

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6392852号
(P6392852)

(45) 発行日 平成30年9月19日(2018.9.19)

(24) 登録日 平成30年8月31日(2018.8.31)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 16/10	(2009.01)	HO4W 16/10
HO4W 84/12	(2009.01)	HO4W 84/12
HO4W 92/20	(2009.01)	HO4W 92/20

請求項の数 15 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2016-512049 (P2016-512049)
(86) (22) 出願日	平成26年5月1日 (2014.5.1)
(65) 公表番号	特表2016-524368 (P2016-524368A)
(43) 公表日	平成28年8月12日 (2016.8.12)
(86) 國際出願番号	PCT/US2014/036426
(87) 國際公開番号	W02014/179608
(87) 國際公開日	平成26年11月6日 (2014.11.6)
審査請求日	平成29年4月6日 (2017.4.6)
(31) 優先権主張番号	61/819,407
(32) 優先日	平成25年5月3日 (2013.5.3)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	14/266,680
(32) 優先日	平成26年4月30日 (2014.4.30)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	507364838 クアルコム、インコーポレイテッド アメリカ合衆国 カリフォルニア 921 21 サンディエゴ モアハウス ドラ イブ 5775
(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(74) 代理人	100163522 弁理士 黒田 晋平
(72) 発明者	シモーネ・メルリン アメリカ合衆国・カリフォルニア・921 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ ウス・ドライブ・5775

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】高性能Wi-Fiを使用した協調メッセージングのためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

各BSSが1つまたは複数のワイヤレスデバイスを含む、第1の基本サービスセット(BSS)内のアクセスポイント(AP)と第2の基本サービスセット(BSS)内のアクセスポイント(AP)との間で共有媒体へのアクセスを協調させるための方法であって、

前記APのうちの1つにおいて干渉を受ける1つまたは複数のワイヤレスデバイスの識別を含む前記第1のBSSまたは前記第2のBSSに関連付けられた情報を受信するステップと、

前記第1のBSSの前記1つまたは複数のワイヤレスデバイスのどれが、前記第2のBSSの他のワイヤレスデバイスと同時に通信できるような状態または条件であるか、および前記第1のBSSのどのワイヤレスデバイスが、前記第2のBSSの他のワイヤレスデバイスと同時に通信できないような状態または条件であるかを判断するステップと、

前記1つまたは複数のワイヤレスデバイスが干渉を受ける可能性を低減するために、前記受信された情報に基づいて、前記1つまたは複数のワイヤレスデバイスによる前記共有媒体の使用を変更するステップであって、前記共有媒体の前記使用を変更するステップは、その関連付けられたAPIに対する、前記識別された1つまたは複数のワイヤレスデバイスの物理的ロケーションに関するメッセージを送信するステップを含む、ステップとを含む方法。

【請求項2】

前記受信された情報が、前記共有媒体を使用するための時間、周波数、空間、および電力のうちの1つまたは複数に関する、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記共有媒体の前記使用を変更するステップが、オーバージエアでまたはケーブルバックホールを介して協調のために前記AP間の明示的な通信を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記共有媒体の前記使用を変更するステップが、協調のための部分的な情報を含むパケットを用いた暗黙的な通信を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記共有媒体の前記使用を変更するステップが、中央インフォームドコントローラにおいて実行される、請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

前記共有媒体の前記使用を変更するステップが、前記APの各々において実行される、請求項1に記載の方法。

【請求項 7】

前記共有媒体の前記使用を変更するステップが、前記1つまたは複数のワイヤレスデバイスの各々において実行される、請求項1に記載の方法。

【請求項 8】

前記受信された情報が、送信パラメータおよびアクセスモードのうちの少なくとも1つに関する、請求項1に記載の方法。

【請求項 9】

前記共有媒体の前記使用を変更するステップが、前記共有媒体を使用するための要求を前記APによって送信するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 10】

前記メッセージがさらに、送信の開始時間、送信の継続時間、アクセス時間の周期、およびアクセスのタイプのうちの1つまたは複数に関する、請求項1に記載の方法。

【請求項 11】

前記共有媒体の前記使用を変更するステップが、空間使用についての合意に達するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 12】

各BSSが1つまたは複数のワイヤレスデバイスを含む、第1の基本サービスセット(BSS)内のアクセスポイント(AP)と第2の基本サービスセット(BSS)内のアクセスポイント(AP)との間で共有媒体へのアクセスを協調させるための装置であって、

前記APのうちの1つにおいて干渉を受ける1つまたは複数のワイヤレスデバイスの識別を含む前記第1のBSSまたは前記第2のBSSに関連付けられた情報を受信するための手段と、

前記第1のBSSの前記1つまたは複数のワイヤレスデバイスのどれが、前記第2のBSSの他のワイヤレスデバイスと同時に通信できるような状態または条件であるか、および前記第1のBSSのどのワイヤレスデバイスが、前記第2のBSSの他のワイヤレスデバイスと同時に通信できないような状態または条件であるかを判断するための手段と、

前記1つまたは複数のワイヤレスデバイスが干渉を受ける可能性を低減するために、前記1つまたは複数のワイヤレスデバイスによる前記共有媒体の使用を変更するための手段であって、前記共有媒体の前記使用を変更するための手段は、それの関連付けられたAPに対する、前記識別された1つまたは複数のワイヤレスデバイスの物理的ロケーションに関するメッセージを送信するための手段を含む、手段と

を備える装置。

【請求項 13】

前記受信された情報が、前記共有媒体を使用するための時間、周波数、空間、および電力のうちの1つまたは複数に関する、請求項12に記載の装置。

【請求項 14】

前記受信するための手段が受信機を備え、前記変更するための手段がプロセッサを備える、請求項12に記載の装置。

【請求項 15】

10

20

30

40

50

請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の方法を実行するための命令を含むコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、高性能WiFiを使用した協調メッセージングのためのシステム、方法、およびデバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

多くの電気通信システムでは、通信ネットワークは、いくつかの対話する空間的に分離されたデバイスの間でメッセージを交換するために使用される。ネットワークは、たとえば、メトロポリタンエリア、ローカルエリア、またはパーソナルエリアであり得る地理的範囲に従って分類され得る。そのようなネットワークは、それぞれ、ワイドエリアネットワーク(WAN)、メトロポリタンエリアネットワーク(MAN)、ローカルエリアネットワーク(LAN)、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)、またはパーソナルエリアネットワーク(PAN)と呼ばれる。ネットワークはまた、様々なネットワークのノードおよびデバイスを相互接続するために使用される交換/ルーティング技法(たとえば、回線交換対パケット交換)、送信のために利用される物理媒体のタイプ(たとえば、有線対ワイヤレス)、および使用される通信プロトコルのセット(たとえば、インターネットプロトコルスイート、SONET(同期光ネットワーキング)、イーサネット(登録商標)など)により異なる。

【0003】

ワイヤレスネットワークは、ネットワーク要素がモバイルであり、したがって動的な接続性のニーズを有するとき、またはネットワークアーキテクチャが、固定トポロジではなく、アドホックトポロジで形成される場合に、好適であることが多い。ワイヤレスネットワークは、無線、マイクロ波、赤外線、光などの周波数帯域内の電磁波を使用する、非誘導伝搬モードにおける無形物理媒体を利用する。ワイヤレスネットワークは、有利には、固定式の有線ネットワークと比べると、ユーザモビリティおよび迅速な現場配置を容易にする。

【0004】

しかしながら、複数のワイヤレスネットワークが、同じ建物内、近くの建物内、および/または同じ屋外エリア内に存在する場合がある。複数のワイヤレスネットワークの普及は、(たとえば、各ワイヤレスネットワークが同じエリアおよび/またはスペクトル内で動作中であるので)干渉、低減されたスループットを引き起こすおよび/または特定のデバイスが通信するのを妨げる場合がある。したがって、ワイヤレスネットワークが密集して存在するときに通信するための改善されたシステム、方法、およびデバイスが望まれている。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明のシステム、方法、およびデバイスは各々、いくつかの態様を有し、それらのうちの単一の態様が単独で、その望ましい属性を担うわけではない。以下の特許請求の範囲によって表される本発明の範囲を限定することなく、いくつかの特徴がここで簡単に論じられる。この議論を考慮した後、また特に「発明を実施するための形態」と題するセクションを読んだ後、本発明の特徴が、ワイヤレスネットワーク内のアクセスポイントと局との間での改善された通信を含む利点をどのようにもたらすかが理解されよう。

【0006】

本開示の一態様は、第1の基本サービスセット(BSS)内のアクセスポイント(AP)と第2の基本サービスセット(BSS)内のアクセスポイント(AP)との間で共有媒体へのアクセスを協調させるための方法を提供する。各BSSは、1つまたは複数のワイヤレスデバイスを含む。方法は、第1のBSSまたは第2のBSSに関連付けられたAPのうちの1つにおいて情報を受信す

10

20

30

40

50

るステップと、1つまたは複数のワイヤレスデバイスが干渉を受ける可能性を低減するために、受信された情報に基づいて、1つまたは複数のワイヤレスデバイスによる共有媒体の使用を変更するステップとを含む。

【0007】

本開示の別の態様は、第1の基本サービスセット(BSS)内のアクセスポイント(AP)と第2の基本サービスセット(BSS)内のアクセスポイント(AP)との間で共有媒体へのアクセスを協調させるための装置である。各BSSは、1つまたは複数のワイヤレスデバイスを含む。装置は、第1のBSSまたは第2のBSSに関連付けられたAPのうちの1つにおいて情報を受信するための手段と、1つまたは複数のワイヤレスデバイスが干渉を受ける可能性を低減するために、1つまたは複数のワイヤレスデバイスによる共有媒体の使用を変更するための手段とを含む。10

【0008】

本開示の別の態様は、実行されると、装置に、第1のBSSまたは第2のBSSに関連付けられたAPのうちの1つにおいて情報を受信させ、1つまたは複数のワイヤレスデバイスが干渉を受ける可能性を低減するために、1つまたは複数のワイヤレスデバイスによる共有媒体の使用を変更させるコードを含む、非一時的コンピュータ可読媒体である。

【0009】

本開示の別の態様は、第1の基本サービスセット(BSS)内のアクセスポイント(AP)と第2の基本サービスセット(BSS)内のアクセスポイント(AP)との間で共有媒体へのアクセスを協調させるための装置である。各BSSは、1つまたは複数のワイヤレスデバイスを含む。装置は、第1のBSSまたは第2のBSSに関連付けられた情報を受信するように構成された受信機と、1つまたは複数のワイヤレスデバイスが干渉を受ける可能性を低減するために、1つまたは複数のワイヤレスデバイスによる共有媒体の使用を変更するように構成されたコントローラとを含む。20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本開示の態様が利用され得る例示的なワイヤレス通信システムを示す図である。

【図2A】複数のワイヤレス通信ネットワークが存在するワイヤレス通信システムを示す図である。

【図2B】複数のワイヤレス通信ネットワークが存在する別のワイヤレス通信システムを示す図である。30

【図3】図1および図2Bのワイヤレス通信システム内で利用され得る周波数多重化技法を示す図である。

【図4】図1、図2B、および図3のワイヤレス通信システム内で利用され得る例示的なワイヤレスデバイスの機能ブロック図である。

【図5】本開示の態様が利用され得るワイヤレス通信システムを示す図である。

【図6A】本明細書で開示するワイヤレス通信システム内で利用され得る管理フレームの表示である。

【図6B】本明細書で開示するワイヤレス通信システム内で利用され得るアクションフレームの表示である。40

【図6C】本明細書で開示するワイヤレス通信システム内で利用され得るGASフレームの表示である。

【図6D】本明細書で開示するワイヤレス通信システム内で利用され得る、リザーブビットを含むHTC制御フィールドを含むフレームの表示である。

【図7】本明細書で開示するワイヤレス通信システム内で利用され得る、802.11ahによって定義された変更されたRPS情報要素の表示である。

【図8】本明細書で開示するワイヤレス通信システム内で利用され得る、変更された広告フレームアクションフィールドおよび802.11aaによって定義されたTXOP予約フィールドフォーマットの表示である。

【図9】STA通信のための時間協調を利用する例示的なワイヤレス通信システムの図であ50

る。

【図10】STA通信のための周波数協調を利用する例示的なワイヤレス通信システムの図である。

【図11】各基本サービスセットが1つまたは複数のワイヤレスデバイスを含む、第1の基本サービスセット内のアクセスポイントと第2の基本サービスセット内のアクセスポイントとの間で共有媒体へのアクセスを協調させるための方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

添付の図面を参照しながら、新規のシステム、装置、および方法の様々な態様について、以下により十分に説明する。ただし、本開示は、多くの異なる形態で具現化され得るものであり、本開示全体にわたって提示する任意の特定の構造または機能に限定されるものとして解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が周到で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるために与えられるものである。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本発明の任意の他の態様とは無関係に実装されるか、本発明の任意の他の態様と組み合わせて実装されるかにかかわらず、本明細書で開示する新規のシステム、装置、および方法のいかなる態様も包含するものであることを、当業者は諒解されたい。たとえば、本明細書に記載した態様をいくつ使用しても、装置を実装することができるか、または方法を実施することができる。加えて、本発明の範囲は、本明細書に記載した本発明の様々な態様に加えてまたはそれらの態様以外に、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実施されるそのような装置または方法を包含するものとする。本明細書で開示するいずれの態様も、請求項の1つまたは複数の要素によって具現化され得ることを理解されたい。

