

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6469836号
(P6469836)

(45) 発行日 平成31年2月13日(2019.2.13)

(24) 登録日 平成31年1月25日(2019.1.25)

(51) Int. Cl.		F I	
HO4W 16/14	(2009.01)	HO4W 16/14	
HO4W 88/06	(2009.01)	HO4W 88/06	
HO4W 84/12	(2009.01)	HO4W 84/12	

請求項の数 36 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2017-503007 (P2017-503007)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成27年7月20日 (2015.7.20)		クアルコム、インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2017-523707 (P2017-523707A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(43) 公表日	平成29年8月17日 (2017.8.17)		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/041112		イブ 5775
(87) 国際公開番号	W02016/018661	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成28年2月4日 (2016.2.4)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成30年7月3日 (2018.7.3)	(74) 代理人	100163522
(31) 優先権主張番号	14/447, 404		弁理士 黒田 晋平
(32) 優先日	平成26年7月30日 (2014.7.30)	(72) 発明者	ジビン・ワン
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
早期審査対象出願			21-1714・サン・ディエゴ・モアハ ウス・ドライブ・5775
		審査官	横田 有光
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デュアル無線デバイスのスペクトル分析および動作

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の無線手段アクセス技術(RAT)を採用する第1の無線手段と第2のRATを採用する第2の無線手段とを備えるデバイスとのワイヤレス通信のための方法であって、

前記第1のRATを利用して第1の時間期間中に干渉のために指定されたスペクトルを走査するステップであって、前記指定されたスペクトルが前記第1の無線手段および前記第2の無線手段によって共有される、ステップと、

前記第1の時間期間中に前記指定されたスペクトルにおいて干渉信号を検出するステップと、

前記検出された干渉信号のデューティサイクルおよびランクを決定するステップと、

前記検出された干渉信号の前記決定されたデューティサイクルおよびランクに少なくとも部分的に基づいて前記検出された干渉信号の影響を低減するために、第2の時間期間中に前記第2の無線手段の動作を制御するステップと、

前記検出された干渉信号の前記決定されたデューティサイクルおよびランクに少なくとも部分的に基づいて前記第2の時間期間中に前記指定されたスペクトルのチャンネルにおいて前記第2の無線手段による送信を抑制するステップと

を含む、方法。

【請求項2】

前記第1の時間期間中に前記第1の無線手段および前記第2の無線手段によって共有されるアンテナを介して前記第2の無線手段を用いて信号を受信するステップをさらに含む、

10

20

請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記検出された干渉信号の前記決定されたデューティサイクルおよびランクに少なくとも部分的に基づいて前記検出された干渉信号の前記影響を低減するために、前記第2の時間期間中に前記指定されたスペクトル内で前記第2の無線手段を用いて送信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4】

前記第2の時間期間中に前記指定されたスペクトルの前記チャンネル上で通信することを回避するように前記第2の無線手段を同調させるステップをさらに含む、請求項3に記載の方法。

10

【請求項5】

メッセージングインターフェースを利用して前記検出された干渉信号の前記決定されたデューティサイクルおよびランクを前記第1の無線手段から前記第2の無線手段に送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】

前記第1の無線手段および前記第2の無線手段が、低雑音増幅器およびアンテナを共有する、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記干渉信号が、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)信号、レーダー信号、またはロングタームエボリューション(LTE)信号のうちの少なくとも1つを含む、請求項1に記載の方法。

20

【請求項8】

前記指定されたスペクトルが無許可スペクトル帯域を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記第1の無線手段が、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)モデムを含み、前記第2の無線手段が、前記指定されたスペクトル内で動作するロングタームエボリューション(LTE)モデムを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

ワイヤレス通信のための装置であって、

第1の無線手段アクセス技術(RAT)を採用する第1の無線手段と、

第2のRATを採用する第2の無線手段と、

前記第1のRATを利用して第1の時間期間中に干渉のために指定されたスペクトルを走査するための帯域幅スキャナであって、前記指定されたスペクトルが前記第1の無線手段および前記第2の無線手段によって共有される、帯域幅スキャナと、

30

前記第1の時間期間中に前記指定されたスペクトルにおいて干渉信号を検出するための干渉検出器と、

前記検出された干渉信号のデューティサイクルおよびランクを決定するための信号分析器と、

前記検出された干渉信号の前記決定されたデューティサイクルおよびランクに少なくとも部分的に基づいて前記検出された干渉信号の影響を低減するために、第2の時間期間中に前記第2の無線手段の動作を制御するための通信マネージャと、

40

前記検出された干渉信号の前記決定されたデューティサイクルおよびランクに少なくとも部分的に基づいて前記第2の時間期間中に前記指定されたスペクトルのチャンネルにおいて前記第2の無線手段による送信を抑制するための通信抑制器と

を備える、装置。

【請求項11】

前記第1の時間期間中に前記第1の無線手段および前記第2の無線手段によって共有されるアンテナを介して前記第2の無線手段を用いて信号を受信するためのレシーバ

をさらに備える、請求項10に記載の装置。

【請求項12】

50

前記検出された干渉信号の前記決定されたデューティサイクルおよびランクに少なくとも部分的に基づいて前記検出された干渉信号の前記影響を低減するために、前記第2の時間期間中に前記指定されたスペクトル内で前記第2の無線手段を用いて送信するためのトランスミッタをさらに備える、請求項10に記載の装置。

【請求項13】

前記第2の時間期間中に前記指定されたスペクトルのチャンネル上で通信することを回避するように前記第2の無線手段を同調させるためのチャンネルスケジューラをさらに備える、請求項12に記載の装置。

【請求項14】

メッセージングインターフェースを利用して前記検出された干渉信号の前記決定されたデューティサイクルおよびランクを前記第1の無線手段から前記第2の無線手段に送るためのトランスミッタをさらに備える、請求項10に記載の装置。

10

【請求項15】

第1の無線手段および第2の無線手段に関する共通低雑音増幅器およびアンテナをさらに備える、請求項10に記載の装置。

【請求項16】

前記干渉信号が、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)信号、レーダー信号、またはロングタームエボリューション(LTE)信号のうちの少なくとも1つを含む、請求項10に記載の装置。

【請求項17】

前記指定されたスペクトルが無許可スペクトル帯域を含む、請求項10に記載の装置。

20

【請求項18】

前記第1の無線手段が、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)モデムを含み、前記第2の無線手段が、前記指定されたスペクトル内で動作するロングタームエボリューション(LTE)モデムを含む、請求項10に記載の装置。

【請求項19】

ワイヤレス通信のための装置であって、

第1の無線手段アクセス技術(RAT)を採用する第1の無線手段と、

第2のRATを採用する第2の無線手段と、

前記第1のRATを利用して第1の時間期間中に干渉のために指定されたスペクトルを走査するための手段であって、前記指定されたスペクトルが前記第1の無線手段および前記第2の無線手段によって共有される、手段と、

30

前記第1の時間期間中に前記指定されたスペクトルにおいて干渉信号を検出するための手段と、

前記検出された干渉信号のデューティサイクルおよびランクを決定するための手段と、
前記検出された干渉信号の前記決定されたデューティサイクルおよびランクに少なくとも部分的に基づいて前記検出された干渉信号の影響を低減するために、第2の時間期間中に前記第2の無線手段の動作を制御するための手段と、

前記検出された干渉信号の前記決定されたデューティサイクルおよびランクに少なくとも部分的に基づいて前記第2の時間期間中に前記指定されたスペクトルのチャンネルにおいて前記第2の無線手段による送信を抑制するための手段と

40

を備える、装置。

【請求項20】

前記第1の時間期間中に前記第1の無線手段および前記第2の無線手段によって共有されるアンテナを介して前記第2の無線手段を用いて信号を受信するための手段をさらに備える、請求項19に記載の装置。

【請求項21】

前記検出された干渉信号の前記決定されたデューティサイクルおよびランクに少なくとも部分的に基づいて前記検出された干渉信号の前記影響を低減するために、前記第2の時間期間中に前記指定されたスペクトル内で前記第2の無線手段を用いて送信するための手

50

段をさらに備える、請求項19に記載の装置。

【請求項22】

前記第2の時間期間中に前記指定されたスペクトルのチャンネル上で通信することを回避するように前記第2の無線手段を同調させるための手段をさらに備える、請求項21に記載の装置。

【請求項23】

メッセージングインターフェースを利用して前記検出された干渉信号の前記決定されたデューティサイクルおよびランクを前記第1の無線手段から前記第2の無線手段に送るための手段をさらに含む、請求項19に記載の装置。

【請求項24】

前記第1の無線手段および前記第2の無線手段が、低雑音増幅器およびアンテナを共有する、請求項19に記載の装置。

【請求項25】

前記干渉信号が、WLAN信号、レーダー信号、またはLTE信号のうちの少なくとも1つを含む、請求項19に記載の装置。

【請求項26】

前記指定されたスペクトルが無許可スペクトル帯域を含む、請求項19に記載の装置。

【請求項27】

前記第1の無線手段が、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)モデムを含み、前記第2の無線手段が、前記指定されたスペクトル内で動作するロングタームエボリューション(LTE)モデムを含む、請求項19に記載の装置。

【請求項28】

第1の無線手段アクセス技術(RAT)を採用する第1の無線手段と第2のRATを採用する第2の無線手段とを備えるデバイスとのワイヤレス通信のためのコードを記憶した非一時的コンピュータ可読記録媒体であって、前記コードが、

前記第1のRATを利用して第1の時間期間中に干渉のために指定されたスペクトルを走査することであって、前記指定されたスペクトルが前記第1の無線手段および前記第2の無線手段によって共有される、走査することと、

前記第1の時間期間中に前記指定されたスペクトルにおいて干渉信号を検出することと

前記検出された干渉信号のデューティサイクルおよびランクを決定することと、

前記検出された干渉信号の前記決定されたデューティサイクルおよびランクに少なくとも部分的に基づいて前記検出された干渉信号の影響を低減するために、第2の時間期間中に前記第2の無線手段の動作を制御することと、

前記検出された干渉信号の前記決定されたデューティサイクルおよびランクに少なくとも部分的に基づいて前記第2の時間期間中に前記指定されたスペクトルのチャンネルにおいて前記第2の無線手段による送信を抑制することと

を行うためにプロセッサによって実行可能な命令を備える、非一時的コンピュータ可読記録媒体。

【請求項29】

前記命令が前記プロセッサに、前記第1の時間期間中に前記第1の無線手段および前記第2の無線手段によって共有されるアンテナを介して前記第2の無線手段を用いて信号を受信することをさらにに行わせる、請求項28に記載の非一時的コンピュータ可読記録媒体。

【請求項30】

前記命令が前記プロセッサに、前記検出された干渉信号の前記決定されたデューティサイクルおよびランクに少なくとも部分的に基づいて前記検出された干渉信号の前記影響を低減するために、前記第2の時間期間中に前記指定されたスペクトル内で前記第2の無線手段を用いて送信することをさらにに行わせる、請求項28に記載の非一時的コンピュータ可読記録媒体。

【請求項31】

10

20

30

40

50

前記命令が前記プロセッサに、前記第2の時間期間中に前記指定されたスペクトルの前記チャネル上で通信することを回避するように前記第2の無線手段を同調することをさらに行わせる、請求項30に記載の非一時的コンピュータ可読記録媒体。

