

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6599994号
(P6599994)

(45) 発行日 令和1年10月30日 (2019. 10. 30)

(24) 登録日 令和1年10月11日 (2019. 10. 11)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 48/10 (2009. 01)	HO 4W 48/10
HO 4W 74/08 (2009. 01)	HO 4W 74/08
HO 4W 84/12 (2009. 01)	HO 4W 84/12

請求項の数 12 (全 46 頁)

(21) 出願番号	特願2017-536561 (P2017-536561)	(73) 特許権者	510030995
(86) (22) 出願日	平成28年1月8日 (2016. 1. 8)		インターデジタル パテント ホールデ
(65) 公表番号	特表2018-506219 (P2018-506219A)		ィングス インコーポレイテッド
(43) 公表日	平成30年3月1日 (2018. 3. 1)		アメリカ合衆国 1 9 8 0 9 デラウェア
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/012674		州 ウィルミントン ベルビュー パーク
(87) 国際公開番号	W02016/112306		ウェイ 2 0 0 スイート 3 0 0
(87) 国際公開日	平成28年7月14日 (2016. 7. 14)	(74) 代理人	110001243
審査請求日	平成31年1月8日 (2019. 1. 8)		特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(31) 優先権主張番号	62/101, 645	(72) 発明者	オーヘンコム オテリ
(32) 優先日	平成27年1月9日 (2015. 1. 9)		アメリカ合衆国 9 2 1 2 7 カリフォル
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		ニア州 サン ディエゴ ローワー スカ
			ボロー レーン 8 4 8 8

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 WLANにおけるBSSカラー強化型送信 (BSS-CET)

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アクセスポイント (AP) によって実施される方法であって、
ステーション (STA) から、隣接 BSS に関連付けられた重複基本サービスセット (OBSS)、および前記隣接 BSS が前記 AP の BSS と同じ BSS カラーを使用していることの表示を含むイベント報告を受信するステップと、

前記 AP によって、前記イベント報告に基づく前記 AP のための他の BSS カラー、および前記 AP が前記他の BSS カラーに切り替わるまでのカラー切り替え時間を表示している BSS カラー変更アナウンスメントメッセージを前記 STA に送信するステップと、
を備える方法。

【請求項 2】

前記 AP は、1 つまたは複数の STA から BSS カラー衝突報告を受信する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記カラー切り替え時間がゼロにカウントダウンするとき、前記 AP が前記他の BSS カラーを使用して情報を送信するステップをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

ステーション (STA) によって実施される方法であって、
前記 STA によって、アクセスポイント (AP) と関連付けるステップであって、前記 AP は基本サービスセット (BSS) に属する、ステップと、

10

20

前記 S T A によって、隣接 B S S に属する隣接 A P からのフレームを受信するステップであって、前記 S T A は前記フレームに基づいて、前記隣接 B S S が前記 B S S と同じ B S S カラーを使用していることを決定する、ステップと、

前記 S T A によって、イベント報告を前記 A P に送信するステップであって、前記イベント報告は、前記隣接 B S S に関連付けられた重複 B S S (O B S S) 情報、および前記隣接 B S S が前記 B S S と同じ B S S カラーを使用していることの表示を有する、ステップと、

前記イベント報告に基づく前記 A P のための他の B S S カラー、および前記 A P が前記他の B S S カラーに切り替わるまでのカラー切り替え時間を表示している B S S カラー変更アナウンスメントメッセージを受信するステップと、

を備える、方法。

【請求項 5】

アクセスポイント (A P) であって、

ステーション (S T A) から、隣接 B S S に関連付けられた重複基本サービスセット (O B S S)、および前記隣接 B S S が前記 A P の B S S と同じ B S S カラーを使用していることの表示を含むイベント報告を受信する手段と、

前記イベント報告に基づく前記 A P のための他の B S S カラー、および前記 A P が前記他の B S S カラーに切り替わるまでのカラー切り替え時間を表示している B S S カラー変更アナウンスメントメッセージを前記 S T A に送信する手段と、

を備えた A P。

【請求項 6】

前記 A P は、1 つまたは複数の関連する S T A から B S S カラー衝突報告を受信する、請求項 5 に記載の A P。

【請求項 7】

前記カラー切り替え時間がゼロにカウントダウンするとき、前記他の B S S カラーを使用して情報を送信する手段をさらに備えた、請求項 5 に記載の A P。

【請求項 8】

ステーション (S T A) であって、

アクセスポイント (A P) と関連付ける手段であって、前記 A P は基本サービスセット (B S S) に関連付けられた、手段と、

隣接 B S S と関連付けられた隣接 A P からのフレームを受信する手段であって、前記 S T A は前記フレームに基づいて、前記隣接 B S S が前記 B S S と同じ B S S カラーを使用していることを決定する、手段と、

イベント報告を前記 A P に送信する手段であって、前記イベント報告は、前記隣接 B S S に関連付けられた重複 B S S (O B S S) 情報、および前記隣接 B S S が前記 B S S と同じ B S S カラーを使用していることの表示とを含む、手段と、

前記イベント報告に基づく前記 A P のための他の B S S カラー、および前記 A P が前記他の B S S カラーに切り替わるまでのカラー切り替え時間を表示している B S S カラー変更アナウンスメントメッセージを受信する手段と、

を備えた S T A。

【請求項 9】

前記イベント報告は、前記 S T A によって発見された追加の 1 つまたは複数の隣接 B S S に関連付けられた追加の 1 つまたは複数の O B S S 報告情報を備える、請求項 8 に記載の S T A。

【請求項 10】

前記イベント報告は、前記 S T A によって自律的に送信される、請求項 8 に記載の S T A。

【請求項 11】

前記イベント報告は、前記 S T A によって自律的に送信される、請求項 4 に記載の方法

。

10

20

30

40

50

【請求項 12】

前記イベント報告は、前記 S T A によって発見された追加の 1 つまたは複数の隣接 B S S に関連付けられた追加の 1 つまたは複数の O B S S 報告情報を備える、請求項 4 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、W L A N における B S S カラー強化型送信 (B S S - C E T) に関する。

【背景技術】**【0002】**

10

関連出願の相互参照

本出願は、参照によりその内容が本明細書に組み込まれている、2015年1月9日に
出願した米国特許仮出願第 62 / 101, 645 号明細書の利益を主張するものである。

【0003】

無線ローカルエリアネットワーク (W L A N) ベースのネットワークに追加される米国
電気電子技術者協会 (I E E E) 802.11 デバイス (ステーション (S T A)、およ
び / またはアクセスポイント (A P)) の数の急速な増加に伴って、高密度の W L A N 配
備が日常的になってきている。このような高密度の W L A N 配備は、例えば干渉、輻輳、
低スループットなどを含む要因により、著しい性能問題に直面している。

【0004】

20

例えば I E E E 802.11 a h において用いられるような、例えば基本サービスセ
ット (B S S) のための既存の W L A N の機能は、このような高密度の W L A N 配備に対
して適切でない場合がある。このような高密度の W L A N 配備の性能を改善するために、
強化型 B S S カラーフォーマットおよび関連する機構が必要となり得る。

【発明の概要】**【課題を解決するための手段】****【0005】**

高密度に配備された W L A N における性能を改善することができるシステム、方法、お
よび手段が開示される。それ自体の基本サービスセット (B S S) 内のステーション (S
T A) は、重複 B S S (O B S S) から送信フレームを受信することができる。S T A は
、受信された送信フレームからプリアンプルを復号することができる。S T A は、復号さ
れたプリアンプル (例えば復号されたプリアンプルのみ) を用いて、O B S S 情報、およ
び / または O B S S に関連付けられた送信方式を決定することができる。送信方式は、直
交周波数分割多重 (O F D M)、直交周波数分割多元接続 (O F D M A)、B S S サイレ
ンシング、セクタ化された送信による干渉回避、または帯域サイレンシングを有する O F
D M A の 1 または複数を含むことができる。送信フレームは、送信ノードまたは B S S 識
別を含むことができる。送信ノードまたは B S S 識別は、送信ノードまたは B S S 識別が
ダウンリンク送信用であるかまたはアップリンク送信用であるかを示すことができる。

30

【0006】

決定された、O B S S に関連付けられた送信方式は、直交周波数分割多元接続 (O F D
M A) とすることができる。このような場合 S T A は、それ自体の B S S 内で、その関連
付けられたアクセスポイント (A P) に、送信のために利用可能である 1 または複数のチ
ャネルまたはサブチャネル、および / または送信のために利用不可である 1 または複数の
チャネルまたはサブチャネルを示すことができる。S T A はチャネル情報を、それ自体の
B S S 内の A P に、例えば送信スケジュールにตอบสนองして、および / またはアップリンク要
求を用いて送ることができる。

40

【0007】

決定された、O B S S に関連付けられた送信方式は、直交周波数分割多重 (O F D M)
とすることができる。このような場合、S T A は、チャネルが送信のために利用不可であ
ることを決定することができる。S T A は、例えば O B S S 情報が、S T A は O B S S 干

50

渉に対してロバスト性がないことを示すときは、チャンネルをビジーに設定することができる。S T Aは、例えばO B S S情報が、S T AはO B S S干渉に対してロバスト性があることを示すときは、チャンネルをアイドルに設定することができる。S T Aは、アイドルに設定されたチャンネル上に送信することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

より詳細な理解は、添付の図面と共に例として示される以下の説明から得られることができる。

【0009】

【図1】例示的無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)システムを示す図である。 10

【図2】強化型分散チャンネルアクセス(EDCA)動作の例を示す図である。

【図3】サブ1GHz(S1G)能力情報フィールドの例を示す図である。

【図4】SIG-1フレーム構造の例を示す図である。

【図5】基本サービスセット(BSS)カラーによるクリアチャンネル評価(CCA)閾値の例を示す図である。

【図6】強い干渉の存在下での、意図された信号の例示の重複直交周波数分割多重(OFDM)送信を示す図である。

【図7】フィードバックパケットの、例示のメディアアクセス制御(MAC)フレームフォーマットを示す図である。

【図8】重複しないセカンダリチャンネルを用いた、S T A自体のアクセスポイント(AP)への例示のフィードバック情報を示す図である。 20

【図9】例示の空間直交フィードバックを示す図である。

【図10】意図されたシンボルと混合された、例示の復調された干渉シンボルを示す図である。

【図11】キャンセルおよび延期型ACKを示すネットワークの例を示す図である。

【図12】延期型ACK動作の例を示す図である。

【図13】ACK動作の例を示す図である。

【図14】アップリンク/ダウンリンク(UL/DL)直交周波数分割多元接続(OFDMA)の例を示す図である。

【図15】UL/DL OFDMAパケット交換タイプ1の例を示す図である。 30

【図16】UL/DL OFDMAパケット交換タイプ2の例を示す図である。

【図17】UL/DL OFDMAパケット交換タイプ3の例を示す図である。

【図18】UL/DL OFDMの例を示す図である。

【図19】UL/DL OFDMパケット交換の例を示す図である。

【図20】強化型BSSカラーを用いたピアツーピア送信によるOFDMAの例を示す図である。

【図21】パケット交換の例を示す図である。

【図22】重複BSS(OBSS)干渉の例、および例示の干渉キャンセルランシーバを示す図である。

【図23】OBSS報告要素の例を示す図である。 40

【図24】カラーアナウンスメント(サブ)要素の例を示す図である。

【図25A】1または複数の開示される実施形態が実施されることができる、例示の通信システムのシステム図である。

【図25B】図25Aに示される通信システム内で用いられることができる、例示の無線送信/受信ユニット(WTRU)のシステム図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

次に例示的実施形態の詳細な説明が、様々な図に関連して述べられる。この説明は可能な実装形態の詳細な例をもたすが、詳細は例示的なものであり、本出願の範囲を限定するものではないことが留意されるべきである。 50

【 0 0 1 1 】

インフラストラクチャ基本サービスセットモードにおけるWLANは、図1での例によって示されるように、基本サービスセット(BSS)のためのアクセスポイント(AP)、およびAPに関連付けられた1または複数のステーション(STA)を有することができる。APは、分配システム(DS)への、またはBSS内もしくはそれから外へのトラフィックを運ぶことができる他のタイプの有線/無線ネットワークへの、アクセスまたはインターフェースを有することができる。STAへのトラフィックは、BSSの外部から生じることができ、APを通じて到着することができ、STAに届けられることができる。STAから生じる、BSSの外部の宛先へのトラフィックは、それぞれの宛先に届けられるようにAPに送られることができる。BSS内のSTA間のトラフィックはAPを通じて送られることができ、ソースSTAはAPにトラフィックを送ることができ、APは宛先STAにトラフィックを届けることができる。BSS内のSTA間のトラフィックは、ピアツーピアトラフィックとすることができる。このようなピアツーピアトラフィックは例えば、IEEE 802.11e DLSまたはIEEE 802.11zトンネルDLS(TDLS)を用いた直接リンクセットアップ(DLS)により、ソースおよび宛先STAの間で直接送られることができる。独立BSS(IBSS)モードを用いたWLANはAPをもたなくてもよく、STAは互いに直接通信することができる。この通信モードはアドホックモードとすることができる。

10

【 0 0 1 2 】

図1は、例示的無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)デバイスを示す。デバイスの1または複数の、本明細書で述べられる特徴の1または複数実施するために用いられることができる。WLANは、アクセスポイント(AP)102、ステーション(STA)110、およびSTA112を含むことができるが、それらに限定されない。STA110および112は、AP102に関連付けられることができる。WLANはIEEE 802.11通信標準の1または複数のプロトコルを実施するように構成されることができ、これはDSSS、OFDM、OFDMAなどのチャネルアクセス方式を含むことができる。WLANはあるモード、例えばインフラストラクチャモード、アドホックモードなどで動作することができる。

20

【 0 0 1 3 】

インフラストラクチャモードで動作するWLANは、1または複数の関連付けられたSTAと通信する1または複数のAPを備えることができる。AP、およびAPに関連付けられたSTAは、基本サービスセット(BSS)を備えることができる。例えばAP102、STA110、およびSTA112は、BSS122を備えることができる。拡張型サービスセット(ESS)は、1または複数のAP(1または複数のBSSを有する)、およびAPに関連付けられたSTAを含むことができる。APは分配システム(DS)116へのアクセスおよび/またはそれへのインターフェースを有することができ、これは有線および/または無線とすることができ、APへおよび/またはそれからのトラフィックを運ぶことができる。WLANの外部から生じた、WLAN内のSTAへのトラフィックはWLAN内のAPにおいて受信されることができ、それはWLAN内のSTAにトラフィックを送ることができる。WLAN内のSTAから生じた、WLANの外部の宛先、例えばサーバ118へのトラフィックはWLAN内のAPに送られることができ、それは宛先にトラフィックを、例えばサーバ118に送られるようにDS116を経由してネットワーク114に送ることができる。WLAN内のSTA間のトラフィックは、1または複数のAPを通じて送られることができる。例えばソースSTA(例えばSTA110)は、宛先STA(例えばSTA112)に対するものであることが意図されたトラフィックを有することができる。STA110はAP102にトラフィックを送ることができ、AP102はSTA112にトラフィックを送ることができる。

30

40

【 0 0 1 4 】

WLANはアドホックモードで動作することができる。アドホックモードWLANは、独立基本サービスセット(IBSS)と呼ばれることができる。アドホックモードWLAN

50

Nでは、S T Aは互いに直接通信することができる（例えばS T A 1 1 0はS T A 1 1 2と通信することができ、そのような通信はA Pを通じて経路指定されない）。

【 0 0 1 5 】

I E E E 8 0 2 . 1 1 デバイス（例えばB S S 内のI E E E 8 0 2 . 1 1 A P）は、ビーコンフレームを用いて、W L A N ネットワークの存在をアナウンスすることができる。A P 1 0 2 などのA P はチャンネル、例えばプライマリチャンネルなどの固定チャンネル上に、ビーコンを送信することができる。S T A は、プライマリチャンネルなどのチャンネルを用いて、A P との接続を確立することができる。

【 0 0 1 6 】

S T A および / またはA P は、キャリア検知多重アクセス / 衝突回避（C S M A / C A）チャンネルアクセス機構を用いることができる。C S M A / C A においてS T A および / またはA P は、プライマリチャンネルを検知することができる。例えばS T A が送るためのデータを有する場合は、S T A はプライマリチャンネルを検知することができる。プライマリチャンネルがビジーであることが検出された場合は、S T A はバックオフすることができる。例えばW L A N またはその一部分は、例えば所与のB S S 内で、所与の時点において1つのS T A が送信できるように構成されることができる。チャンネルアクセスは、R T S および / またはC T S シグナリングを含むことができる。例えば送出要求（R T S）フレームの交換は送出デバイスによって送信されることができ、および送出可（C T S）フレームは受信デバイスによって送られることができる。例えばA P がS T A に送るためのデータを有する場合、A P はR T S フレームをS T A に送ることができる。S T A がデータを受信する準備が整った場合は、S T A はC T S フレームにより応答することができる。C T S フレームは、R T S を始動したA P がそのデータを送信できる間、媒体にアクセスするのを見合わせるように他のS T A に警告することができる時間値を含むことができる。S T A からC T S フレームを受信するとすぐに、A P はS T A にデータを送ることができる。

【 0 0 1 7 】

デバイスは、ネットワーク割り振りベクトル（N A V）フィールドによって、スペクトルを予約することができる。例えばI E E E 8 0 2 . 1 1 フレームにおいてN A V フィールドは、ある期間の間チャンネルを予約するために用いられることができる。データを送信したいS T A は、それがチャンネルを使用することを予想できる時間に、N A V を設定することができる。S T A がN A V を設定するときN A V は、関連付けられたW L A N またはそのサブセット（例えばB S S）に対して設定されることができる。他のS T A は、N A V をゼロまでカウントダウンすることができる。カウンタがゼロの値に達したとき、N A V 機能は、今はチャンネルが利用可能であることを他のS T A に知らせることができる。

【 0 0 1 8 】

A P またはS T A などのW L A N 内のデバイスは、プロセッサ、メモリ、無線受信器および / または送信器（例えばトランシーバに組み合わされ得る）、1または複数のアンテナ（例えば図1のアンテナ106）などの、1または複数を含むことができる。プロセッサ機能は1または複数のプロセッサを備えることができる。例えばプロセッサは、汎用プロセッサ、専用プロセッサ（例えばベースバンドプロセッサ、M A C プロセッサなど）、デジタル信号プロセッサ（D S P）、特定用途向け集積回路（A S I C）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（F P G A）回路、任意の他のタイプの集積回路（I C）、状態機械などの1または複数を含むことができる。1または複数のプロセッサは、互いに統合されても統合されなくてもよい。プロセッサ（例えば1または複数のプロセッサ、またはそのサブセット）は、1または複数の他の機能（例えばメモリなどの他の機能）と統合されることができる。プロセッサは、信号符号化、データ処理、電力制御、入力 / 出力処理、変調、復調、および / またはデバイスが図1CのW L A N などの無線環境において動作することを可能にする任意の他の機能を行うことができる。プロセッサは、例えばソフトウェアおよび / またはファームウェア命令を含む、プロセッサ実行可能コード（例えば命令）を実行するように構成されることができる。例えばプロセッサは、

10

20

30

40

50

プロセッサ（例えばメモリおよびプロセッサを含むチップセット）またはメモリの１または複数上に含まれた、コンピュータ可読命令を実行するように構成されることができる。命令の実行はデバイスに、本明細書で述べられる機能の１または複数を行わせることができる。

【0019】

デバイスは１または複数のアンテナを含むことができる。デバイスは多入力多出力（MIMO）技法を使用することができる。１または複数のアンテナは、無線信号を受信することができる。プロセッサは、例えば１または複数のアンテナを経由して無線信号を受信することができる。１または複数のアンテナは無線信号を送信することができる（例えばプロセッサから送られた信号に基づいて）。

