

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

無線通信において、協調されたセクタ化された送信を実行するための方法であって、

第 1 の局 (S T A) で第 1 のアクセスポイント (A P) から第 1 のヌルデータパケットアナウンスメント (N D P A) フレームを第 1 の複数のセクタを使用して受信するステップと、

前記第 1 の S T A で第 2 の A P から第 2 の N D P A フレームを第 2 の複数のセクタを使用して受信するステップと、

第 1 のヌルデータパケット (N D P) フレームを前記第 1 の A P から受信するステップと、

第 2 の N D P フレームを前記第 2 の A P から受信するステップと、

前記第 2 の N D P フレームに基づいて、第 2 の S T A から前記第 2 の A P へいく第 1 のフィードバックパケットを受信するステップであって、前記フィードバックパケットは、前記第 2 の S T A と通信するためのセクタを示す、ステップと、

第 2 のフィードバックパケットを前記第 1 の A P へ送信するステップであって、前記第 2 のフィードバックパケットは、前記第 1 の S T A と通信するためのセクタを示し、前記第 1 の S T A と通信するための前記セクタは、前記第 2 の S T A と通信するための前記セクタと互換性がある、ステップと、

前記第 1 の S T A と通信するための前記示されたセクタを介して前記第 1 の A P からデータを受信するステップと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記第 1 の N D P フレームおよび前記第 2 の N D P フレームは、それぞれ、前記第 1 の N D P A フレームおよび前記第 2 の N D P A フレームからのショートフレーム間隔 (S I F S) 期間の後に、受信されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 の N D P フレームおよび前記第 2 の N D P フレームは、送信セクタ化を推定するために使用されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の N D P フレームおよび前記第 2 の N D P フレームは、前記第 1 の A P と前記第 2 の S T A との間の空間的直交性を推定するために、前記第 2 の S T A によって使用可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 のフィードバックパケットは、前記第 2 の A P からのセクタを示すことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 2 のフィードバックパケットは、望まれていないセクタを示すことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 2 のフィードバックパケットは、前記第 1 の A P のための変調および符号化方式 (M C S) を示すことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 2 のフィードバックパケットは、前記第 1 の A P のための送信電力を示すことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 の A P からセクタ化確認信号を受信するステップ

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

無線通信において、協調されたセクタ化された送信を実行するための局 (S T A) であって、

10

20

30

40

50

第 1 のアクセスポイント (A P) から第 1 のヌルデータパケットアナウンスメント (N D P A) フレームを第 1 の複数のセクタを使用して受信し、

第 2 の A P から第 2 の N D P A フレームを第 2 の複数のセクタを使用して受信し、

第 1 のヌルデータパケット (N D P) フレームを前記第 1 の A P から受信し、

第 2 の N D P フレームを前記第 2 の A P から受信し、

前記第 2 の N D P フレームに基づいて、第 2 の S T A から前記第 2 の A P へいく第 1 のフィードバックパケットを受信し、前記フィードバックパケットは、前記第 2 の S T A と通信するためのセクタを示す

ように構成された受信機と、

第 2 のフィードバックパケットを前記第 1 の A P へ送信し、前記第 2 のフィードバックパケットは、前記 S T A と通信するためのセクタを示し、前記 S T A と通信するための前記セクタは、前記第 2 の S T A と通信するための前記セクタと互換性がある

ように構成された送信機と、を備え、

前記受信機は、前記 S T A と通信するための前記示されたセクタを介して前記第 1 の A P からデータを受信するようにさらに構成される

ことを特徴とする S T A 。

【請求項 1 1】

前記受信機は、前記第 1 の N D P フレームおよび前記第 2 の N D P フレームを、それぞれ、前記第 1 の N D P A フレームおよび前記第 2 の N D P A フレームからのショートフレーム間隔 (S I F S) 期間の後に、受信するように構成されることを特徴とする請求項 1 0 に記載の S T A 。

【請求項 1 2】

前記第 1 の N D P フレームおよび前記第 2 の N D P フレームに基づいて、送信セクタ化を推定するように構成されるプロセッサをさらに備えることを特徴とする請求項 1 0 に記載の S T A 。

【請求項 1 3】

前記第 1 のフィードバックパケットは、前記第 2 の A P からのセクタを示すことを特徴とする請求項 1 0 に記載の S T A 。

【請求項 1 4】

前記第 2 のフィードバックパケットは、望まれていないセクタを示すことを特徴とする請求項 1 0 に記載の S T A 。

【請求項 1 5】

前記第 2 のフィードバックパケットは、前記第 1 の A P のための変調および符号化方式 (M C S) を示すことを特徴とする請求項 1 0 に記載の S T A 。

【請求項 1 6】

前記第 2 のフィードバックパケットは、前記第 1 の A P のための送信電力を示すことを特徴とする請求項 1 0 に記載の S T A 。

【請求項 1 7】

前記受信機は、前記第 1 の A P からセクタ化確認信号を受信するようにさらに構成されることを特徴とする請求項 1 0 に記載の S T A 。

【請求項 1 8】

協力的なセクタ化された送信のためのトレーニングおよびフィードバックを提供する方法であって、

プローブ要求を局 (S T A) から送信するステップと、

プローブ応答を第 1 のアクセスポイント (A P) および第 2 の A P の各々から受信するステップであって、前記受信されたプローブ応答の各々は、複数の A P 関連付け機能および協力的なセクタ化機能を示す、ステップと、

前記 S T A から、関連付け要求を前記第 1 の A P および前記第 2 の A P へ送信するステップであって、前記関連付け要求は、前記 S T A の前記複数の A P 関連付け機能および協力的なセクタ化機能を示す機能フレームと集約される、ステップと

10

20

30

40

50

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 19】

前記第 1 の A P はプライマリ A P として設定され、および、前記第 2 の A はセカンダリ A P として設定されることを特徴とする請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記 S T A のためのデータは、分配システム (D S) を介して、または、前記第 1 の A P と前記第 2 の A P との間の直接リンクによって、受信されることを特徴とする請求項 19 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、無線通信に関する。

【背景技術】

【0002】

(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、2013 年 7 月 11 日に出願された米国特許仮出願第 61 / 845 , 056 号明細書の利益を主張する。

【発明の概要】

【0003】

方法および装置は、調整されかつ協調的なセクタ化された送信をサポートするために使用され得る。電力制御およびクリアチャネル評価 (clear channel assessment) が、セクタ化されたビーコンおよび関連付けられた手順と共に、セクタ化された送信のために使用され得る。ネットワークにおける送信は、第 1 のアクセスポイント (A P) が、全方向性送信、および、ビームフォーミングまたはセクタ化された送信を、局 (S T A) に送信すること、重複基本サービスセット (overlapping basic service set : O B S S) が、全方向性送信に基づいて、空間的に直交した (spatially orthogonal : S O) 条件を確認すること、および、第 2 の A P が、全方向性送信を監視し、S O 条件を確認することによって保護され得る。S T A は、データが送信に利用可能であることを示す送信要求 (request-to-send : R T S) フレームを受信し、複数の A P 受信のための能力を示す協調的なセクタ化された (cooperative sectorized : C S) 送信可 (clear-to-send : C T S) フレームを送信するように構成され得る。

20

30

【図面の簡単な説明】

【0004】

より詳細な理解は、添付の図面と併せて例として与えられる以下の説明から得られてよい。

【図 1 A】1 または複数の開示される実施形態が実装され得る、例示的な通信システムを示す図である。

【図 1 B】図 1 A に示された通信システム内で使用され得る、例示的なワイヤレス送信 / 受信ユニット (W T R U) を示す図である。

【図 1 C】図 1 A に示された通信システム内で使用され得る、例示的な無線アクセスネットワークおよび例示的なコアネットワークを示す図である。

40

【図 2】隠されたノード軽減 (hidden node mitigation) のために使用される I E E E 802 . 11 a h における例示的なタイプ 0 セクタ化の図である。

【図 3】A P がオムニプリアンプル (omni-preamble) を使用して、セクタ化されたビーム送信のための T X O P 保護をセットアップし得る、例示的な空間的に直交した (S O) 条件 1 の図である。