10

【0012】

特定の態様について本明細書で説明するが、これらの態様の多くの変形形態および置換形態は本開示の範囲内に入る。好ましい態様のいくつかの利益および利点に言及するが、本開示の範囲は特定の利益、使用、または目的に限定されるものではない。むしろ、本開示の態様は、異なるワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および送信プロトコルに広く適用可能であるものとし、そのうちのいくつかが例として図および好ましい態様についての以下の説明で示される。発明を実施するための形態および図面は、限定的なものではなく本開示を説明するものにすぎず、本開示の範囲は添付の特許請求の範囲およびその均等物によって規定される。

20

【0013】

普及しているワイヤレスネットワーク技術は、様々なタイプのワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)を含み得る。WLANは、広く使用されているネットワーキングプロトコルを利用して、近くのデバイスと一緒に相互接続するために使用され得る。本明細書で説明する様々な態様は、ワイヤレスプロトコルなどの任意の通信規格に適用することができる。

30

【0014】

いくつかの態様では、ワイヤレス信号は、直交周波数分割多重(OFDM)、直接シーケンススペクトラム拡散(DSSS)通信、OFDMとDSSS通信の組合せ、または他の方式を使用して、高性能802.11プロトコルに従って送信され得る。高性能802.11プロトコルの実装形態は、インターネットアクセス、センサ、メータリング、スマートグリッドネットワーク、または他のワイヤレスアプリケーションに使用され得る。有利には、本明細書で開示する技法を使用して高性能802.11プロトコルを実装する特定のデバイスの態様は、同じエリア内でのピアツーピアサービス(たとえば、Miracast、WiFi Direct Services、Social WiFiなど)の増加を可能にすること、ユーザごとの最小スループット要件の増加をサポートすること、より多くのユーザをサポートすること、改善された屋外カバレージおよびロバストネスを提供すること、および/または他のワイヤレスプロトコルを実装するデバイスよりも少ない電力を消費することを含み得る。

40

【0015】

50

いくつかの実装形態では、WLANは、ワイヤレスネットワークにアクセスする構成要素である様々なデバイスを含む。たとえば、アクセスポイント(「AP」)およびクライアント(局、すなわち「STA」とも呼ばれる)という2つのタイプのデバイスがあり得る。一般に、APはWLAN用のハブまたは基地局として働くことができ、STAはWLANのユーザとして働く。たとえば、STAは、ラップトップコンピュータ、携帯情報端末(PDA)、モバイル電話などであり得る。一例では、STAは、インターネットまたは他のワイドエリアネットワークへの一般的な接続性を得るために、WiFi(たとえば、IEEE802.11プロトコル)準拠ワイヤレスリンクを介してAPに接続する。いくつかの実施態様では、STAはAPとしても使用され得る。

【0016】

アクセスポイント(「AP」)はまた、ノードB、無線ネットワークコントローラ(「RNC」)、eノードB、基地局コントローラ(「BSC」)、ベーストランシーバ局(「BTS」)、基地局(「BS」)、トランシーバ機能(「TF」)、無線ルータ、無線トランシーバ、または何らかの他の用語を含むか、それらとして実装されるか、あるいはそれらとして知られていることがある。

10

【0017】

局「STA」はまた、アクセス端末(「AT」)、加入者局、加入者ユニット、移動局、リモート局、リモート端末、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器、または何らかの他の用語を含むか、それらとして実装されるか、あるいはそれらとして知られていることがある。いくつかの実装形態では、アクセス端末は、セルラー電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル(「SIP」)電話、ワイヤレスローカルループ(「WLL」)局、携帯情報端末(「PDA」)、ワイヤレス接続機能を有するハンドヘルドデバイス、またはワイヤレスモジュムに接続された何らかの他の適切な処理デバイスを含み得る。したがって、本明細書で教示する1つまたは複数の態様は、電話(たとえば、セルラー電話またはスマートフォン)、コンピュータ(たとえば、ラップトップ)、ポータブル通信デバイス、ヘッドセット、ポータブルコンピューティングデバイス(たとえば、個人情報端末)、エンターテインメントデバイス(たとえば、音楽もしくはビデオデバイス、または衛星ラジオ)、ゲームデバイスまたはシステム、全地球測位システムデバイス、あるいはワイヤレス媒体を介して通信するように構成された任意の他の適切なデバイスに組み込まれ得る。

20

【0018】

30

上記で論じたように、本明細書で説明するデバイスのいくつかは、たとえば、高性能802.11規格を実装することができる。そのようなデバイスは、STAとして使用されるか、APとして使用されるか、他のデバイスとして使用されるかにかかわらず、スマートメータリング用に、またはスマートグリッドネットワークにおいて使用され得る。そのようなデバイスは、センサアプリケーションを提供し得るか、またはホームオートメーションにおいて使用され得る。デバイスは、代わりに、または追加として、ヘルスケアコンテキストにおいて、たとえば個人ヘルスケアのために使用され得る。デバイスは、広範囲でのインターネット接続性(たとえば、ホットスポットとともに使用するための)を可能にするために、またはマシンツーマシン通信を実装するために、監視用にも使用され得る。

【0019】

40

図1は、本開示の態様が利用され得る例示的なワイヤレス通信システム100を示す。ワイヤレス通信システム100は、ワイヤレス規格、たとえば高性能802.11規格に従って動作し得る。ワイヤレス通信システム100は、STA 106と通信するAP 104を含み得る。

【0020】

様々なプロセスおよび方法は、ワイヤレス通信システム100におけるAP 104とSTA 106との間の送信のために使用され得る。たとえば、OFDM/OFDMA技法に従って、AP 104とSTA 106との間で信号が送信および受信され得る。そうである場合、ワイヤレス通信システム100は、OFDM/OFDMAシステムと呼ばれる場合がある。代替的に、符号分割多元接続(CDMA)技法に従って、AP 104とSTA 106との間で信号が送信および受信され得る。そうである場合、ワイヤレス通信システム100は、CDMAシステムと呼ばれる場合がある。

50

【 0 0 2 1 】

AP 104からSTA 106のうちの1つまたは複数への送信を容易にする通信リンクは、ダウンリンク(DL)108と呼ばれる場合があり、STA 106のうちの1つまたは複数からAP 104への送信を容易にする通信リンクは、アップリンク(UL)110と呼ばれる場合がある。代替的に、ダウンリンク108は順方向リンクまたは順方向チャネルと呼ばれる場合があり、アップリンク110は逆方向リンクまたは逆方向チャネルと呼ばれる場合がある。

【 0 0 2 2 】

AP 104は、基地局として働き、基本サービスエリア(BSA)102内でワイヤレス通信カバレージを提供し得る。AP 104は、AP 104に関連付けられ、通信のためにAP 104を使用するSTA 106とともに、基本サービスセット(BSS)と呼ばれる場合がある。ワイヤレス通信システム100は、中央AP 104を有しない場合があるが、むしろSTA 106間のピアツーピアネットワークとして機能する場合があることに留意されたい。したがって、本明細書で説明するAP 104の機能は、代替的に、STA 106のうちの1つまたは複数によって実行される場合がある。

【 0 0 2 3 】

いくつかの態様では、STA 106は、AP 104に通信を送信するおよび/またはAP 104から通信を受信するために、AP 104に関連付けることが必要とされ得る。一態様では、関連付けるための情報は、AP 104によるブロードキャストに含まれる。そのようなブロードキャストを受信するために、STA 106は、たとえば、カバレージ領域にわたって広範なカバレージ検索を実行することができる。検索はまた、たとえば、灯台方式でカバレージ領域を検索することによって、STA 106によって実行され得る。関連付けるための情報を受信した後、STA 106は、関連付け調査または要求などの基準信号をAP 104に送信することができる。いくつかの態様では、AP 104は、たとえば、インターネットまたは公衆交換電話網(PSTN)などのより大きいネットワークと通信するために、バックホールサービスを使用することができる。

【 0 0 2 4 】

一実施形態では、AP 104はAP高性能ワイヤレス構成要素(HEWC: high-efficiency wireless component)154を含む。AP HEWC 154は、高性能802.11プロトコルを使用してAP 104とSTA 106との間の通信を可能にするために、本明細書で説明する動作のいくつかまたはすべてを実行し得る。AP HEWC 154の機能について、図2B、図3、図4、および図5に関して以下でより詳細に説明する。

【 0 0 2 5 】

代替的にまたは追加として、STA 106はSTA HEWC 156を含み得る。STA HEWC 156は、高性能802.11プロトコルを使用してSTA 106とAP 104との間の通信を可能にするために、本明細書で説明する動作のいくつかまたはすべてを実行し得る。AP HEWC 154およびSTA HEWC 156の機能について、図2B、図3、図4、および図5に関して、特に図4のHEW構成要素424に関して以下でより詳細に説明する。

【 0 0 2 6 】

いくつかの状況では、BSAは他のBSAの近くにあってもよい。たとえば、図2Aは、複数のワイヤレス通信ネットワークが存在するワイヤレス通信システム200を示す。図2Aに示すように、BSA 202A、202B、および202Cは物理的に互いの近くにあってもよい。BSA 202A～Cが近接しているにもかかわらず、AP 204A～Cおよび/またはSTA 206A～Hは各々、同じスペクトルを使用して通信し得る。したがって、BSA 202C内のデバイス(たとえば、AP 204C)がデータを送信中である場合、BSA 202Cの外のデバイス(たとえば、AP 204A～BまたはSTA 206A～F)は媒体上の通信を検知し得る。

【 0 0 2 7 】

一般に、通常の802.11プロトコル(たとえば、802.11a、802.11b、802.11g、802.11nなど)を使用するワイヤレスネットワークは、媒体アクセスのための搬送波検知多元接続(CSMA)機構の下で動作する。CSMAによれば、デバイスは媒体を検知し、媒体がアイドルであると検知されたときにのみ送信する。したがって、AP 204A～Cおよび/またはSTA 206A～H

10

20

30

40

50

がCSMA機構に従って動作中であり、BSA 202C内のデバイス(たとえば、AP 204C)がデータを送信中である場合、BSA 202Cの外のAP 204A～Bおよび/またはSTA 206A～Fは、それらが異なるBSAの一部であっても、媒体上で送信しないことがある。

【 0 0 2 8 】

図2Aは、そのような状況を示している。図2Aに示すように、AP 204Cは媒体上で送信中である。送信は、AP 204Cと同じBSA 202CにあるSTA 206Gによって検知され、AP 204Cとは異なるBSAにあるSTA 206Aによって検知される。送信はSTA 206Gおよび/またはBSA 202C内のSTAのみに宛てられ得るが、それにもかかわらず、AP 204C(および任意の他のデバイス)がもはや媒体上で送信しなくなるまで、STA 206Aは(たとえば、AP 204AにまたはAP 204Aから)通信を送信または受信することができないことがある。図示されていないが、同じことがBSA 202B内のSTA 206D～Fおよび/またはBSA 202A内のSTA 206B～Cにも当てはまり得る(たとえば、AP 204Cによる送信がより強いので、その他のSTAが媒体上の送信を検知することができる場合)。

【 0 0 2 9 】

次いで、BSAの外のいくつかのAPまたはSTAは、BSA内の1つのAPまたはSTAによって行われる送信に干渉することなく、データを送信することが可能であり得るので、CSMA機構の使用は非効率をもたらす。アクティブなワイヤレスデバイスの数が増加し続けると、非効率がネットワークレイテンシおよびスループットに著しい影響を及ぼし始める場合がある。たとえば、重大なネットワークレイテンシの問題は、各アパートユニットがアクセスポイントおよび関連する局を含み得るアパート建物で現れる場合がある。実際、居住者がワイヤレスルータ、ワイヤレスメディアセンタ機能を有するビデオゲームコンソール、ワイヤレスメディアセンタ機能を有するテレビジョン、個人用ホットスポットのように働くことができるセルフオンなどを所有し得るので、各アパートユニットは複数のアクセスポイントを含み得る。その場合、レイテンシおよびスループットの問題ならびに全体的なユーザの不満を回避するために、CSMA機構の非効率を解消することが不可欠であり得る。

【 0 0 3 0 】

そのようなレイテンシおよびスループットの問題は住宅地域に限定されないことさえあり得る。たとえば、複数のアクセスポイントは、空港、地下鉄の駅、および/または他の人口密度の高い公共空間にあり得る。現在、WiFiアクセスはこれらの公共空間で提供され得るが、料金がかかる。CSMA機構によってもたらされる非効率が解消されない場合、料金およびより低いサービス品質がいかなる利益よりも重要になり始めるので、ワイヤレスネットワークの事業者は顧客を失う可能性がある。

【 0 0 3 1 】

したがって、本明細書で説明する高性能802.11プロトコルは、これらの非効率を最小限に抑え、ネットワークスループットを高める、変更された機構の下でデバイスが動作することを可能にし得る。そのような機構について、図2B、図3、および図4に関して以下で説明する。高性能802.11プロトコルの追加の態様について、図5～図9に関して以下で説明する。