10

【0020】

デバイスは、プロセッサ実行可能コードまたは命令（例えばソフトウェア、ファームウェアなど）、電子データ、データベース、または他のデジタル情報などの、プログラミングおよび／またはデータを記憶するための１または複数のデバイスを含むことができるメモリを有することができる。メモリは１または複数のメモリユニットを含むことができる。１または複数のメモリユニットは、１または複数の他の機能（例えばプロセッサなどのデバイスに含まれた他の機能）と統合されることができる。メモリは、読み出し専用メモリ（ROM）（例えば消去可能プログラマブル読み出し専用メモリ（EPROM）、電気的消去可能プログラマブル読み出し専用メモリ（EEPROM）など）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、磁気ディスク記憶媒体、光記憶媒体、フラッシュメモリデバイス、および／または情報を記憶するための他の非一時的コンピュータ可読媒体を含むことができる。メモリはプロセッサに結合されることができる。プロセッサは、例えばシステムバスを経由してまたは直接、メモリの１または複数のエンティティと通信することができる。

20

【0021】

インフラストラクチャ基本サービスセット（IBSS）モードにおけるWLANは、基本サービスセット（BSS）のためのアクセスポイント（AP）、およびAPに関連付けられた１または複数のステーション（STA）を有することができる。APは、分配システム（DS）、またはBSS内のまたはそれから外へのトラフィックを運ぶことができる他のタイプの有線／無線ネットワークへの、アクセスまたはインターフェースを有することができる。STAへのトラフィックは、BSSの外部から生じることができ、APを通じて到着することができ、STAに届けられることができる。STAから生じる、BSSの外部の宛先へのトラフィックは、それぞれの宛先に届けられるようにAPに送られることができる。BSS内のSTA間のトラフィックはAPを通じて送られることができ、ソースSTAはAPにトラフィックを送ることができ、APは宛先STAにトラフィックを届けられることができる。BSS内のSTA間のトラフィックは、ピアツーピアトラフィックとすることができる。このようなピアツーピアトラフィックは例えば、IEEE 802.11e DLSまたはIEEE 802.11z トンネルDLS（TDLS）を用いた直接リンクセットアップ（DLS）により、ソースおよび宛先STAの間で直接送られることができる。独立BSS（IBSS）モードを用いたWLANはAPをもたなくてもよく、STAは互いに直接通信することができる。この通信モードはアドホックモードとすることができる。

30

40

【0022】

IEEE 802.11 インフラストラクチャ動作モードを用いてAPは、固定チャネル、通常はプライマリチャネルにおいて、ビーコンを送信することができる。このチャネルは20MHz幅とすることができ、BSSの動作チャネルとすることができる。このチャネルはまた、APとの接続を確立するために、STAによって用いられることができる。IEEE 802.11 システムにおけるチャネルアクセスは、キャリア検知多重アクセス／衝突回避（CSMA/CA）とすることができる。この動作モードにおいて、APを含むSTAは、プライマリチャネルを検知することができる。チャネルがビジーである

50

ことが検出された場合は、S T Aはバックオフすることができる。チャンネルが空いていることが検出された場合は、S T Aはチャンネルを取得し、データを送信することができる。

【 0 0 2 3 】

I E E E 8 0 2 . 1 1 nでは、高スループット (H T) S T Aは、通信のために 4 0 M H z 幅のチャンネルを用いることができる。これは例えばプライマリ 2 0 M H z チャンネルを、隣接した 2 0 M H z チャンネルと組み合わせて、4 0 M H z 幅の連続したチャンネルを形成することによって達成されることができる。

【 0 0 2 4 】

I E E E 8 0 2 . 1 1 a cでは超高スループット (V H T) S T Aは、例えば 2 0 M H z、4 0 M H z、8 0 M H z、および/または 1 6 0 M H z 幅のチャンネルをサポートすることができる。4 0 M H z、および 8 0 M H z チャンネルは、例えば連続した 2 0 M H z チャンネルを組み合わせることによって形成されることができる。1 6 0 M H z チャンネルは、例えば 8 個の連続した 2 0 M H z チャンネルを組み合わせることによって、または 2 つの不連続な 8 0 M H z チャンネルを組み合わせることによって (例えば 8 0 + 8 0 構成と呼ばれる) 形成されることができる。8 0 + 8 0 構成の場合、データは、チャンネルエンコーディングの後に、それを 2 つのストリームに分割することができるセグメントパーサに通過されることができる。逆高速フーリエ変換 (I F F T) および時間領域処理は、各ストリームに別々に行われることができる。ストリームは 2 つのチャンネルにマッピングされることができ、データが送信されることができる。受信器においてこの機構は逆転され、組み合わせられたデータは M A C に送られることができる。

【 0 0 2 5 】

I E E E 8 0 2 . 1 1 a f および I E E E 8 0 2 . 1 1 a h は、サブ 1 G H z 帯域において動作することができる。これらの仕様に対してチャンネル動作帯域幅は、I E E E 8 0 2 . 1 1 n および I E E E 8 0 2 . 1 1 a c で用いられるものに比べて低減されることができる。I E E E 8 0 2 . 1 1 a f は、テレビホワイトスペース (T V W S) スペクトルにおいて動作することができ、I E E E 8 0 2 . 1 1 a h は、例えば非 T V W S スペクトルを用いて 1 M H z、2 M H z、4 M H z、8 M H z、および/または 1 6 M H z 帯域幅をサポートすることができる。例えば 8 0 2 . 1 1 a h は、マクロカバレージエリアにおけるメータタイプ制御 (M T C) デバイスをサポートすることができる。M T C デバイスは、例えば限られた帯域幅および長い電池寿命に対するサポートを含む、限られた能力を有することができる。

【 0 0 2 6 】

W L A N システムは、8 0 2 . 1 1 n、8 0 2 . 1 1 a c、8 0 2 . 1 1 a f、および 8 0 2 . 1 1 a h などの複数のチャンネルおよび/またはチャンネル幅、ならびにプライマリチャンネルとして指定されることができるチャンネルをサポートすることができる。プライマリチャンネルは、B S S 内のいくつかまたはすべての S T A によってサポートされる最も大きな共通動作帯域幅に等しい帯域幅を有することができる。プライマリチャンネルの帯域幅は、最も小さな帯域幅動作モードをサポートすることができる S T A (例えば B S S 内で動作するいくつかまたはすべての S T A) によって制限され得る。8 0 2 . 1 1 a h の例において例えば、たとえ A P および B S S 内の他の S T A が、2 M H z、4 M H z、8 M H z、1 6 M H z、または他のチャンネル帯域幅動作モードをサポートすることができたとしても 1 M H z モードをサポートする (例えばそのみをサポートする) S T A (例えば M T C タイプデバイス) が存在する場合、プライマリチャンネルは 1 M H z 幅とすることができる。いくつかまたはすべてのキャリア検知、および N A V 設定は、例えば S T A が A P に送信する 1 M H z 動作モードを (例えばそのみを) サポートすることにより、プライマリチャンネルがビジーである場合、利用可能な周波数帯域全体が、たとえその大部分がアイドルおよび/または利用可能であり得てもビジーと見なされ得るように、プライマリチャンネルのステータスに依存し得る。

【 0 0 2 7 】

例えば米国では、I E E E 8 0 2 . 1 1 a h によって用いられることができる利用可

10

20

30

40

50

能な周波数帯域は、902 MHz から 928 MHz までとすることができる。例えば韓国では、これは 917.5 MHz から 923.5 MHz までとすることができる。例えば日本では、これは 916.5 MHz から 927.5 MHz までとすることができる。IEEE 802.11ah のために利用可能な総帯域幅は 6 MHz から 26 MHz とすることができる、国コードに依存することができる

【0028】

強化型分散チャネルアクセス (EDCA) は、優先順位付けされたサービス品質 (QoS) をサポートするために 802.11 標準に導入された、分散型協調機能 (DCF) の拡張とすることができる。図 2 は、例えば IEEE 802.11n 標準においてもたらされる EDCA の動作を示す。

10

【0029】

ポイント協調機能 (PCF) は、無競争チャネルアクセスを用いることができる。PCF は、時間限定サービス、および AP によるポーリングをサポートすることができる。図 2 に示されるように AP は、PIFS を待った後にポーリングメッセージを送ることができる。クライアントが送信するものがない場合、クライアントはヌルデータフレームを返すことができる。PIFS は DIFS より小さいので、それはすべての非同期トラフィックをロックアウトすることができる。PCF は決定論的で公正とすることができ、低いデューティサイクル、および混雑したまたはバースト的なトラフィックの両方に効率的とすることができる。

【0030】

20

米国電気電子技術者協会 (IEEE) 802.11 高効率 WLAN (HEW) 研究グループ (SG) は、2.4 GHz および 5 GHz 帯域での高密度シナリオを含む多くの使用シナリオにおける、広範囲の無線ユーザに対するエクスペリエンス品質 (QoE) を強化することを探求してきた。AP および STA の高密度の配備をサポートするユースケース、ならびに関連する無線リソース管理 (RRM) が HEW SG によって検討されている。

【0031】

HEW の応用例は、非限定的に、スタジアムイベントのためのデータ配信、鉄道の駅、または企業 / 小売り環境などの高いユーザ密度シナリオ、ビデオ配信に対する増加する依存性に対する証拠、および医療用途のための無線サービスを含む、新しく生じた使用シナリオを含むことができる。

30

【0032】

例えば HEW 研究グループ (SG) における作業に基づいて、プロジェクト承認要求 (PAR) および標準開発のための基準 (Criteria for Standards Development) (CSD) に基づいて、IEEE 802.11ax タスクグループ (TG) が確立された。

【0033】

IEEE 802.11ah は、基本サービスセット (BSS) カラー、および / または部分的関連付け識別 (部分的 AID) をもたらすことができる。BSS カラーは、STA が、例えばダウンリンク送信がそれら自体または他の BSS からのいずれであるかを区別することを可能にするための、802.11ah における機構である。図 3 は、SIG 能力情報フィールドを示す。図 3 に示されるように、BSS カラーは、STA が、それらがネゴシエートし得る AP のカラーを識別することを可能にするために、サブ 1 GHz (SIG) 能力情報フィールドにおいて送信されることができる。

40

【0034】

図 4 は、SIG - 1 フレーム構造の例を示す。BSS カラーは、プリアンプルの一部として送信されることができるパケット (例えばあらゆるパケット) の、SIG - 1 フィールドの ID フィールドにおいて送信されることができる。これは STA が、プリアンプルを復号することによって送信している BSS を概略的に識別することを可能にすることができる。BSS カラーは、一意でなくてもよい。STA は、それが関連付けられた BSS に信号は属さないことを決定するために、BSS カラーを用いることができる。STA は

50

、送信された信号がそれ自体のBSSに属することを確信しない場合がある。

【0035】

BSSカラーは、TXVECTOR/RXVECTORパラメータ内に配置されることができる。BSSカラーは、受信するSTAが、受信がそれから生じることができるBSSを識別するのを支援するために用いられることができる。例えば受信が、STAが関連付けられることができるBSSからではあり得ないとき、受信するSTAは受信プロセスを終了することによって電力消費を低減することができる。

【0036】

部分的AIDは、STAからの送信フレームの受信側を識別するために用いられることができる機構とすることができる。部分的AIDは、PLCPサービスデータユニット(PSDU)の意図された受信側の、短縮されたインディケーションをもたらすことができる。部分的AIDは、例えばフレームの宛先がSTAであるときは受信アドレス(RA)において、例えばパケットの宛先がAPであるときは部分的BSSIDにおいて運ばれることができる。

【0037】

BSSカラーと部分的AIDの組み合わせは、メンバ物理プロトコルデータユニット(PPDU)識別において支援することができる。802.11ahにおいて省電力のため、OBSS/非OBSS送信中に空間的直交送信を検出するため、CCA動作において、または応答インディケーション延期において、1または複数のために用いられることができる。

【0038】

BSSカラーおよび/またはPAIDは、IEEE 802.11ahにおいて用いられることができる。例えばBSSカラーはIEEE 802.11ahにおいて、本明細書で述べられるように省電力を達成するために用いられることができる。TXVECTORパラメータCOLORは、受信するSTAが、受信が生じたBSSを識別することを支援するために用いられることができる。例えば受信が、STAが関連付けられたBSSからではないとき、受信するSTAは受信プロセスを終了することによって電力消費を低減することができる。

【0039】

空間的直交送信(例えばセクタ化を用いた)、およびBSSカラーは、本明細書で述べられることができる。RXVECTORパラメータCOLORは、例えばBSS送信(例えば同じBSS送信)とOBSS送信との間での受信されたPPDUを類別することによって、空間的直交(SO)条件を検出するために利用されることができる。初期セクタインジケータが0に等しい場合、OBSS STAは、空間的直交条件をチェックしなくてよい。

【0040】

初期セクタインジケータが1である場合、初期セクタインジケータフィールドは、NDP CTSフレームの後にセクタ化されたビームフレーム交換が続くことができることを示すことができる。初期セクタインジケータが0である場合、それは、NDP CTSフレームの後にセクタ化されたビームフレーム交換が続かなくてもよいことを示すことができる。

【0041】

BSSカラー/PAIDを用いたCCA動作がもたらされることができる。例えばSTAが、送信はSTAが関連付けられたものと同じBSSに関連付けられていることを識別した場合、STAはチャネルをビジーステータスに設定することができる。STAが、送信はOBSSに関連付けられることを識別した場合、例えばCCAが最小CCA感度レベルを超えた場合は、STAはチャネルをビジーに設定することができる。

【0042】

メンバPPDU識別を用いた応答インディケーション延期がもたらされることができる。例えばIEEE 802.11ahにおいて、例えばNAVカウンタまたはRIDカウ

10

20

30

40

50

ンタがゼロではなく、インディケーションがメディアはビジーであるというものであるとき、応答インディケーション延期（RID）と呼ばれるCSMA/CAアルゴリズムに仮想キャリア検知機構が追加されることができる。カウンタは、例えば送信がBSS内からであるか、またはOBSSからであるかに基づいて変更されることができる。

【0043】

IEEE 802.11axにおけるBSSカラーがもたらされることができる。クリアチャネル評価閾値および送信電力制御（CCA/TPC）は、例えばBSSカラーに基づいて調整されることができる。BSSカラー実装形態は、信号を受信するSTAのCCAの変更を用いることができる。CCA（例えばCCAのみ）を調整することは、システムスペクトル効率を向上することはできない。例えば限られた周波数時間リソースの使用を増加させるために、共同のCCA閾値およびTPC調整が利用されることができる。TPCを組み込むことは、送信電力制御が用いられるとき、および/または所望の受信器の受信器感度についての情報が既知であるとき、結果として実装形態および/またはシグナリングの変更を生じ得る。

【0044】

BSSカラーを用いた先進型空間的再利用がもたらされることができる。システムスペクトル効率は、BSSカラーを用いることによって改善されることができる。BSSカラーは、隣接したまたは重複BSS（OBSS）の間での空間的再利用を可能にすることができる。共同のCCAおよびTPC調整は、空間的再利用の使用を可能にすることができる。CCAおよびTPCは、空間的再利用送信を完全に保護すること、および/またはOBSS送信間の衝突を回避することはできない。この目的を達成するためにおよび/または修正された受信器設計を可能にするために、BSSカラー情報を用いた、送信器と受信器の間のシグナリングが用いられることができる。

【0045】

送信方式固有カラーがもたらされることができる。例えばIEEE 802.11ahにおけるBSSカラー方式は、サブ1GHz周波数帯域上の送信を含むことができる。IEEE 802.11ahは、拡大されたカバレッジ範囲、強化された省電力、および/または多数のデバイスに対するサポートをもたらすことができる。次世代のWLANシステムは、高密度の配備、高いスペクトル効率などの1または複数の特徴を有することができる。OFDM、OFDMA、MU-MIMOなどの1または複数の送信方式が、サポートされることができる。これらの目標により良く役立つように、送信方式固有BSSカラーフォーマットまたはシステムが利用されることができる。

【0046】

BSSカラー変更および協調がもたらされることができる。例えばBSSが確立されるとき、BSSカラーに関連付けられた値が選択されることができる。効率的な干渉処理をもたらすために、BSSのカラーは周囲の重複BSSと協調して選択されることができる。BSSは、OBSSからの干渉により、異なるBSSカラーを選択することができる。APは、APに関連付けられた1または複数のSTAに、BSSカラーの変更をアナウンスすることができる。BSSカラー変更および/または協調は、最適化された干渉処理をもたらすために利用されることができる。

【0047】

本明細書で述べられる例におけるノードの送信アドレスおよび受信アドレスは、OBSS送信の識別を可能にするようにパケット内に、例えばMACヘッダ内に、またはPHYSIG内に配置されることができる。

【0048】

BSSカラーに基づくクリアチャネル評価閾値および送信電力制御（CCA/TPC）がもたらされることができる。図5は、基本サービスセット（BSS）カラーによるクリアチャネル評価（CCA）閾値の例を示す。図5に示されるように、BSS1内のSTA1のCCA閾値基準および/または送信電力は、例えばオーバーヒアされた送信上のソー

10

20

30

40

50

ス B S S の決定（例えば初期決定）、またはオーバーヒアされた送信の受信側である B S S 2 内の S T A 2 に対する、オーバーヒアする S T A 1 による送信の影響に基づいて変更されることができる。

【 0 0 4 9 】

オーバーヒアされた送信におけるソース B S S の初期決定は、プリアンブル内に位置する B S S カラーパラメータを用いて、ダウンリンク送信において識別されることができる。送信の B S S カラーが S T A のものと等しくない場合、送信はそれ自体の B S S からではないとすることができる（例えば送信は O B S S 送信である場合がある）。送信の B S S カラーが S T A のものと等しい場合、送信はそれ自体の B S S からであるとするところ

10

【 0 0 5 0 】

オーバーヒアされた送信に対するソース B S S の初期決定は、例えばオーバーヒアされたパケットの受信アドレス（R A）を用いて、アップリンク送信において識別されることができる。R A がその A P のアドレスに等しくない場合、送信はそれ自体の B S S からではないとすることができる。R A がその A P のアドレスに等しい場合、送信はそれ自体の B S S からであるとするところ。受信アドレスは、部分的 A I D など、R A の圧縮されたバージョンとすることができる。図 5 に示されるように、S T A 2 または A P 2 からの送信は、例えば B S S 1（例えば A P 1 によって動作される）、および B S S 2（例えば A P 2 によって動作される）のカラーが異なる場合、S T A 1 によって O B S S 送信として識別されることができる。

20

【 0 0 5 1 】

図 5 にさらに示されるように、B S S 1 内の S T A 1 の C C A 閾値基準および/または送信電力は、例えばオーバーヒアする S T A 例え S T A 1 による送信の、オーバーヒアされる送信の受信側例え S T A 2 に対する、送信の影響に基づいて変更されることができる。オーバーヒアする S T A 例え S T A 1 は、オーバーヒアされる送信の受信側例え S T A 2 の受信器特性を識別することができる。

【 0 0 5 2 】

例えば図 5 に示されるように、S T A 1 は、受信側 O B S S S T A、例えば S T A 2 に関連付けられた受信器特性（例えば必要な R x 感度または R x 電力）を識別し、および/または S T A 固有のやり方でそれ自体の C C A 閾値を変更することができる。それ自体の受信器および/または O B S S 送信の受信側の受信器要件の知識は、それがその C C A 閾値（例えば送信電力）を、両方の S T A に有益となることのできるようなレベルに設定することを可能にする。受信側 O B S S S T A、S T A 2 に対する受信器要件および/または特性を識別するために、発見機構が利用されることができる。発見機構は、1 または複数（例えばすべて）の O B S S S T A に対する受信器要件および/または特性を識別するために利用されることができる。識別された受信器要件および/または特性は、例えば適切な時点での使用のために記憶されることができる。