【図 4】例示的な S O 条件 2 の図である。

【図 5 A】例示的な S O 条件 3 の図である。

【図 5 B】例示的な S O 条件 3 の図である。

【図 6 A】例示的な S O 条件 4 の図である。

50

【図 6 B】例示的な S O 条件 4 の図である。

【図 7】C T S - t o - s e l f (c l e a r - t o - s e n d (C T S) - t o - s e l f) パケットを送信することによって S O 検出を容易にする例の図である。

【図 8】周期的セクタレーニング方法の例 8 0 0 の図である。

【図 9】例示的な調整されたセクタ化された送信の図である。

【図 1 0】全方向性送信で使用され得る複数のセクタを使用する例示的な N D P A フレームの図である。

【図 1 1】全方向性送信で使用され得る複数のセクタを使用する例示的な N D P フレームの図である。

【図 1 2】1 次 S T A からの例示的なフィードバックパケットの図である。

10

【図 1 3】2 次 S T A からの例示的なフィードバックパケットの図である。

【図 1 4】例示的な代替的な調整されたセクタ化された送信の図である。

【図 1 5】例示的なサウンディングフレームパケット (s o u n d i n g f r a m e p a c k e t) の図である。

【図 1 6】S O 条件が確認される場合のアクセスポイント (A P) と S T A との間の例示的な S O 送信の図である。

【図 1 7】例示的な協調的なセクタ化された (c o o p e r a t i v e s e c t o r i z e d : C S) 送信の図である。

【図 1 8】例示的な S T A により要求される (S T A - r e q u e s t e d) マルチ A P トレーニングおよびフィードバック手順の図である。

20

【図 1 9】例示的な A P に向けられる (A P - d i r e c t e d) 単一 A P トレーニングおよびフィードバック手順の図である。

【図 2 0】例示的な S T A により開始される (S T A i n i t i a t e d) C S 送信の図である。

【図 2 1】A P がその送信電力を設定するように構成されて S T A が干渉されないことを確実にすることができる、例示的な手順の図である。

【図 2 2】例示的なセクタ化されたクリアチャネル評価 (C C A) および全方向性 C C A の図である。

【図 2 3】例示的な測定要求応答フィールドの図である。

【図 2 4】例示的な S T A 統計要求応答フィールドの図である。

【発明を実施するための形態】

30

【 0 0 0 5 】

図 1 A は、1 または複数の開示される実施形態が実装され得る、例示的な通信システム 1 0 0 を示す。通信システム 1 0 0 は、音声、データ、ビデオ、メッセージング、および放送などのコンテンツを複数のワイヤレスユーザに提供する、多重アクセスシステムであり得る。通信システム 1 0 0 は、ワイヤレス帯域幅を含むシステムリソースの共有を通して、複数のワイヤレスユーザがそ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。たとえば、通信システム 1 0 0 は、符号分割多重アクセス (C D M A)、時分割多重アクセス (T D M A)、周波数分割多重アクセス (F D M A)、直交 F D M A (O F D M A)、およびシングルキャリア F D M A (S C - F D M A) など、1 または複数のチャネルアクセス方法を採用することができる。

40

【 0 0 0 6 】

図 1 A に示されるように、通信システム 1 0 0 は、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 d、無線アクセスネットワーク (R A N) 1 0 4、コアネットワーク 1 0 6、公衆交換電話網 (P S T N) 1 0 8、インターネット 1 1 0、および他のネットワーク 1 1 2 を含むことができるが、開示される実施形態が任意の数の W T R U、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は理解されよう。W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 d のそれぞれは、ワイヤレス環境内で動作および / 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であってよい。例として、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 d は、ワイヤレス信号を送信および / または受信するように構成されてよく、ユーザ機器 (U E)、局 (S T A)、移動局、固定また

50

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、ネットブック、パーソナルコンピュータ、ワイヤレスセンサ、および家庭用電化製品などを含み得る。

【0007】

通信システム100はまた、基地局114aおよび基地局114bを含むことができる。基地局114a、114bのそれぞれは、WTRU102a、102b、102c、102dのうちの少なくとも1つとワイヤレスでインターフェースして、コアネットワーク106、インターネット110、および/または他のネットワーク112のような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114a、114bは、トランシーバ基地局（BTS）、NodeB、進化型NodeB（eNB）、ホームNodeB（HNB）、ホームeNodeB（HeNB）、サイトコントローラ、アクセスポイント（AP）、およびワイヤレスルータなどであってよい。基地局114a、114bはそれぞれ単一の要素として示されているが、基地局114a、114bが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んでもよいことは理解されよう。

【0008】

基地局114aは、RAN104の部分であってもよく、RAN104は、基地局コントローラ（BSC）、ワイヤレスネットワークコントローラ（RNC）、およびリレーノードなど、他の基地局および/またはネットワーク要素（図示せず）を含んでもよい。基地局114aおよび/または基地局114bは、セル（図示せず）と呼ばれることがある特定の地理的領域内で、ワイヤレス信号を送信および/または受信するように構成され得る。セルは、セルセクタにさらに分割され得る。たとえば、基地局114aに関連付けられたセルが3つのセクタに分割されてもよい。したがって、一実施形態では、基地局114aが、3つのトランシーバ、すなわち、セルのセクタごとに1つを含むことができる。別の実施形態では、基地局114aが多入力多出力（MIMO）技術を採用することができ、したがって、セルのセクタごとに複数のトランシーバを利用することができる。

【0009】

基地局114a、114bは、エアインターフェース116を介してWTRU102a、102b、102c、102dのうちの1または複数と通信することができ、エアインターフェース116は、任意の適切なワイヤレス通信リンク（たとえば、無線周波数（RF）、マイクロ波、赤外線（IR）、紫外線（UV）、および可視光線など）であってよい。エアインターフェース116は、任意の適切な無線アクセス技術（RAT）を使用して確立され得る。

【0010】

より詳細には、上述されたように、通信システム100は、多重アクセスシステムであってよく、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、およびSC-FDMAなど、1または複数のチャネルアクセス方式を採用することができる。たとえば、RAN104における基地局114a、およびWTRU102a、102b、102cは、ユニバーサル移動通信システム（UMTS）地上無線アクセス（UTRA）などの無線技術を実装することができ、それは、広帯域CDMA（WCDMA（登録商標））を使用してエアインターフェース116を確立することができる。WCDMAは、高速パケットアクセス（HSPA）および/または進化型HSPA（HSPA+）などの通信プロトコルを含み得る。HSPAは、高速ダウンリンクパケットアクセス（HSDPA）および/または高速アップリンクパケットアクセス（HSUPA）を含み得る。

【0011】

別の実施形態では、基地局114aおよびWTRU102a、102b、102cは、進化型UTRA（E-UTRA）などの無線技術を実装することができ、それは、ロングタームエボリューション（LTE）および/またはLTEアドバンスド（LTE-A）を使用してエアインターフェース116を確立することができる。

【0012】

10

20

30

40

50

他の実施形態では、基地局 114a および WTRU 102a、102b、102c は、IEEE 802.16 (すなわち、マイクロ波アクセス用世界的相互運用 (Worldwide Interoperability for Microwave Access: WiMAX))、CDMA 2000、CDMA 2000 1X、CDMA 2000 進化データ最適化 (evolution-data optimized: EV-DO)、暫定標準 (Interim Standard) 2000 (IS-2000)、暫定標準 95 (IS-95)、暫定標準 856 (IS-856)、移動通信用グローバルシステム (global system for mobile communications: GSM (登録商標))、GSM 進化用拡張されたデータレート (Enhanced Data rates for GSM Evolution: EDGE)、および GSM/EDGE RAN (GERAN) などの無線技術を実装してもよい。

【0013】

10

図 1A における基地局 114b は、たとえば、ワイヤレスルータ、HNB、HeNB、または AP であってよく、職場、家庭、車両、およびキャンパスなどの局所化されたエリア内のワイヤレス接続性を容易にするための任意の適切な RAT を利用することができる。一実施形態では、基地局 114b、および WTRU 102c、102d は、IEEE 802.11 などの無線技術を実装して、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN) を確立することができる。別の実施形態では、基地局 114b、および WTRU 102c、102d は、IEEE 802.15 などの無線技術を実装して、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク (WPAN) を確立することができる。さらに別の実施形態では、基地局 114b、および WTRU 102c、102d は、セルラベースの RAT (たとえば、WCDMA、CDMA 2000、GSM、LTE、および LTE-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 1A に示されるように、基地局 114b は、インターネット 110 への直接接続を有することができる。したがって、基地局 114b は、コアネットワーク 106 を介してインターネット 110 にアクセスすることを必要とされなくてよい。