【請求項32】

前記命令が前記プロセッサに、メッセージングインターフェースを利用して前記検出された干渉信号の前記決定されたデューティサイクルおよびランクを前記第1の無線手段から前記第2の無線手段に送ることをさらに行わせる、請求項28に記載の非一時的コンピュータ可読記録媒体。

【請求項33】

前記第1の無線手段および前記第2の無線手段が、低雑音増幅器およびアンテナを共有する、請求項28に記載の非一時的コンピュータ可読記録媒体。

10

【請求項34】

前記干渉信号が、WLAN信号、レーダー信号、またはロングタームエボリューション(LTE)信号のうちの少なくとも1つを含む、請求項28に記載の非一時的コンピュータ可読記録媒体。

【請求項35】

前記指定されたスペクトルが無許可スペクトル帯域を含む、請求項28に記載の非一時的コンピュータ可読記録媒体。

【請求項36】

前記第1の無線手段が、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)モデムを含み、前記第2の無線手段が、前記指定されたスペクトル内で動作するロングタームエボリューション(LTE)モデムを含む、請求項28に記載の非一時的コンピュータ可読記録媒体。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デュアル無線デバイスのスペクトル分析および動作に関する。

【背景技術】

【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、メッセージング、ブロードキャストなどの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。これらのワイヤレスネットワークは、利用可能なネットワークリソースを共有することによって複数のユーザをサポートすることが可能な多元接続ネットワークであり得る。

30

【0003】

ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかのワイヤレスデバイスの通信をサポートする基地局およびアクセスポイント(AP)を含み得る。セルラーネットワークの基地局は、いくつかのNodeB(NB)または発展型NodeB(eNB)を含み得る。ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)のAPは、IEEE802.11規格ファミリー(WiFi)に従って動作するノードなど、いくつかのWLAN APを含み得る。各基地局および/またはAPは、いくつかのデバイス(たとえば、ユーザ機器(UE))のための通信をサポートすることができ、多くの場合、複数のデバイスと同時に通信することができる。同様に、各UEは異なるアクセス技術を採用するいくつかの基地局および/またはAPと通信することができる。

40

【0004】

セルラーネットワークがより混雑するようになっているので、オペレータは容量を増やすための方法に注目し始めている。1つの手法は、ワイヤレス通信のための無許可スペクトルの使用を含み得る。しかしながら、規制は、無許可の帯域幅内で動作するワイヤレスデバイスに、優先使用に関してスペクトルを監視させることが多い。規制は無許可スペクトルの特定のチャネルを回避することを要求する場合がある。しかしながら、一定のスペクトル監視は、ワイヤレスデバイスの限定されたりリソースを転用させ、システム性能を劣化させる可能性がある。したがって、スペクトル監視要件に適合しながら、ワイヤレスデバイスのリソースを効率的に管理することは有用であり得る。

50

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

説明する特徴は、概して、許可スペクトル動作のために設計されたワイヤレス通信規格を採用するデバイスが無許可スペクトルを使用することができる、ワイヤレス通信のための1つまたは複数の改善されたシステム、方法、および装置に関する。より詳細には、説明する特徴は、ある無線またはモデム(たとえば、WLAN無線)を利用して、ワイヤレスデバイス上にコロケートされた別の無線またはモデム(たとえば、ロングタームエボリューション(LTE)無線)の動作を知らせることによって、多重無線ワイヤレスデバイスまたはマルチモデムワイヤレスデバイスとのリソース管理および干渉低減に関する。

10

【0006】

例示的な例の第1のセットにおいて、第1の無線手段アクセス技術(RAT)を採用する第1の無線手段と第2のRATを採用する第2の無線手段とを備えるデバイスとのワイヤレス通信のための方法が開示される。本方法は、第1のRATを利用して、第1の時間期間中に、干渉のために指定されたスペクトルを走査するステップを含み得る。指定されたスペクトルは、第1の無線手段および第2の無線手段によって共有され得る。本方法は、第1の時間期間中に、指定されたスペクトルにおいて干渉信号を検出するステップと、検出された干渉信号に少なくとも部分的に基づいて、スペクトル分析を生成するステップとをさらに含み得る。いくつかの例では、第2の時間期間中、第2の無線手段の動作は、生成されたスペクトル分析に少なくとも部分的に基づき得る。

20

【0007】

いくつかの例では、本方法は、第1の時間期間中に、第1の無線手段および第2の無線手段によって共有されるアンテナを介して第2の無線手段を用いて信号を受信するステップを含み得る。追加または代替として、第2の時間期間中に、指定されたスペクトル内で第2の無線手段を用いて送信することは、生成されたスペクトル分析に基づき得る。たとえば、本方法は、第2の時間期間中に、指定されたスペクトルのチャンネル上で通信することを回避するように第2の無線手段を同調させるステップを含み得る。他の例では、本方法は、生成されたスペクトル分析に基づいて、第2の時間期間中に、指定されたスペクトルのチャンネル上で第2の無線手段による送信を抑制するステップを含み得る。スペクトル分析を生成するステップは、メッセージングインターフェースを利用して、スペクトル分析を第1の無線手段から第2の無線手段に送るステップをさらに含み得る。

30

【0008】

いくつかの例では、スペクトル分析は、干渉信号の信号構造を決定するステップを含み、信号構造はデューティサイクルおよび空間署名のうちの1つまたは両方を含む。第1の無線手段および第2の無線手段は、低雑音増幅器およびアンテナを共有し得る。いくつかの例では、干渉信号は、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)信号、レーダー信号、またはロングタームエボリューション(LTE)信号のうちの少なくとも1つを含み得る。指定されたスペクトルは無許可スペクトル帯域を含み得る。追加または代替として、第1の無線手段はWLANモデムを含んでよく、第2の無線手段は、指定されたスペクトル内で動作するLTEモデムを含んでよい。

40

【0009】

例示的な例の第2のセットにおいて、ワイヤレス通信のための装置が開示される。本装置は、第1の無線手段アクセス技術(RAT)を採用する第1の無線手段と、第2のRATを採用する第2の無線手段とを備え得る。本装置は、第1のRATを利用して、第1の時間期間中に、干渉のために指定されたスペクトルを走査するための帯域幅スキャナであって、指定されたスペクトルが、第1の無線手段および第2の無線手段によって共有される、帯域幅スキャナをさらに備え得る。本装置は、第1の時間期間中に、指定されたスペクトルにおいて干渉信号を検出するための干渉検出器と、検出された干渉信号に少なくとも部分的に基づいて、スペクトル分析を生成するための信号分析器とをさらに備え得る。本装置は、生成されたスペクトル分析に少なくとも部分的に基づいて、第2の時間期間中に、第2の無線手段を

50

動作させるための通信マネージャをさらに含み得る。いくつかの例において、本装置は、例示的な例の第1のセットに関して上で説明したワイヤレス通信のための方法の1つまたは複数の態様を実装することができる。

【0010】

例示的な例の第3のセットにおいて、ワイヤレス通信のための装置が開示される。本装置は、第1の無線手段アクセス技術(RAT)を採用する第1の無線手段と、第2のRATを採用する第2の無線手段とを備え得る。本装置は、第1のRATを利用して、第1の時間期間中に、干渉のために指定されたスペクトルを走査するための手段をさらに含み得る。指定されたスペクトルは、第1の無線手段および第2の無線手段によって共有され得る。本装置は、第1の時間期間中に、指定されたスペクトルにおいて干渉信号を検出するための手段と、検出された干渉信号に少なくとも部分的に基づいて、スペクトル分析を生成するための手段とをさらに含み得る。いくつかの例では、本装置は、生成されたスペクトル分析に少なくとも部分的に基づいて、第2の時間期間中に、第2の無線手段を動作させるための手段をさらに含み得る。いくつかの例において、本装置は、例示的な例の第1のセットに関して上で説明したワイヤレス通信のための方法の1つまたは複数の態様を実装することができる。

10

【0011】

例示的な例の第4のセットにおいて、第1のRATを採用する第1の無線手段と第2のRATを採用する第2の無線手段とを備えるデバイスとのワイヤレス通信のためのコードを記憶した非一時的コンピュータ可読媒体が開示される。本コードは、第1のRATを利用して、第1の時間期間中に、干渉のために指定されたスペクトルを走査するためにプロセッサによって実行可能な命令を備え得る。指定されたスペクトルは、第1の無線手段および第2の無線手段によって共有され得る。プロセッサによって実行可能な命令はさらに、第1の時間期間中に、指定されたスペクトルにおいて干渉信号を検出し、検出された干渉信号に少なくとも部分的に基づいて、スペクトル分析を生成することができる。いくつかの例では、プロセッサによって実行可能な命令は、生成されたスペクトル分析に少なくとも部分的に基づいて、第2の時間期間中に、第2の無線手段を動作させることができる。いくつかの例において、本非一時的コンピュータ可読媒体は、例示的な例の第1のセットに関して上で説明したワイヤレス通信のための方法の1つまたは複数の態様を実装することができる。

20

【0012】

上記では、以下の発明を実施するための形態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についてかなり広く概説した。以下で、追加の特徴および利点について説明する。開示する概念および特定の例は、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造は、添付の特許請求の範囲の範囲から逸脱しない。本明細書で開示される概念の特性を示すと思われる特徴は、その編成と動作の方法の両方に関して、関連する利点と一緒に、添付図面に関連して検討されるときに以下の説明からより良く理解される。図の各々は、特許請求の範囲の限界を定めるものとしてではなく、例示および説明のみの目的で与えられる。

30

【0013】

本発明の性質および利点のさらなる理解は、添付の図面を参照することによって実現され得る。添付図面では、同様の構成要素または特徴は、同じ参照ラベルを有する場合がある。さらに、同じタイプの様々な構成要素は、同様の構成要素を区別するダッシュおよび第2のラベルを参照符号に続けることによって区別される場合がある。第1の参照ラベルだけが本明細書で使用される場合、説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様の構成要素のうちのいずれにも適用可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】リソース管理多重無線デバイス(resource-managing multi-radio device)を用いて動作するワイヤレス通信システムの一例を示す図である。

【図2】リソース管理多重無線デバイスを用いて動作するワイヤレス通信システムの一例

50

を示す図である。

【図3】本開示の原理による、多重無線デバイスと他のネットワークデバイスとの間の通信の流れを示すメッセージフロー図である。

【図4】リソース管理多重無線デバイスの一例を示すUEの図である。

【図5】リソース管理多重無線デバイスの一例を示すブロック図である。

【図6】リソース管理多重無線デバイスの一例を示すブロック図である。

【図7】リソース管理多重無線デバイスの干渉低減器の一例を示すブロック図である。

【図8】リソース管理多重無線デバイスを用いて動作するシステムの一部を示すブロック図である。

【図9】リソース管理多重無線デバイスを用いて動作するシステムの一部を示すブロック図である。

【図10】リソース管理多重無線デバイスを用いたワイヤレス通信のための方法を示すフローチャートである。

【図11】リソース管理多重無線デバイスを用いたワイヤレス通信のための方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