30

【 0 0 5 3 】

例えば S T A 1 は、閾値未満の、または閾値の範囲内の受信器要件を有する場合がある、1 または複数の S T A を識別することができる。S T A 1 は、共通のやり方でグループ内の受信器に関連付けられたその C C A を変更することができる。

40

【 0 0 5 4 】

受信器要件は、明示的にまたは暗黙的に収集されることができる。例えばネットワークは、A P、O B S S 内の S T A（例えば S T A 2）、および A P によって管理される B S S 内の S T A（例えば S T A 1）を備えることができる。S T A（例えば S T A 2）は、その送信電力および/またはその最小受信電力および/または所望の動作点（例えば M C S および S N R）に対するヘッドルームを備えたパケットを、ブロードキャスト（例えば定期的にブロードキャスト）することができる。所望の動作点は、例えば A P または送出側による、S T A の受信された A C K / N A K 統計から、導き出されるおよび/または決定されることができる。所望の動作点は、予め指定されることができる。このパケットを

50

受信する S T A (例えば S T A 1) は、O B S S S T A (例えば S T A 2) の受信器に対するそれらの送信の影響を推定 (例えば暗黙的に推定) することができる。

【 0 0 5 5 】

例えばフレーム交換は、2つの S T A (例えば S T A 1 および S T A 2) の間で、S T A 1 から S T A 2 への、その受信電力要件に対する要求 (例えば明示的要求) により発生することができる。S T A 2 は、所望の動作点 (例えば M C S または S N R) に対するその送信電力および / または最小受信電力を示すフレームを送ることができる。他の S T A は、この送信をオーバーヒアすることができ、情報を本明細書で述べられるように利用することができる。B S S 間の要求が、可能にされることができる。例えば S T A 1 は、S T A 2 が送信しているときに受信される電力を測定することによって、S T A 2 の受信器電力要件を推定 (例えば暗黙的に推定) することができる。S T A 1 は、S T A 2 の送信電力および所望の動作点を、明示的にまたは暗黙的に知ることができる。

【 0 0 5 6 】

送信器および / または受信器特性 (例えば B S S カラーおよび / または R x 感度) に基づく C C A がもたらされることができる。S T A (例えば S T A 1) によって用いられる C C A 閾値基準は、S T A によってオーバーヒアされた送信が例えば B S S カラー / R A を用いてそれ自体の B S S 内かまたは O B S S からであるかどうか、および / または O B S S 送信の受信側の R x 感度、に基づいて変更されることができる。この情報に基づいて、例示的 C C A 閾値が本明細書で述べられるように推定されることができる。本明細書で様々に述べられるように C C A 閾値推定は、推定された C C A 閾値の設定および / または使用を含むことができる。S T A (例えば S T A 1) は、パケット送信をオーバーヒアする、および / または S I G フィールドを復号することができる。送信が S T A 自体の B S S 内のノードからである場合、送信は保護 (例えば常に保護) され、以下に繋がる。

$C C A = - i n f$ (例えばまたは許容範囲の最小値)

【 0 0 5 7 】

送信が O B S S 内のノードからである場合、送信は新しい C C A 閾値を推定することに基づいて保護されることができる。チャンネルにおけるエネルギーが新しい C C A 閾値を超える場合、送信は保護されることができる。チャンネルにおけるエネルギーが新しい C C A 閾値未満である場合、S T A は自由に送信することができる。C C A 閾値は以下として推定されることができる。

$$C C A (d B m) = C C A_n o m i n a l (d B m) + M a r g i n (d B)$$

$$M a r g i n = f (A P_S T A 1, S T A 2_S T A 1)$$

マージンがそれを用いて決定される関数は、S T A からの、それらの受信器感度、送信電力レベル、送信ヘッドルーム、または能力その他の、1 または複数などの情報を含むことができる。C C A_n o m i n a l、マージン、A P_S T A 1、または S T A 2_S T A 1 の 1 または複数、想定されることができる。C C A_n o m i n a l は、ネットワークに対するベースライン C C A、および / またはネットワークにおいて用いられる B S S 固有の C C A を指すことができる。マージンは、公称 C C A の S T A 固有の変更を指すことができる。マージンは、それ自体の B S S 内の S T A 例えば S T A 1 と、S T A 自体の B S S 内の A P 例えば A P 1 との間の、S T A 自体の B S S 例えば B S S 1 における送信、および / または S T A 1 の観点からの O B S S 例えば B S S 2 内の、その A P からのパケットを受信する (例えば現在受信している) O B S S S T A 例えば S T A 2 の受信器要件の、関数とすることができる。いくつかまたはすべての S T A に対するマージンがゼロである場合、C C A 調整は B S S 全体にわたるものとなり得る。M a r g i n の計算に用いられる A P_S T A 1 は、例えば B S S 1 内の S T A 1 から A P 1 への送信に基づく、A P の受信器要件を指すことができる。例えばこれは、A P における送信の S I N R、または S T A 1 による送信により A P において受信される電力 (例えばまたはその逆) によって推定される、A P 1 と S T A 1 との間のチャンネル利得の関数とすることができる。より高いチャンネル利得またはより高い S I N R / 受信電力を有する S T A は、より高速に、および / または B S S 外送信への干渉が少ない状態で送信することができ、より高

い C C A を有することができ、および / または逆も同様である。

【 0 0 5 8 】

M a r g i n の計算に用いられる S T A 2 _ S T A 1 は、例えば S T A 1 から A P 1 への送信に基づく、S T A 2 の受信器要件を指すことができる。例えばこれは、S T A 1 による送信によって S T A 2 において受信される電力により推定される、S T A 2 と S T A 1 との間のチャネル利得の関数とすることができる (例えばまたはその逆)。より高いチャネル利得またはより高い S I N R / 受信電力を有する S T A は、より高速に、および B S S 外送信への干渉が少ない状態で送信することができ、より高い C C A を有することができ、および / または逆も同様である。

【 0 0 5 9 】

例えば、

【 0 0 6 0 】

【 数 1 】

$$\begin{aligned} margin = \max \left(\min \left(\left(\frac{gain_{AP1,STA1} - gain_{min}}{gain_{max} - gain_{min}} \right), 0 \right) \right. \\ \left. \cdot CCA_{bias}, \min \left(\left(\frac{gain_{STA2,STA1} - gain_{min}}{gain_{max} - gain_{min}} \right), 0 \right) \cdot CCA_{bias} \right) \end{aligned}$$

【 0 0 6 1 】

であり、ただし C C A _ b i a s はネットワークにおいて C C A が変化されることができる範囲に等しく、G a i n _ m i n は所望の最悪チャネルに関連付けられたチャネル利得とすることができ、G a i n _ m a x は所望の最良チャネルに関連付けられたチャネル利得とすることができる。

【 0 0 6 2 】

チャネル利得を推定するために、以下の機構の 1 または複数が利用されることができる。チャネル利得を推定するために、A P は、フレーム内にその送信電力についての情報を有するブロードキャストフレームを送出することができる。1 または複数の (例えば各) S T A は、送信電力情報および / または受信電力を用いて、A P からのチャネル利得を推定することができる。A P は、1 または複数の (例えば各) S T A にポーリングすることができ、1 または複数の (例えば各) S T A は、推定されたチャネル利得をフィードバックすることができる。1 または複数の (例えば各) S T A は、それが A P に送る任意のフレーム上に、チャネル利得についての情報を送り返す (例えばピギーバックする) ことができる。A P は、特定の持続時間内に情報を送り返さなかった可能性がある S T A にポーリングすることができる。

【 0 0 6 3 】

チャネル利得を推定するために、A P は S T A に、S T A が送ることができるパケット (例えば任意のパケット) においてその送信電力を含めるように要求する、フレームを送出することができる。A P は 1 または複数の S T A (例えば各 S T A) に、フレーム上にピギーバックされた送信電力情報を有するヌルデータパケット (N D P) を送るように、ポーリングすることができる。A P は、この情報を用いて、特定の S T A に対するチャネルの利得を推定することができる (例えばチャネル相反性を仮定して)。

【 0 0 6 4 】

C C A 閾値推定がもたらされることができる。例えば C C A 基準は、以下の 1 または複数に基づいて選択されることができる。S T A 1 は、パケット送信をオーバーヒアする、および / または S I G を復号することができる。S T A 1 が、受信されたパケット送信はそれ自体の B S S 送信に属すると決定した場合、送信は保護されることができる (例えば常に保護されることができる)。C C A は、- i n f (例えばまたは許容範囲の最小値) に等しくすることができる。S T A 1 が、受信されたパケット送信はそれ自体の B S S 送信に属しないと決定した場合、送信は例えば新しい C C A 閾値を推定することに基づいて

10

20

30

40

50

保護されることができる。チャネルにおけるエネルギーがCCA閾値を超える場合、送信は保護されることができる。チャネルにおけるエネルギーがCCA閾値未満である場合、STAは自由に送信することができる。この場合、推定されるCCA閾値は、OBSS送信が検出されたか否かに依存することができる。この場合、OBSSシナリオでのCCA閾値は、非OBSSシナリオでのCCA閾値とは異なることができる。CCA閾値は以下として推定されることができる。

$$CCA(dBm) = CCA_nominal(dBm) - Margin(dB)$$

【0065】

受信された送信がOBSS送信である場合、マージンは以下に設定されることができる。

【0066】

【数2】

$$Margin = \min\left(\left(\frac{gain_{STA2,STA1} - gain_{min}}{gain_{max} - gain_{min}}\right), 0\right) \cdot CCA_{bias}$$

【0067】

送信が受信されない場合、および/または送信が、識別されないBSSから受信された場合、マージンは以下に設定されることができる。

【0068】

【数3】

$$Margin = \min\left(\left(\frac{gain_{AP1,STA1} - gain_{min}}{gain_{max} - gain_{min}}\right), 0\right)$$

【0069】

CCA閾値は、CCAをSTA固有とするのではなく、例えばチャネル利得に基づいてグループ化されることができる。例えば一定の利得範囲内のSTAは、同一の値に設定されたそれらのマージンを有することができる。これは範囲内の特定の利得値、例えば同一のマージンを有するなどの、最大利得、最小利得、または平均利得（例えば平均値または中央値利得）に関連付けられたマージンとすることができる。MU-MIMOにおいてなど、STAが基準に基づいて一緒にグループ化される場合、CCAはグループIDに関連付けられることができ、特定のグループに属するSTAには、そのグループIDに対するCCA閾値が割り当てられることができる。

【0070】

BSSカラーに基づいたTPCがもたらされることができる。STA（例えばSTA1）によって用いられるCCA閾値基準および送信電力は、例えばSTAによってオーバーヒアされた送信が例えばBSSカラーを用いた、それ自体のBSS内であるかOBSSからであるかどうか、および/またはOBSS送信の受信側のRx感度、に基づいて変更されることができる。

【0071】

CCA基準および送信電力は、本明細書で述べられるように設定されることができる。STA（例えばSTA1）は、パケット送信をオーバーヒアする、および/またはSIGフィールドを復号することができる。送信がSTA自体のBSS内のノードからである場合、送信は保護されることができる（例えば常に保護されることができる）。このような場合、送信は存在できない。CCAは、-inf（例えばまたは許容範囲の最小値）に等しくすることができる。送信するSTAに対する送信電力は、STAとAPとの間の利得の関数として設定されることができる。

$$Tx_power = nominal_Tx_power - (Rx_power_AP1 - Rx_power_desired_AP1)$$

送信がOBSS内のノードからである場合、CCA閾値基準および送信電力は以下として推定されることができる。

10

20

30

40

50

$CCA = CCA_nominal + Margin$
 $Tx_power = Tx_power_nominal - Margin$
 $Margin = f(AP_STA1, STA2_STA1)$

この場合、STA送信電力は、その受信側と、OBSS送信の受信側との関数とすることができる。AP_STA1は、例えばSTA1からAP1への送信に基づく、APの受信器要件を指すことができる。例えばこれは、AP1における送信の信号対干渉および雑音比によって推定されるAP1とSTA1との間のチャネル利得、またはSTA1による送信によるAP1において受信される電力（例えばまたはその逆）の関数とすることができる。より高いチャネル利得またはより高いSINR/受信電力を有するSTAは、より高速に、およびBSS外送信への干渉が少ない状態で送信することができ、より高いCCAを有することができ、および/または逆も同様である。STA2_STA1は、例えばSTA1からAP1への送信に基づく、STA2の受信器要件を指すことができる。例えばこれは、STA1による送信によってSTA2において受信される電力により推定される、STA2とSTA1との間のチャネル利得の関数とすることができる（例えばまたはその逆）。より高いチャネル利得またはより高いSINR/受信電力を有するSTAは、より高速に、およびBSS外送信への干渉が少ない状態で送信することができ、より高いCCAを有することができ、および/または逆も同様である。例えば、

【0072】

【数4】

$$margin = \max \left(\min \left(\left(\frac{gain_{AP1,STA1} - gain_{min}}{gain_{max} - gain_{min}} \right), 0 \right) \cdot CCA_{bias}, \min \left(\left(\frac{gain_{STA2,STA1} - gain_{min}}{gain_{max} - gain_{min}} \right), 0 \right) \cdot CCA_{bias} \right)$$

【0073】

であり、ただしCCA_biasはネットワークにおいてCCAが変化される範囲に等しく、Gain_minは所望の最悪チャネルに関連付けられたチャネル利得に等しくすることができ、Gain_maxは所望の最良チャネルに関連付けられたチャネル利得に等しくすることができる。例えば以下となる。

【0074】

【数5】

$$Margin = \min \left(\left(\frac{gain_{STA2,STA1} - gain_{min}}{gain_{max} - gain_{min}} \right), 0 \right) \cdot CCA_{bias}$$

【0075】

例えばチャネル利得はグループIDに関連付けられることができ、特定のグループに属するSTAには、特定のチャネル利得が割り当てられることができる。

【0076】

BSSカラーを用いた先進型空間的再利用がもたらされることができる。図6は強い干渉の存在下での意図された信号の重複OFDM送信の例を示す。図6に示されるように、STA（例えば受信するSTA）は、例えば並行したOFDM送信により、同じまたは重複した周波数帯域内で強い干渉に遭遇し得る。例えばこのようなシナリオは、1または複数のBSSが高密度に配備されたときに生じ得る。例えば1または複数のWiFi AP、および/または1または複数のSTAの間の協調がないことにより、OBSS内の隣接したAPまたはSTAはそれらの信号を、重複したキャリア周波数、およびそれら自体のBSS内のAPによって用いられ得るものに対するサブキャリア構造を用いて、送信することができる。高密度に配備されたWLANシステムにおいて、OBSS内のAPおよび/またはSTAによって誘起された干渉は、極めて困難なものとなり得る。空間領域抑圧または周波数領域抑圧などの直接干渉抑圧機構は、このような高密度の配備のシナリオで

10

20

30

40

50

は、例えば S T A での低い信号対干渉比により動作が不十分となり得る。

【 0 0 7 7 】

複数の O B S S 送信を可能にするための、送信器と受信器との間のシグナリングのためのシステム、方法、および手段がもたらされることができる。カバレッジエリアの縁部における S T A は、例えば S T A が C C A のために用いられるものと同じ周波数帯域内で未知の干渉信号を検知した場合、関心のある受信信号のプリアンプル内の B S S カラー情報をチェックすることができる。S T A は、例えば B S S カラーが、信号は O B S S からであることを示す場合、干渉チャネルのチャネル特性を決定することができる。S T A によって用いられる機構は、干渉チャネルをサウンディングすること、干渉チャネルの既知の信号成分（例えば送信されたフレームのプリアンプル）を用いて干渉チャネルのチャネル推定を強化すること、および / またはプライマリチャネルなどのサイドチャネルを用いて隣接したチャネルの、可能性があるリソースローディングを決定することを利用することができる。

10

【 0 0 7 8 】

S T A および / または A P は、例えば干渉が識別されたとき、インテリジェントなリソース割り振りおよび / または干渉抑圧を行うことができる。このようなリソース割り振りおよび / または干渉抑圧は、例えば干渉の影響を制限するため、および / または重複 B S S 内の S T A がデータを送信 / 受信する、例えば干渉が最小の状態ではデータを送信 / 受信することを可能にするために行われることができる。

【 0 0 7 9 】

20

チャネルは、時間、周波数、空間、および / またはビームにおけるリソースを有することができる。チャネルリソース割り振りは、これらのリソースの 1 または複数を用いて、重複 B S S 内で同時に送信する場合があるノード間の相互作用を改善することができる。例えばあるリソースにおいて干渉が疑われる場合、代替リソースが用いられることができる。チャネルは、周波数において直交することができる複数のサブチャネルをサポートすることができる。チャネルは、異なるタイムスロットをサポートして、複数のリソース機会を可能にすることができる。1 つのサブチャネルにおいて干渉が疑われる場合（例えばプリアンプルの B S S カラーから集められた情報に基づいて）、他のサブチャネルが送信のために選択されることができる。

【 0 0 8 0 】

30

チャネルは、下向きに傾けられたおよび / または上向きに傾けられたビームをサポートすることができる、これらは組み合わせて用いられたとき、垂直において無指向性ビームと等価とすることができる。干渉が疑われる場合、上向きに傾いたおよび下向きに傾いたビームにおけるエネルギーが比較されて、干渉の激しさを決定し、および通信のためにより有利となることができるチャネルリソースを識別することができる。この機構は、チャネルリソースのために 2 つ以上のビームに拡張されることができる。あるチャネルビーム（例えば下向きに傾いたビーム）は O B S S から干渉を経験しない場合があり、一方、他のビーム（例えば上向きに傾いたビーム）はこのような O B S S 干渉を経験する場合がある。

【 0 0 8 1 】

40

チャネルは、例えば干渉が疑われる場合、干渉の抑圧を可能にするために、送信または受信ビーム形成をサポートすることができる。リソース割り振りを支援するように、シグナリングがもたらされることができる。ビーム形成に関連付けられたシグナリングがもたらされることができる。

【 0 0 8 2 】

S T A 自体の B S S 内の A P における、シグナリングおよびビーム形成がもたらされることができる。図 7 は、S T A から S T A 自体の B S S 内の A P への、フィードバックパケットの M A C フレームフォーマットを示す。S T A 自体の B S S においてビーム形成をサポートする S T A は、干渉チャネルのチャネル状態情報（C S I）を、S T A 自体の B S S 内の A P にフィードバックすることができる。A P は、S T A における受信干渉を回

50

避するためにビーム形成を用いることができる。TPC、CCA、および/または干渉されるチャネルIDは、STA自体のBSS内のAPに送られることができる。STAによってSTA自体のBSS内のそのAPに送られたメッセージは、OBSS内の並行した送信に対する影響を最小にするために、APによって利用されることができる。これらのメッセージは、例えば空間的直交送信が使用されるとき、干渉キャンセルのために利用されることができる。

【0083】

それ自体のBSS内のSTAは、例えば並行したフィードバックが、OBSSにおいて用いられるのと同じ周波数帯域を通じて行われた場合、OBSS内の隣接したデバイスでの進行中の送信に激しい干渉を引き起こす場合がある。フィードバック信号の周波数、時間的、および/または空間的分離が、採用されることができる。これは、OBSS内の通信に対する影響を最小にするために行われることができる。