20

【0014】

RAN 104 は、コアネットワーク 106 と通信することができ、コアネットワーク 106 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 102a、102b、102c、102d のうちの 1 または複数に提供するように構成された、任意のタイプのネットワークであってよい。たとえば、コアネットワーク 106 は、呼制御、課金サービス、モバイル位置ベースのサービス、プリペイド通話、インターネット接続性、およびビデオ配信などを提供し、ならびに / またはユーザ認証などの高レベルセキュリティ機能を実行してもよい。図 1A に示されていないが、RAN 104 および / またはコアネットワーク 106 は、RAN 104 と同じまたは異なる RAT を採用する他の RAN と、直接的または間接的に通信してもよいことは理解されよう。たとえば、E-UTRA 無線技術を利用中であり得る RAN 104 に接続されることに加えて、コアネットワーク 106 は、GSM 無線技術を採用する別の RAN (図示せず) と通信してもよい。

30

【0015】

コアネットワーク 106 はまた、WTRU 102a、102b、102c、102d が PSTN 108、インターネット 110、および / または他のネットワーク 112 にアクセスするためのゲートウェイとして機能することもできる。PSTN 108 は、基本電話サービス (POTS) を提供する回線交換電話網を含むことができる。インターネット 110 は、TCP/IP スイートにおける伝送制御プロトコル (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) など共通の通信プロトコルを使用する、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グローバルなシステムを含むことができる。ネットワーク 112 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ワイヤレス通信ネットワークを含むことができる。たとえば、ネットワーク 112 は、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、1 または複数の RAN は、RAN 104 と同じまたは異なる RAT を採用することができる。

40

50

【0016】

通信システム100におけるWTRU102a、102b、102c、102dの一部または全部は、マルチモード機能を含むことができ、すなわち、WTRU102a、102b、102c、102dは、異なるワイヤレスリンクを介して異なるワイヤレスネットワークと通信するための複数のトランシーバを含むことができる。たとえば、図1Aに示されるWTRU102cは、セルラベースの無線技術を採用できる基地局114a、およびIEEE802無線技術を採用できる基地局114bと通信するように構成され得る。

【0017】

図1Bは、図1Aに示された通信システム100内で使用され得る例示的なWTRU102を示す。図1Bに示されるように、WTRU102は、プロセッサ118、トランシーバ120、送信/受信要素（たとえばアンテナ）122、スピーカ/マイクロフォン124、キーパッド126、ディスプレイ/タッチパッド128、着脱不能メモリ130、着脱可能メモリ132、電源134、全地球測位システム（GPS）チップセット136、および周辺機器138を含むことができる。WTRU102は、実施形態との整合性を維持しながら、上述の要素の任意の部分組合せを含むことができることは理解されよう。

【0018】

プロセッサ118は、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、従来のプロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、マイクロプロセッサ、DSPコアと関連する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、集積回路（IC）、および状態機械などであり得る。プロセッサ118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WTRU102がワイヤレス環境で動作することを可能にする任意の他の機能性を実行することができる。プロセッサ118はトランシーバ120に結合されてよく、トランシーバ120は送信/受信要素122に結合されてよい。図1Bは、プロセッサ118およびトランシーバ120を別個の構成要素として示しているが、プロセッサ118およびトランシーバ120は、電子パッケージまたはチップと一緒に統合されてもよいことは理解されよう。

【0019】

送信/受信要素122は、エアインターフェース116を介して、基地局（たとえば基地局114a）へ信号を送信し、または基地局から信号を受信するように構成され得る。たとえば、一実施形態では、送信/受信要素122は、RF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であり得る。別の実施形態では、送信/受信要素122は、たとえば、IR、UV、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エミッタ/ディテクタであり得る。さらに別の実施形態では、送信/受信要素122は、RF信号と光信号の両方を送信および受信するように構成され得る。送信/受信要素122は、任意の組合せのワイヤレス信号を送信および/または受信するように構成され得る。

【0020】

また、送信/受信要素122は図1Bでは単一の要素として示されているが、WTRU102は任意の数の送信/受信要素122を含んでもよい。より詳細には、WTRU102はMIMO技術を採用してもよい。したがって、一実施形態では、WTRU102は、エアインターフェース116を介してワイヤレス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122（たとえば、複数のアンテナ）を含んでもよい。

【0021】

トランシーバ120は、送信/受信要素122によって送信されることになる信号を変調し、また送信/受信要素122によって受信される信号を復調するように構成されてもよい。上述されたように、WTRU102はマルチモード機能を有することができる。したがって、トランシーバ120は、たとえばUTRAおよびIEEE802.11などの複数のRATを介してWTRU102が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み得る。

10

20

30

40

50

【0022】

WTRU 102のプロセッサ118は、スピーカ/マイクロフォン124、キーパッド126、および/またはディスプレイ/タッチパッド128（たとえば、液晶ディスプレイ（LCD）ディスプレイユニット、もしくは有機発光ダイオード（OLED）ディスプレイユニット）に結合されてよく、それらからユーザ入力データを受信することができる。プロセッサ118はまた、スピーカ/マイクロフォン124、キーパッド126、および/またはディスプレイ/タッチパッド128に、ユーザデータを出力することができる。加えて、プロセッサ118は、着脱不能メモリ130および/または着脱可能メモリ132など任意のタイプの適切なメモリの情報にアクセスし、またそれらのメモリにデータを記憶することができる。着脱不能メモリ130は、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み出し専用メモリ（ROM）、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み得る。着脱可能メモリ132は、加入者識別モジュール（SIM）カード、メモリスティック、およびセキュアデジタル（SD）メモリカードなどを含み得る。他の実施形態では、プロセッサ118は、サーバまたはホームコンピュータ（図示せず）上のようなWTRU 102上に物理的に配置されていないメモリの情報にアクセスし、またそのメモリにデータを記憶することができる。

10

【0023】

プロセッサ118は、電源134から電力を受信することができ、WTRU 102における他の構成要素への電力を分配および/または制御するように構成され得る。電源134は、WTRU 102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。たとえば、電源134は、1または複数の乾電池（たとえば、ニッケルカドミウム（NiCd）、ニッケル亜鉛（NiZn）、ニッケル水素（NiMH）、およびリチウムイオン（Li-ion）など）、太陽電池、ならび燃料電池などを含み得る。

20

【0024】

プロセッサ118はまた、GPSチップセット136に結合されてよく、GPSチップセット136は、WTRU 102の現在の位置に関する位置情報（たとえば、経度および緯度）を提供するように構成されてよい。GPSチップセット136からの情報に加えて、またはその代わりに、WTRU 102は、エアインターフェース116を介して基地局（たとえば、基地局114a、114b）から位置情報を受信する、および/または、2つ以上の近くの基地局から信号が受信される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。WTRU 102は、実施形態との整合性を維持しながら、任意の適切な位置決定方法によって位置情報を取得することができる。

30

【0025】

プロセッサ118は、他の周辺機器138にさらに結合されてよく、それらは、追加の特徴、機能性、および/または有線もしくはワイヤレス接続性を提供する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み得る。たとえば、周辺機器138は、加速度計、電子コンパス、衛星トランシーバ、（写真またはビデオ用）デジタルカメラ、ユニバーサルシリアルバス（USB）ポート、振動デバイス、テレビトランシーバ、ハンズフリーヘッドセット、Bluetooth（登録商標）モジュール、周波数変調（FM）無線ユニット、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、およびインターネットブラウザなどを含み得る。

40

【0026】

図1Cは、図1Aに示された通信システム100内で使用され得る、例示的なRAN 104および例示的なコアネットワーク106を示す。上述されたように、RAN 104は、E-UTRA無線技術を採用してエアインターフェース116を介してWTRU 102a、102b、102cと通信することができる。