【 0 0 3 2 】

図2Bは、複数のワイヤレス通信ネットワークが存在するワイヤレス通信システム250を示す。図2Aのワイヤレス通信システム200とは異なり、ワイヤレス通信システム250は、本明細書で論じる高性能802.11規格に従って動作し得る。ワイヤレス通信システム250は、AP 254A、AP 254B、およびAP 254Cを含み得る。AP 254AはSTA 256A～Cと通信することができ、AP 254BはSTA 256D～Fと通信することができ、AP 254CはSTA 256G～Hと通信することができる。

【 0 0 3 3 】

様々なプロセスおよび方法は、ワイヤレス通信システム250におけるAP 254A～CとSTA 256A～Hとの間の送信のために使用され得る。たとえば、信号は、OFDM/OFDMA技法またはCDMA技法に従って、AP 254A～CとSTA 256A～Hとの間で送信および受信され得る。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

AP 254Aは、基地局として働き、BSA 252A内でワイヤレス通信カバレージを提供し得る。AP 254Bは、基地局として働き、BSA 252B内でワイヤレス通信カバレージを提供し得る。AP 254Cは、基地局として働き、BSA 252C内でワイヤレス通信カバレージを提供し得る。各BSA 252A、252B、および/または252Cは中央AP 254A、254B、または254Cを有しない場合があるが、むしろSTA 256A～Hのうちの1つまたは複数の間でピアツーピア通信を可能にし得ることに留意されたい。したがって、本明細書で説明するAP 254A～Cの機能は代替的にSTA 256A～Hのうちの1つまたは複数によって実行され得る。

【 0 0 3 5 】

一実施形態では、図4に関してより詳細に説明するように、AP 254A～Cおよび/またはSTA 256A～Hは高性能ワイヤレス構成要素424を含む。本明細書で説明するように、高性能ワイヤレス構成要素424は、高性能802.11プロトコルを使用してAPとSTAとの間の通信を可能にすることができる。特に、高性能ワイヤレス構成要素は、CSMA機構の非効率を最小限に抑える、変更された機構をAP 254A～Cおよび/またはSTA 256A～Hが使用することを可能にし得る(たとえば、干渉が生じない状況において、媒体上で同時通信を可能にする)。

【 0 0 3 6 】

図2Bに示すように、BSA 252A～Cは物理的に互いの近くにある。たとえば、AP 254AおよびSTA 256Bが互いに通信中であるとき、通信はBSA 252B～C内の他のデバイスによって検知され得る。しかしながら、通信はSTA 256Fおよび/またはSTA 256Gなどの特定のデバイスにのみ干渉し得る。CSMAの下では、STA 256Eとの通信がAP 254AとSTA 256Bとの間の通信に干渉しなくとも、AP 254Bにはそのような通信は許可されない。したがって、高性能802.11プロトコルは、同時に通信することができるデバイスと同時に通信することができないデバイスを区別する、変更された機構の下で動作する。デバイスのそのような分類は、AP 254A～Cおよび/またはSTA 256A～H内に高性能ワイヤレス構成要素424によって実行され得る。

【 0 0 3 7 】

一実施形態では、デバイスが他のデバイスと同時に通信することができるかどうかの判断は、デバイスのロケーションに基づく。たとえば、BSAのエッジの近くにあるSTAは、STAが他のデバイスと同時に通信することができないような状態(state)または条件(condition)であり得る。そのようなSTAは「セルエッジ」STAと呼ばれることがある。図2Aに示すように、STA 206A、206F、および206Gは、それらが他のデバイスと同時に通信することができない状態または条件であるデバイスであり得る。同様に、BSAの中心の近くにあるSTAは、STAが他のデバイスと通信することができるような状態または条件であり得る。そのようなSTAは「セルセンタ」STAと呼ばれることがある。図2に示すように、STA 206B、206C、206D、206E、および206Hは、それらが他のデバイスと同時に通信することができる状態または条件であるデバイスであり得る。デバイスの分類は永続的なものではないことに留意されたい。デバイスは、それらが同時に通信することができるような状態または条件であることと、それらが同時に通信することができないような状態または条件であることとの間で遷移し得る(たとえば、デバイスは、動いているとき、新しいAPに関連付けるとき、関連付けを解除するときなどに、状態または条件を変更する場合がある)。

【 0 0 3 8 】

さらに、デバイスは、それらが他のデバイスと同時に通信する状態または条件であるデバイスであるか、そのような状態または条件ではないデバイスであるかに基づいて、異なるように振る舞うように構成され得る。たとえば、デバイスが同時に通信することができるような状態または条件であるデバイスは、同じスペクトル内で通信し得る。しかしながら、デバイスが同時に通信することができないような状態または条件であるデバイスは、媒体上で通信するために、空間多重化または周波数領域多重化などの特定の技法を利用し得る。デバイスの振る舞いの制御は、AP 254A～Cおよび/またはSTA 256A～H内に高性能ワイヤレス構成要素によって実行され得る。

【 0 0 3 9 】

一実施形態では、デバイスが同時に通信することができないような状態または条件であ

10

20

30

40

50

るデバイスは、媒体上で通信するために空間多重化技法を使用する。たとえば、電力および/または他の情報は、別のデバイスによって送信されるパケットのプリアンブル内に埋め込まれ得る。デバイスが同時に通信することができないような状態または条件であるデバイスは、媒体上でパケットが検知されたときにプリアンブルを解析し、1組のルールに基づいて、送信するべきかどうかを判断することができる。

【0040】

別の実施形態では、デバイスが同時に通信することができないような状態または条件であるデバイスは、媒体上で通信するために周波数領域多重化技法を使用する。図3は、図1のワイヤレス通信システム100および図2Bのワイヤレス通信システム250内で利用され得る周波数多重化技法を示す。図3に示すように、AP 304A、304B、304C、および304Dはワイヤレス通信システム300内に存在し得る。以下で図4に関してより詳細に説明するように、AP 304A、304B、304C、および304Dの各々は、異なるBSAに関連付けられ、高性能ワイヤレス構成要素424を含み得る。

10

【0041】

一例として、通信媒体の帯域幅は80MHzであってよい。通常の802.11プロトコルの下では、AP 304A、304B、304C、および304Dならびに各それぞれのAPに関連付けられたSTAの各々は、帯域幅全体を使用して通信しようとし、このことはスループットを低減することができる。しかしながら、周波数領域多重化を使用する高性能802.11プロトコルの下では、図3に示すように、帯域幅は4つの20MHzセグメント308、310、312、および314(たとえば、チャネル)に分割され得る。AP 304Aはセグメント308に関連付けられ得、AP 304Bはセグメント310に関連付けられ得、AP 304Cはセグメント312に関連付けられ得、AP 304Dはセグメント314に関連付けられ得る。

20

【0042】

一実施形態では、AP 304A～Dおよび、STAが他のデバイスと同時に通信することができるような状態または条件であるSTA(たとえば、BSAの中心の近くのSTA)が互いに通信中であるとき、各AP 304A～DおよびこれらのSTAの各々は80MHz媒体の一部分または全体を使用して通信し得る。しかしながら、AP 304A～Dおよび、STAが他のデバイスと同時に通信することができないような状態または条件であるSTA(たとえば、BSAのエッジの近くのSTA)が互いに通信中であるとき、AP 304AおよびそのSTAは20MHzセグメント308を使用して通信し、AP 304BおよびそのSTAは20MHzセグメント310を使用して通信し、AP 304CおよびそのSTAは20MHzセグメント312を使用して通信し、AP 304DおよびそのSTAは20MHzセグメント314を使用して通信する。セグメント308、310、312、および314は通信媒体の異なる部分であるので、第1のセグメントを使用する第1の送信が第2のセグメントを使用する第2の送信に干渉することはない。

30

【0043】

したがって、APおよび/またはSTAは、高性能ワイヤレス構成要素424を含む他のデバイスと同時に通信することができないような状態または条件であるAPおよび/またはSTAでさえ、干渉なしに他のAPおよびSTAと同時に通信することができる。したがって、ワイヤレス通信システム300のスループットが向上し得る。アパート建物または人口密度の高い公共空間の場合、高性能ワイヤレス構成要素を使用するAPおよび/またはSTAは、アクティブなワイヤレスデバイスの数が増加するときでさえ、低減されたレイテンシおよび向上したネットワークスループットを経験し、それにより、ユーザエクスペリエンスを改善することができる。

40

【0044】

図4は、図1、図2B、および図3のワイヤレス通信システム100、250、および/または300内で利用され得るワイヤレスデバイス402の例示的な機能ブロック図を示す。ワイヤレスデバイス402は、本明細書で説明する様々な方法を実施するように構成され得るデバイスの一例である。たとえば、ワイヤレスデバイス402は、AP 104、STA 106のうちの1つ、AP 254のうちの1つ、STA 256のうちの1つ、および/またはAP 304のうちの1つを含み得る。

【0045】

50

ワイヤレスデバイス402は、ワイヤレスデバイス402の動作を制御するプロセッサ404を含み得る。プロセッサ404は、中央処理ユニット(CPU)と呼ばれることもある。読み取り専用メモリ(ROM)とランダムアクセスメモリ(RAM)の両方を含み得るメモリ406は、命令とデータとをプロセッサ404に与え得る。メモリ406の一部は、不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)も含み得る。プロセッサ404は、通常、メモリ406内に記憶されたプログラム命令に基づいて論理演算および算術演算を実行する。メモリ406中の命令は、本明細書で説明する方法を実施するように実行可能であり得る。

【0046】

プロセッサ404は、1つまたは複数のプロセッサとともに実装される処理システムを含むか、またはその構成要素であり得る。1つまたは複数のプロセッサは、汎用マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、コントローラ、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア構成要素、専用ハードウェア有限状態機械、または情報の算出もしくは他の操作を実行し得る任意の他の適切なエンティティの任意の組合せを用いて実装され得る。

【0047】

処理システムは、ソフトウェアを記憶するための機械可読媒体も含み得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、またはそれ以外の名称で呼ばれるかにかかわらず、任意のタイプの命令を意味すると広く解釈されたい。命令は、(たとえば、ソースコード形式、バイナリコード形式、実行可能コード形式、または任意の他の適切なコード形式の)コードを含み得る。命令は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、処理システムに、本明細書で説明する様々な機能を実行させる。

【0048】

ワイヤレスデバイス402は、ワイヤレスデバイス402とリモートロケーションとの間のデータの送信および受信を可能にするために送信機410および/または受信機412を含み得る、筐体408も含み得る。送信機410および受信機412は、組み合わされてトランシーバ414になり得る。アンテナ416は、筐体408に取り付けられ、トランシーバ414に電気的に結合され得る。ワイヤレスデバイス402は、(図示しない)複数の送信機、複数の受信機、複数のトランシーバ、および/または複数のアンテナも含み得る。

【0049】

ワイヤレスデバイス402は、トランシーバ414によって受信された信号のレベルを検出および定量化する作業に使用され得る信号検出器418も含み得る。信号検出器418は、総エネルギー、シンボルごとのサブキャリア当たりのエネルギー、電力スペクトル密度および他の信号などの信号を検出し得る。ワイヤレスデバイス402は、信号を処理する際に使用するためのデジタル信号プロセッサ(DSP)420も含み得る。DSP 420は、送信用のパケットを生成するように構成され得る。いくつかの態様では、パケットは、物理レイヤデータユニット(PPDU)を含み得る。

【0050】

ワイヤレスデバイス402は、いくつかの態様では、ユーザインターフェース422をさらに備え得る。ユーザインターフェース422は、キーパッド、マイクロフォン、スピーカ、および/またはディスプレイを備え得る。ユーザインターフェース422は、ワイヤレスデバイス402のユーザに情報を伝達するおよび/またはユーザから入力を受信する任意の要素または構成要素を含み得る。

【0051】

ワイヤレスデバイス402は、いくつかの態様では、高性能ワイヤレス構成要素424をさらに備え得る。高性能ワイヤレス構成要素424は、分類器ユニット428およびコントローラ430を含み得る。本明細書で説明するように、高性能ワイヤレス構成要素424は、CSMA機構の非効率を最小限に抑える、変更された機構をAPおよび/またはSTAが使用することを可能にし得る(たとえば、干渉が生じない状況において、媒体上での同時通信を可能にする)。

10

20

30

40

50

【0052】

変更された機構は、分類器ユニット428およびコントローラ430によって実施され得る。一実施形態では、分類器ユニット428は、どのデバイスが他のデバイスと同時に通信することができるような状態または条件であるか、どのデバイスが他のデバイスと同時に通信することができないような状態または条件であるかを判断する。一実施形態では、コントローラ430はデバイスの振る舞いを制御する。たとえば、コントローラ430は、特定のデバイスが同じ媒体上で同時に送信することを可能にし、他のデバイスが空間多重化技法または周波数領域多重化技法を使用して送信することを可能にし得る。コントローラ430は、分類器ユニット428によって行われた判断に基づいて、デバイスの振る舞いを制御し得る。