10

【0084】

重複しない周波数サブバンドを用いたシグナリングがもたらされることができる。図8は、重複しないセカンダリチャネルを用いた、STA自体のBSS内のAPへのフィードバック情報を示す。図8に示されるように、STA自体のBSSとOBSSとの間での、周波数帯域の部分的重複が利用されることができる。図8に示されるように例えば40MHz帯域幅を用いた送信の場合、それ自体のBSS内のSTAは、空間的再利用を実現および/または可能にするために、OBSSによって占有されるプライマリ20MHzチャネルを用いることを選択することができる。それ自体のBSS内のSTAは、OBSS内で用いられるものとは異なるセカンダリ20MHzチャネルを選択することができる。重複しないチャネルは、STA自体のBSS内のAPに、重複プライマリチャネルにおける同時送信のために利用される情報を送るための、フィードバックチャネルとして働くことができる。情報取得およびフィードバックは、本明細書で述べられるようにもたらされることができる。STAにおいて行われるCCAは、20MHzプライマリチャネルが占有され得ることを示すことができる。

20

【0085】

STAは、例えばBSSカラーをチェックするために、SIGフィールドを復号することを選択することができる。BSSカラーは、送信が隣接したOBSS内であり得ることを示すことができる。STAは、他のチャネルにおけるCCAを継続することができ、アイドルのチャネルを決定することができる。STAは、20MHzプライマリチャネル、およびアイドルの20MHzチャネルを用いるように決定することができる。アイドルの20MHzチャネルは、同時送信のためにOBSSにおいて用いられるセカンダリチャネルとは異なるものとすることができる。STAは、例えば受信された干渉信号に基づいて、干渉チャネルを推定することができる。STAは、プライマリおよびセカンダリチャネルのチャネルID、CCA、TPC、干渉チャネルCSI、および/または他の情報を、STA自体のBSS内のAPに送ることができる。STAは、重複しないセカンダリチャネルを通じて情報を送ることができる。STA自体のBSS内のAPは、フィードバック情報を用いて、適切な送信電力を選択することができる。送信電力は、隣接したOBSSにおいて干渉(例えば著しい干渉)に繋がりにくいものとすることができる。干渉されたプライマリチャネルおよび干渉されないセカンダリチャネル上で、同時送信が進行することができる。

30

40

【0086】

空間直交送信を用いたシグナリングがもたらされることができる。空間直交送信は、STAによって、それ自体のAPに情報をフィードバックするために用いられることができる。例えば強力な空間領域処理能力を有するSTAは、このような空間直交送信を用いることができる。それ自体のBSS内のSTAは、複数のアンテナを有することができる。複数のアンテナは、空間的ヌルを生成するために用いられることができる。OBSSからの干渉信号によって占有される空間的大きさは、過大ではない場合がある。大きな干渉信号の場合、それ自体のBSS内のSTAは、空間直交送信を処理することができなくなり

50

場合がある。

【 0 0 8 7 】

空間直交送信を用いたシグナリングのための複数の応用の例が存在することができる。例えば隣接した O B S S 内の 1 または複数 (例えばすべて) のレガシーデバイスは、単一入力単一出力 (S I S O) モードで送信 (例えば常に送信) することができる。それ自体の B S S (例えばプライマリ B S S) 内の S T A は、O B S S 内の進行中の送信ストリームの数より多くなり得る十分な数のアンテナを有することができる。例において、O B S S 内に 2 つの送信があり、1 つの O B S S のみがアクティブである場合がある。この場合、それ自体の B S S 内の S T A は、O B S S からの干渉の 2 つのストリームをキャンセルすることを可能にするように、3 つ以上のアンテナを有することができる。例において隣接した O B S S 内のデバイスは、M I M O 送信を用いることができる。O B S S 内に、それらの関連付けられた A P に同時に送信し得るいくつかの S T A が存在し得るので、干渉信号の全体の空間的大きさは大きくなり得る。それ自体の B S S 内の S T A は、空間的ヌル化 (例えば空間的ヌル化のみ) のために必要となり得る数のアンテナを有しない場合がある。隣接した A P が送信するとき、O B S S 内の関連付けられた S T A は、ミュートされると想定されることができる。それ自体の B S S 内の S T A は、隣接した A P の送信中に、情報をフィードバック (例えばフィードバックのみ) するように選択することができる。このような場合、S T A は、隣接した A P のそれより多くの数のアンテナを有することが必要となり得る。

【 0 0 8 8 】

図 9 は、空間直交フィードバックを示す。図 9 に示されるように、9 0 2 で、それ自体の B S S 内の S T A における C C A プロセスは、スキャンされたチャネルは占有されていることを示すことができる。9 0 4 で、S T A は、S I G フィールドを復号して、B S S カラーをチェックすることができる。B S S カラーは、送信が、隣接した O B S S からであり得ることを示すことができる。S T A は、例えば受信された干渉信号における長トレーニングフィールド (L T F) を用いて、干渉チャネルのチャネル状態情報 (C S I) を推定することができる。9 0 6 で、S T A は、空間時間ブロック符号化 (S T B C) 、空間時間ストリームの数 (N S T S) 、および / または S I G フィールドからのビーム形成された情報などの、送信パラメータを決定することができる。この情報は、O B S S 内のデバイスが M I M O を用いるか否かを決定するために用いられることができる。例えば N S T S > 1 および S T B C = 1 の場合、M I M O 構成が示されることができる。他の例において N S T S = 1 および S T B C = 0 の場合、ビーム形成ビットがチェックされることができる。ビーム形成ビットが 1 である場合、M I M O が用いられることができる。S T B C 、N S T S 、およびビーム形成ビットの他の組み合わせは、S I S O モードを示すことができる。9 1 0 で、隣接した O B S S において M I M O モードが使用される場合、それ自体の B S S 内の S T A は、S I G フィールド内のグループ ID をチェックして、送信が隣接した O B S S A P から生じたかどうかを識別することができる。S T A は、隣接した O B S S A P の送信によって占有された信号空間のヌル空間における、ビーム形成ベクトルを計算することができる。9 1 4 で、それ自体の B S S 内の S T A は、計算されたビーム形成ベクトルを利用して、フィードバック情報を S T A 自体の B S S 内の A P に送ることができる。それ自体の B S S 内の S T A は、隣接した O B S S A P が送信するとき、同時にフィードバック情報を送ることができる。9 0 8 で、隣接した O B S S において S I S O が用いられる場合、それ自体の B S S 内の S T A は、隣接した O B S S 内の A P および / または S T A からのいくつかまたはすべての干渉信号のヌル空間における、ビーム形成ベクトルを計算することができる。9 1 2 で、それ自体の B S S 内の S T A は、ビーム形成ベクトルを用いて、フィードバック情報をその S T A 自体の B S S 内の A P に送ることができる。それ自体の B S S 内の S T A は、隣接した O B S S 内の A P および / または S T A が通信している間に、同時にフィードバック情報を送ることができる。

【 0 0 8 9 】

強い O B S S 干渉を有する同時送信の受信のための受信器の例が、本明細書で述べられ

10

20

30

40

50

る。図10は、意図されたシンボルがノイズとして混合された、復調された干渉シンボルを示す。受信中にSTAは、例えば干渉によって抑圧される関心のある信号による、エラーにおける干渉信号を復調することを試み得る。図10に示されるように、干渉信号は、STAにおいて高い受信電力を有することができ、高QAM変調（例えば16QAM）を用いることができる。STA自体のBSS内のAPによって送られた意図された信号は、受信電力が比較的低い場合があり、QPSK変調を用いることができる。

【0090】

サイクリックプレフィックス（CP）の除去、および信号から周波数領域へのFFTを用いた変換の後、k番目のサブキャリア上の受信信号は、

$$Y_k = H_{1,k} X_{1,k} + H_{2,k} X_{2,k} + N_k$$

10

によって表されることができ、ただし $H_{1,k}$ はSTAと関連付けられたAPとの間の所望のチャネル応答とすることができ、 $X_{1,k}$ はk番目のサブキャリア上の意図されたシンボルとすることができ、 $H_{2,k}$ は干渉チャネル応答とすることができ、 $X_{2,k}$ はk番目のサブキャリア上の干渉シンボルとすることができ、

【0091】

受信信号 Y_k は、k番目のサブキャリア上の推定される干渉チャネル

【0092】

【数6】

$$\hat{H}_{2,k}$$

20

【0093】

を用いて等化されることができ。復調された干渉シンボル

【0094】

【数7】

$$\hat{X}_{2,k}$$

【0095】

は、実効的なノイズの一部として、意図された信号と共に得られることができる。図10に示されるように、干渉シンボル信号点配置は小さなドットとして表わされる。それらを通る×印を有する大きなドットは、干渉シンボルの送信された信号点配置を示す。復調された干渉シンボルのシンボルエラーレート（SER）は、例えば意図された信号からのノイズにより高くなり得る。

30

【0096】

干渉信号は、LDPCまたはバイナリ畳み込み符号（BCC）などの強力な誤り訂正符号によって、エンコードされることができ。STAは干渉シンボルをデマッピングすることができ、ビットシーケンスを復号することができ。LDPCまたはBCCのおかげで、干渉信号の符号化ビットエラーレートは低く（例えばかなり低く）することができ。STAは、干渉パケットプリアンブルから得られた変調および符号化方式（MCS）情報を用いて、干渉する側の訂正されたビットシーケンスに対するエンコードおよび/または変調を実施することができ。STAは、より低い（例えばずっと低い）SERを有して、干渉シンボル推定

40

【0097】

【数8】

$$\check{X}_{2,k}$$

【0098】

を取り出すことができる。

【0099】

STAは、受信信号 Y_k から、推定された強い干渉

【0100】

50

【数 9】

$$\hat{H}_{2,k} \tilde{X}_{2,k}$$

【 0 1 0 1 】

を差し引くことができる。S T A は、非干渉送信段階において得られる、それ自体と S T A 自体の B S S 内の A P との間の C S I を用いることができる。S T A は、強い干渉なしに、意図された信号を復調および / または復号することができる。

【 0 1 0 2 】

O B S S 干渉を取り除くために、例えば干渉キャンセル受信器を用いるのではなく、干渉除去受信器などの干渉抑圧受信器が用いられることができる。O B S S 送信は、例えば S T A 自体の B S S 内の送信の前に開始することができ、これは S T A がチャネルを推定する、および / または S I G フィールドを復号しカラーを識別することを可能にすることができる。S T A 自体の B S S 内の送信のためのパケットは、O B S S 送信のための送信の後に終了することができる。この場合、S T A 1 から S T A 自体の B S S 内の A P への A C K の送信は、通常通り生じることができる。例において S T A のその B S S 内の送信のためのパケットは、例えば O B S S 送信からの送信の前に終了することができる。成功した復号に対する A C K を返すことは、結果として S T A 2 における干渉を生じ得る。この場合、送信を A P 1 に方向付けるために、ビーム形成器が用いられることができる。送信器に肯定応答を送信するために、延期型 A C K が用いられることができる。例えば S T A 1 および A P 1 は、S T A がそれ以内で A C K を送ることができる最大延期時間（例えば最大の送信の数）についてネゴシエートし、合意することができる。A P および S T A が延期型 A C K の可能性について合意した場合、A P は送信を完了し、延期型 A C K 要求を送ることができる。これは、ネットワークの残りの部分が送信を再開することを可能にすることができる。S T A は、延期型 A C K を送ることができる。例えば S T A は、その都合のいいときに延期型 A C K を送ることができる。

【 0 1 0 3 】

図 1 1 は、例示的 W L A N における干渉キャンセルおよび延期型 A C K を示す。B S S カラーを利用した干渉キャンセルもたらされることができる。図 1 1 に示されるように、B S S 2 内の A P 2 は、延期型 A C K 能力に対する能力要求 1 1 0 2 を、B S S 2 内の S T A 2 に送ることができる。能力要求における情報は、A P が送信は失敗したとことを決定することができる前に、生じることができる最大延期時間、または他の S T A 送信の最大数を含むことができる。要求における情報は、例えば延期がない場合に、成功した A C K がそれ以内に送られることができる、持続時間を含むことができる。S T A は、データの送信の後、S I F S - x x s l o t _ t i m e において A C K を送出することができる。これは、例えば B S S 内の送信の再開を可能にするために、A P がそのデータを送った後、A P が S I F S 時間において延期型 A C K フレームを送出することを可能にするためであり得る。

【 0 1 0 4 】

S T A 2 は、それが延期型 A C K 能力を有し得ることを示す、能力応答を送ることができる。S T A 2 は、異なる延期型 A C K パラメータを用いて応答することができる。S T A 2 は、干渉 1 1 0 4（例えば激しい干渉）を（例えば縁部 S T A として）経験する場合があります、延期型 A C K モードに入ることを決定することができる。S T A 2 は A P 2 に、延期型 A C K モード要求を送ることができる。A P 2 は S T A 2 に、この S T A との送信が今後、延期型 A C K モードになり得ることを示す、延期型 A C K モード応答を送ることができる。これは、送信が成功した場合、A P 2 が S T A 2 からの A C K を予期することができる時間を示すパラメータ x などの、パラメータを含むことができる。

【 0 1 0 5 】

図 1 1 に示されるように、S T A 1 は、情報 1 1 0 6 を B S S 1 内の A P 1 に送ることができる。これは、S T A 2 に対して干渉 1 1 0 4（例えば強い干渉）を引き起こし得る。S T A 1 は、S T A 2 が、B S S 外送信を識別することを可能にするための情報（例え

10

20

30

40

50

ば B S S カラーに加えて受信器アドレス)を送出することができる。A P 2 は、例えば S T A 1 が A P 1 に情報を送り得る時間の間に、S T A 2 にフレームを送ることができる。干渉 1 1 0 4 (例えば強い干渉)は、例えば本明細書で論じられるようにキャンセルされることができる。

【0106】

図 1 2 は、延期型 A C K 動作の例を示す。送信の受信に成功したことの肯定応答において、以下の 1 または複数が生じることができる。図 1 2 に示されるように、A P 2 は S T A 2 に、例えば S T A 1 と A P 1 との間の送信持続時間より短い送信持続時間を有して、情報を送ることができる。S T A 2 は、送信の終了後の S I F S 持続時間において、A C K を送ることができる。S T A 2 によって送られる A C K は、A P 1 におけるデータ受信、または S T A 1 における A C K 受信に影響する可能性に、影響を与えないことができる。

10

【0107】

A P 2 および S T A 2 は、例えば S T A 1 から A P 1 へのプライマリ送信への干渉を回避するために、延期型 A C K を実施することができる。A P 2 はその送信後、S I F S 持続時間の間、待機することができ、A C K を受信しないことができる。A P 2 は、A C K 延期型フレームを送出して、B S S 2 内のノードが送信を再開することを可能にすることができる。S T A 1 から A P 1 への送信の完了後、S T A 2 はチャネルメディアを求めて競合することができ、延期型 A C K を A P 2 に送ることができる。このフレームは、データ送信にビギーバックされることができる。S T A 2 から A P 2 への延期型 A C K は、最大延期時間以内で送信されることができる。最大延期時間が満了した場合、A P 2 は、送信が失敗したと想定し、S T A 2 に情報を再送信することができる。

20

【0108】

送信の受信に成功したことの肯定応答において、以下の 1 または複数が生じることができる。図 1 3 は、A C K 動作の例を示す。図 1 3 に示されるように、S T A 1 は、A P 2 と S T A 2 との間の送信持続時間を超える送信持続時間を有して、A P 1 に情報を送ることができる。S T A 2 は、データ送信の完了後、S I F S - x x s l o t _ t i m e を待機することができる。S T A 2 は、A P 2 に A C K を送信することができる。

【0109】

S T A 2 は、干渉(例えば激しい干渉)が問題となり得ない環境へ移動し得る。S T A 2 は A P 2 に、延期型 A C K モード停止要求を送ることができる。A P 2 は S T A 2 に、延期型 A C K モードは今後停止され得ることを示す延期型 A C K モード停止応答を送ることができる。

30

【0110】

送信方式固有 B S S カラーがもたらされることができる。B S S カラーは、送信に用いられ得る特定の技法についての情報を含むように拡張されることができる。拡張型 B S S カラーは、隣接 B S S 内の S T A が、送信は別の B S S からであり得ることを識別することを可能にすることができる。拡張型 B S S カラーは、隣接 B S S 内の S T A が、隣接 B S S 内で送信するために用いられる特定の方式の特性を識別し、それに従ってその挙動を変更することを可能にする。

40

【0111】

送信方式固有 B S S カラーの例は、隣接 B S S 内の S T A が、O B S S 内の送信に適応することを可能にすることができる。本明細書で述べられるように方式は、O B S S 情報および/または方式固有情報を含むことができる。O B S S 情報および方式固有情報の両方を含めることから恩恵を受け得る例は、ダウンリンク(D L) O F D M A、アップリンク(U L) O F D M A、O F D M、B S S サイレンシング、セクタ化された送信による干渉回避、および/またはピアツーピア(P 2 P)送信による D L / U L O F D M A の 1 または複数を含むことができる。

【0112】

D L O F D M A において、O F D M A は、帯域の 1 または複数を空の帯域として有し

50

て用いられることができ、またはA Pはセル中心のS T Aに送信することができる。D L O F D M Aにおいて、隣接B S S内の1または複数のS T Aは、追加のカラー情報を用いて、隣接B S S内のS T Aがどこでいつ、O F D M A送信への干渉が最小の状態で行うことができるかを識別することができる。O F D M A送信のために、サブバンドは20MHz帯域のごく一部分とすることができ（例えばサブチャネル化されたO F D M A送信に対して）、またはそれらは20MHz帯域とすることができ（例えばチャネルベースのO F D M A送信に対して）。

【0113】

U L O F D M Aにおいて、隣接B S S内のS T Aは、追加のカラー情報を用いてそれらがどこでいつ、帯域の空間的再利用によって、干渉が最小の状態で行うことができるかを識別することができる。U L O F D M Aにおいて、O F D M Aは、隣接B S S内のアップリンク送信において用いられることができる（例えば、帯域幅全体を占めるO F D Mとは異なる）。U L O F D M Aにおいて1つの帯域は、A Pに近いS T Aを有することができる。O F D M A送信のために、サブバンドは20MHz帯域のごく一部分とすることができ（例えばサブチャネル化されたO F D M A送信に対して）、またはそれらは20MHz帯域とすることができ（例えばチャネルベースのO F D M A送信に対して）。

10

【0114】

O F D Mにおいて、O F D Mが隣接B S S内で用いられ得る場合、B S Sは、O B S S干渉においてロバスト性があるS T Aがいつ、情報を送信および/または受信し得るかを示すことができる。隣接S T Aは、送信するときにこの情報を用いることができる。

20

【0115】

B S Sサイレンシングにおいて、O B S S送信を有する高密度ネットワークでは、B S SはB S Sカラーおよび、所望の時間においておよび所望の持続時間の間沈黙したままになる意図を示すことができる。隣接B S Sは、この情報を用いて、いつ送信するかを決定する（例えば沈黙期間の間に送信することを決定する）ことができ、これはネットワークの性能を改善することができる。

【0116】

セクタ化された送信による干渉回避において、高密度ネットワークでは、B S Sはそのカラー、およびD L送信がそれに方向付けられることができるセクタ、および送信持続時間を示すことができる。隣接B S Sは、この情報を用いてネットワークの性能を改善することができる。例えばO B S Sは、特定の強化型カラーを有する送信が検出され得るとき、用いるための特定の直交ビームを識別することができる。

30

【0117】

ピアツーピア（P2P）送信によるD L/U L O F D M Aにおいて、帯域の1または複数が空であるまたは沈黙化された状態でO F D M Aが用いられる場合、同じB S S内のP2P S T Aは、追加のカラー情報を用いてそれらがどこでいつ、O F D M A送信に対する干渉が最小の状態で行うことができるかを識別することができる。