【0027】

RAN 104はeNodeB 140a、140b、140cを含むことができるが、RAN 104は、実施形態との整合性を維持しながら、任意の数のeNodeBを含んでもよいことは理解されよう。eNodeB 140a、140b、140cは、エアインター

50

フェース 116 を介して WTRU 102 a、102 b、102 c と通信するための 1 または複数のトランシーバをそれぞれ含むことができる。一実施形態では、eNodeB 140 a、140 b、140 c は MIMO 技術を実装することができる。したがって、eNodeB 140 a は、たとえば、複数のアンテナを使用して、WTRU 102 a へワイヤレス信号を送信し、また WTRU 102 a からワイヤレス信号を受信することができる。

【0028】

eNodeB 140 a、140 b、140 c のそれぞれは、特定のセル（図示せず）に関連付けられてよく、ワイヤレスリソース管理決定、ハンドオーバー決定、ならびにアップリンクおよび/またはダウンリンクにおけるユーザのスケジューリングなどを処理するように構成され得る。図 1C に示されるように、eNodeB 140 a、140 b、140 c は、X2 インターフェースを介して互いに通信することができる。

10

【0029】

図 1C に示されるコアネットワーク 106 は、モビリティ管理ゲートウェイ（MME）142、サービングゲートウェイ 144、およびパケットデータネットワーク（PDN）ゲートウェイ 146 を含むことができる。上述の要素のそれぞれはコアネットワーク 106 の部分として示されているが、これらの要素のいずれもコアネットワークオペレータ以外のエンティティによって所有および/または運用されてもよいことは理解されよう。

【0030】

MME 142 は、S1 インターフェースを介して、RAN 104 における eNodeB 140 a、140 b、140 c のそれぞれに接続されてよく、制御ノードとして機能することができる。たとえば、MME 142 は、WTRU 102 a、102 b、102 c のユーザを認証すること、ベアラアクティブ化/非アクティブ化、および WTRU 102 a、102 b、102 c の初期アタッチ中に特定のサービングゲートウェイを選択することなどを担当することができる。MME 142 はまた、RAN 104 と、GSM または WCDMA など他の無線技術を採用する他の RAN（図示せず）との間の切り替えのための制御プレーン機能を提供することができる。

20

【0031】

サービングゲートウェイ 144 は、S1 インターフェースを介して、RAN 104 における eNodeB 140 a、140 b、140 c のそれぞれに接続され得る。サービングゲートウェイ 144 は、一般に、ユーザデータパケットを WTRU 102 a、102 b、102 c へ/からルーティングおよび転送することができる。サービングゲートウェイ 144 はまた、eNodeB 間ハンドオーバー中にユーザプレーンをアンカリングすること、ダウンリンクデータが WTRU 102 a、102 b、102 c に利用可能であるときにページングをトリガすること、ならびに WTRU 102 a、102 b、102 c のコンテキストを管理および記憶することなど、他の機能を実行してもよい。

30

【0032】

サービングゲートウェイ 144 はまた、PDN ゲートウェイ 146 に接続されてよく、PDN ゲートウェイ 146 は、WTRU 102 a、102 b、102 c に、インターネット 110 などのパケット交換ネットワークへのアクセスを提供して、WTRU 102 a、102 b、102 c と IP 対応デバイスとの間の通信を容易にすることができる。ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）155 のアクセスルータ（AR）150 は、インターネット 110 と通信することができる。AR 150 は、AP 160 a、160 b、および 160 c の間の通信を容易にすることができる。AP 160 a、160 b、および 160 c は、STA 170 a、170 b、および 170 c と通信することができる。

40

【0033】

コアネットワーク 106 は、他のネットワークとの通信を容易にすることができる。たとえば、コアネットワーク 106 は、WTRU 102 a、102 b、102 c に、PSTN 108 などの回線交換ネットワークへのアクセスを提供して、WTRU 102 a、102 b、102 c と従来の固定電話回線通信デバイスとの間の通信を容易にすることができ

50

る。たとえば、コアネットワーク 106 は、コアネットワーク 106 と PSTN 108 との間のインターフェースとして機能する IP ゲートウェイ（たとえば、IP マルチメディアサブシステム（IMS）サーバ）を含むことができ、または IP ゲートウェイと通信することができる。加えて、コアネットワーク 106 は、WTRU 102a、102b、102c にネットワーク 112 へのアクセスを提供することができ、ネットワーク 112 は、他のサービスプロバイダによって所有および / または運用される他の有線またはワイヤレスネットワークを含み得る。

【0034】

インフラストラクチャ BSS モードにおける WLAN は、BSS のための AP、および AP に関連付けられた 1 または複数の STA を有することができる。AP は、BSS 内および BSS 外へトラフィックを搬送する、DS または別のタイプの有線 / ワイヤレス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。BSS 外部から生じる STA へのトラフィックは、AP を通して到着してよく、STA へ送達されてよい。STA から BSS 外部の宛先へ生じるトラフィックは、AP へ送られて、それぞれの宛先へ送達されてよい。BSS 内の STA 間のトラフィックも AP を通して送られてよく、送信元 STA がトラフィックを AP へ送り、AP がトラフィックを宛先 STA へ送達する。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呼ばれることがあり、それは、IEEE 802.11e 直接リンク設定 (direct link setup: DLS) または IEEE 802.11z トンネル化された DLS (tunneled DLS: TSL) を使用して DLS を用いて、送信元 STA と宛先 STA との間で直接送られ得る。独立 BSS (Independent BSS: IBSS) モードを使用する WLAN は、AP を有さず、および / または、STA は互いに直接通信する。この通信のモードは、通信の「アドホック」モードと呼ばれることがある。

【0035】

動作の IEEE 802.11 インフラストラクチャモードを使用して、AP は、固定されたチャネル、通常は 1 次チャネル上でビーコンを送信することができる。このチャネルは、20 MHz 幅であってよく、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、STA によって使用されて AP との接続を確立することができる。IEEE 802.11 システムにおける基本チャネルアクセス機構は、キャリア検知多重アクセス / 衝突回避 (CSMA/CA) である。この動作のモードでは、AP を含むすべての STA が 1 次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と検出された場合、STA はバックオフ (back off) することができる。したがって、1 つの STA のみが、与えられた BSS において任意の与えられた時間に送信することができる。

【0036】

IEEE 802.11n では、高スループット (HT) STA が、通信用に 40 MHz 幅チャネルを使用することもできる。これは、1 次 20 MHz 幅チャネルを、隣接した 20 MHz 幅チャネルと組み合わせ、40 MHz 幅の隣接チャネルを形成することによって達成され得る。IEEE 802.11n は、2.4 GHz および 5 GHz 産業科学医療 (ISM) バンド上で動作することができる。

【0037】

IEEE 802.11ac では、超高スループット (VHT) STA が、20 MHz、40 MHz、80 MHz、および 160 MHz 幅チャネルをサポートすることができる。40 MHz および 80 MHz チャネルは、上述された 802.11n と同様に隣接 20 MHz チャネルを組み合わせることによって形成され得る。160 MHz チャネルは、8 個の隣接 20 MHz チャネルを組み合わせることによって、または 2 個の非隣接 80 MHz チャネルを組み合わせることによって形成され得る。これは、80 + 80 構成と呼ばれることがある。80 + 80 構成では、チャネル符号化後のデータが、それを 2 個のストリームに分割するセグメントパーサ (segment parser) を通され得る。逆高速フーリエ変換 (IFFT) および時間領域処理が各ストリーム上で別個に行われ得る。次いで、ストリームが 2 つのチャネル上にマッピングされてよく、データが送信されてよい。受信機におい

て、この機構は逆にされてよく、組み合わせられたデータが媒体アクセス制御 (M A C) レイヤに送られてよい。I E E E 8 0 2 . 1 1 a c は、5 G H z I S M バンド上で動作することができる。