10

【0053】

ワイヤレスデバイス402の様々な構成要素は、バスシステム426によって互いに結合され得る。バスシステム426は、データバスとともに、たとえば、データバスに加えて、電力バス、制御信号バス、および状態信号バスを含み得る。ワイヤレスデバイス402の構成要素は、何らかの他の機構を使用して、一緒に結合され得るか、または互いに入力を受け入れ得るもしくは提供し得ることを、当業者は諒解されよう。

【0054】

いくつかの別個の構成要素が図4に示されているが、構成要素のうちの1つまたは複数は、組み合わされるか、または共通して実装され得ることを当業者は認識するであろう。たとえば、プロセッサ404は、プロセッサ404に関して上記で説明した機能を実装するだけでなく、信号検出器418および/またはDSP 420に関して上記で説明した機能を実装するためにも使用され得る。さらに、図4に示す構成要素の各々は、複数の別個の要素を使用して実装され得る。

20

【0055】

いくつかの実装形態では、複数のBSSの高密度配備を有するネットワーク内のAP/STAのリソースおよび動作モードは、干渉を低減するために協調される。いくつかの態様では、時間、周波数、空間、および電力を含む1つまたは複数の次元は、AP/STA間で協調される。いくつかの態様では、協調メッセージはAP/STA間で送信される。いくつかの態様では、802.11ahスケジューリングおよび802.11aa協調プロトコルの特定の拡張が利用される。

【0056】

30

図5は、図1のワイヤレス通信システム100および図2Bのワイヤレス通信システム250内で利用され得る協調送信の例を示す。図5は、3つのアクセスポイント504A～Cを示す。各アクセスポイント504A～Cは、対応するBSS 502A～Cを管理する。各アクセスポイント504A～Cは、複数の局506と通信している。たとえば、アクセスポイント504Aは局506A～Cと通信しているが、アクセスポイント504Cは局506G～Hと通信している。STA 506A～HならびにAP 504A～Cの各々は、図4に関して前述したように、高性能ワイヤレス構成要素424を含み得る。図5は、密集して存在するワイヤレス通信ネットワークの一例を表し得る。

【0057】

いくつかの態様では、他の局に対する1つの局の物理的ロケーション、その関連するアクセスポイント、および/または他のアクセスポイントは、多かれ少なかれ、局に干渉を受けさせる。たとえば、局506D～Eは、そのアクセスポイント504Bに比較的に近くに、かつ他のBSS 502Aおよび502Cから比較的遠くに配置されており、アクセスポイントおよび局はこれらのBSS内で通信しているので、局506D～Eは、これらのBSSのうちのいずれかが通信するときに、干渉をより受けにくい可能性がある。同様に、STA 506Hは、BSS 502Aまたは502Bのいずれかによって生成された送信からの干渉をより受けにくい可能性がある。これらのデバイスは干渉を受けにくい可能性があるので、これらのデバイスのうちのいくつかは、従来の搬送波検知媒体アクセス機構がそのような同時送信を防止する場合でも、他のデバイスと同時に通信することができる。たとえば、STA 506Hは、局506Dまたは506Eと通信するアクセスポイント504Bと同時に、アクセスポイント504Cと通信することができる。

40

50

【 0 0 5 8 】

他の局は干渉をより受けやすい可能性があり、たとえば、そのアクセスポイントから比較的遠くにおよび/または他のBSSのワイヤレスデバイスの比較的近くに配置された局は、干渉をより受けやすい可能性がある。

【 0 0 5 9 】

図4に示すワイヤレスデバイス402は、AP 104、STA 106、AP 254、STA 256、および/またはAP 304を備えることができ、通信を送信および/または受信するために使用され得る。すなわち、AP 104、STA 106、AP 254、STA 256、またはAP 304のいずれかは、送信機デバイスまたは受信機デバイスとして働き得る。特定の態様は、信号検出器418をメモリ406上で動作しているソフトウェアによって使用されるものと企図し、プロセッサ404を送信機または受信機の存在を検出するものと企図する。10

【 0 0 6 0 】

図5に示すような高密度BSSシナリオでは、時間、周波数、空間、および電力のうちの1つまたは複数において、BSSが電波または媒体へのそのアクセスを協調させる場合、かなりのスループット利得が達成され得る。いくつかの実装形態では、AP 504A、504B、および504Cは、ワイヤレスデバイス402が干渉を受ける可能性を低減するために、共有媒体のリソースおよび動作モードの使用を協調させる。ワイヤレスデバイス402は、別のワイヤレスデバイス402による干渉を引き起こすか、別のワイヤレスデバイス402によって引き起こされた干渉を体験するかのいずれかによって、干渉を受ける可能性がある。20

【 0 0 6 1 】

他の実装形態では、AP 504A、504B、および504Cのうちの1つは、ワイヤレスデバイス402が干渉を受ける可能性を低減するために、受信側APの電波または媒体の使用に関連付けられたワイヤレスデバイス402のうちの1つの使用を変更する命令をAP 504A、504B、および504Cのうちの別の1つから受信する。特定の実施形態では、AP 504A、504B、および504Cは、共有媒体の使用を協調させるための情報を交換する。他の実施形態では、AP 504A、504B、および504Cは、共有媒体をどのように使用するべきかについての命令を別のAP 504A、504B、および504Cから受信する。5

【 0 0 6 2 】

たとえば、AP 504A、504B、および504Cは、APが異なるBSS 502A、502B、および502Cに関連付けられている場合でも、共有媒体へのアクセスを協調させることができる。AP 504A、504B、および504Cは、1つまたは複数のワイヤレスデバイス402がワイヤレスネットワーク内の別のワイヤレスデバイスによる干渉を受けるかどうかを判断することができる。AP 504A、504B、および504Cは、MACアドレスなどの情報を識別することによって、干渉を受ける1つまたは複数のワイヤレスデバイス402を識別する。次いで、AP 504A、504B、および504Cは、干渉の性質および/または共有媒体についての情報を互いから受信する。次いで、AP 504A、504B、および504Cは、ワイヤレスデバイスが干渉を受ける可能性を低減するために、ワイヤレスデバイス402のうちの1つまたは複数による共有媒体の使用を変更する。いくつかの実装形態では、この変更は、図5に示すように、AP間での1つまたは複数のメッセージ508A、508B、および508Cの送信を含む。30

【 0 0 6 3 】

他の実施形態では、AP 504A、504B、および504Cは、共有媒体をどのように使用するべきかについての命令を別のAP 504A、504B、および504Cから受信する。たとえば、AP 504A、504B、および504Cは、第1のBSSまたは第2のBSSに関連付けられた情報を受信することができる。情報は、干渉を受ける1つまたは複数のワイヤレスデバイスの識別を含むことができる。次いで、受信側AP 504A、504B、および504Cは、1つまたは複数のワイヤレスデバイスが干渉を受ける可能性を低減するために、受信された情報に基づいて、共有媒体の使用を変更する。変更は、限定はしないが、時間、周波数、および空間を含むリソースに対するものであり得る。変更は、限定はしないが、送信パラメータおよびアクセスモードを含む動作モードに対するものであり得る。40

【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

50

時間

【 0 0 6 5 】

変更または協調が時間に関するいくつかの実装形態では、直交アクティビティ期間はAP 504A、504B、および504Cにわたってスケジュールされる。いくつかの実装形態では、AP 504A、504B、および504Cにわたる直交アクティビティ期間のスケジューリングは、ワイヤレスデバイス402またはユーザの特定のサブセットへの送信のみに対するものである。他のユーザはいつでもサービスされ得る。例示的なサブセットは、近隣AP 504A、504B、および504Cからの干渉を受ける可能性がある「エッジユーザ」またはワイヤレスデバイス402である。いくつかの実装形態では、DL/UL送信はAP 504A、504B、および504Cにわたってアライメントされる。追加の実装形態について、以下で説明する。

10

【 0 0 6 6 】

周波数

【 0 0 6 7 】

変更または協調が周波数に関するいくつかの実装形態では、送信用途のための直交チャネルはBSS 502A、502B、および502Cにわたってスケジュールされる。たとえば、1次チャネルロケーションはAP 504A、504B、および504Cにわたってスケジュールされる。いくつかの実装形態では、直交チャネルは、ワイヤレスデバイス402またはSTAのサブセットのために、AP 504A、504B、および504Cにわたってスケジュールされる。他のワイヤレスデバイスまたはSTA 402は任意のチャネル上でサービスされ得る。いくつかの実装形態では、DL/UL送信に使用されるチャネルはAP 504A、504B、および504Cにわたってアライメントされる。追加の実装形態について、以下で説明する。

20

【 0 0 6 8 】

空間

【 0 0 6 9 】

変更または協調が空間領域に関するいくつかの実装形態では、直交「ビーム」はBSS 502A、502B、および502Cにわたってスケジュールされる。いくつかの実装形態では、ビームはAP 504A、504B、および504Cにわたってアライメントされる。追加の実装形態について、以下で説明する。

【 0 0 7 0 】

電力

30

【 0 0 7 1 】

変更または協調が電力に関するいくつかの実装形態では、協調は、AP 504A、504B、および504CにわたるDLおよびUL送信のための送信電力を選択することによって達成される。追加の実装形態について、以下で説明する。

【 0 0 7 2 】

リソースの協調

【 0 0 7 3 】

AP 504A、504B、および504Cにわたる協調は、媒体上のトラフィックの観測に基づいて、異なるBSS 502A、502B、および502CのAP 504A、504B、および504C/STA 506A～Hにわたる明示的な通信ならびに/または暗黙的な通信/測定として達成され得る。たとえば、明示的なメッセージはオーバーディエア(over the air)508A～Cでまたはケーブルバックホールなどの別個の通信手段を介して送信され得る。いくつかの実装形態では、メッセージは、AP 504A、504B、および504C間で直接、STA 506A～Hを介してAP 504A、504B、および504C間で、STA 506A～H間で直接、ならびに/またはAP 504A、504B、および504Cを介してSTA 506A～H間で交換される。暗黙的な通信を使用するいくつかの実装形態では、パケットは協調を助けることができる部分的な情報を搬送するように拡張される。いくつかの実装形態では、最終決定の協調は、各APにおける分散ヒューリスティックを用いて、および/または各STAにおける交換された情報に基づいて、中央インフォームドコントローラによって行われる。

40

【 0 0 7 4 】

50

協調プロトコルのいくつかの実装形態では、AP 504A、504B、および504C/STA 506A～Hは、時間/周波数/空間/電力を含むリソースについての情報を交換する。いくつかの実装形態では、AP 504A、504B、および504C/STA 506A～Hは、送信パラメータおよびアクセスモードを含む動作モードについての情報を交換する。交換される情報は、肯定的な要求または否定的な要求を含むことができる。たとえば、肯定的な要求は、送信側AP 504A、504B、および504Cが要求されたリソース/動作モードを使用することであり得る。否定的な要求は、受信側AP 504A、504B、および504Cが示されたリソース/動作モードを使用しないことであり得る。

【0075】

時間

10

【0076】

AP 504A、504B、および504Cにわたって時間が協調されるいくつかの実装形態では、AP 504A、504B、および504C/STA 506A～Hにわたって交換されるメッセージは、開始時間、継続時間、肯定的な/否定的な要求が参照されるアクセス時間の周期、および/または許可されるアクセスのタイプのうちの1つまたは複数に対する肯定的な/否定的な要求を含む。たとえば、アクセスのタイプは、拡張分散チャネルアクセス(EDCA: enhanced distributed channel access)/バックオフ/アビトリレーションフレーム間隔(AIFS: arbitration inter frame spacing)、コンテンツションウィンドウ最小または最大(CWmin、CWmax)、TXOP限界、およびCCAしきい値などのスケジュールパラメータを含むことができる。いくつかの実装形態では、アクセスのタイプは、アドミッション制御(AC: admission control)、許可される送信時間および/またはバイトの最大量などのトラフィックQoSである。

20

【0077】

いくつかの実装形態では、協調プロトコルは、近隣AP 504A、504B、および504C/STA 506A～Hの送信が時間的におよび/または特定のセットのSTA 506A～Hへの/からの送信と独立するように、AP 504A、504B、および504C/STA 506A～Hが時間使用について合意に達することを可能にする機構を含む。たとえば、メッセージングにおいて干渉するものとして示されているSTA 506には、近隣AP 504A、504B、および504Cにわたって重複しないRAW/TWTが割り振られる。特定の実装形態では、干渉ワイヤレスデバイスはAP 504A、504B、および504Cであり得る。たとえば、エッジSTA 506A、506F、506Gなどの、「干渉される可能性がある」か、または弱いリンクを有するか、またはBWに対する制限を有するSTA 506A～Hには、独立した時間リソースが割り振られる。いくつかの実装形態では、(STAのみからの)UL送信が許可されるか、または(APからの)DL送信が許可されるか、または重複する制限付きアクセスウィンドウ(RAW)タイミングおよび/もしくはターゲットウェイクアップ時間(TWT)タイミングにおいて両方が許可される。いくつかの実装形態では、同じまたは類似のアクセスモード(QoS/EDCAパラメータ)を用いたSTAへの/からの送信は同時に生じるが、異なるアクセスモード(QoS/EDCAパラメータ)を用いたSTAへの/からの送信は異なる時間に生じることが好ましい。