多重無線デバイスは、ワイヤレススペクトルの共有される無許可部分上で複数の無線アクセス技術(RAT)を用いて動作することができる。WiFiは、無許可スペクトルとともに使用するために採用される主要RATである。場合によっては、WiFiを利用して、これらの無許可帯域にネットワークトラフィックをオフロードすることによって、セルラーネットワーク内の絶えず増大する輻輳レベルを軽減することができる。しかしながら、キャリアグレードWiFiに加えて、またはその代替として、無許可スペクトル内のLTEに基づく新しいRATを利用することができる。したがって、セルラー(たとえば、許可スペクトル)ネットワークに関する輻輳を軽減するために、無許可スペクトルまたは共有スペクトル内でLTE/LTE-Aアドバンスド(LTE-A)通信を利用することができる。

【0016】

概して、一部の管轄において無許可スペクトルは600メガヘルツ(MHz)から6ギガヘルツ(GHz)に及び得る。本明細書で使用する場合、「無許可スペクトル(unlicensed spectrum)」または「共有スペクトル」という用語は、したがって、それらの帯域の周波数にかかわらず、産業科学医療用(ISM: industrial, scientific and medical)無線帯域を指す場合がある。いくつかの例では、無許可スペクトルは、5GHz帯域または5G帯域と呼ばれる場合もあるU-NII無線帯域である。対照的に、「許可スペクトル」または「セルラースペクトル」という用語は、本明細書で、所轄官庁からの行政許可を受けてワイヤレスネットワークオペレータによって利用されるワイヤレススペクトルを指すために使用される場合がある。

【0017】

無許可スペクトルまたは共有スペクトル内のLTE/LTE-A通信は、多くのLTEの概念を利用することができ、規制上の要件を満たしながら、効率的なデバイス動作を提供することができる何らかの変更をネットワークまたはネットワークデバイスの物理層(PHY)および媒体アクセス制御(MAC)の態様に導入することができる。場合によっては、無許可スペクトルまたは共有スペクトル内のLTE/LTE-AはWiFiよりもはるかに良好に動作することができる。

【0018】

ネットワークトラフィックが増大するにつれて、ネットワークオペレータ(たとえば、セルラーサービスプロバイダ)は、データ伝送容量を拡張するために無許可スペクトルをますます活用する場合がある。LTE/LTE-Aはそのようなオフロードのために魅力的なオプションであり得るが、無許可スペクトルの使用は、無許可スペクトル内でやはり動作する他のデバイスからの干渉信号をもたらし得る。下で説明するデバイスおよび特徴を利用して、そのような干渉を効率的に検出し、回避することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

ワイヤレスデバイスは、WLAN無線とLTE無線の両方を装備することができ、デバイスはWLAN無線を利用して、LTE無線の動作を知らせることができる。たとえば、WLAN無線は、共有スペクトル内の指定されたチャネル上で送信される一定の干渉信号(たとえば、軍事通信、気象レーダートラフィック、など)のために無許可スペクトルまたは共有スペクトルを走査することができる。したがって、LTE無線がアクティブな通信のために利用されると同時に、WLAN無線を利用して、そのような信号を検出し、スペクトル分析を生成することができる。場合によっては、WLAN無線によって生成されたスペクトル分析を利用して、LTE無線の動作を知らせることができる。たとえば、LTE無線は、スペクトル分析に基づいて、後続の送信を行うこと、および/または一定のチャネルを回避することができる。

10

【 0 0 2 0 】

以下の説明は、例を提供するものであって、特許請求の範囲に示された範囲、適用可能性、または構成を限定するものではない。本開示の趣旨および範囲から逸脱せずに、論じる要素の機能および配置において変更を行うことができる。様々な実施形態は、様々な手順またはコンポーネントを、適宜に省略し、置換し、または追加することができる。たとえば、説明する方法は、説明する順序とは異なる順序で実行することができ、様々なステップを追加するか、省略するか、または組み合わせることができる。また、いくつかの実施形態に関して説明する特徴は、他の実施形態において組み合わせることができる。

【 0 0 2 1 】

図1を参照すると、図は、ワイヤレス通信システムまたはネットワーク100の一例を示す。システム100は、基地局(または、セル)105と、WLANアクセスポイント(AP)120と、通信デバイス115と、コアネットワーク130とを含む。基地局105は、種々の実施形態においてコアネットワーク130または基地局105の一部とすることができる、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と通信することができる。基地局105は、バックホールリンク132を通して、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することができる。同様に、WLAN AP120は、双方向通信リンク126を使用して通信デバイス115と通信することができる。いくつかの例では、基地局105は、ワイヤード通信リンク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を介して、直接的あるいは間接的に互いに通信することができる。システム100は、複数のキャリア(異なる周波数の波形信号)上での動作をサポートし得る。マルチキャリアトランスミッタは、複数のキャリア上で同時に被変調信号を送信することができる。たとえば、各通信リンク125および126は、本明細書で説明する種々の無線技術によって変調されたマルチキャリア信号とすることができる。各被変調信号は、異なるキャリア上で送られてよく、制御情報(たとえば、基準信号、制御チャネルなど)、オーバーヘッド情報、データなどを搬送し得る。

20

30

【 0 0 2 2 】

基地局105および/またはAP120の各々は、それぞれのカバレッジエリア110および122にそれぞれ通信カバレッジを提供することができる。いくつかの例では、基地局105は、ベーストランシーバ基地局(BTS:base transceiver station)、無線基地局、無線トランシーバ、基本サービスセット(BSS:basic service set)、拡張サービスセット(ESS:extended service set)、NodeB、発展型NodeB(eNB)、ホームNodeB、ホームeNodeBと呼ばれることがある。アクセスポイント120は、WLAN AP、WiFiノード、または何らかの他の適切な用語で呼ばれることがある。基地局105およびアクセスポイント120のためのカバレッジエリア110は、カバレッジエリアの一部のみを構成するセクタ(図示せず)に分割され得る。システム100は、異なるタイプの基地局105(たとえば、マクロ基地局、マイクロ基地局、および/またはピコ基地局)を含むことができる。アクセスポイント105はまた、セルラー無線アクセス技術および/またはWLAN無線アクセス技術などの異なる無線技術を利用することができる。アクセスポイント105は、同じもしくは異なるアクセスネットワークまたはオペレータの配備に関連付けられ得る。LTE/LTE-A通信システムでは、発展型NodeB、すなわち、eNBという用語は、一般に、基地局105を記述するために使用され得る。

40

50

【 0 0 2 3 】

いくつかの例では、システム100は、無許可スペクトルまたは共有スペクトル内の動作モードまたは展開シナリオをサポートするLTE/LTE-A通信システム(または、ネットワーク)を含み得る。他の実施形態では、システム100は、無許可スペクトルと、許可スペクトル、無許可スペクトル、または共有スペクトル内のLTE/LTE-Aとは異なるアクセス技術の両方を使用して同時ワイヤレス通信をサポートし得る。

【 0 0 2 4 】

システム100は、異なるタイプの基地局105が様々な地理的領域にカバレッジを提供する異種LTE/LTE-Aネットワークであり得る。たとえば、各基地局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の通信カバレッジを提供することができる。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ような小さなセルは、低電力ノードすなわちLPNを含み得る。マクロセルは、一般に、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)をカバーし、ネットワークプロバイダの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、一般に、比較的小さい地理的エリアをカバーすることになり、ネットワークプロバイダの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。フェムトセルも、一般に、比較的小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーすることになり、無制限アクセスに加えて、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:closed subscriber group)内のUE、自宅内のユーザ用のUE、など)による制限付きアクセスも提供することができる。いくつかの例では、スモールセルAP120は、両方とも無許可スペクトル上に異なるRATを採用する複数の無線を用いて構成され得る。スモールセルAP120は、したがって、1つの無線を利用して干渉を走査し、干渉が検出された場合、AP120の他の無線の動作を知らせるために使用され得るスペクトル分析を生成することができる。

【 0 0 2 5 】

コアネットワーク130は、バックホールリンク132(たとえば、S1など)を介してAP105と通信することができる。基地局105はまた、たとえば、バックホールリンク134(たとえば、X2など)を介しておよび/またはバックホールリンク132を介して(たとえば、コアネットワーク130を通して)、直接的または間接的に、互いに通信することができる。ワイヤレス通信システム100は、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作では、基地局105は、同様のフレームタイミングおよび/またはゲーティングタイミングを有することがあり、異なるアクセスポイントからの送信は、時間的に概ね揃えられ得る。非同期動作では、基地局105は、異なるフレームタイミングおよび/またはゲーティングタイミングを有することがあり、異なるアクセスポイントからの送信は、時間的に揃えられないことがある。本明細書で説明する技法は、同期動作または非同期動作のいずれかのために使用され得る。

【 0 0 2 6 】

UE115は、ワイヤレス通信システム100全体にわたって分散されてよく、各UE115は固定またはモバイルであってもよい。UE115はまた、当業者によって、モバイルデバイス、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、またはいくつかの他の適切な用語で呼ばれることがある。UE115は、セルラー電話、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、コードレス電話、腕時計または眼鏡などの着用可能なアイテム、ワイヤレスローカルループ(WLL:wireless local loop)局などであり得る。UE115は、マクロeNB、ピコeNB、フェムトeNB、リレーなどと通信することが可能であり得る。UE115はまた、セルラーアクセスネットワークもしくは他のWWANアクセスネットワーク、またはWLANアクセスネットワークなどの、異なるアクセスネットワークを介して通信することが可能であり得る。追加または代替として、UE115は、無許可スペクトルまたは共有スペクトル

10

20

30

40

50

ル内で動作するように構成された異なるRATの複数の無線で構成され得る。

【 0 0 2 7 】

システム100内に示された通信リンク125は、モバイルデバイス115からアクセスポイント105へのアップリンク(UL)送信、および/またはアクセスポイント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呼ばれることもあり、一方、アップリンク送信は逆方向リンク送信と呼ばれることもある。ダウンリンク送信は、許可スペクトル(たとえば、LTE)、無許可スペクトルもしくは共有スペクトル内のLTE/LTE-A、または両方を使用して行われ得る。同様に、アップリンク送信は、許可スペクトル(たとえば、LTE)、無許可スペクトルもしくは共有スペクトル内のLTE/LTE-A、または両方を使用して行われ得る。システム100内のワイヤレスデバイスまたは局105がWLANネットワークまたはWiFiネットワークと通信するとき、通信リンク126は、それぞれの地理的エリア122に通信カバレッジを提供するアップリンク送信およびダウンリンク送信をUE115とAP120との間に含み得る。UE115は、したがって、LTEネットワークと、かつWiFiネットワークと同時に通信することができる。

10

【 0 0 2 8 】

システム100のいくつかの例では、無許可スペクトルまたは共有スペクトル内のLTE/LTE-Aに関する様々な展開シナリオがサポートされ得る。無許可スペクトルを使用したUE115とネットワークデバイスとの間の送信は、周波数帯域内の1つまたは複数のキャリア周波数を使用することによって実行され得る。たとえば、周波数帯域は、複数のキャリア周波数に分割されてよく、各キャリア周波数は、同じ帯域幅を有してよく、または異なる帯域幅を有してもよい。たとえば、各キャリア周波数は、5GHz周波数帯域のうち20MHzを占有し得る。