【 0 0 3 8 】

動作のサブ 1 G H z モードは、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 によってサポートされてよく、それにより、チャンネル動作帯域幅が、I E E E 8 0 2 . 1 1 n および I E E E 8 0 2 . 1 1 a c で使用されるものと比較して低減される。I E E E 8 0 2 . 1 1 a f は、テレビ (T V) ホワイトスペース (T V W S) スペクトル内で 5 M H z、1 0 M H z、および 2 0 M H z 帯域幅をサポートすることができ、I E E E 8 0 2 . 1 1 a h は、非 T V W S スペクトルを使用して 1 M H z、2 M H z、4 M H z、8 M H z、および 1 6 M H z 帯域幅をサポートすることができる。I E E E 8 0 2 . 1 1 a h の可能な使用事例は、マクロカバーエリアにおいてマシンタイプ通信 (machine type communication: M T C) デバイスをサポートすることであり得る。M T C デバイスは、制限された帯域幅のサポートのみを含む制限された機能を有することがあるが、非常に長いバッテリー寿命の要件を含むことができる。

【 0 0 3 9 】

I E E E 8 0 2 . 1 1 a d では、6 0 G H z における広帯域幅スペクトルが利用可能であり得るので、V H T 動作を可能にする。I E E E 8 0 2 . 1 1 a d は、2 G H z までの動作帯域幅をサポートすることができ、それにより、データレートが 6 G b p s にまで達することができる。6 0 G H z における伝搬損失は、2 . 4 G H z および 5 G H z 帯域におけるよりも大きくなり得る。したがって、8 0 2 . 1 1 a d においてビームフォーミングがカバレッジ範囲を拡張し得る。この帯域の受信機要件をサポートするために、I E E E 8 0 2 . 1 1 a d M A C レイヤがいくつかのエリアで修正され得る。M A C に対する 1 つの重大な修正は、I E E E 8 0 2 . 1 1 a c には存在しない動作のオムニ (omni) モードおよびビームフォーミングされたモードを含むチャンネル推定トレーニングを可能にする手順を含み得る。

【 0 0 4 0 】

I E E E 8 0 2 . 1 1 n、I E E E 8 0 2 . 1 1 a c、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 などの複数のチャンネルおよびチャンネル幅をサポートする W L A N システムは、1 次チャンネルとして指定されるチャンネルを含むことができる。1 次チャンネルは、B S S 内のすべての S T A によってサポートされる最大の共通動作帯域幅に等しい帯域幅を有してよい。1 次チャンネルの帯域幅は、B S S において動作するすべての S T A のうちの、最小帯域幅動作モードをサポートすることができる S T A によって制限され得る。I E E E 8 0 2 . 1 1 a h の例では、B S S における A P および他の 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できる場合であっても、1 M H z モードのみをサポートする S T A (たとえば、M T C タイプデバイス) が存在する場合、1 次チャンネルは、1 M H z 幅であり得る。すべてのキャリアセンスおよびネットワーク割り当てベクトル (network allocation vector: N A V) 設定は、1 次チャンネルの状態に依存し得る。たとえば、1 M H z 動作モードのみをサポートする S T A が A P へ送信しているために 1 次チャンネルがビジーである場合、帯域の大部分がアイドル状態で利用可能なままであるにもかかわらず、利用可能な周波数帯域全体がビジーであると思なされ得る。

【 0 0 4 1 】

米国では、I E E E 8 0 2 . 1 1 a h によって使用され得る利用可能な周波数帯域は、9 0 2 M H z から 9 2 8 M H z 周波数帯域を含むことができる。韓国では、I E E E 8 0 2 . 1 1 a h によって使用され得る利用可能な周波数帯域は、9 1 7 . 5 M H z から 9 2 3 . 5 M H z 周波数帯域を含むことができる。日本では、I E E E 8 0 2 . 1 1 a h によって使用され得る利用可能な周波数帯域は、9 1 6 . 5 M H z から 9 2 7 . 5 M H z 周波数帯域を含むことができる。I E E E 8 0 2 . 1 1 a h に利用可能な全帯域幅は、国コードに応じて 6 M H z から 2 6 M H z であり得る。したがって、利用可能な周波数帯域は国

によって異なることがある。しかしながら、特定の周波数帯域の説明は、本明細書に説明される手順および装置を限定することを意図されない。

【0042】

インフラストラクチャ基本サービスセット(BSS)モードのワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)は、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または複数の局(STA)を有することができる。APは、BSS内およびBSS外へトラフィックを搬送する、配信システム(distribution system: DS)または別のタイプの有線/ワイヤレス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。BSS外部から生じるSTAへのトラフィックは、APを通して到着してよく、STAへ送達されてよい。STAからBSS外部の宛先へ生じるトラフィックは、APへ送られて、それぞれの宛先へ送達されてよい。BSS内のSTA間のトラフィックもAPを通して送られてよく、送信元STAがトラフィックをAPへ送り、APがトラフィックを宛先STAへ送達する。

10

【0043】

改善されたセルカバレッジおよび改善されたスペクトル効率を可能にするために、STAへの共同および調整された送信のためのAP間の調整を考慮することが望ましいことがある。特に、各APが、異なるセクタをカバーするために複数のセクタ化されたアンテナを備えられている場合、複数のAPが、それ自体のグループのSTAのそれぞれへ同時に送信することを可能にすることが有益なことがある。複数のAPからの同時の送信は、基礎となるワイヤレスネットワークのエリアスペクトル効率を改善することができる。

20

【0044】

複数の同時送信が受信機側で互いに干渉しないことを保証するために、注意深いシステム設計が必要とされ得る。セクタ化されたアンテナを使用して複数のAPが互いに調整することを可能にするための方法が実装され得る。

【0045】

WLANシステムにおけるセクタ化は、IEEE 802.11ahおよびIEEE 802.11adに従って実装され得る。IEEE 802.11ah APは、セクタ化された送信を行うことができ、IEEE 802.11非AP(non-AP)は、全方向性(omni-directional)送信を行うことができる。

【0046】

30

図2は、隠されたノード軽減のために使用されるIEEE 802.11ahにおける例示的なタイプ0セクタ化200の図である。APは、複数のセクタ、たとえば、セクタ間隔1 210、セクタ間隔2 220、およびセクタ間隔3 230に、空間を分割することができる、時分割多重化(TDM)手法を使用して一度に1つのセクタでのSTA送信を可能にする。STAは、それらのセクタに対応する時間間隔のみでデータを送信および受信できるようにされ得る。たとえば、セクタ間隔1 210は、ビーコン送信セクタ1 240およびアクセスSTAセクタ1 250を含むことができ、セクタ間隔2 220は、ビーコン送信セクタ2 260およびアクセス送信セクタSTA 2 270を含むことができ、セクタ間隔3は、ビーコン送信セクタ3 280およびアクセス送信セクタSTA 3 290を含むことができる。時間間隔のうちのいくつかは、たとえば、BSS間隔295で、同時にすべてのセクタへチャネルアクセスをするために残されていてよい。この例では、BSS間隔295は、オムニ送信ビーコン297と、BSSにおけるすべてのSTAにアクセスするのに割り当てられた部分299とを含むことができる。

40

【0047】

タイプ1セクタ化されたビーム動作では、APは、オムニ送信ビーム(オムニビーム)およびセクタ化された送信ビーム(セクタ化されたビーム)を使用して送信および受信することができる。APは、セクタ化されたビームとオムニビームとを交互に変えることができる。セクタ化されたビームは、APがSTAとの通信のための最良のセクタを認識しているとき、または、制約されたアクセスウィンドウ(restricted access window: RAW)の際もしくはSTAの送信機会(transmission opportunity: TXOP)の際などの

50

スケジュールされた送信において使用され得る。他の場合、またはこの手順の後、A P は、オムニビーム動作および手順に戻るように切り替わることができる。

【0048】

セクタ化された送信ビームは、セクタ化された受信ビームと共に使用され得る。A P は、グループIDを使用してS T Aを特定のグループに関連付けることができ、たとえば、関連付けは、S T Aとの通信のための最良のセクタに基づいて、同じセクタ/グループアイデンティティ(I D)に関係付けられてよい。