30

【0078】

STA/AP協調

40

【0079】

いくつかの実装形態では、AP 504A、504B、および504C/STA 506A～Hは、特定のSTA 506A～H/AP 504A、504B、および504Cによるリソースおよび動作モードの使用についての要求/応答を交換する。AP 504A、504B、および504C/STA 506A～Hにわたって交換されるメッセージは、1つまたは複数の特定のSTA 506A～H/AP 504A、504B、および504Cについての肯定的な/否定的な要求を含むことができる。たとえば、特定のSTA 506A～H/AP 504A、504B、および504Cは、メッセージを送信するAPに属するいくつかのSTA/STAのグループであり得る。送信側APは、アドレス、ロケーション、および/または電力、レート、および干渉条件などの送信特性の点でアクティブでありたい。

【0080】

いくつかの実装形態では、特定のSTA 506A～H/AP 504A、504B、および504Cは、メッセ

50

ージを受信する近隣APに属するSTAを含むSTAのグループである。特定のSTA 506は、アドレス、ロケーション、および/または電力、レート、および干渉条件などの送信特性の点で識別され得る。いくつかの実装形態では、情報は、送信側APの動作または送信側APに関連付けられたSTAの動作に干渉するSTA 506を識別する。

【0081】

いくつかの実装形態では、特定のSTA 506A～H/AP 504A、504B、および504Cは、サポートされるプロトコルのタイプ(802.11a/n/ac/b)、サポートされるTX/RXパラメータ、および/またはサポートされる動作/トライフィックのタイプなどの、STAの動作能力を示すSTAのグループである。

【0082】

いくつかの実装形態では、協調プロトコルは、AP 504A、504B、および504C/STA 506A～Hが、干渉STAが同じリソースを使用するのを防止するためにおよび/または類似の送信特性を有するSTAに対して同じリソースをスケジュールするために、どのSTAがアクセスすることを許可されるかについての合意に達することを可能にする機構を含む。たとえば、いくつかの実装形態では、エッジSTA 506A、506F、および506Gが同時にスケジュールされる一方で、センタSTA 506B～E、Hが同時にスケジュールされる。いくつかの実装形態では、互換性がある動作モードを有するSTAのみがリソースを共有している。

【0083】

周波数

【0084】

いくつかの実装形態では、AP 504A、504B、および504C/STA 506A～Hは、特定の周波数帯域/チャネルにおけるリソースおよび動作モードの使用についての要求/応答を交換する。AP 504A、504B、および504C/STA 506A～Hにわたって交換されるメッセージは、1次チャネル、送信に使用されるチャネル、許可された送信BW、方向UL/DLおよびPHYモードなどの送信において許可されたモード、内側/外側STAなどの各チャネルにおける送信用に許可されたSTA 506A～H/AP 504A、504B、および504C、ならびに送信を許可される/許可されない干渉STAのうちの1つまたは複数に対する肯定的な/否定的な要求を含むことができる。

【0085】

特定の実装形態では、協調プロトコルは、AP 504A、504B、および504C/STA 506A～Hが、独立した1次チャネルが干渉AP 504A、504B、および504C/STA 506A～Hに割り振られるように、どのSTAがアクセスすることを許可されるかについて合意に達することを可能にする機構を含む。許可された送信BWは、独立したリソースがAP 504A、504B、および504Cで利用可能になるように、たとえば、送信BWを制限することによって、再利用のために最適化され得る。いくつかの実装形態では、異なるチャネル/BWは、異なるロケーション/送信条件におけるSTAのために使用される。たとえば、センタSTA 506B～E、Hは、すべてのBWを使用することが許可され得るが、エッジSTA 506A、506F、および506Gは、近隣AP 504A、504B、および504CにおけるエッジSTA 506A、506F、および506Gによって使用されるチャネルとは異なるチャネルを使用する。このようにして、上記で説明したように、STAクラスごとの周波数帯域幅に基づいたSTA 506A～H間の通信をスケジューリングすることは、密集して存在するワイヤレス通信ネットワークにおける通信を可能にし得る。

【0086】

空間協調

【0087】

いくつかの実装形態では、AP 504A、504B、および504C/STAは、特定の空間領域におけるリソースおよび動作モードの使用についての要求/応答を交換し得る。AP 504A、504B、および504C/STA 506A～Hにわたって交換されるメッセージは、方向UL/DLを含む共有媒体を使用することができるSTA/AP 504A、504B、および504Cのロケーションのうちの1つまたは複数についての肯定的な/否定的な要求を含むことができる。いくつかの実装形態では、要求は、STA/AP 504A、504B、および504C間の絶対的/相対的な地理的記述/配置または干渉関係などの空間領域の識別に関する。他の実装形態では、要求は、ビームフォーミン

10

20

30

40

50

グが許可されるかどうか、またはどの空間セクタもしくはビームが使用されるべきかの指示を含む。いくつかの実装形態では、STA/AP 504A、504B、および504C間の干渉関係は、干渉の強度および/または正確なチャネル表示に基づき得る。

【0088】

いくつかの実装形態では、通信プロトコルは、たとえば、直交セクタ、ビーム、およびSTAロケーションを利用することによって、干渉しない空間領域がBSS 502A、502B、および502Cにわたって使用されるように、AP 504A、504B、および504C/STAが合意に達することを可能にする機構を含む。いくつかの実装形態では、同時送信は、クロス干渉が最小限に抑えられるように、すべての関与するSTAによって受信されたチャネル状態情報に基づいてTX/RXフィルタ処理される。このようにして、上記で説明したように空間の考慮およびビームフォーミングに基づいてSTA 506A～H間で通信をスケジューリングすることは、密集して存在するワイヤレス通信ネットワークにおける通信を可能にし得る。

10

【0089】

協調メッセージの送信

【0090】

いくつかの実装形態では、協調メッセージは、共通制御チャネル上でAP 504A、504B、および504C/STA 506A～Hによって送信される。共通制御チャネルは、近隣AP 504A、504B、および504C/STA 506A～Hの動作BWの間で共通である、共通して識別される周波数チャネルであり得る。たとえば、チャネルは、80/160/320データ動作帯域からの、またはデータが2.4GHzで交換され制御が900MHzで交換される場合などの、データ動作帯域から独立した帯域における20MHzチャネルのうちの1つであってもよい。900MHzを使用する利点は、遠くのAP 504A、504B、および504Cに達するために送信が2.4GHzよりも大きい範囲を有することである。いくつかの実装形態では、共通制御チャネルは、標準仕様によって静的に識別される。たとえば、いくつかの実装形態では、各許可された動作20/40/80/160 BSS 502A、502B、および502C動作チャネルに対して、デフォルトの20MHzチャネルが使用される。いくつかの実装形態では、チャネルは、分散選択プロトコルを介して、近隣AP 504A、504B、および504Cにわたって合意される。いくつかの実装形態では、協調メッセージは、近隣AP 504A、504B、および504C/STA 506A～Hにわたって合意された共通の時間に送信される。

20

【0091】

30

いくつかの実装形態では、協調メッセージは、AP 504A、504B、および504Cによって送信され、近隣AP 504A、504B、および504Cに達するためにSTA 506A～Hによって中継される。たとえば、協調メッセージは、互いに関連付けられていないSTA 506A～H/AP 504A、504B、および504CにわたるSTA-STA通信またはSTA-AP通信によって搬送され得る。いくつかの実装形態では、一般広告サービス(GAS: Generic Advertisement Service)フレームまたは他のフレームは、協調メッセージを送信するための適切な関連付けなしに交換される。他の実装形態では、協調メッセージは、たとえば、BSS 502A、502B、および502Cにわたる新しい形態のSTA-STAまたはSTA-AP関連付けを使用して互いに関連付けられたSTA/AP 504A、504B、および504CにわたるSTA-STA通信またはSTA-AP通信によって搬送される。

【0092】

40

いくつかの実装形態では、情報を交換するために使用される協調メッセージ622は、管理フレーム520(図6A参照)、アクションフレーム524(図6B参照)、および/またはGASフレーム526(図6C参照)などの、IEEE規格によって定義された新しいフレーム内で送信される。協調メッセージ622は、AP 504A、504B、および504Cにわたって交換され得るHEWパラメータを含むことができる。いくつかの実装形態では、新しいフレーム620、624、626の既存の表示のうちのいくつかのみが利用される。いくつかの実装形態では、協調メッセージ622内のHEWパラメータなどの追加の表示は、新しいフレームによってすでに定義された既存の表示に追加される。

【0093】

図6Aは、本明細書で開示するワイヤレス通信システム内で利用され得る管理フレーム62

50

0の表示である。管理フレーム622は、管理フレームに共通のいくつかのフィールド、たとえば、フレーム制御フィールド602、継続時間フィールド604、第1のアドレスフィールド606、第2のアドレスフィールド608、第3のアドレスフィールド610、およびシーケンス制御フィールド612のうちの1つまたは複数を含み得る。管理フレーム620は、加えて、前述したHEWパラメータを含む協調メッセージ622を含み得る。例示的なフィールドが示されているが、管理フレーム620は、上記で説明したすべてのフィールドよりも少ないフィールドを含み得るおよび/または図示されていない1つもしくは複数の追加のフィールドをさらに含み得る。

【 0 0 9 4 】

図6Bは、本明細書で開示するワイヤレス通信システム内で利用され得るアクションフレーム624の表示である。アクションフレーム624は、アクションフレームに共通のいくつかのフィールド、たとえば、フレーム制御フィールド602、継続時間フィールド604、宛先アドレスフィールド636、送信元アドレスフィールド638、BSS IDフィールド640、およびシーケンス制御フィールド612のうちの1つまたは複数を含み得る。アクションフレーム624は、加えて、前述したHEWパラメータを含む協調メッセージ622を含み得る。例示的なフィールドが示されているが、アクションフレーム624は、上記で説明したすべてのフィールドよりも少ないフィールドを含み得るおよび/または図示されていない1つもしくは複数の追加のフィールドをさらに含み得る。

【 0 0 9 5 】

図6Cは、本明細書で開示するワイヤレス通信システム内で利用され得るGASフレーム626の表示である。GASフレーム626は、GASフレームに共通のいくつかのフィールド、たとえば、フレーム制御フィールド602、継続時間フィールド604、第1のアドレスフィールド606、第2のアドレスフィールド608、第3のアドレスフィールド610、およびシーケンス制御フィールド612のうちの1つまたは複数を含み得る。GASフレーム626は、加えて、前述したHEWパラメータを含む協調メッセージ622を含み得る。例示的なフィールドが示されているが、GASフレーム626は、上記で説明したすべてのフィールドよりも少ないフィールドを含み得るおよび/または図示されていない1つもしくは複数の追加のフィールドをさらに含み得る。

【 0 0 9 6 】

図6Dは、本明細書で開示するワイヤレス通信システム内で利用され得る、リザーブピット628を含むHTC制御フィールド630を含むフレーム632の表示である。フレーム632は、いくつかのフィールド、たとえば、フレーム制御フィールド602、継続時間フィールド604、第1のアドレスフィールド606、第2のアドレスフィールド608、第3のアドレスフィールド610、およびシーケンス制御フィールド612のうちの1つまたは複数を含み得る。いくつかの実装形態では、前述したHEWパラメータを含む協調メッセージ622は、リザーブピット628を使用することによって、既存のフレームに埋め込まれる。たとえば、リザーブピット628は、図6Dに示すように、HTC制御フィールド630をHTまたはVHTフォーマットでオーバーライドするために使用され得る。いくつかの実装形態では、リソースの使用に関するパラメータは、関心のあるリソースについてのアクティビティを測定することによって、暗黙的に導出される。例示的なフィールドが示されているが、フレーム632は、上記で説明したすべてのフィールドよりも少ないフィールドを含み得るおよび/または図示されていない1つもしくは複数の追加のフィールドをさらに含み得る。

【 0 0 9 7 】

時間協調

【 0 0 9 8 】

AP 504A、504B、および504C間で時間が協調されるいくつかの実装形態では、既存の通信プロトコルが使用される。たとえば、802.11ahは、制限付きアクセスウィンドウ(RAW)およびターゲットウェイク時間(TWT)を使用した協調なしの、BSS 502A、502B、および502C内の時間スケジュールのためのプロトコル(HCCAの代替案)を定義する。RAWは、特定のグループのSTAのみへのアクセス用に予約されたビーコンにおいてAPによって広告される時

10

20

30

40

50

間間隔である。一変更形態では、すべてのSTAが特定の時間に送信することを防止するグループは空である。TWTは、STAがアウェイクであり、APとの通信に関与する時間についてのAPとSTAとの間の合意である。一変更形態では、STAは合意された時間外に送信することはできない。

【 0 0 9 9 】

特定の実施形態では、協調プロトコルは、RAW/TWTパラメータ設定がAP 504A、504B、および504Cにわたって協調され得るように、AP 504A、504B、および504CにわたるRAWおよびTWTパラメータの交換を可能にする。たとえば、RAWを定義するパラメータのセットは、802.11ahによって定義されたRAWパラメータセット(RPS)情報要素にリストされる。