20

【 0 0 2 9 】

多くの展開において、無許可スペクトルを使用して送信することを求めるUE115および/または基地局105は、そのような送信において使用するためにスペクトルが利用可能であることを検証することが要求される場合がある。いくつかの例では、この検証は、送信を開始するのに先立って、所望のスペクトルが場合によっては占有されていないこと(たとえば、より優先度の高い信号によって利用されていないこと)を確認することを含み得る。しかしながら、UE115または基地局105が、送信を開始する時点で、無許可スペクトルの可用性を成功裏に検証した場合ですら、依然として周期的な干渉に遭遇する場合がある。たとえば、ネットワーク内の別のデバイス(たとえば、軍事用デバイスまたは気象レーダーデバイス)は、同じ時間期間中、共有スペクトル内で送信を開始する場合がある。

30

【 0 0 3 0 】

多重無線基地局105またはUE115において、1つの無線を使用して、無許可スペクトルまたは共有スペクトル内のそのような干渉の存在を走査すること、したがって、検出することができる。干渉を検出するとすぐ、基地局105またはUE115は、図2~図9を参照して下で論じるように干渉消去技法または干渉回避技法を実行することができる。

【 0 0 3 1 】

図2は、リソース管理多重無線デバイスを用いて動作するワイヤレス通信システム200の一例を示す図を示す。システム200は、図1を参照して説明したシステム100の部分の一例であり得る。システム200は、図1を参照して説明した対応するデバイスの例であり得る、eNB105-a、UE115-a、およびAP120-aを含む。eNB105-aは、双方向リンク220を使用してUE115-aと通信することができる。同様に、スモールセルAP120-aは、双方向リンク225を使用してUE115-aと通信することができる。eNB105-aおよびAP120-aの各々は、対応するカバレッジエリア210を有し得る。いくつかの実施形態によれば、双方向リンク220および225は、許可スペクトル、無許可/共有スペクトル、または両方の組合せを使用して送信され得る。

40

【 0 0 3 2 】

上述のように、無許可スペクトルにおける送信は、ETSI(EN301 893)で規定されるLBTプロトコルに基づくリスンビフォートーク(LBT:Listen Before Talk)プロトコルなど、競

50

合ベースのプロトコルを採用することが要求され得る。LBTプロトコルの適用を定義するゲーティング間隔を使用するとき、ゲーティング間隔は、その間に送信デバイスがクリアチャンネルアセスメント(CCA:Clear Channel Assessment)を実行することが予想され得るリスニング間隔を示し得る。CCAの結果は、無許可スペクトルのチャンネルが利用可能かどうか、または使用されているかどうかを送信デバイス(たとえば、UE115-a)に示し得る。チャンネルが利用可能である(たとえば、使用のために「空いている」)ことをCCAが示すとき、ゲーティング間隔は、送信デバイスがチャンネルを使用することを、たとえば、所定の送信期間、可能にし得る。チャンネルが利用可能ではない(たとえば、使用されている、または確保されている)ことをCCAが示すとき、ゲーティング間隔は、送信デバイスがチャンネルを使用するのを、その送信期間中、防ぐことができる。他の例では、たとえば、衝突検出を備えるキャリア検知多重アクセス(CSMA:carrier sense multiple access)プロトコルなど、異なる競合ベースのプロトコルを使用することができる。

【 0 0 3 3 】

レーダー放射デバイスまたはレーダーノード205は、対応するカバレッジエリア215を有してもよく、レーダー信号230を送信することができる。レーダー信号230は、双方向リンク220および225のために利用される無許可/共有スペクトルのチャンネルを介して送信され得る。レーダー信号230は、したがって、UE115-aに関する干渉信号であり得る。場合によっては、eNB105-aおよびUE115-aは無許可スペクトルにアクセスするためにCCAを成功裏に実行した可能性があるとしても、レーダーノード205は、無許可スペクトルまたは共有スペクトル内でeNB105-aまたはUE115-aからの送信と同時に干渉信号(たとえば、レーダー信号230)を送信することができる。たとえば、レーダーノード205は、CCAが完了した後で送信を開始することができる。そのような干渉は、無許可スペクトルまたは共有スペクトルのLTE/LTE-A通信に関する前方誤り率を著しく低下させ、スループットを低減する可能性がある。加えて、いくつかの規制制度の下で、レーダー信号230は無許可/共有スペクトルの優先使用を構成する。したがって、UE115-a、eNB105-a、および/またはAP120は、レーダー信号230に関して利用されるチャンネル上での送信を回避する義務があり得る。

【 0 0 3 4 】

レーダー信号230を回避するために、双方向リンク220を介して送信を受信するためにUE115-aの第2の無線手段が使用されると同時に、無許可スペクトルまたは共有スペクトルのチャンネルを走査するためにUE115-aの1つの無線が使用され得る。UE115-aはWLAN無線およびLTE無線を装備することができ、UE115-aは、WLAN無線を利用してスペクトルを走査すると同時に、LTE無線を介してデータを同時に受信する(たとえば、同じ時間期間中、受信する)ことができる。WLAN無線は、レーダー信号230を検出することができ、スペクトル分析を生成することができる。UE115-aは、次いで、WLAN無線によって実行されたスペクトル分析に基づいてLTE無線を動作させることができ、これはレーダー信号230を回避するようにLTE無線を再度同調させることを含み得る。または、UE115-aは、後続の時間期間中、レーダー信号230を回避するチャンネル上でLTE無線を用いて送信することができる。代替として、UE115-aは、レーダー信号230によって利用されるLTE無線による送信を抑制することができる。

【 0 0 3 5 】

この例では、レーダーノード205からの干渉について説明するが、無許可スペクトルまたは共有スペクトルの他の使用も干渉を構成し得る。たとえば、無許可スペクトル上のネットワーク内で他のデバイスによって送信されるWLAN(たとえば、WiFi)信号またはLTE信号も干渉を構成し得る。いくつかの例では、(たとえば、双方向リンク225を介した)AP120-aからの信号は、(たとえば、双方向リンク220を介して)eNB105-aとUE115-aとの間の通信を潜在的に干渉し得る。そのような場合、UE115-aの1つの無線による走査は、双方向リンク220を介して干渉を検出することができ、したがって、スペクトル分析を生成することができる。いくつかの例では、スペクトル分析は、干渉信号のデューティサイクルおよび/または空間署名を含み得る、干渉信号の信号構造の決定を含む。UE115-aは、スペクトル分析に基づいて、UE115-aの第2の無線手段を動作させることができる。

【 0 0 3 6 】

図3は、多重無線デバイスと他のネットワークデバイスとの間の通信の流れを示すメッセージフロー図300を示す。デバイス305は、図1および図2を参照して説明したUE115またはAP120の一例であり得る。同様に、eNB105-bおよびWLAN AP120-bは、図1および図2を参照して説明した様々な基地局105およびAP120の例であり得る。いくつかの例では、デバイス305は、異なる無線アクセス技術(RAT)を採用してネットワークとの通信を確立するためにデバイス305においてコロケートされたWLAN無線310およびLTE無線315を含み得る。

【 0 0 3 7 】

いくつかの例では、LTE無線315は、無許可スペクトルまたは共有スペクトルを利用してeNB105-bとのLTE/LTE-A通信302を確立することができる。通信302は、無許可スペクトルにアクセスするための成功裏のCCA決定に続いて確立され得る。CCA決定を実行することは、無許可スペクトルを利用するための必須条件でなくてよいことを当業者は理解されよう。本開示の例によれば、LTE無線315が無許可スペクトルまたは共有スペクトルを介してeNB105-bと通信すると同時に、WLAN無線310は干渉信号に関して共有スペクトルを監視することができる(304)。いくつかの例では、WLAN無線310およびLTE無線315は各々同じ帯域幅、または重複する帯域幅内で動作することができる。

【 0 0 3 8 】

結果として、LTE無線315がeNB105-bとアクティブな通信を維持すると同時に、WLAN無線310は、連続的にまたは周期的のいずれかで共有スペクトルを監視することができる。追加または代替として、WLAN無線310はまた、同じ時間期間中、WLANアクセスポイント120-bと通信を確立することができる(306)。したがって、WLAN無線310は、代替的に、帯域幅利用を最大限にするためにWLANアクセスポイント120-bと通信すると同時に、共有スペクトル304をアクティブに監視するように構成され得る。いくつかの例では、WLAN無線310は、無許可スペクトルまたは共有スペクトルを介して干渉信号を検出することができる(308)。この干渉は、共有スペクトルを利用するレーダーノード、近接eNB、またはAPからであり得る。

【 0 0 3 9 】

共有スペクトル上の干渉信号の検出時に(308)、WLAN無線310は検出された信号のスペクトル分析を生成することができる(312)。スペクトル分析は、干渉を観測した特定のチャンネルを特定すること、および/または干渉信号の構造を決定することを含み得る。一例では、信号構造は、干渉信号のデューティサイクルおよび空間署名(たとえば、単一のまたは複数の空間ストリーム)を含み得る。

【 0 0 4 0 】

WLAN無線310は、検出された干渉を報告するため、および/またはLTE無線315による送信に割り込むためのメッセージをLTE無線315に送信することができる(314)。いくつかの例では、送信されるメッセージ(314)は、WLAN無線310によって生成されたスペクトル分析を含む。スペクトル分析に回答して、LTE無線315は、干渉の影響を低減するために、無許可スペクトル上のその動作を修正することができる(316)。修正は、たとえば、他の信号によって利用されているとしてWLAN無線310によって特定されたチャンネル上でeNB105-bと通信することを回避するようにLTE無線315を同調させることを含み得る(318)。いくつかの例では、LTE無線315は、eNB105-bとデバイス305との間のアクティブな接続を維持するために、eNB105-bとのその通信を無許可スペクトルまたは共有スペクトルから許可スペクトルに動的に切り替えることができる。他の例では、LTE無線315は、WLAN無線310によって検出された干渉の通知時に、所定の時間期間の間、無許可スペクトルまたは共有スペクトル上の送信を抑制することができる。いずれの場合も、LTE無線315は、無許可スペクトルまたは共有スペクトル内のLTE/LTE-A通信のスループットを最大限にするためにLTE無線315の限定されたリソースを維持すると同時に、無許可スペクトルのアクティブな監視をWLAN無線310に委任することができる。

【 0 0 4 1 】

次に、図4を参照すると、デバイス305-aのブロック図400はリソース管理多重無線デバ

10

20

30

40

50

イスの一例を示す。デバイス305-aは、図1、図2、および/または図3を参照して説明したUE115またはAP120の態様を示し得る。デバイス305-aは、WLAN無線310-aとLTE無線315-aとを含み得る。WLAN無線310-aおよびLTE無線315-aは、図3を参照して説明したWLAN無線310およびLTE無線315の一例であり得る。デバイス305-aはさらに、アンテナ405と、複数のスイッチ410と、低雑音増幅器415とを含み得る。

【0042】

いくつかの例では、WLAN無線310-aおよびLTE無線315-aは、ネットワークおよび/または他のワイヤレスデバイスとの通信を確立するために共通アンテナ405を共有し得る。デバイス305-aは、受信信号414をWLAN無線310-aとLTE無線315-aの両方に同時に転送するようにスイッチ410-bを構成することができる。代替的に、デバイス115-cは、データパケット404および406を、リンク408を介してLTE無線315-aとWLAN無線310-aとの間のネットワークに交互に送信するようにスイッチ410-aをトリガすることができる。