【0049】

4つの空間的に直交した(S O)条件が、タイプ1セクタ化された動作のために使用され得る。図3は、A P 3 1 0がオムニプリアンプル3 1 5を使用して、セクタ化されたビーム送信3 2 0のためのT X O P保護をセットアップし得る、S O条件1の例3 0 0の図である。オムニプリアンプルは、B S SにおけるすべてのS T Aがそれを受信するように全方向性アンテナを用いて送信されるプリアンプルであり得る。適切なT X O P保護がロングプリアンプル3 2 5を用いてセットアップされると、セクタ化されたビーム送信3 2 0がT X O Pの残りについて使用され得る。ロングプリアンプル3 2 5は、2 M H z以上とすることができ、単一ユーザ(S U)送信と複数ユーザ(M U)送信との両方について使用され得る。ロングプリアンプル3 2 5は、ロングパケットフレームフォーマット3 4 0のために使用され得る。ロングパケットフレームフォーマット3 4 0は、2 M H z、4 M H z、8 M H z、および1 6 M H z P P D Uを使用して、S UおよびM Uビームフォーミングされた送信のために使用され得る。ロングプリアンプル3 2 5の構造は、混合されたフォーマット構造であり得る。セクタ化されたビーム送信3 2 0は、グリーンフィールド(Greenfield)ビームフォーミング(B F)を使用して行われてよい。グリーンフィールドB Fは、たとえば、8 0 2 . 1 1 a hで使用され得る非下位互換性ビームフォーミングであってよい。S O条件1は、S T A 3 3 0から送信を受信しない重複B S S(O B S S) S T A / A P(図示せず)によって確認され得る。図3を参照すると、O B S S S T Aは、それが、A Pオムニ送信パケットにおける肯定応答(A C K)インジケータ(I n d) = 0 0、1 0、A c k I n d = 1 1 / A c k ポリシ = 0 0、およびロングパケット3 2 5内のA P 3 1 0のセクタ化された送信部分を検出したとき、後続するS T A送信を期待することができる。

【0050】

図4は、S O条件2の例4 0 0の図である。A P 4 1 0は、全方向性送信によるショートプリアンプル4 1 5を使用して、セクタ化されたビーム送信4 2 0に対するT X O P保護をセットアップすることができる。ショートプリアンプル4 1 5は、2 M H z以上とすることができ、S U送信に使用され得る。ショートプリアンプル4 1 5は、ショートパケットフレームフォーマット4 3 0のために使用され得る。ショートパケットフレームフォーマット4 3 0は、2 M H z、4 M H z、および1 6 M H z P P D Uを使用して、S U送信のために使用され得る。図4に示されるように、T X O P保護は、A Pによる第2の送信においてセットアップされ得る。適切なT X O P保護がセットアップされると、セクタ化された送信4 2 0がT X O Pの残りについて使用され得る。セクタ化された送信4 2 0は、グリーンフィールドB Fを使用して行われてよい。S O条件2は、S T A 4 2 5から送信を受信しないO B S S S T A / A P(図示せず)によって確認され得る。図4を参照すると、O B S S S T Aは、それが、A P 1オムニパケットにおけるA c k I n d = 0 0、1 0、またはA c k I n d = 1 1 / A c k ポリシ = 0 0、およびA C K ポリシ = ブロックA c k(Block Ack)を有するオムニパケットに続くA P 4 1 0のセクタ化された送信を検出したとき、後続するS T A 4 2 5送信を期待することができる。

【0051】

図5 Aおよび図5 Bは、S O条件3の例5 0 0の図である。A P 5 1 0は、オムニ送信要求(R T S)パケット5 1 5を送信して、S T A 5 2 5からの応答として送信可(C T S)パケット5 2 0を求めることによって、フレーム交換を開始することができ、次いで、全方向性送信を用いて、セクタ化されたビーム送信の期間の保護をセットアップし、保

護された期間の残りについてセクタ化されたビーム送信 5 3 0 への切り替えをセットアップすることができる。S O 条件は、O B S S S T A または A P によって確認されることができ、O B S S S T A または A P は、A P の全方向性送信を観測するが、A P のビームフォーミングされた送信、および局の送信を観測しない。O B S S S T A または O B S S A P は、後続のセクタ化されたビーム送信を観測せずに、オムニ送信された R T S 5 1 5、およびロングパケット 5 4 0 のオムニ送信されたプリアンブル 5 3 5 を観測することによって、A P 5 1 0 とのその空間直交性を推測することができる。この例では、ロングパケット 5 4 0 のオムニ送信されたプリアンブル 5 3 5 は、ロングプリアンブルとすることができる。O B S S S T A または O B S S A P は、オムニ送信された R T S 5 1 5 とロングパケット 5 4 0 のオムニ送信されたプリアンブルとの間の無送信のギャップを観測することによって、S T A とのその空間直交性を推測することができる。あるいは、図 5 B に示されるように、O B S S S T A または O B S S A P は、後続のセクタ化されたビーム送信 5 5 0 を観測せずに、オムニ送信された R T S 5 1 5、およびオムニ送信されたショートパケット送信 5 4 5 を観測することによって、A P 5 1 0 とのその空間直交性を推測することができる。オムニ送信されたショートパケット送信 5 4 5 は、ショートプリアンブルを含むことができる。O B S S S T A または O B S S A P は、オムニ送信された R T S 5 1 5 と A P 5 1 0 によるオムニビームショートパケット 5 4 5 との間の無送信のギャップを観測することによって、S T A 5 2 5 とのその空間直交性を推測することができる。

10

20

【0052】

図 6 A および図 6 B は、S O 条件 4 の例 6 0 0 の図である。図 6 A および図 6 B において、S T A 6 1 0 は、フレーム 6 2 0 を送信して T X O P 保護をセットアップすることができる。フレーム 6 2 0 は、たとえば、P S ポール (PS-Poll) フレーム、トリガーフレーム、または任意の他のフレームとすることができる。T X O P 内の期間の全方向性送信によって T X O P 保護がセットアップされたとき、S O 条件が O B S S S T A / A P によって確認された場合、O B S S S T A / A P は、その N A V をキャンセルして、非 B F R T S / C T S で開始する新しい S O 交換を始めることができる。A P 6 3 0 が交換中にセクタ化されたビーム送信 6 4 0 に切り替わると、それは、保護された期間の残りについてグリーンフィールドセクタ化されたビーム送信を続けることができる。

30

【0053】

S O 条件は、(T X O P 保持者または応答者のいずれかであり得る) A P からのセクタ化された送信、および (T X O P 応答者または保持者のいずれかであり得る) S T A からの送信を受信せずに、オムニ送信を受信する O B S S S T A / A P として定義され得る。

【0054】

図 7 は、送信可 (C T S) - t o - s e l f パケットを送信することによって、S O 検出を容易にする例 7 0 0 の図である。この例では、タイプ 0 およびタイプ 1 セクタ化に関する情報要素 (I E) は、C T S - t o - s e l f パケット 7 1 0 内の 1 ビットセクタ I D インジケータを含むことができ、S O 条件 1 または 2 に先行して S O 条件の検出を容易にすることができる。この例では、A P 7 2 0 は、C T S - t o - s e l f パケット 7 1 0 を送信して T X O P 保護をセットアップすることができる。C T S - t o - s e l f パケット 7 1 0 は、オムニ送信であってよく、S O 条件の発見を容易にするように空間直交性インジケータを含むことができる。S T A 7 3 0 は、C T S - t o - s e l f パケット 7 1 0 を受信することができる。S T A 7 3 0 はまた、オムニ送信 7 4 0 を受信することもできる。この例では、セクタ化されたビーム送信 7 5 0 が空間的に直交し得るので、S T A 7 3 0 は、セクタ化されたビーム送信 7 5 0 を受信しなくてよい。

40

【0055】

図 8 は、周期的セクタトレーニング方法の例 8 0 0 の図である。周期的な制約されたアクセスウィンドウ (periodic restricted access window: P R A W) ごとに、A P 8 2 0 は、いくつかのトレーニングパケットに後続されるビーコンフレーム 8 3 0 を送信する