【0118】

O B S S情報および/または方式固有情報は、送信されるフレームのS I Gフィールドにおいて送信されることができる。送信されることができる情報は、アップリンクインディケーションビット、送信ノード/B S S識別、方式識別情報、および/または方式固有情報を含むことができる。

40

【0119】

アップリンクインディケーションビットは、送信がアップリンクまたはダウンリンク送信であるかどうかを示すために送信されることができる。送信ノード/B S S識別が、送信されることができる。例えばダウンリンク送信（例えばアップリンクインディケーションビットは0に設定される）に対して、送信ノード/B S S識別は、B S SのB S Sカラー、およびM A Cアドレスまたは部分的A I Dとすることができ。B S Sカラーは、S T A自体のB S SまたはO B S Sに関連付けられた送信を識別するために用いられることができる。アップリンク送信（例えばアップリンクインディケーションビットは1に設定

50

される)に対して、送信ノード/ＢＳＳ識別は、送信ノードのＭＡＣアドレスまたは部分的ＡＩＤとすることができる。この場合受信アドレスに記憶されたＭＡＣアドレスまたは部分的ＡＩＤは、ＳＴＡがそのＢＳＳおよび/またはＯＢＳＳに関連付けられた送信を識別することを可能にすることができる。ＢＳＳカラーは、アップリンクおよびダウンリンク送信の両方において送信されることができる。

【０１２０】

方式識別情報が送信されることができる(例えば情報は、ビットの組み合わせによって伝達されることができる)。用いられる方式は、ＳＩＧにおいて送信されることができる。例えば用いられる特定の方式を識別するために、３ビットフィールドが、アップリンクインディケーションビットと組み合わせ用いられることができる。例えば０００はＯＦＤＭを示すことができ(デフォルト)、００１はＯＦＤＭＡを示すことができ、０１０はＢＳＳサイレンシングを示すことができ、０１１はセクタ化された送信による干渉回避を示すことができ、１００は帯域サイレンシングを有するＯＦＤＭＡを示すことができ、１０１、１１０、および１１１は予約済みとすることができる。ＵＬ／ＤＬ ＯＦＤＭＡ、ＵＬ／ＤＬ ＯＦＤＭが利用されるかどうかを識別するために、方向ビットが方式ビットと組み合わせることができる。

10

【０１２１】

方式固有情報が送信されることができる(例えば情報はビットの組み合わせによって伝達されることができる)。これは、方式のために利用される情報を識別するために用いられることができる。例えばその特定の方式についての情報を通信するために、方式識別情報と共に４ビットフィールドが用いられることができる。例えば同一のフィールドは、用いられる特定の方式に応じて異なる事柄を意味することができる。例えば{方向ビット}{方式}{情報}のフォーマットを用いて、{ＤＬ}{ＯＦＤＭＡ}{１１０１}は、干渉に対してロバスト性があり得るＳＴＡにより、ＯＢＳＳ送信のためにサブバンド３が利用可能である、４つのサブバンドを有するアップリンクＯＦＤＭＡを示すことができる。{ＤＬ}{Ｓｉｌｅｎｃｉｎｇ}{１０００}は、セクタ０がアクティブであるダウンリンクサイレンシングを示すことができる。

20

【０１２２】

ＵＬ／ＤＬ ＯＦＤＭＡに対して、送信中に隣接ＢＳＳによって用いられることができる帯域が識別されることができる。例は、ＡＰでの(例えばＵＬ送信における)、またはＳＴＡでの(例えばＤＬ送信における)受信として、隣接ＢＳＳ内のＢＳＳ中心のＳＴＡへの送信のために利用されることができる帯域を識別することを含むことができる。このような帯域は、干渉に対してロバスト性が高くなり得る。

30

【０１２３】

ＵＬ／ＤＬ ＯＦＤＭＡに対して、送信中に隣接ＢＳＳによって用いられることができない帯域が識別されることができる。例は、ＡＰでの(例えばＵＬ送信における)、またはＳＴＡでの(例えばＤＬ送信における)受信として、隣接ＢＳＳ内のＢＳＳ縁部のＳＴＡへの送信のために利用されることができる帯域を含む。このような帯域は、干渉に対してロバスト性が低くなり得る。

【０１２４】

ＯＦＤＭに対して、送信に対してロバスト性があるＳＴＡが送信または受信しているときに識別されることができる。隣接ＳＴＡは、送信するときにこの情報を用いることができる。ＢＳＳサイレンシングにおいて、沈黙期間の開始および持続時間が識別されることができる。セクタ化された送信での干渉回避のために、送信の開始および持続時間が識別されることができる。例えばＯＢＳＳにおけるアクティブなセクタ、およびアクティブなセクタ方向が識別されることができる。いずれのＯＢＳＳ送信によっても用いられないことができないセクタが、識別されることができる。ＣＣＡ閾値情報のために、強化型カラー情報は、本明細書で述べられるものなどの所望のＲ×感度/閾値を含むことができる。

40

【０１２５】

強化型ＢＳＳカラーを用いたＵＬ／ＤＬ ＯＦＤＭＡ送信がもたらされることができる

50

。図14は、UL/DL OFDMA WLANシステムの例を示す。図15は、UL/DL OFDMAパケット交換タイプ1の例を示す。図16は、UL/DL OFDMAパケット交換タイプ2の例を示す。図17は、UL/DL OFDMAパケット交換タイプ3を示す。本明細書で述べられる例は、ダウンリンクOFDMAにおいて用いられることができる。例えばDL OFDMA送信は、4つのサブバンドを有することができる。図14、図15、図16、および図17に示されるように、BSS2内のAP2はダウンリンクOFDMA送信を始動することができる。BSS2内のAP2は、SIGフィールドにおいて、STA4およびSTA5によって占有されるサブチャネルは、例えばそれらがAPに近いことにより、OBSS干渉に対してロバスト性があり得ることを示すことができる。BSS1内のSTA1は、BSS2送信をオーバーヒアすることができ、サブチャネルのいずれかまたは両方においてその送信をスケジュールすることができる。

10

【0126】

図14、15、16、および17に示されるように、BSS2内のAP2は、OFDMAを用いてそのBSS内のSTAに情報を送ることができる。例えばBSS2は、いくつかまたはすべてのSTAにOFDMAスケジュールフレームを送ることによって、STA2（例えばチャンネル1を用いて）、STA3（例えばチャンネル2を用いて）、STA4（例えばチャンネル3を用いて）、およびSTA5（例えばチャンネル4を用いて）と、ダウンリンクOFDMA送信を始動することができる。STAのそれぞれは、OFDMA応答フレームにより返答することができる。APは、STAに情報を送信することができる。送信の受信に成功したSTAは、肯定応答（ACK）により返答することができる。

20

【0127】

強化型BSSカラー情報は、以下のフレームの1または複数（例えばすべて）のSIGフィールドにおいて送信されることができる。強化型カラー情報は、1または複数のチャネル（例えばチャンネル3および/またはチャンネル4）が送信のために利用可能であることを示すことができる（例えば{1100}を送信することによって）。OFDMA/COBRAチャネルは、OFDMA/COBRA送信のためのチャネルリソースを予約するために、OFDMA/COBRAフレームを予約またはスケジュールすることができ、および/または1または複数のSTA（例えばSTA2、STA3、STA4、およびSTA5）によって用いられるサブチャネルを示すことができる。STA（例えばSTA2、STA3、STA4、およびSTA5）の1または複数（例えばそれぞれ）からの1または複数のOFDMA/COBRA応答フレームは、スケジュールフレームの受信に対して肯定応答（schACK）するために用いられることができる。STAの1または複数（例えばそれぞれ）は、STAに近いOBSS STAに、そのSTAについての情報をもたらすように、強化型カラー情報全体を送出することができる。STAの1または複数（例えばそれぞれ）は、基本BSSカラー情報、特定の方式についての情報、および/またはSTAにそれが割り当てられた（例えば割り当てのみ）サブチャネルについての情報を送ることができる（例えば送るのみ）。

30

【0128】

図15に示されるように、タイプIパケット交換においてカラー情報は、サブバンドの1または複数（例えばそれぞれ）上に送られることができる。図16に示されるように、タイプIIパケット交換においてカラー情報は、チャネル帯域幅（例えばチャネル帯域幅全体）にわたって送られることができる。図17に示されるように、タイプIIIパケット交換においてカラー情報は、帯域幅（例えば帯域幅全体）にわたって送られることができる。例えば重複を回避するために時間遅延されることができる。図17に示されるように、STAのそれぞれに関連付けられたschACKフレームは、それぞれのサブバンド上に同時に送られることができる。schACKフレームの1または複数は、ブランク送信またはダミー情報1702によって先行されることができる。このダミー情報1702は、例えばOFDMAスケジュールグループにおけるSTAの位置に基づいて、受信器によってスキップされることができる。OFDMAデータフレームは、APから、1または複数のSTAのそれぞれ（例えばSTA2、STA3、STA4、およびSTA5のそれぞ

40

50

れ)に送られることができる。ACKフレームは、1または複数のSTA(例えばSTA 2、STA 3、STA 4、およびSTA 5のそれぞれ)から送られることができる。送信される強化型カラー情報は、schACKにおいて送信されるものと同様とすることができる。強化型カラー情報は同一とすることができ、および/またはOFDMA送信フレーム交換において、フレームの1または複数(例えばすべて)において送信されることができる。

【0129】

図15、図16、および/または図17に示されるように、例えばBSS1内のSTA 1は、例えばBSS2内のAP2またはSTA2からの、BSS2からの送信をオーバーヒアすることができる。例えば高密度環境において、STA1は、AP2からのCOBRAスケジュールフレームをオーバーヒアすることができる。例えば受信されるフレームは、STA1の受信器感度より大きな電力を有して受信されることができる。STA1は、STA2からのschACKフレームをヒアリングすることができる。

10

【0130】

STA1は、BSS2からの受信された送信のプリアンプルを復号することができる。例えばプリアンプルは、強化型BSSカラー情報による更新されたSIGフィールドを備えることができる。STA1は、1または複数のチャンネル(例えばチャンネル3およびチャンネル4)上でCSMA/CAチャンネルアクセスを再開することができる。STA1は、チャンネルのいずれか(例えば図15、図16、図17に示されるようにチャンネル3)において、AP1に情報を送ることができる。

20

【0131】

BSS1内のSTA1は、BSS1内のAP1に、STA1が使用できるチャンネル、および/またはSTA1が使用できないチャンネルの識別を示すことができる。例えばSTA1はこのようなインディケーションを、ダウンリンクOFDMA/COBRAチャンネル要求(例えばBSS1内のAP1からの)に応答して通信することができる。STA1は、それが1または複数のチャンネル(例えばチャンネル3またはチャンネル4のみ)を使用できること、および/またはそれが1または複数のチャンネル(例えばチャンネル1または2)を使用できないことを示すことができる。STA1は、アップリンクOFDMA/COBRAデータ要求(例えばAP1への)を、それがチャンネル3またはチャンネル4(例えばチャンネル3またはチャンネル4のみ)を使用できる旨の、および/またはそれがチャンネル1または2を使用できない旨の情報と共に送ることができる。STA1は情報をSTA1のBSS内のAP(例えばBSS1内のAP1)に、OBSS内のAP(例えばBSS2内のAP2)への影響が最小の状態で送ることができる。

30

【0132】

アップリンクCOBRA/OFDMA送信は、本明細書で述べられるようにダウンリンクOFDMAと同様とすることができる。例えばSTAはAPに、そのバッファ内のデータに基づいてスケジュールするように要求を送ることができる。STAはAPから、特定の帯域において送信するためのOFDMAスケジューリングフレームを受信することができる。STAはAPに、強化型カラー情報によりschACKを送ることができる。STAはAPに、強化型カラー情報によりデータを送ることができる。

40

【0133】

強化型BSSカラーによるUL/DL OFDM送信がもたらされることができる。図18は、強化型BSSカラーによるUL/DL OFDM送信の例を示す。図19は、UL/DL OFDMパケット交換の例を示す。図18および図19に示されるように、BSS1内のAP1は、STA1および/またはSTA2と通信する(例えばそれらに送信を送る)ことができる。両方の送信に対してCCA閾値およびBSSカラーが同一であり得る場合でも、例えばプライマリ送信の受信側が干渉に対してロバスト性があり得るとき、強化型BSSカラーの使用は、BSS2内のSTA3が送信することを可能にする。

【0134】

図18および図19に示されるように、BSS1内のAP1は、STA1にOFDM送

50

信を送ることができる。BSS 1内のSTA 1は、OBSS BSS 2内のSTA 3からのOBSS干渉に対してロバスト性がない場合がある。AP 1は、その送信のプリアンプル内に、例えばそれがOFDM送信を使用し得ること、およびチャネルは使用されることができないことを示す、強化型カラー情報を送ることができる。OBSS BSS 2内のSTA 3は、BSS 1からの送信、および強化型カラー情報をオーバーヒアすることができる。STA 3は、そのチャネルをビジーに設定することができ、送信することはできない。

【0135】

BSS 1内のAP 1は、STA 2に例えば別の時点でOFDM送信を送ることができる。STA 2は、OBSS BSS 2内のSTA 3からのOBSS干渉に対してロバスト性があり得る。AP 1は、その送信のプリアンプル内に強化型カラー情報を送り、それがOFDM送信を用いること、および/またはチャネルは使用されることができる(例えば並行して)ことを示すことができる。OBSS BSS 2内のSTA 3は、BSS 1からの送信、および/または強化型カラー情報をオーバーヒアすることができる。STA 3は、そのチャネルをアイドルに設定することができ、および/または送信することができる。

10

【0136】

強化型BSSカラーを用いたセクタ化された送信による干渉回避がもたらされることができる。AP-STAペアは、APおよびSTAがセクタ化されたアンテナを用いて送信することを示すことができる。初期の無指向性送信は、セクタ化された送信の使用、BSSカラー/RA情報、および/または送信の方向を含む、情報を示すことができる。この情報は標準によって予め決定されることができ、または発見の例/手順は特定のシーケンスに方向を割り当てることができる。OBSS STA/APは、この情報を用いて、その送信中のCCA閾値を変更する、および/またはそれがその受信器に情報を送信するために用いることができるセクタを制限することができる。この例は、802.11ahにおいて提案される空間的直交送信とは異なり得る。802.11ahにおいて空間直交性は、暗黙的に想定されることができる。BSSカラーは、OBSS STAに情報を送る(例えば明示的に送る)ために用いられることができる。

20

【0137】

BSS 1内のAP 1は、無指向性アンテナを用いて送信して、それが特定のセクタを用い得ることを示すことができる。AP 1は、そのBSSカラー、および/または用いられるセクタについての情報を送信することができる。例えばAP 1は、セクタ発見フレームを送出することができる。APは、一連の交互の無指向性および/またはセクタ化された送信を送信することができる。無指向性送信フレームは、セクタIDおよび/またはセクタサブカラー情報を備えることができ、例えばその後に関心のあるセクタにおけるヌルデータパケットの送信が続くことができる。これは、BSS(例えばBSS 1)内およびその外部のSTAが、セクタおよびそのセクタサブカラーを識別することを可能にする。

30

【0138】

AP 1によって無指向性フレームが送信されることができ、これはセクタIDのセクタサブカラーへのマッピングを可能にすることができる。1または複数の(例えば各)STAはAPに、その好ましいセクタおよび/または対応するセクタサブカラーにより返答することができる。これは隣接BSS内のSTAが、セクタサブカラーを対応するセクタにマッピングすることを可能にすることができる。

40

【0139】

STA 1はAP 1に、ACKフレームを用いて返答することができる。ACKフレームは、送信が生じ得るBSS、方式(例えばセクタ化されたアンテナ送信)、または送信の方向の、1または複数についての情報を含むことができる強化型BSSカラーを備えることができる。AP 1は、STA 1への送信を開始することができる。BSS 2内のSTA 2は、AP 1またはSTA 1のいずれかからの送信をオーバーヒアすることができる。別個のBSS内で送信が生じ得るとの情報に基づいて、STA 2は、送信持続時間の間、そ

50

のCCA閾値を変更することができる。BSS1内で送信がある方向に生じ得るとの情報に基づいて、STA2はその送信方式を変更することができる。例においてSTA2は、例えばBSS1内で送信がある方向に発生し得る場合、送信を停止することができる。例においてSTA2は、例えばBSS1において送信がある方向に発生し得る場合、より低い送信電力または直交/半直交セクタ方向を用いて、AP2に送信することができる。

【0140】

強化型BSSカラーによるUL/DL OFDMA送信およびピアツーピア(P2P)送信がもたらされることができる。APは、例えばOFDMAを用いて、アップリンクおよび/またはダウンリンクにおいて複数のSTAと通信することができる。ネットワーク内のSTAのペアは、互いに直接送信することができる。強化型BSSカラーの使用は、APとAPに関連付けられたSTAとの間の、およびP2P STAペアの間のデータの送信(例えば同時送信)を容易にすることができる。

10

【0141】

図20は、強化型BSSカラーを用いたピアツーピア送信によるOFDMA送信の例を示す。図21は、図20におけるエンティティに関係するパケット交換の例を示す。図20および図21に示されるように、AP1は例えばOFDMAを用いて、そのBSS内のSTAに情報を送ることができる。例えばAP1は、1または複数(例えばすべて)のSTAにOFDMAスケジュールフレームを送ることによって、STA1(例えばチャンネル1を用いて)、STA2(例えばチャンネル2を用いて)、およびSTA3(例えばチャンネル3を用いて)とのダウンリンクOFDMA送信を始動することができる。STAのそれぞれ(例えばSTA1、STA2、およびSTA3)は、OFDMA応答フレームにより(例えばsckフレームを用いて)返答することができる。APは、STAにデータを送信することができる。データの受信に成功したSTAは、ACKにより返答することができる。

20

【0142】

強化型BSSカラー情報は、OFDMA/COBRAチャンネル予約またはスケジュールフレーム、1または複数のOFDMA/COBRA応答フレーム、OFDMAデータフレーム、および/または1または複数のACKフレームの、いずれか(例えばまたはすべて)のSIGフィールドにおいて送信されることができる。例えば強化型カラー情報は、チャンネル(例えばチャンネル4)は沈黙化され、利用可能であることを示す{1110}を含むことができる。図21に示されるように、フレーム、例えばOFDMA/COBRAチャンネル予約フレームまたはスケジュールフレームは、OFDMA/COBRA送信のための1または複数のチャンネルリソースを予約するために利用されることができる。OFDMA/COBRAチャンネル予約フレームまたはスケジュールフレームは、1または複数のSTA(例えばSTA1、STA2、およびSTA3)によって用いられるサブチャンネルを示すために利用されることができる。1または複数のSTA(例えばSTA1、STA2、およびSTA3のそれぞれ)からのOFDMA/COBRA応答フレームは、スケジュールフレームの受信に対して肯定応答するために送られることができる(例えばsckフレームを用いて)。1または複数の(例えば各)STAは、強化型カラー情報(例えば強化型カラー情報全体)を送出して、STAに近いOBSS STAが、そのSTA(例えばSTAのみ)についての情報を得ることを可能にすることができる。例えば1または複数の(例えば各)STAは、基本BSSカラー情報、特定の方式についての情報、および/またはそれに割り当てられたことがあり得る(例えばそのみに割り当てられたことがあり得る)サブチャンネルについての情報を、送ることができる(例えば送ることのみができる)。本明細書で論じられるように、タイプI、タイプII、およびタイプIIIカラー情報が用いられることができる。

30

40

【0143】

図21に示されるように、OFDMAデータフレームは、AP(AP1)からSTA1、STA2、およびSTA3の1または複数(例えばそれぞれ)に送られることができる。ACKフレームは、STA1、STA2、およびSTA3の1または複数(例えばそれ