10

【0043】

干渉信号を回避するために、ネットワークを介して送信を受信するためにLTE無線315-aが使用されるのと同時に、無許可スペクトルまたは共有スペクトルのチャネルを走査するためにデバイス305-aのWLAN無線310-aが使用され得る。いくつかの例では、WLAN無線310-aは5GHz無線(たとえば、WiFi無線)であり、WLAN無線310-aのレシーバ経路は、無許可スペクトルまたは共有スペクトル上でレーダーおよび干渉の検出を実行するために使用される。WLAN無線310-aレシーバ経路の使用は、LTE無線315-aが、レーダー走査のためにLTE無線の使用を回避し、したがって、無許可スペクトルまたは共有スペクトル内のLTE/LTE-A通信のスループットを改善することによって、限定されたリソースを維持することを可能にしながら、WLAN無線310-aが共有スペクトル上の多数のチャネルを走査することを可能にする。

20

【0044】

いくつかの例では、WLAN無線305-aは、無許可スペクトルまたは共有スペクトルの少なくとも1つのチャネル上の干渉信号を検出するとすぐ、スペクトル分析を生成することができる。スペクトル分析は、干渉を観測した特定のチャネルを特定すること、および/または干渉信号の構造を決定することを含み得る。信号構造は、干渉信号のデューティサイクルおよび空間署名を含み得る。デューティサイクルは、たとえば、指定されたチャネル内の干渉活動の時間の割合を含み得る。追加または代替として、空間署名は、指定された周波数チャネル内の干渉のランク(たとえば、空間レイヤの数)を捕捉することができる。

30

【0045】

いくつかの例では、WLAN無線310-aは、干渉信号の検出を報告するためのメッセージ402をLTE無線315-aに送信することができる。一例では、WLAN無線310-aは、ワイヤレス共存インターフェース(WCI-2)メッセージングインターフェースを利用して、スペクトル分析をLTE無線315-aに送信することができる。応答して、LTE無線315-aは、干渉の影響を低減するために、または検出された信号を回避するために、無許可スペクトルまたは共有スペクトル上のその動作を修正することができる。修正は、たとえば、特定されたチャネル上でeNB105(図1~図3)と通信することを回避するようにLTE無線315-aを同調させること、または所定の時間期間の間、無許可スペクトル上の送信を中止することのいずれかを含み得る。

40

【0046】

次に図5を参照すると、ブロック図500は、様々な実施形態による、多重無線ワイヤレス端末内の干渉検出において使用するためのデバイス305-bを示す。いくつかの実施形態では、デバイス305-bは、図1、図2、図3、および/または図4を参照して説明したUE115またはAP120の1つまたは複数の態様の一例であり得る。デバイス305-b、またはその一部はまた、プロセッサであってもよい。デバイス305-bは、レシーバ505、干渉低減器510および/またはトランスミッタ515を含み得る。これらの構成要素の各々は互いに通信することができる。

【0047】

50

いくつかの実施形態では、レシーバ505は、無線周波数(RF)レシーバであってよく、または無線周波数(RF)レシーバを含んでよい。RFレシーバは異なる帯域に関して別個のレシーバを含み得る。たとえば、RFレシーバは、1つまたは複数のWiFi帯域(たとえば、2.4GHz、5GHz)内の送信を受信するように動作可能なレシーバ(すなわち、無線またはモデムの一部)を含み得る。RFレシーバはまた、1つまたは複数のLTE帯域内の送信を受信するように動作可能なレシーバを含み得る。レシーバ505は、前の図面を参照して説明したセルラーネットワーク(たとえば、LTEネットワーク)および/またはWLANネットワークもしくはWiFiネットワークの通信リンクを含めて、ワイヤレス通信システムの通信リンクを介して様々なタイプのデータおよび制御信号(たとえば、送信)を受信するために使用され得る。

【0048】

10

いくつかの例では、トランスミッタ515は、RFトランスミッタであってよく、またはRFトランスミッタを含んでよい。RFトランスミッタは異なる帯域に関して別個のトランスミッタを含み得る。たとえば、RFトランスミッタは、WiFi帯域(たとえば、2.4GHz、5GHz)で送信するように動作可能なトランスミッタ(たとえば、無線またはモデムの一部)を含み得る。RFトランスミッタはまた、LTE帯域内で送信するように動作可能なトランスミッタを含み得る。トランスミッタ515は、前の図面を参照して説明したセルラーネットワーク(たとえば、LTEネットワーク)および/またはWLANネットワークもしくはWiFiネットワークの通信リンクを含めて、ワイヤレス通信システムの通信リンクを介して様々なタイプのデータおよび制御信号を送信するために使用され得る。

【0049】

20

いくつかの例では、干渉低減器510は、LTE/LTE-A通信のためにLTE無線によって利用される無許可スペクトルまたは共有スペクトル上の干渉信号を検出するように構成される。干渉低減器510は、図4を参照して説明したLTE無線および/またはWLAN無線のいずれかと統合され得る。いくつかの例では、干渉低減器510の機能は、デバイス305-bのプロセッサのサブモジュールとして実装され得る。干渉低減器510は、たとえば、WiFiを使用して干渉信号に関する無許可スペクトルまたは共有スペクトルを監視することができる。干渉信号の検出時に、干渉低減器510は、干渉を受けているチャネルを特定すること、および検出された信号の構造を決定することを含めて、スペクトル分析を実行するようにWLAN無線に指示することができる。干渉低減器510はさらに、検出された干渉および対応するスペクトル分析をLTE無線に報告することができる。いくつかの例では、LTE無線は、WLANから受

30

【0050】

次に図6を参照すると、リソース管理多重無線デバイス305-cの一例を示すブロック図600を示す。いくつかの例では、デバイス305-cは、前の図を参照して説明したUE115またはAP120の態様の一例であり得る。デバイス305-c、またはその一部はまた、プロセッサであってもよい。305-cは、レシーバ505-a、干渉低減器510-aおよび/またはトランスミッタ515-aを含み得る。これらの構成要素の各々は互いに通信することができる。

【0051】

レシーバ505-aおよびトランスミッタ515-aは、図5を参照して上で説明したレシーバ505およびトランスミッタ515の例であってもよく、これらは実質的に同じ機能を実行することができる。干渉低減器510-aは、図5の干渉低減器510の一例であってもよく、スペクトルモニタ605と通信マネージャ610とを含んでもよい。これらの構成要素の各々は互いに通信することができる。

40

【0052】

スペクトルモニタ605は、無許可スペクトルまたは共有スペクトルを監視し(たとえば、走査し)、無許可スペクトルまたは共有スペクトル内の干渉を示し得る干渉パラメータを特定するように構成され得る。追加または代替として、スペクトルモニタ605は、検出された干渉信号を分析し、干渉チャネルおよび干渉信号の構造を特定するように構成され得る。

【0053】

50

通信マネージャ610は、WLAN無線とLTE無線との間でメッセージおよび割込みを生成するように構成され得る。通信マネージャ610はまた、検出された干渉信号に基づいて、LTE無線の動作を修正するように構成され得る。いくつかの例では、通信マネージャ610は、動的周波数選択(DFS:Dynamic Frequency Selection)を利用することによって、干渉チャンネル上の通信を回避するようにLTE無線を同調させることができる。DFSは、無許可スペクトル(たとえば、5GHz帯域)内で動作する優先信号を特定して、無許可スペクトルまたは共有スペクトル内の優先信号に対する妨害を回避するステップを実行するための手段を提供することができる。そのような回避ステップは、共有スペクトル内のeNBとのLTE/LTE-A通信を維持するため、および/または干渉を受けているとしてWLAN無線によって特定された共有スペクトルの1つまたは複数のチャンネル上のLTE無線による送信を防ぐために代替チャンネルを選択するステップを含み得る。いくつかの例では、干渉信号または優先信号は、指定されたスペクトル上で通信しているレーダー信号または別のネットワークデバイス(たとえば、LTE信号、WLAN信号、など)によって引き起こされる場合がある。

10

【0054】

次に図7を参照すると、ブロック図700は、リソース管理多重無線デバイス305の干渉低減器510-bの一例を示す。干渉低減器510-bは、図5および/または図6を参照して説明した干渉低減器510の一例であり得る。干渉低減器510またはその一部はまた、プロセッサであってもよい。干渉低減器510は、図6に関する上記のスペクトルモニタ605および通信マネージャ610の例であり得る、スペクトルモニタ605-aおよび通信マネージャ610-aを含み得る。これらの構成要素の各々は互いに通信することができる。

20

【0055】

スペクトルモニタ605-aは、帯域幅スキャナ705と、干渉検出器710と、信号分析器715とを含み得る。帯域幅スキャナ705は、干渉信号の存在のために、無許可スペクトルまたは共有スペクトルの周波数をアクティブに走査するように構成され得る。干渉信号は、たとえば、通常、特定の周波数スペクトルを使用して送信される信号(たとえば、無許可スペクトルまたは共有スペクトル内のWiFi信号、レーダー信号、またはLTE/LTE-A信号)であり得る。したがって、スペクトルモニタ605-aは、指定された周波数スペクトル内のキャリア周波数上で受信された信号を監視するように構成され得る。

【0056】

干渉信号の存在は、受信されたキャリア周波数の各々上で変調された1つまたは複数の信号の送信特性および/または構造に基づいて、干渉検出器710によって検出され得る。いくつかの例では、干渉信号は、リモートデバイスによって無許可スペクトル上で変調されたWLAN信号、レーダー信号、および/またはLTE/LTE-A信号を含む。リモートデバイスは、他のUE、レーダー、基地局、および/またはアクセスポイントであり得る。干渉検出器710は、無許可スペクトルまたは共有スペクトル上の干渉を検出するとすぐに、検出された信号を評価する要求を信号分析器715に発行するように構成され得る。いくつかの例では、信号分析器715は、検出された信号を評価して、干渉を受けている特定のチャンネルおよび検出された信号の構造を特定するように構成される。スペクトル分析は、デューティサイクルおよび空間署名(たとえば、単一または複数の空間ストリーム)を含む信号構造を決定することを含み得る。信号分析器715はさらに、指定されたスペクトルを分析して、無許可スペクトルまたは共有スペクトル内でLTE/LTE-A通信を確立するために、LTE無線によって使用され得る代替チャンネルを特定するように構成され得る。

30

40

【0057】

いくつかの例では、通信マネージャ610-aは、メッセージ生成器720と、チャンネルスケジューラ725と、通信抑制器730とを含む。メッセージ生成器720は、互いに通信するためにWLAN無線およびLTE無線によって利用され得る。いくつかの例では、メッセージ生成器720は、WLAN無線が干渉を検出することに応答して、検出された干渉を識別して、無許可スペクトルまたは共有スペクトル上のその動作を修正するようにLTE無線に要求するメッセージまたは割込みを生成して、LTE無線に送るように構成される。追加または代替として、メッセージ生成器720は、図5および/または図6を参照して説明したようにレシーバ505お

50

よびトランスミッタ515と通信するために利用され得る。したがって、いくつかの例では、メッセージ生成器720は、無許可スペクトルまたは共有スペクトル内でLTE/LTE-A通信を利用するネットワークに送信するためのパケットを生成することができる。