50

ことができる。トレーニングパケットは、ヌルデータパケット告知 (null-data-packet-announcement) フレーム (NDPA) 840、および1または複数のヌルデータパケット (null data packet: NDP) フレーム850、860、870を含むことができる。異なるNDPフレームが異なるセクタ化を使用して送信されてよく、NDPAフレーム840は全方向性様式で送信されてよい。NDPAフレーム840の目的は、後続のNDPフレームを告知して、STAが受信の準備をできるようにすることである。NDPフレーム850、860、870は、各STAが後の時点で最良のセクタ化を報告できるように、異なるセクタ化についてチャネル強度を測定するために、STAによって使用され得る。

【0056】

IEEE 802.11adでは、STAおよびAPが、セクタ化されたビーム送信を行うことができる。ビームフォーミングされたTXOPは、1または複数のビームフォーミングされたRTS指向性マルチギガビット(DMG)CTSフレームを送信することによって、送信元STAまたはAPにより予約され得る。RTS/DMG CTSを受信するSTAは、それらのNAVに従うことができる。サービス期間(Service Period: SP)中に送信元STAまたはAPから有効なRTSを受信する受信DMG STAはまた、受信STAにおけるNAVタイマの1つがゼロでない場合に、送信を延期するように送信元STAまたはAPに命じるために、DMG送信不可(denial-to-send: DTS)を送信することができる。

【0057】

パーソナルBSS(PBSS)制御ポイント(PCP)は、互いに指向性送信を行うように意図しているSTAのペアに対して、別のペアのSTAが指向性をもって能動的に送信している間に、測定を行うように要求することができる。続いて、PCPは、第1のペアのSTAが互いに指向性をもって送信している間に、第2のペアのSTAが指向性測定を行うように要求することができる。STAの両方のペアが、互いの送信との干渉を全くまたはほとんど報告しない場合、STAの2つのペアは、同時の指向性送信を行うように同じサービス期間(SP)にスケジュールされ得る。

【0058】

セクタ内で動作するのが見込まれるSTAのための保護が、APによって、セクタ内のSTAへのTXOP内の期間の全方向性ビーム送信を使用してセットアップされ得る。1または複数のSTAに対するSO条件がOBSS STAまたはAPによって確認された場合、OBSS STAまたはAPは、そのNAVをリセットして、非ビームフォーミングRTS/CTSで開始する新しいSO交換を始めることができる。

【0059】

改善されたセルカバレッジを可能にしスペクトル効率を改善するために、STAへの共同および調整された送信のためのAP間の調整を考慮することが望ましい。特に、各APが、異なるセクタをカバーするために複数のセクタ化されたアンテナを備えられている場合、複数のAPが、それぞれのBSS内のそれ自体のSTAのそれぞれへ同時に送信することを可能にすることが有益である。複数のAPからの同時の送信は、基礎となるワイヤレスネットワークのエリアスペクトル効率を改善することができる。複数の同時送信が受信機側で互いに干渉しないことを保証するようにシステムが設計され得る。この目的に向けて、方法およびデバイスは、セクタ化されたアンテナを使用して複数のAPが互いに調整することを可能にすることを必要とされ得る。

【0060】

改善されたセルカバレッジを可能にしスペクトル効率を改善するために、STAへの共同および調整された送信のためのAP間の調整をすることが望ましいことがある。たとえば、各APが、異なるセクタをカバーするために複数のセクタ化されたアンテナを備えられている場合、複数のAPが単一STAへ同時に送信することを可能にすることが有益である。複数のAPから単一のAPへの同時送信は、STAに対するスループットまたは信頼性を改善し、したがって基礎となるワイヤレスネットワークのスペクトル効率を改善することができる。システムは、トレーニング、フィードバック、およびセクタ化されたア

10

20

30

40

50

ンテナを有する複数の A P から単一の S T A へのデータ送信を行うように設計され得る。

【 0 0 6 1 】

A P 1 - S T A 1 通信は、1 次通信リンクと呼ばれることがあり、A P 2 - S T A 2 通信は、2 次通信リンクと呼ばれることがある。この例では、A P 1 は 1 次 A P であってよく、S T A 1 は 1 次 S T A であってよく、A P 2 は 2 次 A P であってよく、S T A 2 は 2 次 S T A であってよい。セクタ化手順を開始する A P は、1 次 A P と呼ばれることがあり、1 次 A P は、この例では A P 1 である。

【 0 0 6 2 】

I E E E 8 0 2 . 1 1 a h では、たとえば、タイプ 1 セクタ化は、S O チェックに通るという条件で、O B S S A P / S T A が 1 次 A P と同時に送信することを可能にするように定義され得る。それにもかかわらず、新しい O B S S A P / S T A 送信が 1 次 S T A における受信と干渉しないことを保証するためには、S O チェックは十分でないことがある。したがって、O B S S A P / S T A が、1 次 A P として同時に送信しながら、意図されない干渉を引き起こさないことを確かにするために、S O 条件チェックに加えて、電力制御手順が必要とされ得る。

【 0 0 6 3 】

セクタ化されない I E E E 8 0 2 . 1 1 送信では、A P は、送信前にクリアチャネル評価 (C C A) を行うことができる。プリアンプルが存在する場合、C C A アルゴリズムは、信号が - 8 2 d B m で受信されるとき、4 μ s 観測ウィンドウ内の > 9 0 % 確率を有するビジーチャネルを示し得る。また、プリアンプルが存在しない場合、C C A アルゴリズムは、信号が - 6 2 d B m で受信されるとき、4 μ s 観測ウィンドウ内の > 9 0 % 確率を有するビジーチャネルを示し得る。両方の場合において、送信は全方向性であり得る。セクタ化された送信では、C C A は、場合によって異なる送信セクタ化利得と受信セクタ化利得とを取り扱うために使用され得る。

【 0 0 6 4 】

別の I E E E 8 0 2 . 1 1 a h 例では、A P に対するタイプ 1 セクタ化は、タイプ 1 セクタ化をサポートする S T A とタイプ 1 セクタ化をサポートしない S T A との両方に到達することができるオムニビーム送信を使用して、T X O P を開始することができる。オムニビーム送信の使用は、後続のセクタ化されたビーム送信動作の期間の N A V 保護のセットアップを可能にすることができる。タイプ 1 セクタ化の間、セクタ化されたビーコンが、たとえば、セクタ化されたビーコンタイプを使用して、アクティブセクタ内の S T A のための動作を構成するために使用され得る。セクタ化された手順または動作をサポートしない S T A は、セクタ化されたビーコンを解釈または使用することができない。

【 0 0 6 5 】

非セクタ対応 S T A は、セクタ化された送信の受信範囲にある間に動作することができる。たとえば、非セクタ対応 S T A 、または 1 または複数のアクティブセクタの外部に配置されたが受信範囲内のセクタ不对応にされた S T A は、これらのセクタからの法外な干渉を受信することがある。この干渉を軽減するための手順が実装され得る。

【 0 0 6 6 】

図 9 は、例示的な調整されたセクタ化された送信 9 0 0 の図である。この例では、2 つの隣接する A P 9 1 0 、 9 2 0 がそれぞれ、それら自身の S T A 9 1 5 、 9 2 5 に同時にサービスすることができ、それぞれがセクタ化された送信を伴う。たとえば、A P 9 1 0 と S T A 9 1 5 との間の通信は 1 次通信リンクとすることができ、A P 9 2 0 と S T A 9 2 5 との間の通信は 2 次通信リンクとすることができる。A P 9 1 0 は 1 次 A P と呼ばれることもあり、S T A 9 1 5 は 1 次 S T A と呼ばれることもある。A P 9 2 0 は 2 次 A P と呼ばれることもあり、S T A 9 2 5 は 2 次 S T A と呼ばれることもある。手順を開始した A P は、1 次 A P とすることができ、この例では A P 9 1 0 である。加えて、1 次 A P に関連付けられた S T A は、1 次 S T A とすることができ、この例では S T A 9 1 5 である。

【 0 0 6 7 】

10

20

30

40

50

図 9 を参照すると、A P 9 1 0 および A P 9 2 0 はそれぞれ、ヌルデータパケット告知 (N D P A) フレーム 9 1 1、9 2 1 を送信して、A P 9 1 0 および A P 9 2 0 からのヌルデータパケット (N D P) が後続し得ることを告知することができる。この送信は、意図された S T A (S T A 9 1 0 および S T A 9 2 0) が後のチャネル推定およびフィードバックの準備を開始するのを支援することができる。この送信はまた、A P / S T A のための T X O P を予約するのを支援することができる。各 A P について、複数のセクタを使用して N D P A フレームが送信されてもよく、またはオムニモードを使用して N D P A フレームが送信されてもよい。