【 0 1 0 0 】

図7は、本明細書で開示するワイヤレス通信システムで利用され得る、802.11ahによって定義された変更されたRPS情報要素700の表示である。変更されたRPS情報要素700は、たとえば、PRAW表示フィールド702、同グループ表示フィールド704、グループ表示フィールド706、開始時間フィールド708、継続時間フィールド710、オプションフィールド712、スロット定義フィールド714、チャネルフィールド716、アクセスポイントPMフィールド718、およびRPS IE 700内に配設された、前述したHEWパラメータを含む協調メッセージ622のうちの1つまたは複数を含み得る。例示的なフィールドが示されているが、RPS IE 700は、上記で説明したすべてのフィールドよりも少ないフィールドを含み得るおよび/または図示されていない1つもしくは複数の追加のフィールドをさらに含み得る。協調プロトコル内で、AP 504A、504B、および504Cは、各潜在的なRAWもしくはTWTまたは同等の予約プロトコルごとに、協調メッセージ622内にHEWパラメータを含む上記の表示のうちの1つまたは複数を交換することができる。提供されるパラメータは、送信側AP 504A、504B、および504Cが要求されたリソース/動作モードを使用する(肯定的な)要求または受信側AP 504A、504B、および504Cが示された時間/動作を使用しない(否定的な)要求を参照し得る。

【 0 1 0 1 】

いくつかの実装形態では、上記の表示のうちの1つまたは複数は、802.11aaで使用される送信機会(TXOP)広告フレームと同じまたは類似のメッセージに含まれる。802.11aaは、AP 504A、504B、および504CからAP 504A、504B、および504Cの協調のためのプロトコルを定義し、AP 504A、504B、および504Cは互いのビーコンを復号することができる。プロトコルメッセージングは、ビーコンに含まれるか、またはアクションフレームを介して交換される。メッセージングは、AP 504A、504B、および504Cによって知られている鍵を用いて暗号化され得る。いくつかの実装形態では、メッセージは、APが常に利用可能である媒体アクセス(TXOP)の時間間隔の使用のための時間同期(TSF)および/または要求を含む。協調プロトコルは、AP 504A、504B、および504CにわたるTXOP割振りについての合意を可能にする。802.11aaの下では、AP 504A、504B、および504Cは、HCF制御チャネルアクセス(HCCA: HCF Controlled Channel Access)などの媒体アクセス手順を使用することによってそのSTAの媒体アクセスを管理するための情報を交換する。HCCAの下では、STAは、AP 504A、504B、および504Cによってポーリングされない限り、媒体にアクセスすることが許可されない。このようにして、AP 504A、504B、および504Cは媒体使用を完全制御する。しかしながら、802.11aaは、AP-APダイレクト通信のみを使用し、TXOPの時間割振りのみを可能にし、媒体アクセス技法としてHCCAの使用のみを参照するという点で制限される。

【 0 1 0 2 】

いくつかの実装形態では、AP 504A、504B、および504Cは、TXOP割振りについての要求/応答を共有するために、802.11aaによって定義されたアクションフレームを使用する。

【 0 1 0 3 】

図8は、変更された広告アクションフレーム800アクションフィールドおよびHEWパラメータを有する協調メッセージ622を含む802.11aaによって定義されたTXOP予約フィールドフォーマットの表示である。いくつかの実装形態では、協調メッセージ622内のHEWパラメータなどの追加の情報は、802.11aaによって定義されたプロトコルを介して、変更されたまたは新しいフレームフォーマットを用いてトランスポートされる。いくつかの実装形態

10

20

30

40

50

では、追加のプロトコルルールも上記のように定義される。たとえば、アクションフレーム800は、カテゴリフィールド802、アクションフィールド804、ダイアログトークンフィールド806、報告されたTXOP予約数フィールド808、保留中のTXOP予約数フィールド810、アクティブなTXOP予約フィールド812および保留中のTXOP予約フィールド814のうちの1つまたは複数を含み得る。例示的なフィールドが示されているが、アクションフレーム800は、上記で説明したすべてのフィールドよりも少ないフィールドを含み得るおよび/または図示されていない1つもしくは複数の追加のフィールドをさらに含み得る。アクティブなTXOP予約フィールド812内には、いくつかのサブフィールドが存在し得る。たとえば、アクティブなTXOP予約フィールド812は、継続時間フィールド816、サービス間隔フィールド818、開始時間フィールド820、および前述したHEWパラメータを有する協調メッセージ622のうちの1つまたは複数を含み得る。例示的なサブフィールドが示されているが、アクティブなTXOP予約フィールド812は、上記で説明したすべてのサブフィールドよりも少ないサブフィールドを含み得るおよび/または図示されていない1つもしくは複数の追加のサブフィールドをさらに含み得る。

【0104】

いくつかの実装形態では、異なるBSSからの特定のSTAは、現行のWiFi CSMA手順が送信を許可しない場合でも、同時に送信することが許可される。図9は、STA通信のための時間協調を利用する例示的なワイヤレス通信システムである。図9は、密集して存在するワイヤレス通信ネットワークの別の例を表し得る。たとえば、図9における「セルセンタ」STA 902は、同時に送信することが許可される。しかしながら、異なるBSSからの特定のSTAは、現行のWiFi CSMA手順が送信を許可する場合でも、同時に送信することが妨げられる。たとえば、図9における「セルエッジ」STA 904は、現行のWiFi CSMA手順によって許可される場合でも、送信することが妨げられる。図2Aおよび図2Bに関して前に述べたように、「セルセンタ」STAはそれに関連するAPに比較的近いSTAを含むが、「セルエッジ」STAはそれに関連するAPから比較的遠い(たとえば、それに関連するBSAのエッジに近い)STAを含む。

【0105】

図5および図9を参照すると、いくつかの実装形態では、協調は、通信のための時間スケジュールおよび/またはスケジュールを決定するスケジューリングプロトコルの使用に同意するために、「セルセンタ」STA 506B~E、H、902および「セルエッジ」STA 506A、F、G、904などの互いに干渉するSTA/AP、異なるBSSのAP/STAにわたる通信の識別を必要とする。

【0106】

いくつかの実装形態では、「セルセンタ」STA 506B~E、H、902および「セルエッジ」STA 506A、F、G、904などの被干渉STAは、STAによってAPに報告される。被干渉STAは、そのMACアドレスまたは部分AID(PAID: Partial AID)アドレスによって識別され得る。いくつかの実装形態では、STAは、近隣BSSに属する被干渉STAを報告する。たとえば、アドレスが高レートで送信されるので、MACアドレスを利用することができない、いくつかの実装形態では、部分AIDが使用され得る。しかしながら、部分AIDはSTAに固有のものではない場合がある。部分AIDの一意性を高めるために、近隣AP 504A、504B、および504Cは独立したPAID空間を使用することができる。アクセスポイントは、独立した部分AID空間の選択を協調させるためのシグナリングを交換し得る。いくつかの実装形態では、報告側STAは、信号強度および干渉の周波数などの追加の干渉情報を含む。いくつかの実装形態では、802.11kメッセージングまたは類似のものが使用される。

【0107】

いくつかの実装形態では、STAは、干渉または被干渉などの少なくとも2つのクラスのうちの1つにおいて考慮されることを要求する。要求は、干渉ソースの正確な識別がなくても、BSS AP/STAパケットから経験された干渉のレベルに基づき得る。

【0108】

いくつかの実装形態では、「セルセンタ」STA 506B~E、H、902および「セルエッジ」STA 506A、F、G、904などの被干渉STAは、STAによってAPに報告される。被干渉STAは、そのMACアドレスまたは部分AID(PAID: Partial AID)アドレスによって識別され得る。いくつかの実装形態では、STAは、近隣BSSに属する被干渉STAを報告する。たとえば、アドレスが高レートで送信されるので、MACアドレスを利用することができない、いくつかの実装形態では、部分AIDが使用され得る。しかしながら、部分AIDはSTAに固有のものではない場合がある。部分AIDの一意性を高めるために、近隣AP 504A、504B、および504Cは独立したPAID空間を使用することができる。アクセスポイントは、独立した部分AID空間の選択を協調させるためのシグナリングを交換し得る。いくつかの実装形態では、報告側STAは、信号強度および干渉の周波数などの追加の干渉情報を含む。いくつかの実装形態では、802.11kメッセージングまたは類似のものが使用される。

TA 506A、F、G、904などの被干渉STAは、APによって、スループット/パケットエラーレートに基づいて、またはオーバージェアでSTAによって送信されAPによって収集されたメッセージごとに分類される。いくつかの実装形態では、メッセージは管理フレーム内で競合してまたはスケジュールされた時間に送信される。

【0109】

再び図5を参照すると、時間スケジュールは、異なるBSS 502A、502B、および502CのAP 504A、504B、および504C/STAにわたって合意され得る。いくつかの実装形態では、変更された802.11aaフレームワークが使用される。たとえば、AP 504A、504B、および504Cにわたって送信されるメッセージは、要求された時間間隔、要求された時間の間に不通にされるべきであるまたは特定の媒体アクセス手順を採用すべきである(APを含み得る)STAのリスト、および/または、その時間の間に使用されるべきであるQoS/拡張分散チャネルアクセス(EDCA)パラメータ、許可されるアクセスカテゴリ、クリアチャネルアセスメントパラメータ(CCAおよびエネルギー検出しきい値)、最大送信継続時間、配信され得るトラフィックの最大量、許可される送信電力および他の送信動作モードパラメータなどのアクセス手順の特定の設定を含み得る。10

【0110】

AP 504A、504B、および504Cにわたる時間協調が受信された情報に基づくいくつかの実装形態では、プロトコルは予約済み時間をスケジュールするか、または干渉STAの振る舞いを適応させる。たとえば、予約済み時間がAP 504A、504B、および504Cにわたる通信に基づいて許可された場合、要求側AP/STAは、そうしなければ干渉を経験することになったであろうAP/STAに送信するための予約済み時間を使用する。この時間の間、要求側AP/STAは、好適なアクセス手順を用いて媒体にアクセスすることができる。好適なアクセス手順は、敏感でないクリアチャネルアセスメントを使用することまたはクリアチャネルアセスメントをまったく使用しないこと、媒体へのより優先順位の高いアクセスをもたらすEDCAパラメータ設定の使用、より長い送信の使用、配信されるトラフィックのより高い最大量、より高い送信電力、および/または他の好適な送信動作モードを含む。この時間の間、要求側AP/STAはまた、802.11媒体アクセス手順によって要求されるように、媒体上でのパケットの検出時に媒体アクセスを延期することができない。その代わりに、AP/STAは、送信に利用可能な媒体を考慮して、特定の検出されたパケットをドロップし、そのパケットを無視することができる。特定のパケットは、部分AID、MACアドレス、および/またはPHYプリアンブルに埋め込まれた明示的な表示によって識別され得る。20

【0111】

いくつかの実装形態では、干渉STAは予約済み時間の間にアクセスすることを禁止されるか、またはそのアクセスはあまり好適でない手順に従う。あまり好適でないアクセス手順は、より敏感なクリアチャネルアセスメントの使用、媒体へのより優先順位の低いアクセスをもたらすEDCAパラメータ設定の使用、より短い送信の使用、配信されるトラフィックのより低い最大量、より低い送信電力、および/または他のあまり好適でない送信動作モードを含む。この時間の間、干渉AP/STAはまた、媒体上での特定のパケットの検出時に媒体アクセスを延期することができる。特定のパケットは、すべての検出されたパケットであり得るか、あるいは部分AID、MACアドレス(たとえば、被干渉STAと呼ばれる)、および/または延期が生じなければならないことを示す、PHYプリアンブルに埋め込まれた明示的な表示によって識別され得る。30

【0112】

いくつかの実装形態では、干渉STAの振る舞いが厳密な時間境界なしに被干渉STAを保護するように適合される場合、干渉STAは被干渉STAによって/被干渉STAに送信されるフレームに対してより敏感な延期を使用しなければならない。他のSTAによって/他のSTAに送信されるフレームの場合、延期はより弱くなり得る。いくつかの実装形態では、被干渉STAによって/被干渉STAに送信されるフレームは、PHYヘッダ内の部分AID、MACアドレス、および/またはPHYプリアンブル内の特定のビットを介して識別され得る。敏感な延期は、CCAレベル、EDCAパラメータ、送信の継続時間、および/またはRTS/CTSの使用を参照し得る4050

。いくつかの実装形態では、被干渉STAは、好適なEDCAパラメータを使用して、および/またはRTS/CTSを使用して、その送信が保護されることをPHYヘッダ内の1ビットを用いて示すことによって、そのアクセスを支持する技法を使用することが許可される。このようにして、上記で説明したように競合しない通信タイミングに基づいてSTA 506A～H間で通信をスケジューリングすることは、密集して存在するワイヤレス通信ネットワークにおける通信を可能にし得る。

【0113】

周波数協調

【0114】

図10は、STA通信のための周波数協調を利用する例示的なワイヤレス通信システムである。
図10は、密集して存在するワイヤレス通信ネットワークの別の例を表し得る。いくつかの実装形態では、「セルセンタ」STA 1004は全帯域幅(BW)を使用する。「セルエッジ」STA 1002は第1の周波数帯域幅(たとえば、BW1)のみを用いてサービスされ得るが、「セルエッジ」STA 1006は第2の周波数帯域幅(たとえば、BW2)のみを用いてサービスされ得る。もちろん、他の構成は干渉の可能性を低減する本開示の範囲内である。