【0058】

いくつかの例では、通信マネージャ610-aは、チャンネルスケジューラ725および通信抑制器730を利用して、無許可スペクトルまたは共有スペクトル上のLTE無線の動作を修正することができる。チャンネルスケジューラ725は、DFSを利用して、干渉を受けているとしてWLAN無線によって特定されたチャンネル(たとえば、レーダー信号によって占有されたチャンネル)上で通信することを回避するようにLTE無線を同調させるように構成され得る。他の例では、チャンネルスケジューラ725は、共有スペクトル上の干渉信号の特定時に、LTE無線の動作を無許可スペクトルまたは共有スペクトルから許可スペクトルに動的に切り替えることができる。追加または代替として、通信抑制器730は、スペクトル分析に基づいて、指定されたスペクトルのチャンネル上でLTE無線による送信を防ぐことができる。

【0059】

図5、図6、および図7のデバイス305および/または干渉低減器510-bの構成要素は、個別にまたは集合的に、適用可能な機能の一部または全部をハードウェア内で実行するように適合された1つまたは複数のASICを用いて実装され得る。代替として、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット(または、コア)によって実行されてもよい。他の実施形態では、当技術分野で知られている任意の方法でプログラムされ得る他のタイプの集積回路(たとえば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体的または部分的に、1つもしくは複数の汎用プロセッサまたは特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリ内で具体化された命令を用いて実装され得る。

【0060】

図8は、リソース管理多重無線デバイスを用いて動作するシステムの一例を示すブロック図800を示す。システムは、各々が前の図面を参照する、対応するデバイスの例であり得る、eNB105-cと、UE115-bおよび115-cとを含み得る。

【0061】

デバイス115-bは、各々が、たとえば、バス835を介して互いに直接的または間接的に通信することができる、アンテナ805と、トランシーバ810と、I/Oデバイス815と、プロセッサ820と、メモリ825とを含み得る。トランシーバ810は、通信リンク125-aおよび126-aを介して、eNB105-c、AP120(図示せず)、および/またはUE115-cと、アンテナ805を介して双方向に通信するように構成され得る。トランシーバ810は、パケットを変調し、被変調パケットを送信できるようにアンテナ805に提供し、アンテナ805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んでもよい。トランシーバ810は、同じまたは異なる無線インターフェース(たとえば、WiFi、セルラー、など)を使用して複数の同時通信リンクを維持するように構成され得る。デバイス115-bは、単一のアンテナ805または複数のアンテナ805を含み得る。デバイス115-bは、多入力多出力(MIMO)通信システムにおいて通信を送信および受信するための複数のアンテナ805を採用することが可能であり得る。

【0062】

デバイス115-bはまた、トランシーバ810およびアンテナ805を介して、図8に示すようなUE115-cおよび基地局105-cなど、他のネットワークデバイスとの通信を管理することができるWLAN無線305-bおよびLTE無線315-bを含み得る。ワイヤレスデバイス115-bは、様々な構成のうちの一つを有し得る。デバイス115-bは、いくつかの場合には、モバイル動作を容易にするために、小型バッテリーなどの内部電源を有することがある。

【0063】

メモリ825は、ランダムアクセスメモリ(RAM)または読取り専用メモリ(ROM)、あるいは両方を含み得る。メモリ825は、実行されると、プロセッサ820に、本明細書で説明する様々な機能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可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア(SW)830を記憶することができる。代替的に、コンピュータ実行可能ソ

10

20

30

40

50

ソフトウェア830は、プロセッサ820によって直接的に実行可能でないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ実行されると)、デバイス115-bに本明細書で説明する機能を実行させるように構成され得る。プロセッサ820は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば、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)などを含んでもよい。いくつかの例では、メモリ825は電力節約モードに関連するパラメータおよびデータ接続の種類を記憶する。

【0064】

図8のアーキテクチャによれば、UE115-bは干渉低減器510-cをさらに含む。干渉低減器510-cは、図5~図7を参照して上で説明した干渉低減器510の一例であってもよく、干渉低減器510-cは、特定の無許可周波数スペクトル内で1つまたは複数の干渉信号を検出するために上で説明した技法を実装することができる。干渉低減器510-cはさらに、図1~図7を参照して説明したように、1つまたは複数の干渉消去技法または干渉抑制技法が適用されることを可能にし得る。例として、ワイヤレスデバイス115-bのこれらの構成要素は、バス835を介してデバイス115-bの他の構成要素の一部または全部と通信していることが可能である。追加または代替として、これらの構成要素の機能は、ソフトウェア(SW)830内に記憶された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820のコントローラ要素として、トランシーバ810を介して実装され得る。いくつかの例では、干渉低減器510-cは、プロセッサ820によって実行されるメモリ825/ソフトウェア830内のサブルーチンとして実装され得る。他の場合には、これらの構成要素は、プロセッサ820自体の中でサブモジュールとして実装され得る。

【0065】

図9は、リソース管理多重無線デバイスを用いて動作するシステムの一例を示す図900を示す。システム900は、基地局105-dと、UE115-dと、AP120と、コアネットワーク130-aとを含み得る。これらのデバイスの各々は、前の図面を参照して説明した対応するデバイスの例であり得る。AP120-cは、プロセッサ905と、メモリ915と、トランシーバ935と、アンテナ940と、WLAN無線310-cと、LTE無線315-cと、干渉低減器510-dとを含み得る。AP120-cはまた、ネットワークデバイス通信モジュール925およびネットワーク通信モジュール950のうちの1つまたは両方を含み得る。干渉低減器510-dは、図5~図7の同様のモジュールの一例であり得る。これらの構成要素の各々は、1つまたは複数のバス945を介して、直接的または間接的に互いに通信することができる。

【0066】

メモリ915は、RAMとROMとを含み得る。メモリ915はまた、実行されると、プロセッサ905に、多重無線デバイス内のリソースを管理するための、本明細書で説明する様々な機能を実行させるように構成された命令を含んでいるコンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア(SW)コード920を記憶することができる。代替的に、ソフトウェアコード920は、プロセッサ905によって直接的に実行可能でないことがあるが、たとえば、コンパイルされ実行されると、コンピュータに本明細書で説明する機能を実行させるように構成されてもよい。

【0067】

プロセッサ905は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば、CPU、マイクロコントローラ、ASICなどを含み得る。プロセッサ905は、トランシーバ935、ネットワークデバイス通信モジュール925、および/またはネットワーク通信モジュール950を通じて受信された情報を処理することができる。プロセッサ905はまた、アンテナ940を通じた送信のためにトランシーバ935に、ネットワークデバイス通信モジュール925に、および/またはネットワーク通信モジュール950に送られるべき情報を処理することができる。プロセッサ905は、単独で、または干渉低減器510-dとともに、多重無線リソースを効率的に管理する様々な態様を処理することができる。

【0068】

トランシーバ935は、パケットを変調し、被変調パケットを送信できるようにアンテナ940に提供し、アンテナ940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

10

20

30

40

50

含んでもよい。トランシーバ935は、1つまたは複数のトランスミッタおよび1つまたは複数の別個のレシーバとして実装されてもよい。トランシーバ935は、フリーバンドまたはオープンバンド(たとえば、ISM帯域またはWiFi帯域)の通信をサポートし得る。トランシーバ935は、1つまたは複数の関連するワイヤレス端末または局(STA)とアンテナ940を介して双方向に通信するように構成され得る。AP120-cは複数のアンテナ940を含み得る。AP120-cは、ネットワーク通信モジュール950を介してネットワークと通信することができる。場合によっては、ネットワークは、WLANネットワークまたはWiFiネットワークの一部であってよく、または図1のコアネットワーク130と通信してもよい。AP120-cは、ネットワークデバイス通信モジュール925、トランシーバ935、および/またはネットワーク通信モジュール950を使用して、AP120-dおよび/または基地局105-dなど、他のネットワークデバイスと通信することができる。

10

【0069】

干渉低減器510-dは、無許可スペクトルまたは共有スペクトル内の干渉を検出すること、干渉低減に関するメッセージを送信および受信すること、および/または優先信号または他のセルラー干渉を回避するために動作チャネルの切替えを含めることを含む、干渉処理に関する様々な態様を実行するように構成され得る。その上、干渉低減器510-dの機能の一部またはすべては、プロセッサ905によって、および/またはプロセッサ905に関連して実行され得る。

【0070】

図10は、リソース管理多重無線デバイスを用いたワイヤレス通信のための方法1000を示すフローチャートを示す。明快のために、方法1000を、図3~図8を参照して説明したワイヤレスデバイス305を参照して説明する。いくつかの例では、ワイヤレスデバイス305は、図1および図2を参照して説明したUE115および/またはAP120の一態様であり得る。いくつかの例では、図8を参照して説明したプロセッサ820は、以下で説明する機能を実行するために、ワイヤレスデバイス115の機能要素を制御するためのコードのセットを実行することができる。他の例では、図9を参照して説明したプロセッサ905は、以下で説明する機能を実行するために、ワイヤレスデバイス115の機能要素を制御するためのコードのセットを実行することができる。

20

【0071】

ブロック1005で、ワイヤレスデバイスは、第1のRATを利用して、第1の時間期間中に、干渉のために指定されたスペクトルを走査することができる。指定されたスペクトルは、第1の無線手段および第2の無線手段によって共有され得る。いくつかの例では、第1の無線手段はWLAN無線であってもよく、第2の無線手段はLTE無線であってもよい。ブロック1005の動作は、図7を参照して説明した帯域幅スキャナによって実行され得る。

30

【0072】

ブロック1010で、本方法は、第1の時間期間中、指定されたスペクトルにおいて干渉信号を検出するステップを含み得る。特定の周波数スペクトル内の1つまたは複数の干渉信号の検出は、1つまたは複数の干渉消去技法または干渉抑制技法が適用されることを可能にすることができ、これはシステム性能を改善することができる。いくつかの例では、干渉は、TDD通信を使用して、無許可スペクトルまたは共有スペクトルを介して送信する、レーダーノード、近接eNBまたはアクセスポイントによって引き起こされる場合がある。ブロック1010の動作は、図7を参照して説明した干渉検出器によって実行され得る。

40

【0073】

ブロック1015で、ワイヤレスデバイスは、検出された干渉信号に基づいてスペクトル分析を生成することができる。スペクトル分析は、干渉を観測したチャンネルを特定すること、および/または干渉信号の構造を決定することを含み得る。一例では、信号構造は、干渉信号のデューティサイクルおよび空間署名(すなわち、単一のまたは複数の空間ストリーム)を含み得る。ブロック1015の動作は、図7を参照して説明した信号分析器によって実行され得る。

【0074】

50

ブロック1020で、ワイヤレスデバイスは、干渉の影響を低減するための生成されたスペクトル分析に基づいて、第2の時間期間中、第2の無線手段の動作を修正することができる。いくつかの例では、修正は、無許可スペクトルまたは共有スペクトル内の指定されたチャネルを回避すること、および/または通信を中止することのうちの1つまたは両方を含み得る。ブロック1020の動作は、図6を参照して説明した通信マネージャによって実行され得る。

