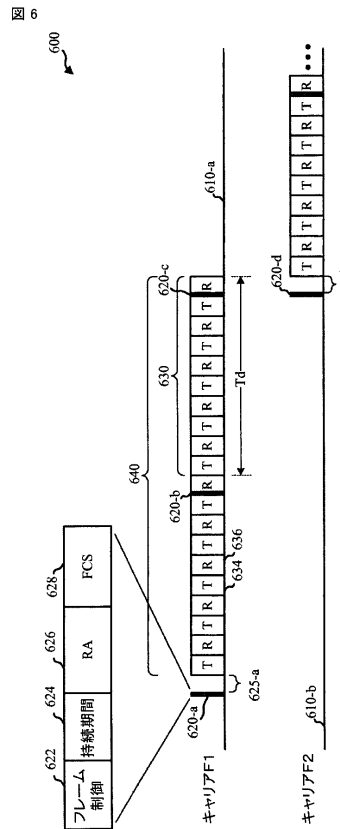


FIG. 6

【図 7】

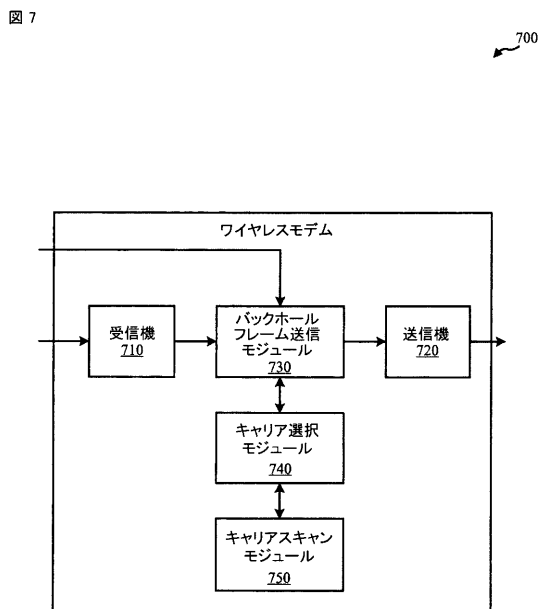


FIG. 7

【図 8】

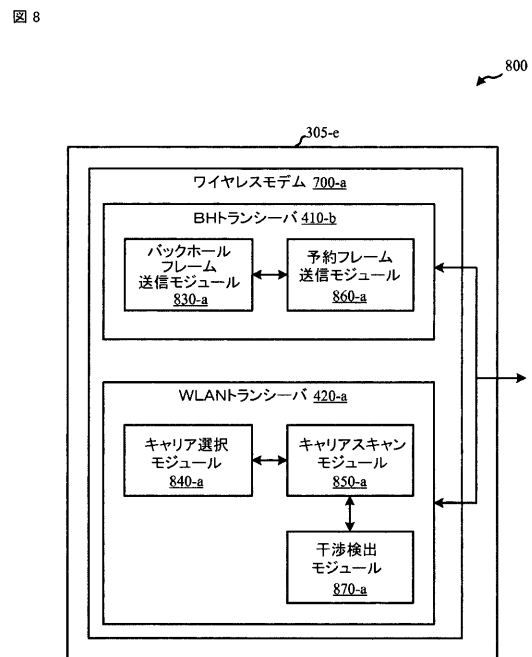


FIG. 8

【図 9】

図 9

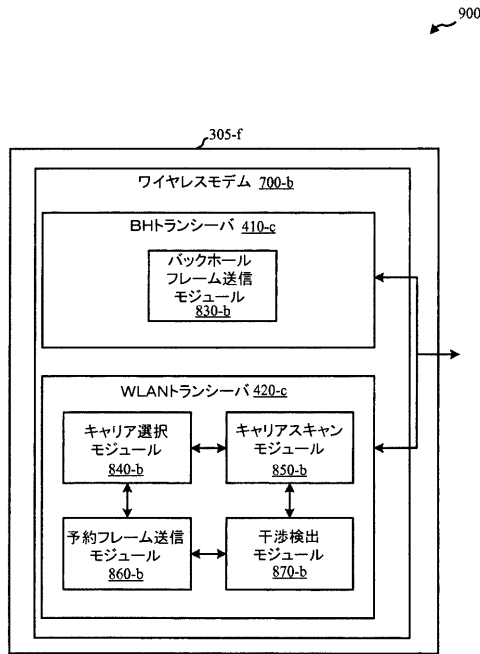


FIG. 9

【図 10】

図 10

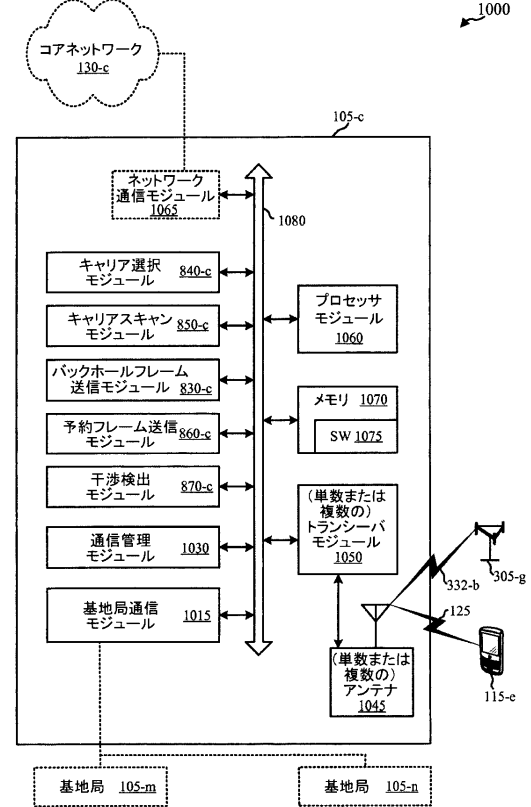


FIG. 10

【図 11】

図 11

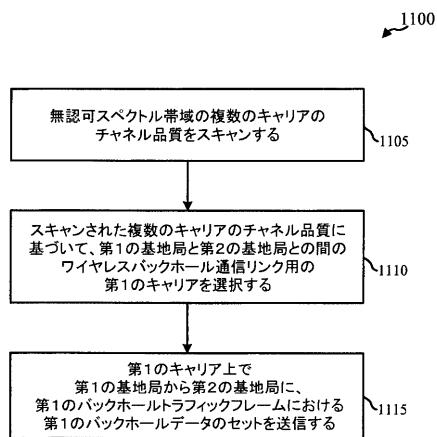


FIG. 11

【図 12】

図 12

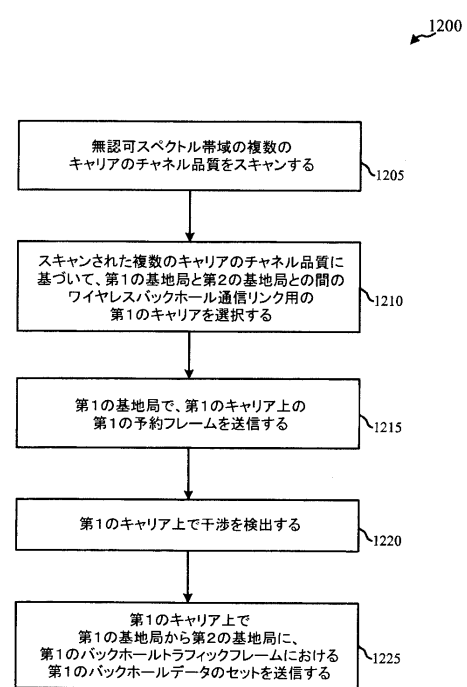


FIG. 12

フロントページの続き

- (72)発明者 ウルフ、ガイ
イスラエル国、4 5 2 4 0 7 5 ホド・ハシャロン、ピーオービー 7 3 3 1 ネーブ・ネーマン
、ハハラシュ・ストリート 4
- (72)発明者 トウブール、アサフ
イスラエル国、4 5 2 4 0 7 5 ホド・ハシャロン、ピーオービー 7 3 3 1 ネーブ・ネーマン
、ハハラシュ・ストリート 4
- (72)発明者 バグネル、シュムエル
イスラエル国、4 5 2 4 0 7 5 ホド・ハシャロン、ピーオービー 7 3 3 1 ネーブ・ネーマン
、ハハラシュ・ストリート 4

審査官 望月 章俊

- (56)参考文献 国際公開第2011/116240(WO, A1)
特表2013-523024(JP, A)
米国特許出願公開第2010/0022261(US, A1)
特表2011-504062(JP, A)
米国特許出願公開第2009/0131065(US, A1)
特表2008-502231(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W4/00 - H04W99/00
H04B7/24 - H04B7/26