50

ぞれ)から送られることができる。送信される強化型カラーは、OFDMAスケジューリングフレーム内で送信されるものと同様とすることができる。強化型カラー情報は同一とすることができる、OFDMA送信フレーム交換におけるフレームのいずれかまたはすべてにおいて送信されることができる。BSS1内のSTA4は、AP(AP1)からの送信をオーバーヒアすることができる。プリアンプル(例えば強化型BSSカラー情報による更新されたSIGフィールド)を復号するとすぐに、STA4はチャンネル4にアクセスすることができ、STA5にP2Pフレームを送信することができる。STA5は、受信されたP2PフレームのACKにより続けることができる。

【0144】

空間直交送信がもたらされることができる。図22は、OBSS干渉、および干渉キャンセルトランシーバ方式の例を示す。例えばショッピングモールまたはアパートにおいて、隣接したBSSが高密度に配備される場合があり、そこでは隣接したBSSのカバレッジエリアは、互いに重複される。BSS内のSTAは、2つ以上のBSSの重複したカバレッジエリア内に位置し得る。図22に示されるように、そのBSS例えばBSS1に属するSTA2は、OBSS例えばBSS2のカバレッジエリア、ならびにそのBSSのカバレッジエリア内に位置し得る。OBSS内のAP2は、図22のSTA3およびSTA4など、その関連付けられたSTAに信号を送信することができる。STA2は、AP2によって設定されたNAVの持続時間の間、STA2のBSS内のAP例えばAP1と通信することはできない。STA2は、AP2送信の持続時間の間、アイドルとなる必要があり得る。

【0145】

本明細書で述べられる例は、図22に示されるようにSTA2が、一定の条件下で送信および/または受信することを可能にすることができる。例えばSTA2は、AP2からの送信において高スループット長トレーニングフィールド(HT-LTF)、または超高スループット長トレーニングフィールド(VHT-LTF)を用いて、例えばAP2とSTA2との間の干渉チャンネルを推定することができる。この干渉チャンネル状態情報は、AP2のNAV持続時間の持続時間において、AP1とのSTA2の通信(例えば同時通信)を支援するために利用されることができる。複数のアンテナ構成が、AP1、AP2、およびSTA2のために利用されることができる。本明細書で述べられるように、OBSSからの情報を識別するために、SIGフィールド内のBSSカラーフィールドが用いられることができる。

【0146】

STAは、OBSS内のAPからの干渉送信を識別することができ、本明細書で述べられるようにSTA自体のBSS内のAPとのその通信(例えば同時通信)を協調させることができる。図22に示されるように、OBSSにおいてAP2は、その関連付けられたSTA3およびSTA4との通信を初期化することができる。BSSカラーおよび空間的ストリームの総数は、プリアンプルのSIGフィールド内に示されることができる。STA2は、AP1に関連付けられることができる。STA2は、AP2からのRTSをヒアリングする、および/またはAP2から信号を受信するように準備することができる。STA2は、AP2からデータパケットを受信することができる。STA2は、チャンネルを推定するおよび/またはBSSカラーフィールドをチェックすることを選択することができる。STA2は、BSSカラーが、それが関連付けされ得るAPのBSSカラーと一致しないことを決定することができる。STA2がAP1によって送られたRTSを逸した、またはOBSSがRTS/CTSフレーム交換を用いない場合、STA2は、干渉されるチャンネル上のSTFを検出することによって、パケットの開始を追跡することができる。パケット開始点が検出されたとき、STA2はチャンネルを推定するおよび/またはBSSカラーフィールドをチェックすることができる。STA2は、BSSカラー情報によって、送信はOBSS内であり得ることを知ることができる。STA2は、干渉されるチャンネル上のパケット検出を停止すること、および/または例えば電力消費制限により、OBSS内の送信中にミュート状態を保つことを、選択することができる。STA2は、

10

20

30

40

50

干渉信号のヌル空間における空間的方向を計算することができる。S T A 2 は、C D M A 符号化信号および/またはフィードバックチャネルを選択して、A P 1 へ、干渉チャネルに向かう直交方向を送ることができる。A P 1 は、S T A 2 からフィードバック情報を受信することができる。A P 1 は、例えばS T A 2 の受信器において、干渉信号によって占有される部分空間に直交となり得る空間的方向に、その送信される信号を制御するように、プリコーディングを行うことができる。S T A 2 は、A P 1 の送信方向と一致した重みを組み合わせる受信器を用いて、例えばA P 2 のN A V 持続時間内で、A P 1 からの信号を受信することができる。

【 0 1 4 7 】

直交方向は、本明細書で述べられるように決定されることができる。A P 2 は、M 個のアンテナを用いて、干渉信号 x_1 を送信することができる。A P 1 および S T A 2 は、 $N > M$ 個のアンテナを有することができる（例えば $N > M$ 個のアンテナを有することが必要となり得る）。S T A 2 は、例えばA P 2 によって送られたパケットのプリアンブル部分を用いて、チャネル推定を行うことができる。S T A 2 とA P 2 との間の推定される干渉チャネルは、 $N \times M$ 行列 H_1 によって表されることができる。S T A 2 は、 H_1 のS V D 分解を計算することができる。

$$H_1 = U \quad V = [U_1 \ U_2] \quad V$$

ただし、 U は $N \times N$ ユニタリ行列とすることができ、 V は $M \times M$ ユニタリ行列とすることができ、 V はその最上主対角線上に特異値を有する $N \times M$ 行列とすることができ、 U_1 は H_1 の範囲空間に及ぶことができる固有ベクトルを保持する U の $N \times M$ 部分行列とすることができ、 U_2 は、その列ベクトルが H_1 のヌル空間内に位置することができる $N \times (N - M)$ 部分行列とすることができ、

【 0 1 4 8 】

【 数 1 0 】

$$U_2 = [u_1^{(2)}, u_2^{(2)}, \dots, u_{N-M}^{(2)}]$$

【 0 1 4 9 】

と表し、ただし

【 0 1 5 0 】

【 数 1 1 】

$$u_i^{(2)}$$

【 0 1 5 1 】

、 $i = 1, 2, \dots, N - M$ は U_2 の列ベクトルとすることができ、S T A 2 は、所望のビーム形成ベクトルとして、 U_2 のいくつかの列ベクトルを選択することができる。S T A 2 はA P 1 に、これらの所望のビーム形成ベクトルを用いて信号を送信するように通知することができる。

【 0 1 5 2 】

所望のビーム形成ベクトルとして、

【 0 1 5 3 】

【 数 1 2 】

$$\{u_i^{(2)}, i = 1, 2, \dots, N - M\}$$

【 0 1 5 4 】

においてK 個の列ベクトルが選択されたと仮定すると、K 個のビーム形成ベクトルは、行列 U_D を形成することができる。S T A 2 はA P 1 に、 U_D のフィードバック情報を送ることができる。A P 1 とS T A 2 との間の $N \times N$ チャネル行列は、 H_D によって表されることができる。A P 1 は、それ自体とS T A 2 との間のC S I の知識を有することができる。A P 1 は、例えば送信中に、プリコーディング行列

【 0 1 5 5 】

【数 1 3】

$$P_D = H_D^{-1} U_D$$

【 0 1 5 6】

を使用して、S T A 2 に K 個の情報シンボル x_D を送信することができる。S T A 2 における受信信号は次のように表されることができる。

$$\begin{aligned} y &= H_D P_D x_D + H_I x_I + n \\ &= U_D x_D + H_I x_I + n \end{aligned}$$

【 0 1 5 7】

受信器において S T A 2 は、

10

【 0 1 5 8】

【数 1 4】

$$U_D^H$$

【 0 1 5 9】

を結合行列として利用することができる。所望の信号ビーム形成ベクトル $U_D x_D$ は干渉信号のヌル空間に存在することができ、結合行列は所望の信号と一致され得るので、例えば以下などの結合演算の後、干渉は取り除かれる（例えば完全に取り除かれる）ことができる。

【 0 1 6 0】

20

【数 1 5】

$$U_D^H y = U_D^H U_D x_D + U_D^H H_I x_I + U_D^H n = x_D + U_D^H n$$

【 0 1 6 1】

例えば

【 0 1 6 2】

【数 1 6】

$$U_D^H$$

【 0 1 6 3】

30

は、ユニタリ行列のいくつかの列ベクトルから構成されることができるので、等価ノイズ分散は強くなり得ない。S T A 2 での S V D での計算値は、低くなり得る。A P 1 でのビーム形成処理において、より多くの計算コストが存在し得る。S T A 2 による干渉方向 U_D のフィードバックは、A P 2 に関連付けられた密接に位置する S T A に対して、干渉を引き起こし得る。S T A 2 の、隣接した O B S S 内の S T A への干渉を低減するために、C D M A 符号化されたフィードバック、または別の周波数フィードバックチャネルが有用となり得る。S T A 2 によって引き起こされる干渉を低減するために、送信電力制御が利用されることができる。

【 0 1 6 4】

B S S カラー変更および協調が、本明細書で述べられることができる。図 2 3 は、O B S S 報告要素の例を示す。S T A は、例えばその現在の B S S のカラーを用いて、受信された送信において（例えば S I G フィールドにおいて）示されるカラーと比較して、それ自体の B S S 以外の B S S を検出することができる。S T A は、このような検出を、その関連付けられた A P に報告することができる。例えば S T A は、図 2 3 に示されるように O B S S 報告要素を用いて、S T A が検出し得た O B S S の情報および / または B S S カラーを報告することができる。

40

【 0 1 6 5】

O B S S 報告要素（例えば O B S S（サブ）要素）は以下のフィールド、（サブ）要素 I D、長さ、フィールド数、または O B S S 報告フィールド 1 からフィールド N の、1 または複数を含むことができる。（サブ）要素 I D は、現在の（サブ）要素が O B S S 報告

50

(サブ)要素であり得ることの識別子を含むことができる。長さフィールドは、OBS S 報告(サブ)要素の長さを含むことができる。フィールド数フィールドは、現在のOBS S 報告(サブ)要素内のOBS S 報告フィールドの数を示すことができる。フィールド数フィールドは、例えば固定の数(例えば1つ)のOBS S 報告フィールドが含まれる場合は、省かれてもよい。1または複数の(例えば各)OBS S 報告フィールド1からフィールドNフィールドは、検出されたOBS Sに関連付けられた情報を含むことができる。OBS S 報告フィールドの1または複数(例えばそれぞれ)は以下のサブフィールド、B S S 識別子、E S S 識別子、コーディネータID、世代、カラー情報、または動作チャネル情報の、1または複数を含むことができる。B S S 識別子サブフィールドは、B S S ID、短いB S S ID、または前もって合意され得た他のタイプのB S Sの識別子などの、B S Sの識別子を備えることができる。E S S 識別子サブフィールドは、S S ID、短いS S ID、または他のタイプのB S Sの識別子などの、E S Sの識別子を備えることができる。コーディネータIDサブフィールドは、識別されたB S Sおよび/またはE S Sのためのコーディネータの識別子を備えることができる。IDは、MACアドレス、IPアドレスなどとして実施されることができる。世代サブフィールドは、識別されたB S Sの世代のインディケーションを備えることができる。可能性のある世代の値は、802.11a、802.11b、802.11g、802.11n、802.11ac、802.11ah、802.11af、802.11axなどを含むことができる。カラー情報サブフィールドは、識別されたB S Sによって用いられることができるB S Sカラーの情報を備えることができる。可能性のある値は、カラーなし、および/または識別されたB S Sによって用いられることができるカラーを示す整数またはビットパターンを含むことができる。このサブフィールドにおける特定の値またはビットパターンは、No Color、または識別されたB S Sがカラーを用いないことを示すことができる。動作チャネル情報サブフィールドは、20MHz、40MHz、80MHz、160MHz、80+80MHz、1MHz、2MHz、W、W+W、2W、4MHz、2W+2W、8MHz、16MHzなどのB S S動作幅など、識別されたB S Sの動作チャネルを含むことができる。プライマリチャネル番号およびCCFS-1情報が、含まれることができる。

【0166】

OBS S 報告(サブ)要素、またはフィールドおよび/またはサブフィールドのセットは、HE能力要素、HE動作要素などの既存の要素の任意の一部、または制御、管理、拡張またはヌルデータパケット(NDP)フレームの任意の一部として、またはMACもしくは物理層コンバージェンスプロトコル(PLCP)ヘッダの一部として実施されることができる。例えばOBS S 報告(サブ)要素のフィールドまたはサブフィールドのセットは、隣接報告、縮小型隣接報告、またはHE隣接報告の一部またはサブ要素として実施されることができる。例えば本明細書で述べられるフィールドまたはサブフィールドの1または複数の、アクションフレーム、ACKなしアクションフレーム、またはHEアクションフレームなどのパブリックアクションフレーム内に含まれることができる。このようなフレームは、発見された1または複数のB S Sを報告するためにSTAによって用いられることができ、これは発見されたB S Sがカラーを用い得るかどうか、および発見されたB S Sがどのカラー値を用い得るかを含まれることができる。

【0167】

B S Sカラー変更がもたらされることができる。STAにはAPによって、関連付けの間にAPのB S Sにおいて用いられ得るB S Sカラーが通知されることができる。STAは、OBS S 報告アクションフレーム、またはOBS S 報告(サブ)要素を備えたフレームを送ることができる、これはB S Sが同じカラーを用い得るSTAによって発見され得ることを報告するために、APによる応答型、定期的に行われることができ、または非応答型とすることができる。例えばSTAは、OBS S 報告アクションフレーム、またはOBS S 報告(サブ)要素を含んだフレームを、APによって応答型、定期的、または非応答型で送って、STAが発見し得た1または複数のOBS Sを報告することができる。APは、例えばビーコン、短いビーコン、データなどのOBS Sパケット、およびOBS Sが

10

20

30

40

50

らの制御、管理、または拡張パケットを検出することによって、そのOBSSの1つがそれ自体のBSSと同じカラーを用いていることを検出し得る。OBSSパケットは、OBSSのカラー、および/またはBSSIDまたはAP自体のBSSに属さない送信STAのMACアドレスなどの他の識別情報を含むことができる。例えばAPがSTAからOBSSはそれ自体のBSSと同じカラーを用い得る旨のインディケーションを受信したとき、APは異なるカラーを選択することができる。新しいカラー値はランダムに選択されることができ、例えばその直接OBSSによって用いられ得ないカラー値のセットからランダムに選択されることができ、新しいカラー値は、所与のエリア内のOBSSによって用いられることが最も少ないカラー値となるように選択されることができ、APは、カラーアナウンスメントフレームの変化を用いて、BSSカラーの変化をアナウンスすることができ、これはビーコン、短いビーコン、または管理、制御、拡張の任意の一部における(サブ)要素として、またはNDPフレーム、またはMAC/PLCPヘッダの一部として実施されることができ。

【0168】

図24は、カラー変更アナウンスメント要素(例えば(サブ)要素)の例を示す。図24に示されるように、カラー変更アナウンスメント要素(例えば(サブ)要素)は、(サブ)要素ID、長さ、新しいBSSカラー、または切り換え時間フィールドの、1または複数を含むことができる。(サブ)要素IDフィールドは、現在の(サブ)要素が、カラー変更アナウンスメント(サブ)要素であり得ることを示す識別子とすることができる。長さフィールドは、カラー変更(サブ)要素の長さを備えることができる。新しいBSSカラーは、BSSによって用いられることができる新しいカラー値の値を備えることができる。切り換え時間フィールドは、新しいBSSカラーへの切り換える時間を示すことができる。例えば切り換え時間は、BSSが新しいBSSカラー値に切り換えることができるまでの、時間単位(TU)での残り時間、マイクロ秒、ミリ秒、秒、または任意の他の時間単位として実施されることができ、例えば切り換え時間は、タイミング同期機能(TSF)値、部分的TSF値、またはBSSが新しいBSSカラー値に変化することができる絶対時間とすることができる。BSSのAPおよびSTAは、示された切り換え時間において、および/または切り換え時間がゼロまでカウントダウンされ得たときに、新しいBSSカラー値に適応するおよび/またはそれを用いることができる。

【0169】

1または複数のAPは、協調を用いてそれらのBSSのためのカラー(例えば最良のカラー)を選択することができる。協調は、本明細書で述べられることができる。APは、例えば新しいBSSを新たに開始するとき、OBSSがそれらの現在のBSSと同じカラー値を用い得ることが発見されたとき、それらのSTAによって、1または複数のOBSSはそれら自体のBSSと同じカラー値を用い得ることが通知されたとき、および/またはそれが一定の閾値レベルを超える干渉を経験したときに、協調を通じて新しいBSSカラー値を選択することができる。APは協調を通じて、例えばAP対AP協調を通じて、またはプロバイダコーディネータを通じた協調を通じて、新しいBSSカラー値を選択することができる。

【0170】

APまたはコーディネータは、例えば関連のあるエリアにおいて、1または複数(例えばすべて)のAP/コーディネータに、協調要求フレーム/要素を送ることができる。協調要求フレームは、カラー値を備えることができる。協調要求は、関連のあるOBSS内のAP/BSSの1または複数(例えばすべて)によって用いられることができるカラーを問い合わせることができる。

【0171】

AP/コーディネータは、例えばカラー値を協調させるために協調要求フレーム/要素を受信したとき、協調応答フレーム/要素によって応答することができる。協調応答フレーム/要素は、協調要求フレームにおける提案されたカラーが拒絶された、受け入れられた、または代替値が提案されたかどうかのステータスを備えることができる。協調応答は

10

20

30

40

50

、応答するＢＳＳにおいて、ＢＳＳによって用いられることができる現在のカラー値を備えることができる。

【０１７２】

ＡＰ／コーディネータは、そのＢＳＳまたは１または複数のＢＳＳに、ＢＳＳはもたらされた切り換え時間において新しいＢＳＳカラー値に切り換わるべきであることを、例えばカラー変更フレーム／要素を用いてアナウンスすることができる。

【０１７３】

図２５Ａは、１または複数の開示される実施形態が実施されることができる、例示の通信システム２５００の図である。通信システム２５００は、複数の無線ユーザに音声、データ、ビデオ、メッセージング、ブロードキャストなどのコンテンツをもたらす、多元接
10
続システムとすることができる。通信システム２５００は、複数の無線ユーザが、無線帯域幅を含むシステムリソースの共有を通じて、このようなコンテンツにアクセスすることを可能にすることができる。例えば通信システム２５００は、符号分割多元接続（ＣＤＭＡ）、時分割多元接続（ＴＤＭＡ）、周波数分割多元接続（ＦＤＭＡ）、直交ＦＤＭＡ（ＯＦＤＭＡ）、単一キャリアＦＤＭＡ（ＳＣ－ＦＤＭＡ）などの１または複数のチャネルアクセス方法を使用することができる。

【０１７４】

図２５Ａに示されるように通信システム２５００は、複数のＷＴＲＵ、例えばＷＴＲＵ
20
２５０２ａ、２５０２ｂ、２５０２ｃ、および２５０２ｄなどの少なくとも１つの無線送信／受信ユニット（ＷＴＲＵ）、無線アクセスネットワーク（ＲＡＮ）２５０４、コアネットワーク２５０６、公衆交換電話ネットワーク（ＰＳＴＮ）２５０８、インターネット２５１０、および他のネットワーク２５１２を含むことができるが、開示される実施形態は任意の数のＷＴＲＵ、基地局、ネットワーク、および／またはネットワーク要素を企図することが理解されるべきである。ＷＴＲＵ２５０２ａ、２５０２ｂ、２５０２ｃ、２５
02
02
ｄのそれぞれは、無線環境において動作および／または通信するように構成された任意のタイプのデバイスとすることができる。例としてＷＴＲＵ２５０２ａ、２５０２ｂ、２５０２ｃ、２５０２ｄは、無線信号を送信および／または受信するように構成されることができ、ユーザ機器（ＵＥ）、移動局、固定またはモバイル加入者ユニット、ページャ、携帯電話、携帯情報端末（ＰＤＡ）、スマートフォン、ラップトップ、ノートブック、パーソナルコンピュータ、無線センサ、民生用電子機器などを含むことができる。
30