10

【0115】

いくつかの実装形態では、協調は、セルエッジSTA 1002、1006などの互いに干渉するSTA/APの識別を必要とする。いくつかの実装形態では、協調は、チャネルスケジュールに合意するために、異なるBSSのAP/STAにわたる通信を必要とする。いくつかの実装形態では、協調は、チャネルスケジュールを決定するスケジューリングプロトコルの使用を必要とする。

20

【0116】

いくつかの実装形態では、「セルセンタ」STAおよび「セルエッジ」STAなどの被干渉STAは、STAによってAPに報告される。被干渉STAは、そのMACアドレスまたは部分AIDアドレスによって識別され得る。いくつかの実装形態では、STAは、近隣BSSに属する被干渉STAを報告し、チャネル表示を含む。たとえば、アドレスが高レートで送信されるので、MACアドレスを利用することができない、いくつかの実装形態では、部分AIDが使用され得る。しかしながら、部分AIDはSTAに固有のものではない場合がある。部分AIDの一意性を高めるために、近隣APは独立したPAID空間を使用することができる。いくつかの実装形態では、報告側STAは、信号強度および干渉の周波数などの追加の干渉情報を含む。いくつかの実装形態では、802.11kメッセージングまたは類似のものが使用される。

30

【0117】

いくつかの実装形態では、STAは、干渉または被干渉などの少なくとも2つのクラスのうちの1つにおいて考慮されることを要求する。要求は、干渉ソースの正確な識別がなくても、BSS AP/STAパケットから経験された干渉のレベルに基づき得る。

【0118】

いくつかの実装形態では、「セルセンタ」STAおよび「セルエッジ」STAなどの被干渉STAは、APによって、スループット/パケットエラーレート/チャネルに基づいて、またはオーバージエアでSTAによって送信されAPによって収集されたメッセージごとに分類される。いくつかの実装形態では、メッセージは管理フレーム内で競合してまたはスケジュールされた時間に送信される。

40

【0119】

図5を参照すると、周波数スケジュールは、異なるBSS 502A、502B、および502CのAP 504A、504B、および504C/STAにわたって合意され得る。いくつかの実装形態では、変更された802.11aaフレームワークが使用される。たとえば、AP 504A、504B、および504Cにわたって送信されるメッセージは、要求された周波数チャネル、要求されたチャネル上で不通にされるべきであるまたは特定の媒体アクセス手順を採用すべきである(APを含み得る)STAのリスト、および/または、要求されたチャネル上で使用されるべきであるQoS/拡張分散チャネルアクセス(EDCA)パラメータ、許可されるアクセスカテゴリ、クリアチャネルアクセスメントパラメータ(CCAおよびエネルギー検出しきい値)、最大送信継続時間、配信さ

50

れ得るトラフィックの最大量、許可される送信電力および他の送信動作モードパラメータなどのアクセス手順の特定の設定を含み得る。

【0120】

AP 504A、504B、および504Cにわたる周波数協調が受信された情報に基づくいくつかの実装形態では、プロトコルは予約済みチャネルをスケジュールするか、または干渉STAの振る舞いを適応させる。たとえば、予約済みチャネルがAP 504A、504B、および504Cにわたる通信に基づいて許可された場合、要求側AP/STAは、そうしなければ干渉を経験することになったであろうAP/STAに送信するための予約済みチャネルを使用する。干渉STAは、予約済みチャネルにアクセスすることを禁止されるか、またはそのアクセスは送信パラメータの制限を受ける。たとえば、予約済みチャネル上では、要求側AP/STAは、好適なアクセス手順を用いて媒体にアクセスすることができる。好適なアクセス手順は、敏感でないクリアチャネルアセスメントを使用することまたはクリアチャネルアセスメントをまったく使用しないこと、媒体へのより優先順位の高いアクセスをもたらすEDCAパラメータ設定の使用、より長い送信の使用、配信されるトラフィックのより高い最大量、より高い送信電力、および/または他の好適な送信動作モードを含む。予約済みチャネル上では、要求側AP/STAはまた、802.11媒体アクセス手順によって要求されるように、媒体上のパケットの検出時に媒体アクセスを延期することができない。その代わりに、AP/STAは、送信に利用可能な媒体を考慮して、特定の検出されたパケットをドロップし、そのパケットを無視することができる。特定のパケットは、部分AID、MACアドレス、および/またはPHYプリアンブルに埋め込まれた明示的な表示によって識別され得る。10

【0121】

いくつかの実装形態では、干渉STAは予約済みチャネルにアクセスすることを禁止されるか、またはそのアクセスはあまり好適でない手順に従う。あまり好適でないアクセス手順は、より敏感なクリアチャネルアセスメントの使用、媒体へのより優先順位の低いアクセスをもたらすEDCAパラメータ設定の使用、より短い送信の使用、配信されるトラフィックのより低い最大量、より低い送信電力、および/または他のあまり好適でない送信動作モードを含む。予約済みチャネル上では、干渉AP/STAはまた、媒体上の特定のパケットの検出時に媒体アクセスを延期することができる。特定のパケットは、すべての検出されたパケットであり得るか、あるいは部分AID、MACアドレス(たとえば、被干渉STAと呼ばれる)、および/または延期が生じなければならないことを示す、PHYプリアンブルに埋め込まれた明示的な表示によって識別され得る。20

【0122】

干渉STAの振る舞いが厳密なチャネル境界なしに被干渉STAを保護するように適合される場合、干渉STAは被干渉STAによって/被干渉STAに送信されるフレームに対してより低い送信BWおよび/またはより敏感な延期を使用する。他のSTAによって/他のSTAに送信されるフレームの場合、延期はより弱くなり得る。いくつかの実装形態では、被干渉STAによって/被干渉STAに送信されるフレームは、PHYヘッダ内の部分AID、MACアドレス、および/またはPHYプリアンブル内の特定のビットを介して識別され得る。敏感な延期は、CCAレベル、EDCAパラメータ、送信の継続時間、および/またはRTS/CTSの使用を参照し得る。いくつかの実装形態では、被干渉STAは、好適なEDCAパラメータを使用して、および/またはRTS/CTSを使用して、その送信が保護されることをPHYヘッダ内の1ビットを用いて示すことによって、そのアクセスを支持する技法を使用することが許可される。このようにして、上記で説明したようにSTAクラスごとの周波数協調に基づいてSTA 506A～H間で通信をスケジューリングすることは、密集して存在するワイヤレス通信ネットワークにおける通信を可能にし得る。別個に説明しているが、時間および周波数における協調は同時に生じ得ることに留意されたい。30

【0123】

図11は、各基本サービスセットが1つまたは複数のワイヤレスデバイスを含む、第1の基本サービスセット内のアクセスポイントと第2のサービスセット内のアクセスポイントとの間で共有媒体へのアクセスを協調させるための方法のフローチャート1100である。フロ40

一チャート1100の方法について、図1から図4を参照しながら本明細書で説明する。一実装形態では、フローチャート1100におけるステップのうちの1つまたは複数は、図4のプロセッサ404、メモリ406、受信機412、送信機410、または分類器428およびコントローラ430を含むHEW構成要素424などのプロセッサ、メモリ、受信機、送信機、分類器および/またはコントローラによって、またはこれらとともに実行され得るが、本明細書で説明するステップのうちの1つまたは複数を実施するために他の構成要素が使用され得ることを当業者は諒解されよう。ブロックは特定の順序で行われるものとして説明され得るが、ブロックを並べ替えることができ、ブロックを省略することができ、および/またはさらなるブロックを追加することができる。

【0124】

10

方法は、第1のBSSまたは第2のBSSに関連付けられたAPのうちの1つにおいて情報を受信するステップを含むブロック1102で開始し得る。たとえば、そのような情報は、図2B、図3、図5、図6A～図6D、および図7～図10に関して前述したように、第1のBSSに関連付けられたAPまたは第2のBSSに関連付けられたAPのいずれかにおいて受信され得る。

【0125】

20

方法は、1つまたは複数のワイヤレスデバイスが干渉を受ける可能性を低減するために、受信された情報に基づいて、1つまたは複数のワイヤレスデバイスによる共有媒体の使用を変更するステップを含むブロック1104に続き得る。たとえば、そのような変更するステップは、図2B、図3～図5、図6A～図6Dおよび図7～図10に関して前述したように、任意の方法で実行され得る。本明細書で使用する「判断すること」という用語は、多種多様なアクションを包含する。たとえば、「判断すること」は、計算すること、算出すること、処理すること、導出すること、調査すること、探索すること(たとえば、テーブル、データベース、または別のデータ構造を探索すること)、確認することなどを含み得る。また、「判断すること」は、受信すること(たとえば、情報を受信すること)、アクセスすること(たとえば、メモリ内のデータにアクセスすること)などを含み得る。また、「判断すること」は、解決すること、選択すること、選出すること、確立することなどを含み得る。さらに、本明細書で使用する「チャネル幅」は、特定の態様では帯域幅を包含することがあり、または帯域幅と呼ばれることがある。

【0126】

30

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

【0127】

上記で説明する方法の様々な動作は、様々なハードウェアおよび/またはソフトウェアの構成要素、回路、および/またはモジュールなどの、動作を実行することが可能な任意の適切な手段によって実行され得る。一般に、図に示す任意の動作は、それらの動作を実行することが可能な対応する機能手段によって実行され得る。

【0128】

40

本開示に関連して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、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(PLD)、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明する機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せで実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサとすることができますが、代替として、プロセッサは、任意の市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPおよびマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得る。

50

【0129】

1つまたは複数の態様では、説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つもしくは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所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、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または、命令もしくはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送もしくは記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を含むことができる。また、任意の接続が適切にコンピュータ可読媒体と呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(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。本明細書で使用する場合、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、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク、およびBlu-ray(登録商標)ディスクを含み、ディスク(disk)は、通常、磁気的にデータを再生するが、ディスク(disc)は、レーザーで光学的にデータを再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、有形媒体)を含み得る。さらに、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、信号)を含み得る。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0130】

したがって、特定の態様は、本明細書で提示する動作を実行するためのコンピュータプログラム製品を含み得る。たとえば、そのようなコンピュータプログラム製品は、本明細書で説明する動作を実行するために1つまたは複数のプロセッサによって実行可能な命令を記憶した(および/または符号化した)コンピュータ可読媒体を含み得る。特定の態様の場合、コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料を含み得る。

【0131】

本明細書で開示する方法は、説明した方法を達成するための1つもしくは複数のステップまたはアクションを含む。方法のステップおよび/またはアクションは、特許請求の範囲から逸脱することなく、互いに交換され得る。言い換えると、ステップまたはアクションの特定の順序が指定されていない限り、特定のステップおよび/またはアクションの順序および/または使用は、特許請求の範囲から逸脱することなく修正され得る。

【0132】

ソフトウェアまたは命令はまた、伝送媒体を介して送信され得る。たとえば、ソフトウェアが同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(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、伝送媒体の定義に含まれる。

【0133】

さらに、本明細書で説明する方法および技法を実行するためのモジュールおよび/または他の適切な手段は、適用可能な場合、ユーザ端末および/または基地局によってダウンロードおよび/または他の方法で取得され得ることを諒解されたい。たとえば、そのようなデバイスは、本明細書で説明する方法を実行するための手段の転送を容易にするために、サーバに結合され得る。代替的に、本明細書で説明する様々な方法は、ユーザ端末およ

び/または基地局が、記憶手段をデバイスに結合または提供した際に、様々な方法を取得することができるよう、記憶手段(たとえば、RAM、ROM、コンパクトディスク(CD)またはフロッピー(登録商標)ディスクなどの物理的記憶媒体など)を介して提供され得る。さらに、本明細書で説明する方法および技法をデバイスに与えるための任意の他の適切な技法が利用され得る。

【0134】

特許請求の範囲は、上記で示した厳密な構成および構成要素に限定されないことを理解されたい。特許請求の範囲から逸脱することなく、上記で説明した方法および装置の構成、動作、および詳細において、様々な修正、変更、および変形を行うことができる。

【0135】

上記は本開示の態様を対象とするが、本開示の他の態様およびさらなる態様は、それらの基本的な範囲から逸脱することなく考案することができ、それらの範囲は、以下の特許請求の範囲によって決定される。