【0075】

図11は、リソース管理多重無線デバイスを用いたワイヤレス通信のための方法1100を示すフローチャートを示す。明快のために、方法1100を、図3～図-8を参照して説明したワイヤレスデバイス305を参照して説明する。いくつかの例では、ワイヤレスデバイス305は、図1および図2を参照して説明したUE115および/またはAP120の一態様であり得る。いくつかの例では、図8を参照して説明したプロセッサ820は、以下で説明する機能を実行するために、ワイヤレスデバイス115の機能要素を制御するためのコードのセットを実行することができる。他の例では、図9を参照して説明したプロセッサ905は、以下で説明する機能を実行するために、ワイヤレスデバイス115の機能要素を制御するためのコードのセットを実行することができる。

10

【0076】

ブロック1105で、ワイヤレスデバイスは、WLAN無線を利用して第1の時間期間中、干渉のために指定されたスペクトルを走査することができ、指定されたスペクトルは、WLAN無線およびLTE無線によって共有される無許可スペクトルである。ブロック1105の動作は、図7を参照して説明した帯域幅スキャナによって実行され得る。

20

【0077】

ブロック1110で、本方法は、第1の時間期間中、指定されたスペクトルにおいて干渉信号および/または優先信号を検出するステップを含み得る。特定の周波数スペクトル内の1つまたは複数の干渉信号の検出は、1つまたは複数の干渉消去技法または干渉抑制技法が適用されることを可能にしてよく、これはシステム性能を改善することができる。いくつかの例では、干渉は、TDD通信を使用して、無許可スペクトルまたは共有スペクトルを介して送信する、レーダーノード、近接eNBまたはアクセスポイントによって引き起こされる場合がある。ブロック1110の動作は、図7を参照して説明した干渉検出器によって実行され得る。

30

【0078】

ブロック1120で、ワイヤレスデバイスは、検出された干渉信号に基づいてスペクトル分析を生成することができる。スペクトル分析は、干渉を観測したチャネルを特定すること、および/または干渉信号の構造を決定することを含み得る。一例では、信号構造は、干渉信号のデューティサイクルおよび空間署名(すなわち、単一のまたは複数の空間ストリーム)を含み得る。ブロック1115の動作は、図7を参照して説明した信号分析器によって実行され得る。

【0079】

ブロック1120で、ワイヤレスデバイスは、検出された干渉および/または生成されたスペクトル分析を報告するメッセージをWLAN無線からLTE無線に送信することができる。ブロック1120の動作は、図7を参照して説明したメッセージ生成器720によって実行され得る。

40

【0080】

ブロック1125で、ワイヤレスデバイスは、干渉の影響を低減するための生成されたスペクトル分析に基づいて、第2の時間期間中、第2の無線手段の動作を修正することができる。ブロック1125の動作は、図6を参照して説明した通信マネージャによって実行され得る。

【0081】

ブロック1127で、ワイヤレスデバイスは、第1の無線手段および第2の無線手段によって共有されるアンテナを介して、第1の時間期間中、第2の無線手段を用いて信号を受信する

50

ことができる。ブロック1127の動作は、図5および図6を参照して説明したレシーバ505によって実行され得る。

【0082】

いくつかの例では、修正は、無許可スペクトルまたは共有スペクトル内で指定されたチャネルを回避すること、および/または通信を中止することのうちの1つまたは両方を含み得る。たとえば、ブロック1130で、ワイヤレスデバイスは、生成されたスペクトル分析に基づいて、第2の時間期間中、指定されたスペクトル内でLTE無線を用いて送信することができる。概説すると、ワイヤレスデバイスは、干渉を受けているチャネルから離してLTE無線を同調させることによって、その送信をスケジュールすることができる。ブロック1130の動作は、図7を参照して説明したチャネルスケジューラによって実行され得る。

10

【0083】

代替的に、他の例では、修正は無許可スペクトル上の送信を中止することを含み得る。たとえば、ブロック1135で、ワイヤレスデバイスは、スペクトル分析に基づいて、第2の時間期間中、指定されたスペクトルのチャネル上でLTE無線による送信を抑制することができる。ブロック1135の動作は、図6を参照して説明したチャネル抑制器によって実行され得る。

【0084】

添付の図面に関連して上述した発明を実施するための形態は、例を説明するものであり、実装され得る、または特許請求の範囲の範囲内にある唯一の実施形態を表すものではない。詳細な説明は、説明した技法の理解を与える目的で、具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細を伴わずに実践され得る。いくつかの事例では、説明した例の概念を不明瞭にすることを避けるために、よく知られている構造およびデバイスがブロック図の形で示されている。

20

【0085】

様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して、情報および信号が表され得る。たとえば、上の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、記号、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0086】

本明細書の開示に関して説明し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した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を用いて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とすることができるが、代替形態では、プロセッサは、任意の従来型プロセッサ、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とすることができる。プロセッサは、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との組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する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も実装され得る。

30

【0087】

本明細書で説明する機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せにおいて実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、機能は、命令もしくはコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶され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。他の例および実装形態は、本開示および添付の特許請求の範囲の範囲内にある。たとえば、ソフトウェアの性質に起因して、上記で説明した機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハード配線、またはそれらのいずれかの組合せを使用して実装される場合がある。機能を実装する特徴はまた、機能の一部が異なる物理的ロケーションで実装されるように分配された状態を含め、様々な位置に物理的に位置していてもよい。また、特許請求の範囲内を含み本明細書で使用される場合、

40

50

項目のリスト(たとえば、「少なくとも1つの」または「1つまたは複数の」などのフレーズで始まる項目のリスト)内で使用される「または」は、たとえば、「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、離接的リストを示す。

【0088】

コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体と、非一時的コンピュータ可読媒体を含めて、コンピュータプログラムのある場所から別の場所への転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または専用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ってよい。限定ではなく例として、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の所望のプログラムコード手段を搬送もしくは記憶するために使用することが可能であり、かつ汎用もしくは専用コンピュータまたは汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスすることが可能である、任意の他の媒体を備えることができる。また、任意の接続をコンピュータ可読媒体と呼んで問題ない。たとえば、ソフトウェアが、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、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書において使用されるとき、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(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、データを磁氣的に再生し、一方、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。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。

【0089】

本明細書で説明した技法は、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、および他のシステムなどの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、しばしば互換的に使用される。CDMAシステムは、CDMA2000、ユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA)などの無線技術を実装し得る。CDMA2000は、IS-2000、IS-95およびIS-856標準規格をカバーする。IS-2000リリース0およびAは、一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれる。IS-856(TIA-856)は、一般に、CDMA2000 1xEV-DO、高速パケットデータ(HRPD)などと呼ばれる。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))およびCDMAの他の変形態を含む。TDMAシステムは、モバイル通信グローバルシステム(GSM(登録商標))などの無線技術を実装し得る。OFDMAシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、発展型UTRA(E-UTRA)、IEEE802.11(WiFi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDMなどの無線技術を実装し得る。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)の新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、およびモバイル通信グローバルシステム(GSM)は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)という名称の組織からの文書に記載されている。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)という名称の組織からの文書に記載されている。本明細書で説明した技法は、上述のシステムおよび無線技術、ならびに他のシステムおよび無線技術に使用されてよい。

【0090】

本開示の上の説明は、当業者が本開示を作製または使用することを可能にするために提供される。本開示への様々な修正は当業者には容易に明らかになり、本明細書で定義する

10

20

30

40

50

一般原理は、本開示の範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。本開示全体を通じて、「例」または「例示的」という用語は、例または事例を示し、記載の例に対する何らかの選好を示唆または要求するものではない。したがって、本開示は、本明細書で説明する例および設計に限定されるものではなく、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。

【符号の説明】

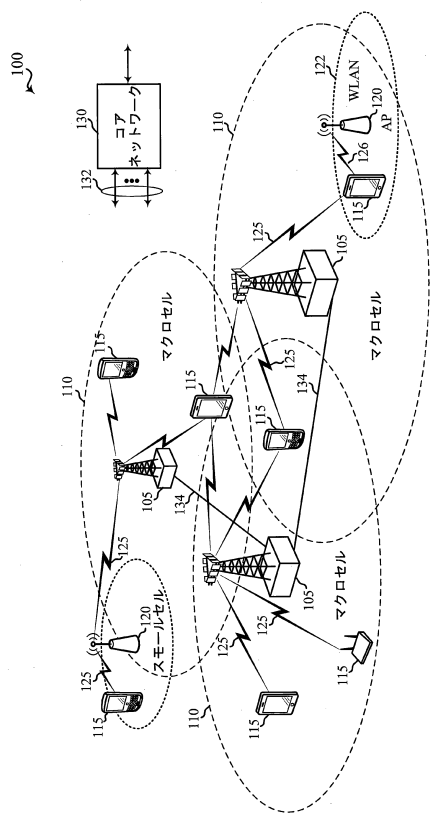
【0091】

100	ワイヤレス通信システムまたはネットワーク、システム	
105	基地局(または、セル)、局、アクセスポイント	
105-a	eNB	10
105-b	eNB	
105-c	eNB、基地局	
105-d	基地局	
110	カバレッジエリア	
115	通信デバイス	
115-a	UE	
115-b	UE、デバイス、ワイヤレスデバイス	
115-c	UE	
115-d	UE	
120	WLANアクセスポイント(AP)	20
120-a	AP	
120-b	WLAN AP、WLANアクセスポイント	
120-c	AP	
120-d	AP	
122	カバレッジエリア、地理的エリア	
125	通信リンク	
125-a	通信リンク	
126	双方向通信リンク、通信リンク	
126-a	通信リンク	
130	コアネットワーク	30
130-a	コアネットワーク	
132	バックホールリンク	
134	バックホールリンク	
200	ワイヤレス通信システム	
205	レーダーノード	
210	カバレッジエリア	
220	双方向リンク	
225	双方向リンク	
230	レーダー信号	
300	メッセージフロー図	40
302	LTE/LTE-A通信、通信	
304	共有スペクトル	
305	デバイス	
305-a	デバイス、WLAN無線	
305-b	デバイス、WLAN無線	
305-c	リソース管理複数無線デバイス、デバイス	
306	通信を確立すること	
308	干渉信号を検出すること	
310	WLAN無線	
310-a	WLAN無線	50

310-c	WLAN無線	
312	スペクトル分析を生成すること	
314	メッセージ	
315	LTE無線	
315-a	LTE無線	
315-b	LTE無線	
315-c	LTE無線	
316	動作を修正すること	
318	LTE無線を同調すること	
400	ブロック図	10
402	メッセージ	
404	データパケット	
405	アンテナ、共通アンテナ	
406	データパケット	
407	メッセージ	
408	リンク	
410	スイッチ	
410-a	スイッチ	
414	受信信号	
415	低雑音増幅器	20
500	ブロック図	
505	レシーバ	
505-a	レシーバ	
510	干渉低減器	
510-a	干渉低減器	
510-b	干渉低減器	
510-c	干渉低減器	
510-d	干渉低減器	
515	トランスミッタ	
515-a	トランスミッタ	30
600	ブロック図	
605	スペクトルモニタ	
605-a	スペクトルモニタ	
610	通信マネージャ	
610-a	通信マネージャ	
700	ブロック図	
705	帯域幅スキャナ	
710	干渉検出器	
715	信号分析器	
720	メッセージ生成器	40
725	チャネルスケジューラ	
730	通信抑制器	
800	ブロック図	
805	アンテナ	
810	トランシーバ	
815	I/Oデバイス	
820	プロセッサ	
825	メモリ	
830	コンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア(SW)、ソフトウェア	
835	バス	50