【０１７５】

通信システム２５００はまた、基地局２５１４ａおよび基地局２５１４ｂを含むことができる。基地局２５１４ａ、２５１４ｂのそれぞれは、コアネットワーク２５０６、インターネット２５１０、および／またはネットワーク２５１２などの、１または複数の通信ネットワークへのアクセスを容易にするように、ＷＴＲＵ２５０２ａ、２５０２ｂ、２５
02
02
02
02
ｃ、２５０２ｄの少なくとも１つと無線でインターフェースするように構成された任意のタイプのデバイスとすることができる。例として基地局２５１４ａ、２５１４ｂは、基地局トランシーバ局（ＢＴＳ）、ノードＢ、ｅノードＢ、ホームノードＢ、ホームｅノードＢ、サイトコントローラ、アクセスポイント（ＡＰ）、無線ルータなどとすることができる。基地局２５１４
40
ａ、２５１４ｂはそれぞれ単一の要素として示されるが、基地局２５１４
ａ、２５１４
ｂは、任意の数の相互接続された基地局および／またはネットワーク要素を含むことができることが理解されるべきである。

【０１７６】

基地局２５１４ａはＲＡＮ２５０４の一部とすることができ、これはまた他の基地局、および／または基地局コントローラ（ＢＳＣ）、無線ネットワークコントローラ（ＲＮＣ）、中継ノードなどのネットワーク要素（図示せず）を含むことができる。基地局２５
14
4
ａおよび／または基地局２５１４
4
ｂは、セル（図示せず）と呼ばれることができる特定の地理的領域内で、無線信号を送信および／または受信するように構成されることができ
50
る。セルはさらにセルセクタに分割されることができる。例えば基地局２５１４
4
ａに関連付けられたセルは、３つのセクタに分割されることができる。従って一実施形態では基地

局 2 5 1 4 a は、3 つのトランシーバ、例えばセルの各セクタに対して 1 つを含むことができる。他の実施形態では基地局 2 5 1 4 a は、多入力多出力 (M I M O) 技術を使用することができ、従ってセルの各セクタに対して複数のトランシーバを利用することができる。

【 0 1 7 7 】

基地局 2 5 1 4 a、2 5 1 4 b は、任意の適切な無線通信リンク (例えば無線周波数 (R F)、マイクロ波、赤外線 (I R)、紫外線 (U V)、可視光など) とすることができるエアインターフェース 2 5 1 6 を通して、W T R U 2 5 0 2 a、2 5 0 2 b、2 5 0 2 c、2 5 0 2 d の 1 または複数と通信することができる。エアインターフェース 2 5 1 6 は、任意の適切な無線アクセス技術 (R A T) を用いて確立されることができる。

10

【 0 1 7 8 】

より具体的には上記のように通信システム 2 5 0 0 は、多元接続システムとすることができ、C D M A、T D M A、F D M A、O F D M A、S C - F D M A などの 1 または複数のチャネルアクセス方式を使用することができる。例えば R A N 2 5 0 4 内の基地局 2 5 1 4 a、および W T R U 2 5 0 2 a、2 5 0 2 b、2 5 0 2 c は、ユニバーサル移動体通信システム (U M T S) 地上無線アクセス (U T R A) などの無線技術を実施することができ、これらは広帯域 C D M A (W C D M A (登録商標)) を用いてエアインターフェース 2 5 1 6 を確立することができる。W C D M A は、高速パケットアクセス (H S P A) および / または E v o l v e d H S P A (H S P A +) などの通信プロトコルを含むことができる。H S P A は、高速ダウンリンクパケットアクセス (H S D P A) および / または高速アップリンクパケットアクセス (H S U P A) を含むことができる。

20

【 0 1 7 9 】

他の実施形態では、基地局 2 5 1 4 a および W T R U 2 5 0 2 a、2 5 0 2 b、2 5 0 2 c は、E v o l v e d U M T S 地上無線アクセス (E - U T R A) などの無線技術を実施することができ、これらはロングタームエボリューション (L T E) および / または L T E - A d v a n c e d (L T E - A) を用いて、エアインターフェース 2 5 1 6 を確立することができる。

【 0 1 8 0 】

他の実施形態では、基地局 2 5 1 4 a および W T R U 2 5 0 2 a、2 5 0 2 b、2 5 0 2 c は、I E E E 8 0 2 . 1 6 (例えばマイクロ波アクセス用世界規模相互運用性 (W i M A X))、C D M A 2 0 0 0、C D M A 2 0 0 0 1 X、C D M A 2 0 0 0 E V - D O、暫定標準 2 0 0 0 (I S - 2 0 0 0)、暫定標準 9 5 (I S - 9 5)、暫定標準 8 5 6 (I S - 8 5 6)、移動体通信用グローバルシステム (G S M (登録商標))、G S M 進化型高速データレート (E D G E)、G S M E D G E (G E R A N) などの無線技術を実施することができる。

30

【 0 1 8 1 】

図 2 5 A の基地局 2 5 1 4 b は、例えば無線ルータ、ホームノード B、ホーム e ノード B、またはアクセスポイントを備えることができ、事業所、ホーム、乗り物、キャンパスなどの局所的エリアにおける、無線接続性を容易にするための任意の適切な R A T を利用することができる。一実施形態では、基地局 2 5 1 4 b および W T R U 2 5 0 2 c、2 5 0 2 d は、I E E E 8 0 2 . 1 1 などの無線技術を実施して、無線ローカルエリアネットワーク (W L A N) を確立することができる。他の実施形態では、基地局 2 5 1 4 b および W T R U 2 5 0 2 c、2 5 0 2 d は、I E E E 8 0 2 . 1 5 などの無線技術を実施して、無線パーソナルエリアネットワーク (W P A N) を確立することができる。他の実施形態では、基地局 2 5 1 4 b および W T R U 2 5 0 2 c、2 5 0 2 d は、セルラベースの R A T (例えば W C D M A、C D M A 2 0 0 0、G S M、L T E、L T E - A など) を利用して、ピコセルまたはフェムトセルを確立することができる。図 2 5 A に示されるように基地局 2 5 1 4 b は、インターネット 2 5 1 0 への直接接続を有することができる。従って基地局 2 5 1 4 b は、コアネットワーク 2 5 0 6 を経由してインターネット 2 5 1 0 にアクセスする必要はなくてよい。

40

50

【 0 1 8 2 】

RAN 2504はコアネットワーク2506と通信することができ、これは音声、データ、アプリケーション、および/またはボイスオーバーインターネットプロトコル(VoIP)サービスを、WTRU 2502a、2502b、2502c、2502dの1または複数にもたらすように構成された任意のタイプのネットワークとすることができる。例えばコアネットワーク2506は、呼制御、料金請求サービス、モバイル位置ベースのサービス、プリペイドコール、インターネット接続性、ビデオ配信などをもたらすことができ、および/またはユーザ認証などの高レベルセキュリティ機能を行うことができる。図25Aに示されないが、RAN 2504および/またはコアネットワーク2506は、RAN 2504と同じRATまたは異なるRATを使用する他のRANと、直接または間接に通信できることが理解されるべきである。例えば、E-UTRA無線技術を利用することができるRAN 2504に接続されることに加えて、コアネットワーク2506はまた、GSM無線技術を使用する別のRAN(図示せず)とも通信することができる。

10

【 0 1 8 3 】

コアネットワーク2506はまた、PSTN 2508、インターネット2510、および/または他のネットワーク2512にアクセスするように、WTRU 2502a、2502b、2502c、2502dのためのゲートウェイとして働くことができる。PSTN 2508は、従来型電話サービス(plain old telephone service)(POTS)をもたらす回線交換電話ネットワークを含むことができる。インターネット2510は、TCP/IPインターネットプロトコル群における送信制御プロトコル(TCP)、ユーザデータグラムプロトコル(UDP)、およびインターネットプロトコル(IP)などの共通通信プロトコルを用いる、相互接続されたコンピュータネットワークおよびデバイスの地球規模のシステムを含むことができる。ネットワーク2512は、他のサービスプロバイダによって所有および/または運用される、有線または無線通信ネットワークを含むことができる。例えばネットワーク2512は、RAN 2504と同じRATまたは異なるRATを使用することができる1または複数のRANに接続された、別のコアネットワークを含むことができる。

20

【 0 1 8 4 】

通信システム2500におけるWTRU 2502a、2502b、2502c、2502dのいくつかまたはすべては、マルチモード能力を含むことができ、例えばWTRU 2502a、2502b、2502c、2502dは、異なる無線リンクを通して異なる無線ネットワークと通信するための複数のアンテナを含むことができる。例えば図25Aに示されるWTRU 2502cは、セルラベースの無線技術を使用することができる基地局2514a、およびIEEE 802無線技術を使用することができる基地局2514bと通信するように構成されることができる。

30

【 0 1 8 5 】

図25Bは、例示のWTRU 2502のシステム図である。図25Bに示されるようにWTRU 2502は、プロセッサ2518、アンテナ2520、送信/受信要素2522、スピーカ/マイクロフォン2524、キーパッド2526、ディスプレイ/タッチパッド2528、非リムーバブルメモリ2530、リムーバブルメモリ2532、電源2534、全地球測位システム(GPS)チップセット2536、および他の周辺装置2538を含むことができる。WTRU 2502は、実施形態と一貫性を保ちながら、上記の要素の任意のサブコンビネーションを含むことができることが理解されるべきである。

40

【 0 1 8 6 】

プロセッサ2518は、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、従来型プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアに関連した1または複数のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、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)回路、任意の他のタイプの集積回路(IC)、状態機械などを備えることができる。プロセッサ2518は、信号符号化、データ処理、電力制御、入力/出力処理、および/またはWTRU 25

50

02が無線環境において動作することを可能にする任意の他の機能を行うことができる。プロセッサ2518はトランシーバ2520に結合されることができ、これは送信/受信要素2522に結合されることができ。図25Bはプロセッサ2518およびトランシーバ2520を別個の構成要素として示すが、プロセッサ2518およびトランシーバ2520は、電子回路パッケージまたはチップ内に一緒に統合されることができ、ことが理解されるべきである。

【 0 1 8 7 】

送信 / 受信要素 2 5 2 2 は、エインターフェース 2 5 1 6 を通して、基地局（例えば基地局 2 5 1 4 a）に信号を送信し、またはそれから信号を受信するように構成されることができる。例えば一実施形態では送信 / 受信要素 2 5 2 2 は、R F 信号を送信および / または受信するように構成されたアンテナとすることができる。他の実施形態では送信 / 受信要素 2 5 2 2 は、例えば I R、U V、または可視光信号を送信および / または受信するように構成された放射器 / 検出器とすることができる。さらに他の実施形態では送信 / 受信要素 2 5 2 2 は、R F および光信号の両方を送信および受信するように構成されることができる。送信 / 受信要素 2 5 2 2 は、無線信号の任意の組み合わせを送信および / または受信するように構成されることができることが理解されるべきである。

【 0 1 8 8 】

さらに図 2 5 B では送信 / 受信要素 2 5 2 2 は単一の要素として示されるが、W T R U 2 5 0 2 は任意の数の送信 / 受信要素 2 5 2 2 を含むことができる。より具体的には W T R U 2 5 0 2 は、M I M O 技術を使用することができる。従って一実施形態では W T R U 2 5 0 2 は、エアインターフェース 2 5 1 6 を通して無線信号を送信および受信するための、2 つ以上の送信 / 受信要素 2 5 2 2 (例えば複数のアンテナ) を含むことができる。

【 0 1 8 9 】

トランシーバ 2 5 2 0 は、送信 / 受信要素 2 5 2 2 によって送信されることになる信号を変調するように、および送信 / 受信要素 2 5 2 2 によって受信された信号を復調するように構成されることができる。上記のように W T R U 2 5 0 2 は、マルチモード能力を有することができる。従ってトランシーバ 2 5 2 0 は、W T R U 2 5 0 2 が例えば U T R A および I E E E 8 0 2 . 1 1 などの複数の R A T によって通信することを可能にするための、複数のトランシーバを含むことができる。

【 0 1 9 0 】

W T R U 2 5 0 2 のプロセッサ 2 5 1 8 は、スピーカ / マイクロフォン 2 5 2 4、キーパッド 2 5 2 6、および / またはディスプレイ / タッチパッド 2 5 2 8（例えば液晶表示（L C D）ディスプレイユニット、または有機発光ダイオード（O L E D）ディスプレイユニット）に結合されることができ、それらからユーザ入力データを受け取ることができる。プロセッサ 2 5 1 8 はまた、スピーカ / マイクロフォン 2 5 2 4、キーパッド 2 5 2 6、および / またはディスプレイ / タッチパッド 2 5 2 8 に、ユーザデータを出力することができる。さらにプロセッサ 2 5 1 8 は、非リムーバブルメモリ 2 5 3 0 および / またはリムーバブルメモリ 2 5 3 2 などの任意のタイプの適切なメモリからの情報にアクセスし、それにデータを記憶することができる。非リムーバブルメモリ 2 5 3 0 は、ランダムアクセスメモリ（R A M）、読み出し専用メモリ（R O M）、ハードディスク、または任意の他のタイプのメモリ記憶デバイスを含むことができる。リムーバブルメモリ 2 5 3 2 は、加入者識別モジュール（S I M）カード、メモリスティック、セキュアデジタル（S D）メモリカードなどを含むことができる。他の実施形態ではプロセッサ 2 5 1 8 は、サーバまたはホームコンピュータ（図示せず）上など、物理的に W T R U 2 5 0 2 上に位置しないメモリからの情報にアクセスし、それにデータを記憶することができる。

【 0 1 9 1 】

プロセッサ 2518 は、電源 2534 から電力を受け取ることができ、WTRU 2502 内の他の構成要素に対して電力を分配および / または制御するように構成されることができる。電源 2534 は、WTRU 2502 に電力供給するための任意の適切なデバイスとすることができる。例えば電源 2534 は、1 または複数の乾電池（例えばニッケルカ

ドミウム (NiCd)、ニッケル亜鉛 (NiZn)、ニッケル水素 (NiMH)、リチウムイオン (Liイオン) など)、太陽電池、燃料電池などを含むことができる。

【0192】

プロセッサ2518はまたGPSチップセット2536に結合されることができ、これはWTRU2502の現在位置に関する位置情報(例えば経度および緯度)をもたらすように構成されることができる。GPSチップセット2536からの情報に加えてまたはその代わりにWTRU2502は、エアインターフェース2516を通して基地局(例えば基地局2514a、2514b)から位置情報を受信することができ、および/または2つ以上の近くの基地局から受信される信号のタイミングに基づいてその位置を決定することができる。WTRU2502は、実施形態と一貫性を保ちながら、任意の適切な位置決定方法によって位置情報を取得できることが理解されるべきである。

10

【0193】

プロセッサ2518はさらに他の周辺装置2538に結合されることができ、これはさらなる特徴、機能、および/または有線もしくは無線接続性をもたらす、1または複数のソフトウェアおよび/またはハードウェアモジュールを含むことができる。例えば周辺装置2538は、加速度計、電子コンパス、衛星トランシーバ、デジタルカメラ(写真またはビデオ用)、ユニバーサルシリアルバス(USB)ポート、振動デバイス、テレビ送受信機、ハンズフリーヘッドセット、ブルートゥース(登録商標)モジュール、周波数変調(FM)ラジオユニット、デジタル音楽プレーヤ、メディアプレーヤ、ビデオゲームプレーヤモジュール、インターネットブラウザなどを含むことができる。

20

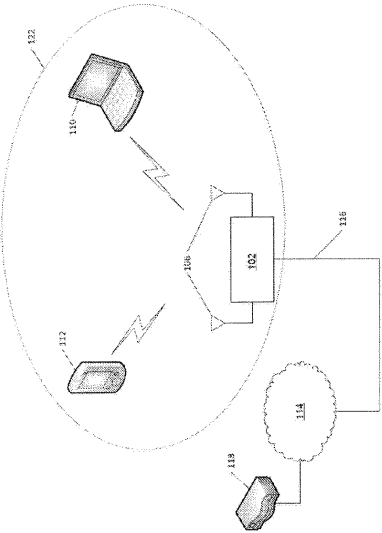
【0194】

特徴および要素は上記では特定の組み合わせにおいて述べられたが、当業者は、各特徴または要素は単独で、または他の特徴および要素との任意の組み合わせにおいて用いられることができることを理解するであろう。本明細書で述べられる802.11プロトコル以外に、本明細書で述べられる特徴および要素は、他の無線システムに応用可能とすることができる。本明細書で述べられる特徴および要素は、アップリンク動作に対して述べられる場合があったが、方法および手順はダウンリンク動作に応用可能とすることができる。様々なフレーム間隔を示すために本明細書ではSIFSが用いられる場合があったが、他のフレーム間隔、例えばRIFSまたは他の合意された時間間隔が適用されることができる。さらに本明細書で述べられる方法は、コンピュータまたはプロセッサによる実行のためにコンピュータ可読媒体に組み込まれた、コンピュータプログラム、ソフトウェア、またはファームウェアにおいて実施されることができる。コンピュータ可読媒体の例は、電子信号(有線または無線接続を通して送信される)、およびコンピュータ可読記憶媒体を含む。コンピュータ可読記憶媒体の例は、読み出し専用メモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、レジスタ、キャッシュメモリ、半導体メモリデバイス、内蔵ハードディスクおよびリムーバブルディスクなどの磁気媒体、光磁気媒体、CD-ROMディスクおよびデジタル多用途ディスク(DVD)などの光媒体を含むが、それらに限定されない。WTRU、端末装置、基地局、RNC、または任意のホストコンピュータにおける使用のために、無線周波数トランシーバを実施するように、ソフトウェアと関連してプロセッサが用いられることができる。

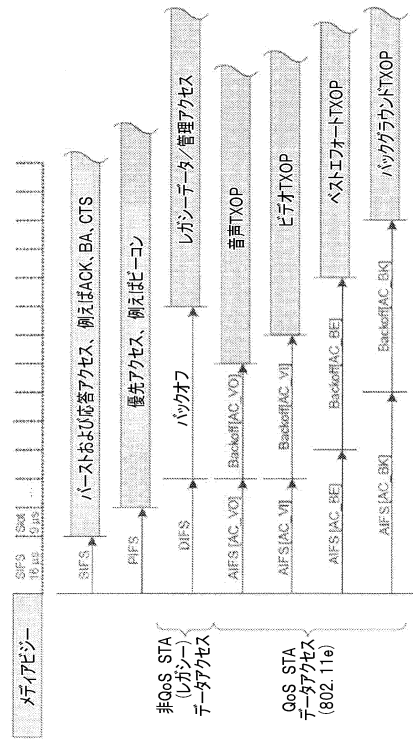
30

40

【図 1】



【図 2】



【図 3】

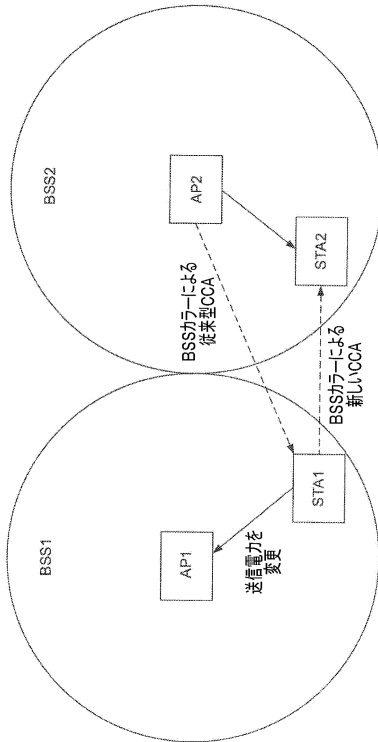
864	865	866	868	869	870	871
TWT グループ化 サポート	BDT 対応	カラー	予約済み	予約済み	予約済み	予約済み
1	1	3	1	1	1	1