【符号の説明】

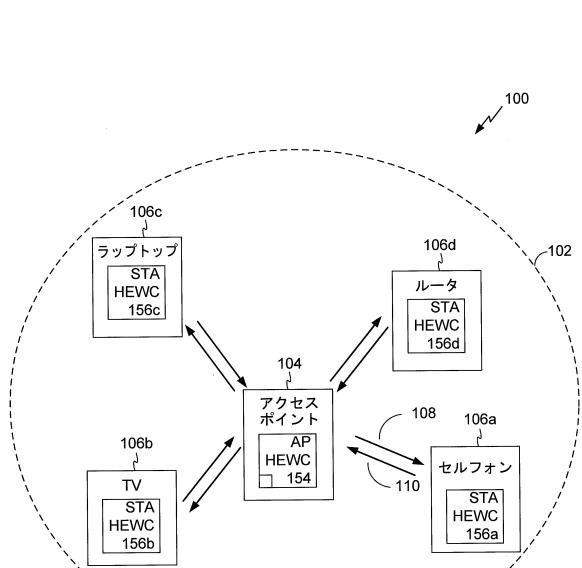
【0136】

100	ワイヤレス通信システム	
102	基本サービスエリア(BSA)	
104	AP	
106	STA	
108	ダウンリンク(DL)、ダウンリンク	20
110	アップリンク(UL)、アップリンク	
154	AP高性能ワイヤレス構成要素、AP HEWC	
156	STA HEWC	
200	ワイヤレス通信システム	
202A	BSA	
202B	BSA	
202C	BSA	
204A	AP	
204B	AP	
204C	AP	30
206A	STA	
206B	STA	
206C	STA	
206D	STA	
206E	STA	
206F	STA	
206G	STA	
206H	STA	
250	ワイヤレス通信システム	
252A	BSA	40
252B	BSA	
252C	BSA	
254A	AP	
254B	AP	
254C	AP	
256A	STA	
256B	STA	
256C	STA	
256D	STA	
256E	STA	50

256F	STA	
256G	STA	
256H	STA	
304A	AP	
304B	AP	
304C	AP	
304D	AP	
308	20MHzセグメント、セグメント	
310	20MHzセグメント、セグメント	
312	20MHzセグメント、セグメント	10
314	20MHzセグメント、セグメント	
402	ワイヤレスデバイス、STA	
404	プロセッサ	
406	メモリ	
408	筐体	
410	送信機	
412	受信機	
414	トランシーバ	
416	アンテナ	
418	信号検出器	20
420	デジタル信号プロセッサ(DSP)、DSP	
422	ユーザインターフェース	
424	高性能ワイヤレス構成要素、HEW構成要素	
426	バスシステム	
428	分類器、分類器ユニット	
430	コントローラ	
502A	BSS	
502B	BSS	
502C	BSS	
504A	アクセスポイント、AP	30
504B	アクセスポイント、AP	
504C	アクセスポイント、AP	
506A	STA、局	
506B	STA	
506C	STA	
506D	STA	
506E	STA	
506F	STA	
506G	STA	
506H	STA	40
508A	メッセージ、オーバージエア	
508B	メッセージ、オーバージエア	
508C	メッセージ、オーバージエア	
602	フレーム制御フィールド	
604	継続時間フィールド	
606	第1のアドレスフィールド	
608	第2のアドレスフィールド	
610	第3のアドレスフィールド	
612	シーケンス制御フィールド	
620	管理フレーム、新しいフレーム	50

622	協調メッセージ、管理フレーム	
624	アクションフレーム、新しいフレーム	
626	GASフレーム、新しいフレーム	
628	リザーブビット	
630	HTC制御フィールド	
632	フレーム	
636	宛先アドレスフィールド	
638	送信元アドレスフィールド	
640	BSS IDフィールド	10
700	RPS情報要素、RPS IE	
702	PRAW表示フィールド	
704	同グループ表示フィールド	
706	グループ表示フィールド	
708	開始時間フィールド	
710	継続時間フィールド	
712	オプションフィールド	
714	スロット定義フィールド	
716	チャネルフィールド	
718	アクセスポイントPMフィールド	
800	広告アクションフレーム、アクションフレーム	20
802	カテゴリフィールド	
804	アクションフィールド	
806	ダイアログトークンフィールド	
808	報告されたTXOP予約数フィールド	
810	保留中のTXOP予約数フィールド	
812	アクティブなTXOP予約フィールド	
814	保留中のTXOP予約フィールド	
816	継続時間フィールド	
818	サービス間隔フィールド	
820	開始時間フィールド	30
902	「セルセンタ」STA	
904	「セルエッジ」STA	
1002	「セルエッジ」STA	
1004	「セルセンタ」STA	
1006	「セルエッジ」STA	
1100	フローチャート	
BW1	第1の周波数帯域幅	
BW2	第2の周波数帯域幅	

【 义 1 】



【図2A】

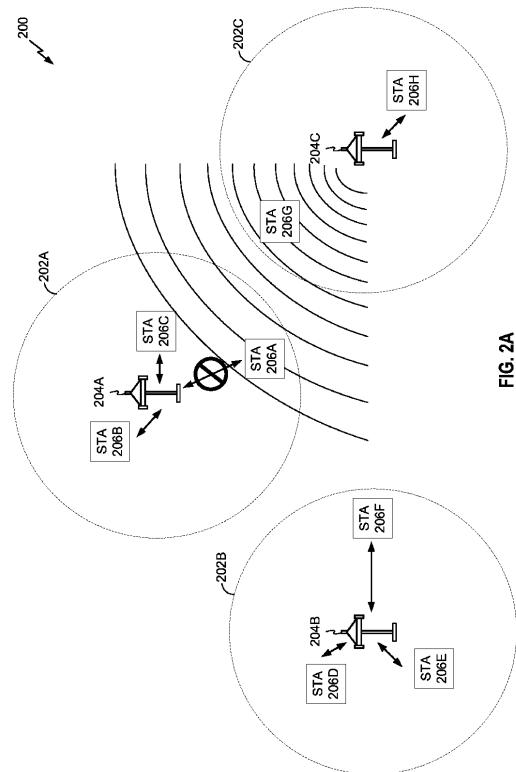
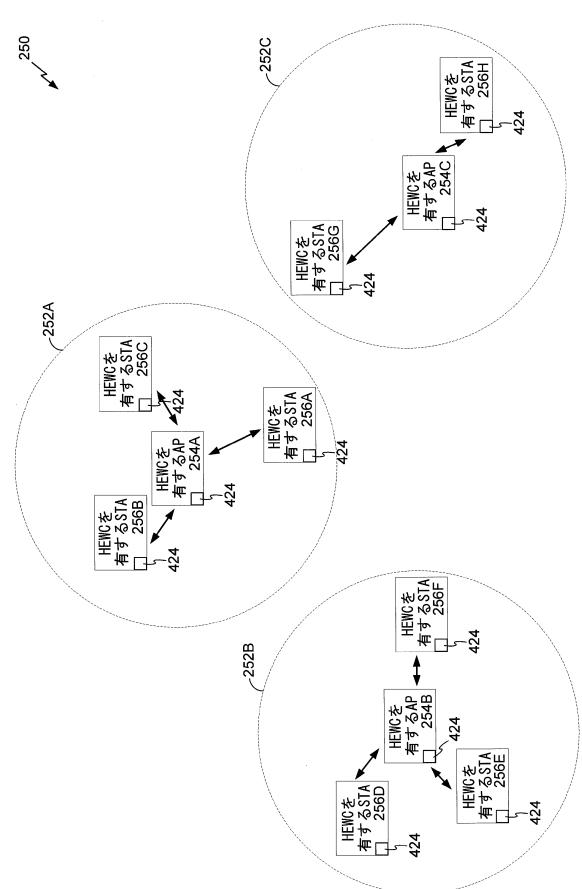


FIG. 2A

【図2B】



【図3】

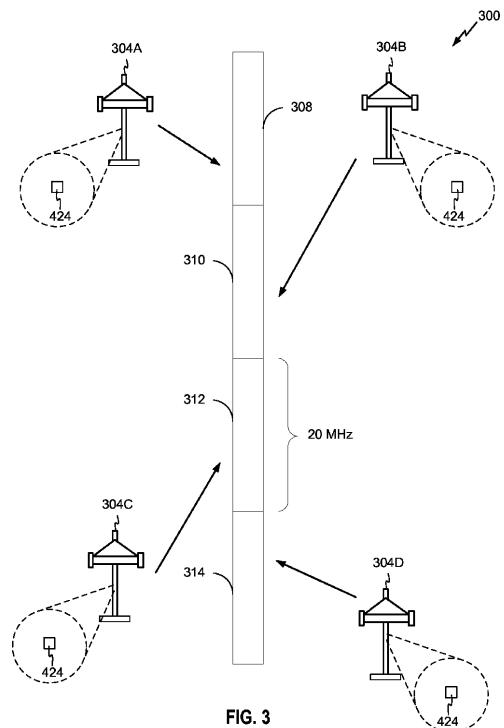
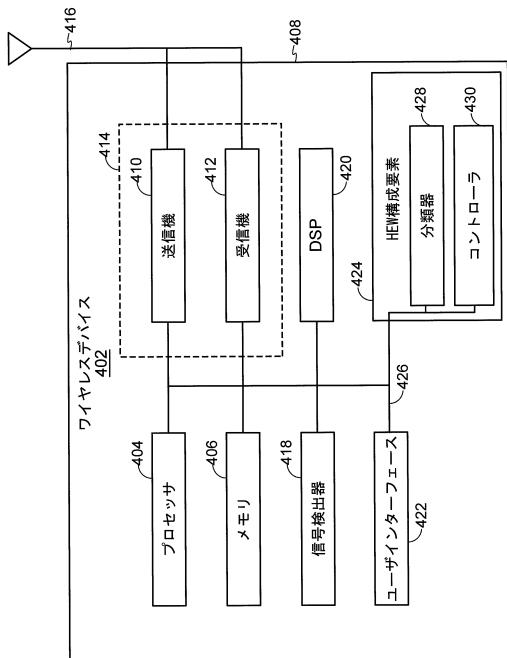


FIG. 3

【図4】



【図5】

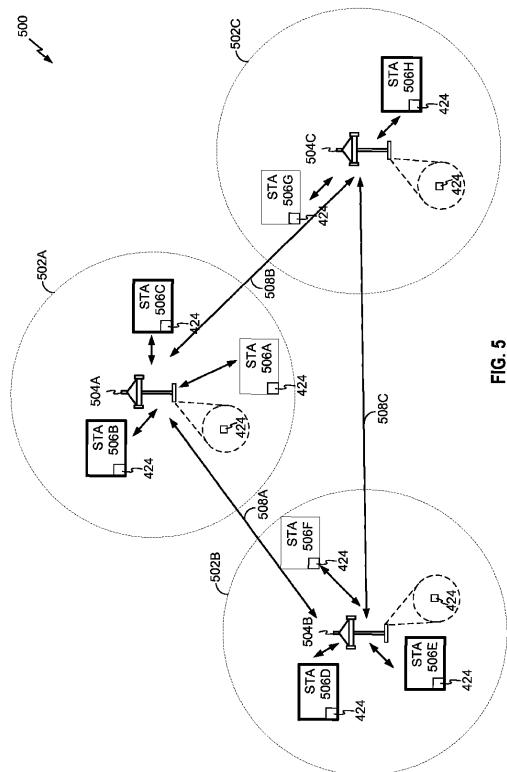


FIG.5

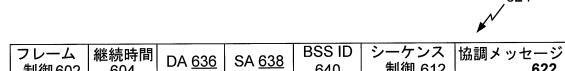
【図6 A】



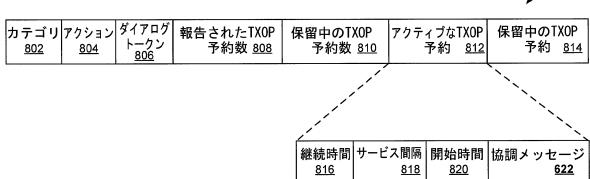
【図7】



【図6 B】



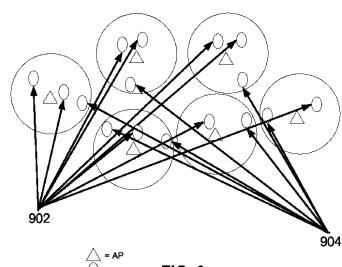
【図8】



【図6 C】



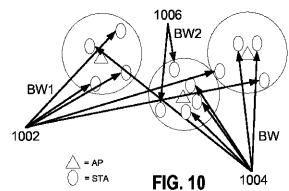
【図9】

△ = AP
○ = STA
FIG.9

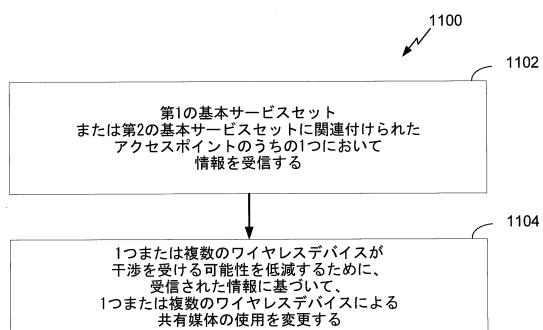
【図6 D】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 グウェンドライン・デニス・バリアック
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

(72)発明者 ラウール・タンドラ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

(72)発明者 ヤン・ジョウ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

(72)発明者 ヘマンス・サンパス
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

(72)発明者 ピン・ティアン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

(72)発明者 サミアー・ヴェルマニ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

審査官 新井 寛

(56)参考文献 特開2011-055497(JP,A)
国際公開第2011/021388(WO,A1)
米国特許出願公開第2012/0257574(US,A1)
米国特許出願公開第2010/0081448(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