- 900 ブロック図
- 905 プロセッサ
- 915 メモリ
- 920 コンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア(SW)コード、ソフトウェアコード
- 925 ネットワークデバイス通信モジュール
- 935 トランシーバ
- 940 アンテナ
- 945 バス
- 950 ネットワーク通信モジュール
- 1000 方法
- 1100 方法

【図1】



【図2】

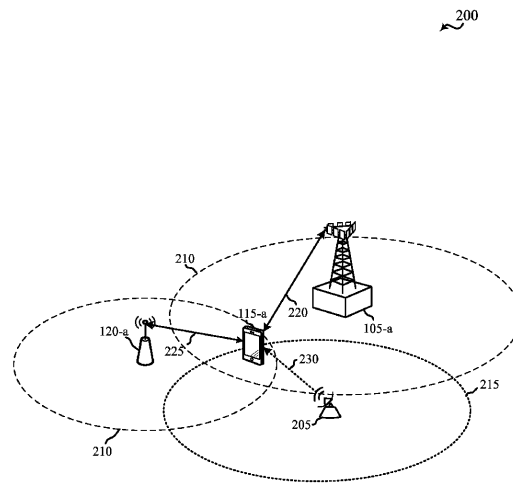
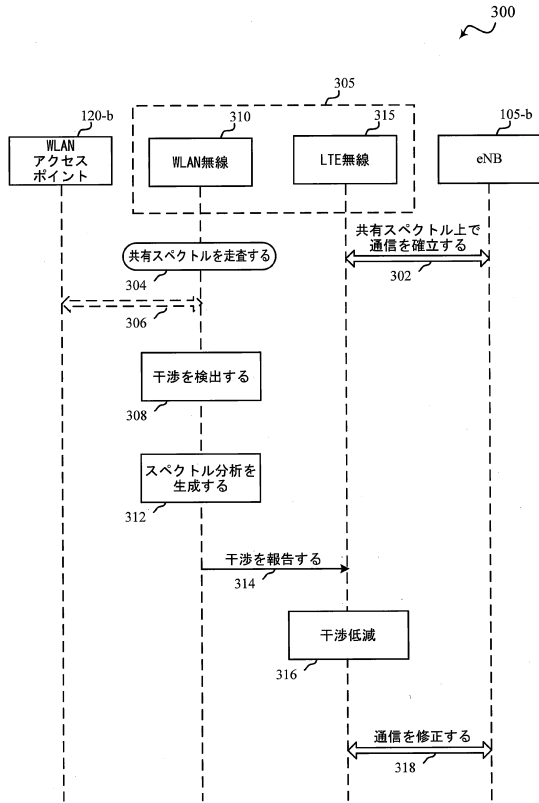
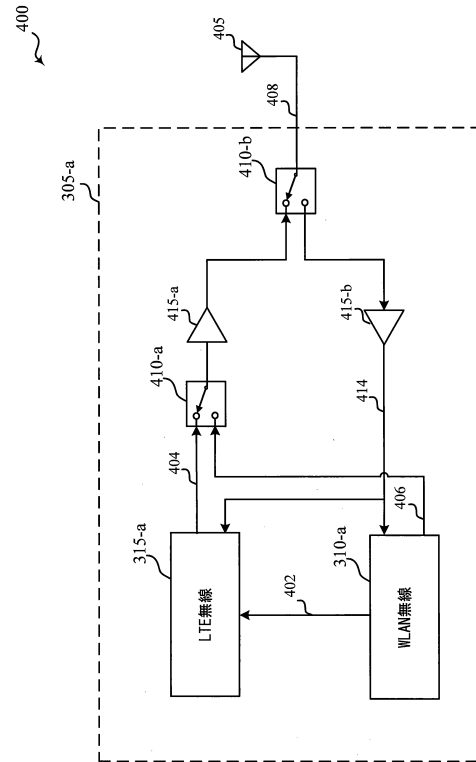


FIG. 2

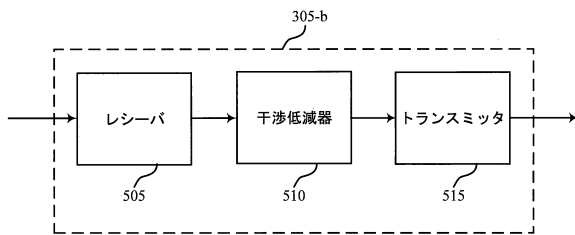
【図3】



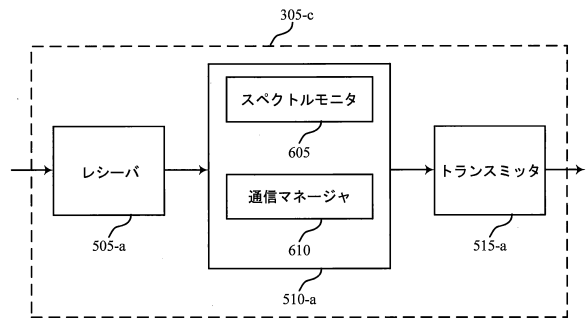
【図4】



【図5】



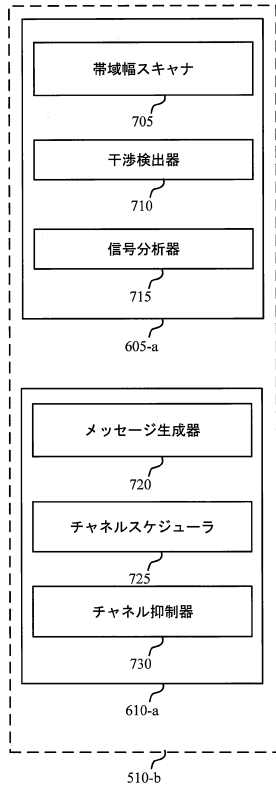
【図6】



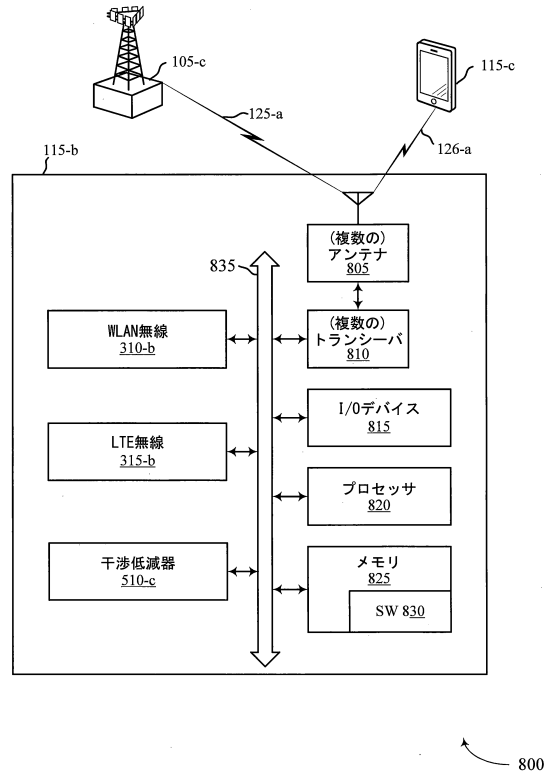
500

600

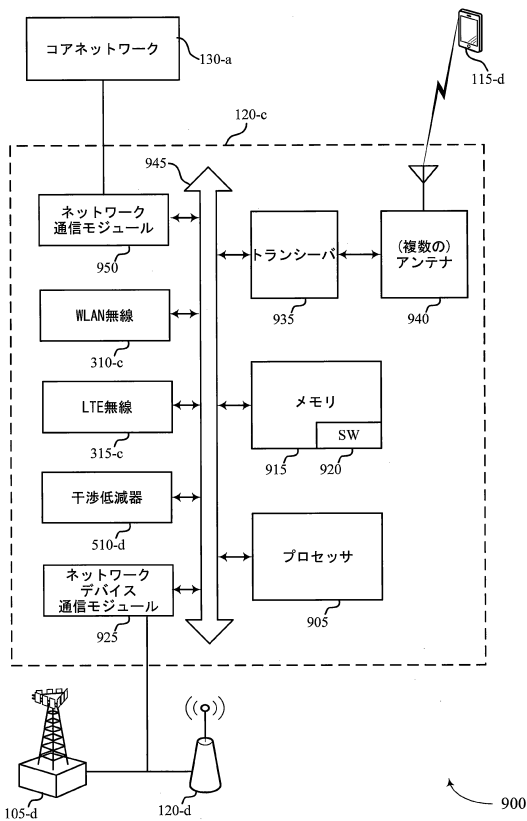
【図7】



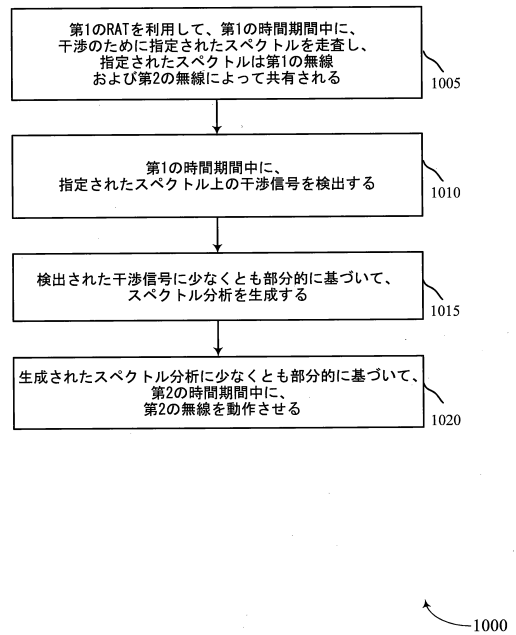
【図8】



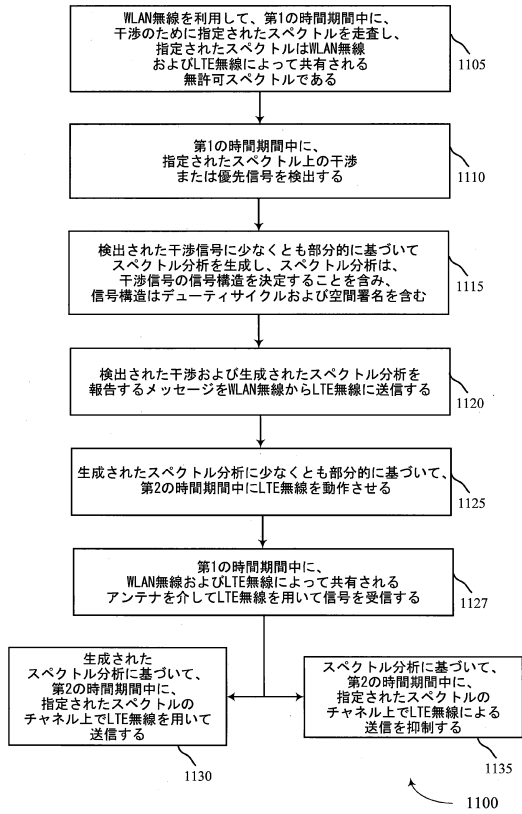
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2012/0069766 (US, A1)
韓国公開特許第10-2007-0094653 (KR, A)
米国特許出願公開第2012/0314598 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1、4