Bits:

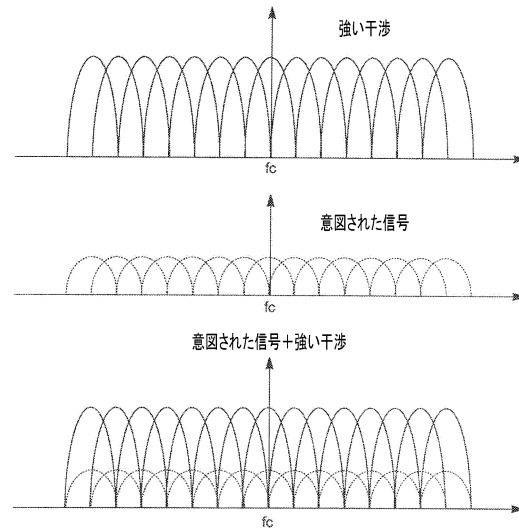
【図 4】

80	81	82	83	84	85	86	87	815	816	817	818	819	822	823
平滑化	STBC	変調方式	BW	Nsts	ID	SGI	符号化	MCS	平滑化					

【図 5】



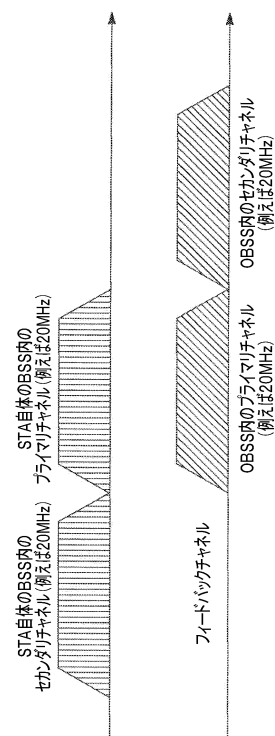
【図 6】



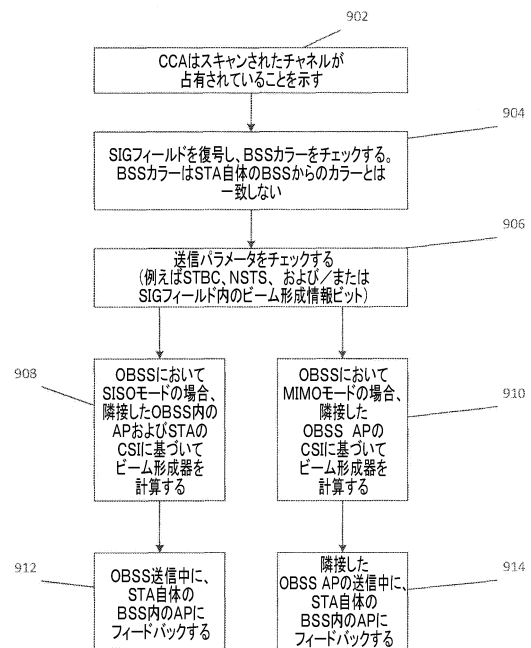
【図 7】



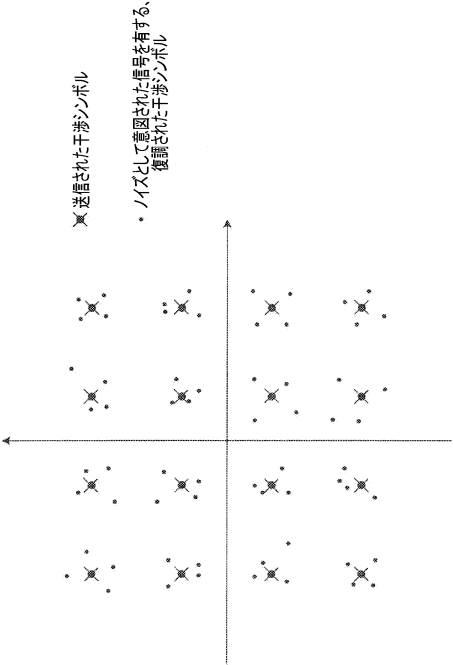
【図 8】



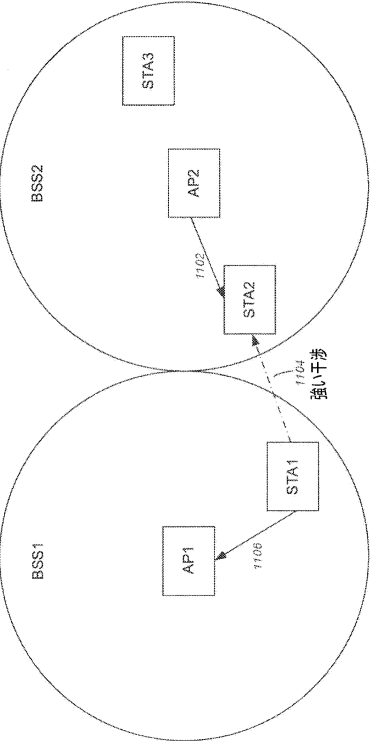
【図 9】



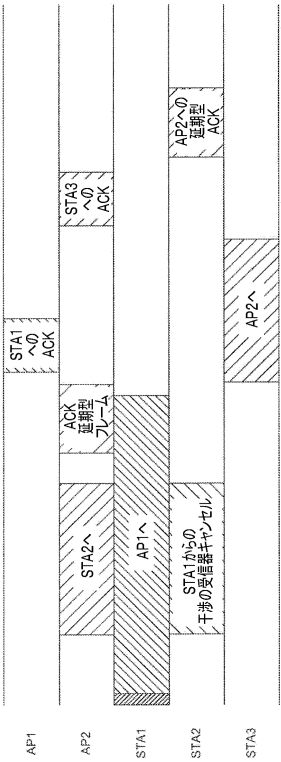
【図 10】



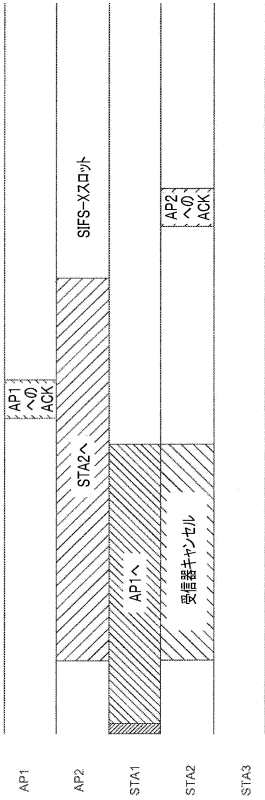
【図 11】



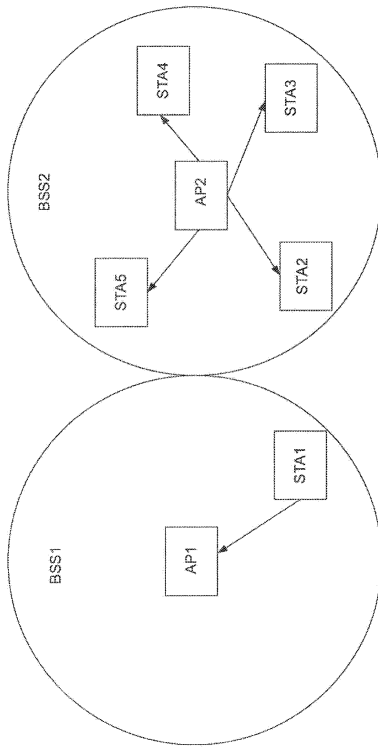
【図 12】



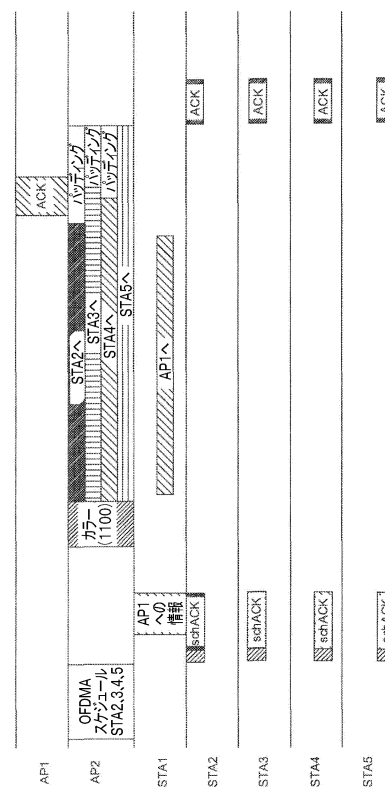
【図 13】



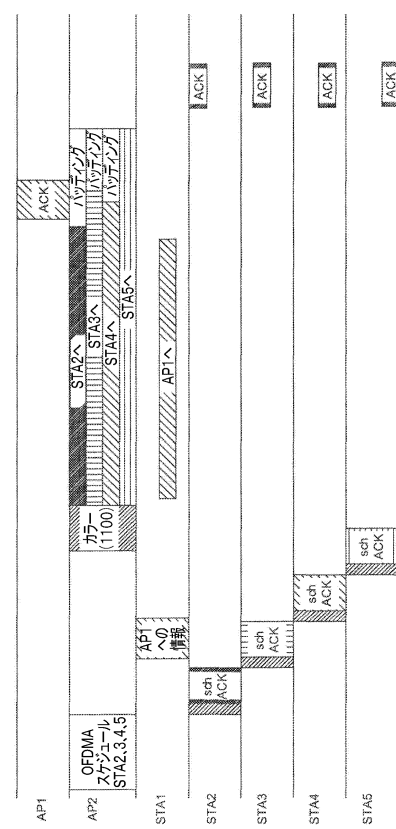
【図 14】



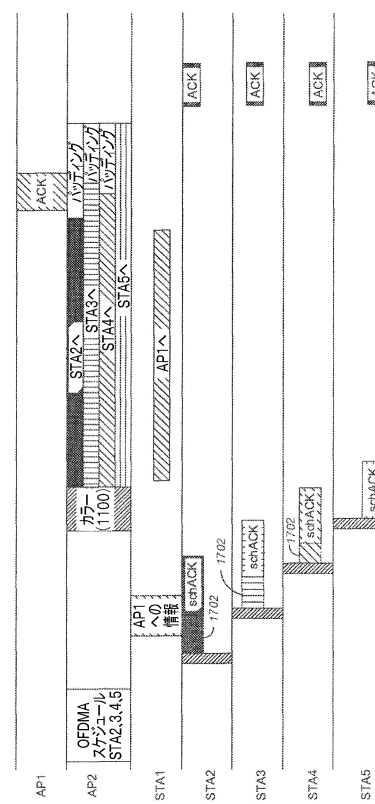
【図 15】



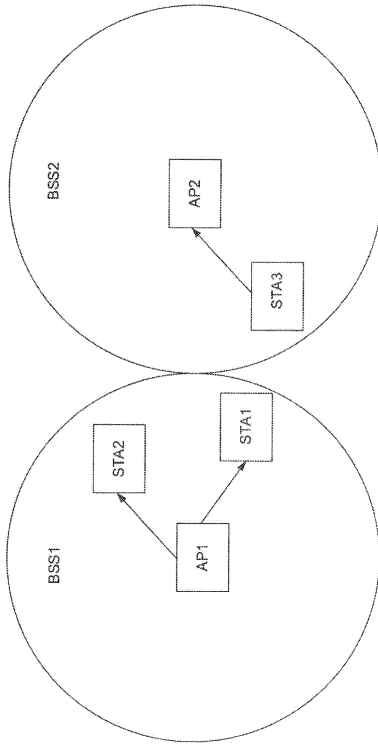
【図 16】



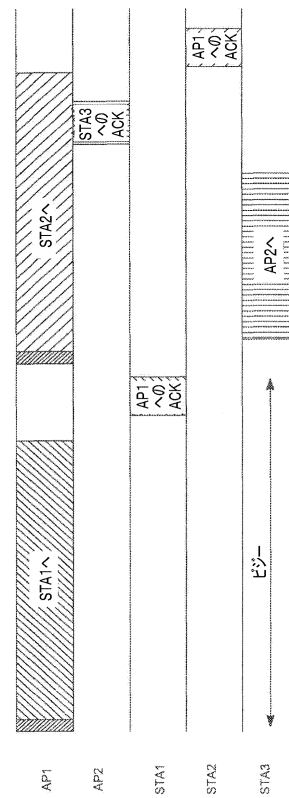
【図 17】



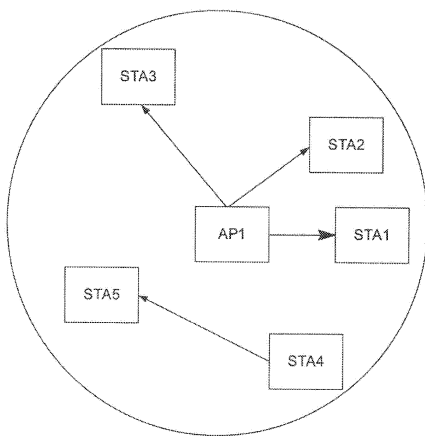
【図 18】



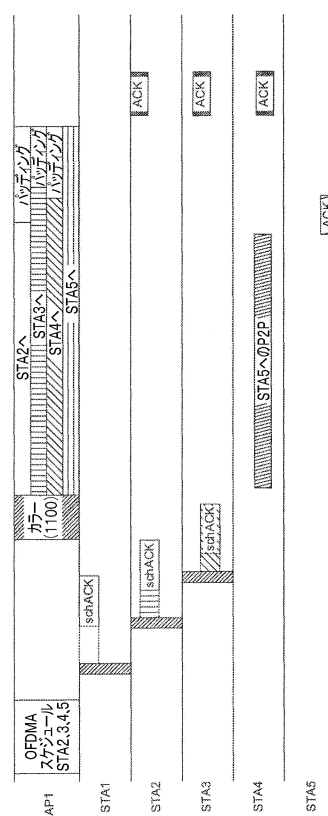
【図 19】



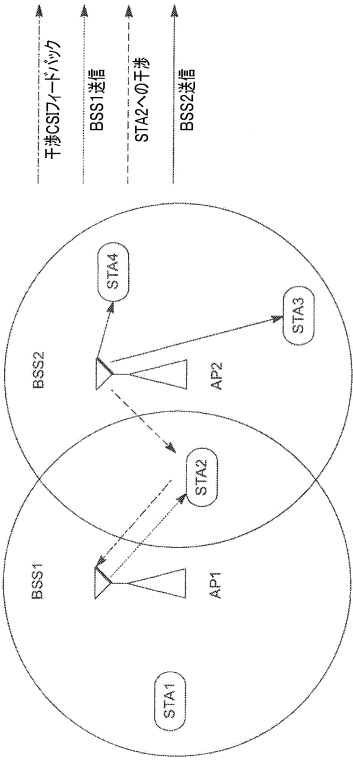
【図 20】



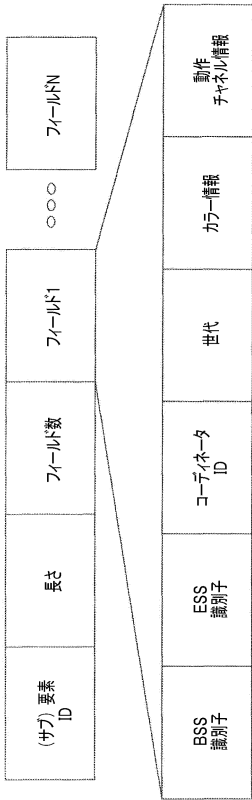
【図 21】



【図 2 2】



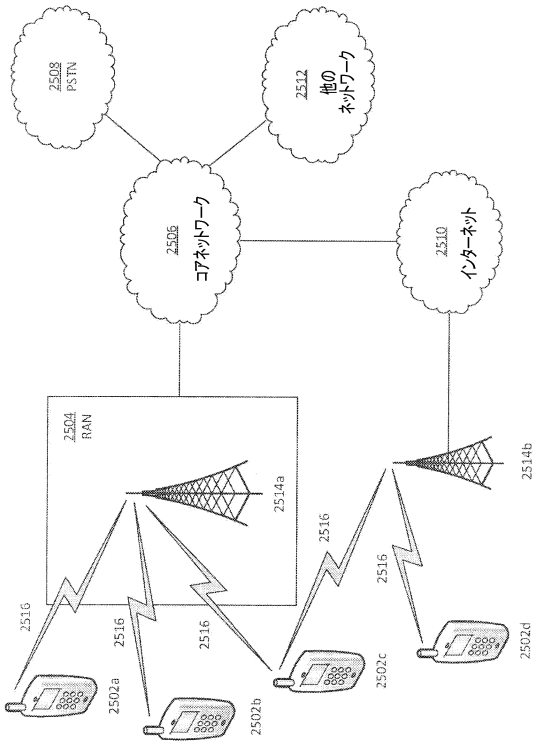
【図 2 3】



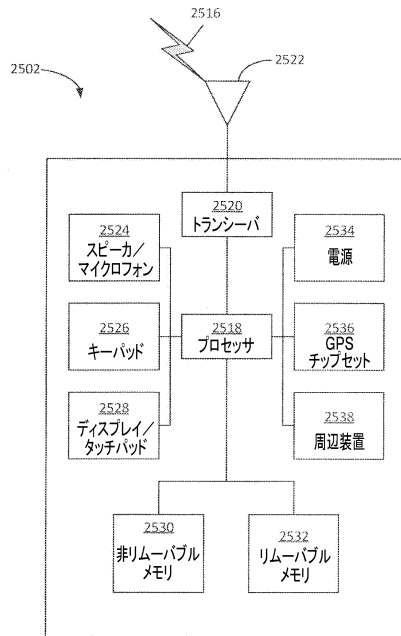
【図 2 4】

(サブ) 要素ID	長さ	新しいBSSカラー	切り換え時間
-----------	----	-----------	--------

【図 2 5 A】



【図 25 B】



フロントページの続き

(72)発明者 ジン ユエン ション

アメリカ合衆国 9 4 0 8 5 カリフォルニア州 サニーベール チャールズ モリス テラス
3 2 9 ナンバー 6 0 2

(72)発明者 ハンチン ロウ

アメリカ合衆国 1 1 7 9 1 ニューヨーク州 シオセツ サウスウッド サークル 4 7

(72)発明者 シアオフエイ ワン

アメリカ合衆国 0 7 0 0 9 ニュージャージー州 シーダー グローブ チェスナット コート
3 0

(72)発明者 ロバート エル . オレセン

アメリカ合衆国 1 1 7 4 3 ニューヨーク州 ハンティントン カントリー クラブ ドライブ
3

審査官 新井 寛

(56)参考文献 Matthew Fischer, et al., CID 205 BSSID Colot Bits, IEEE 802.11-13/1207r0, 2 0 1 3 年
9 月Matthew Fischer, LB200 Proposed Resolution for Subclause 9.17b, IEEE 802.11-14/0611r1
, 2 0 1 4 年 5 月Hyunduk Kang, et al., Inter-BSS interference in WLANs, IEEE 802.11-14/1178r2, 2 0 1 4
年 9 月

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

I E E E X p l o r e