【 0 0 6 8 】

図 9 に示されるように、A P 9 1 0 は、N D P A フレーム 9 1 1 の後のショートフレーム間隔 (short interframe space : S I F S) 期間 9 3 0 に、N D P フレーム 9 1 2 を送信することができる。N D P 9 1 2 は、S T A 9 1 5 によって、A P 9 1 0 からの適切な送信セクタ化を推定および選択するために使用され得る。N D P フレーム 9 1 2 はまた、S T A 9 2 5 によって、A P 9 1 0 と S T A 9 2 5 との間の空間直交性を推定および試験するために使用され得る。

10

【 0 0 6 9 】

図 9 に示されるように、N D P フレーム 9 1 2 は、A P 9 1 0 の複数の送信セクタ化を使用して送信され得る。N D P フレーム 9 1 2 は、図 9 に示される時間期間よりも先に送信されてもよい。そのような場合、先行の N D P トレーニングが行われてからチャネルが大きく変更されていないことが想定され得る。A P 9 2 0 は、N D P フレーム 9 1 2 の後の S I F S 期間 9 4 0 に N D P フレーム 9 2 2 を送信することができる。N D P フレーム 9 2 2 は、S T A 9 2 5 によって、A P 9 2 0 からの適切な送信セクタ化を推定および選択するために使用され得る。N D P フレーム 9 2 2 はまた、S T A 9 1 5 によって、A P 9 2 0 と S T A 9 1 5 との間の S O を推定および試験するために使用され得る。

20

【 0 0 7 0 】

図 9 に示されるように、N D P フレーム 9 2 2 は、A P 9 2 0 の複数の送信セクタ化を使用して送信され得る。A P 9 2 0 は、A P 9 1 0 が N D P フレーム 9 1 2 を送信する前に、N D P 9 2 2 を送信してもよい。そのような場合、先行の N D P トレーニングが行われてからチャネルが大きく変更されていないことが想定され得る。

30

【 0 0 7 1 】

S T A 9 1 5 は、応答してフィードバックパケット 9 1 3 を送信することができる。S T A 9 1 5 からのフィードバックパケットは、A P 9 1 0 からの望ましいセクタを含むことができる。A P 9 1 0 は、選択されたセクタを使用して S T A 9 1 5 に送信することができる。S T A 9 1 5 からのフィードバックパケット 9 1 3 はまた、A P 9 2 0 からの 1 または複数の望ましいセクタを含むこともできる。A P 9 2 0 および S T A 9 1 5 は、望ましいセクタのいずれかが A P 9 2 0 によって使用される場合、S O であり得る。S T A 9 1 5 からのフィードバックパケット 9 1 3 はまた、A P 9 2 0 からの望ましくないセクタを含むこともできる。A P 9 2 0 および S T A 9 1 5 は、望ましくないセクタのいずれかが A P 9 2 0 によって使用される場合、S O でなくてよい。S T A 9 1 5 からのフィードバックパケット 9 1 3 はまた、S T A 9 2 5 によって聴取され得る。S T A 9 2 5 は、フィードバックパケット 9 1 3 内の情報を使用して、A P 9 1 5 からの期待される送信セクタ化を推測することができる。

40

【 0 0 7 2 】

S T A 9 1 5 が S T A 9 2 5 によって聴取されない例では、A P 9 1 0 は、どのセクタが使用されるかを確認するため、また S T A 9 2 5 が S O をチェックするのを助けるために、セクタ化確認信号を S T A 9 1 5 および S T A 9 2 5 に送信することができる。S T A 9 1 5 からのフィードバックパケット 9 1 3 はまた、A P 9 1 0 のための推奨される変調および符号方式 (modulation and code scheme : M C S) を含むこともできる。S T A 9 1 5 からの推奨される M C S は、A P 9 1 0 における適切なリンク適応を支援することができる。S T A 9 1 5 からのフィードバックパケット 9 1 3 はまた、A P 9 1 0 のため

50

の推奨される送信電力を含むこともできる。STA 915からの推奨される送信電力は、AP 910における適切な電力制御を支援することができる。1次STA、この例ではSTA 915は、2次STA、この例ではSTA 925よりも先にフィードバックパケット913を送信することができる。先に示されたように、いつAPが1次APであり得るか、およびいつSTAが1次STAであり得るかの規則が作成され得る。NDPフレーム911が図9に示される時間期間よりも先に送信される場合、フィードバックパケット913は、先に送信されたNDPフレームに基づくセクタID情報を含むことができる。NDPフレーム922が図9に示される時間期間よりも先に送信される場合、フィードバックパケット913は、先に送信されたNDPフレームに基づくセクタID情報を含むことができる。

10

【0073】

図9をさらに参照すると、STA 925は、フィードバックパケット923を送信することができる。STA 925は、AP 910からのNDP送信、AP 920からのNDP送信、およびSTA 915からのフィードバックパケット913を監視することができる。STA 925は、STA 915選択に基づいて、AP 910からの期待される送信セクタ化を推測することができる。STA 925は、STA 915によって選ばれたセクタがAP 910によって使用される場合、空間直交性がAP 910とSTA 925との間に当てはまるかどうかを試験することができる。空間直交性がAP 910とSTA 925との間に当てはまる場合、STA 925は、選択された送信セクタがSTA 915と互換性があるという条件で、許可(good-to-go)信号をAP 920に送信し、それと共に、AP 920からの最良の送信セクタを送信することができる。たとえば、AP 920からの選択された送信セクタが、AP 920とSTA 915との間の空間直交性を保証することができる。STA 920は、選択された送信セクタがAP 920とSTA 915との間の空間直交性を保証するという条件で、AP 920からの選択されたMCSを送信することができる。この手順は、2次APにおける適切なリンク適応を助けることができる。STA 925は、AP 920に推奨される適切な送信電力を送信することができる。この手順は、2次APにおける適切な電力制御を支援することができる。NDPフレーム912が先に送信される場合、フィードバックパケットは、先に送信されたNDPフレームに基づくセクタID情報を含むことができる。NDPフレーム922が先に送信される場合、フィードバックパケットは、先に送信されたNDPフレームに基づくセクタID情報を含むことができる。空間直交性がAP 910とSTA 925との間で当てはまらない場合、STA 925は、禁止(no-go)信号をAP 920に送信して、AP 920送信はAP 910からの干渉のため禁じられることを示唆することができる。AP 910は、続いて、STA 915からのフィードバックパケット913内で示された選択された送信セクタ化を使用して、STA 915へ送信950をすることができる。AP 920がSTA 925から許可信号を受信した場合、AP 920は、AP 910がSTA 915へ送信しているのと同じ時間期間において、選択された送信セクタ化を使用して、STA 925へ送信960をすることができる。AP 920がSTA 925から禁止信号を受信した場合、AP 920は、STA 925へ送信しないと決定することができる。送信950が完了された後、STA 915は、ACKパケット955を送信して、AP 910からの信号の正しい復号に肯定応答することができる。一方でAP 920がSTA 925に送信した場合、STA 925が、ACKパケット965を送信して、AP 920からの信号の正しい復号に肯定応答することもできる。

20

30

40

【0074】

図10は、全方向性送信で使用され得る複数のセクタを使用する例示的なNDPAフレーム1000の図である。NDPAフレーム1000は、複数のセクタフィールドを含むことができる。たとえば、NDPAフレーム1000は、セクタ1 1010に対する第1のフィールド、セクタ2 1020に対する第2のフィールドなど、セクタN 1030に対する第Nのフィールドまでを含むことができる。各セクタフィールドは、それぞれガードインターバル(GI)1040、1050、および1060によって離隔されてよ

50

い。

【 0 0 7 5 】

図 1 1 は、全方向性送信で使用され得る複数のセクタを使用する例示的な NDP フレーム 1 1 0 0 の図である。NDP フレーム 1 1 0 0 は、複数のセクタフィールドを含むことができる。たとえば、NDP フレーム 1 1 0 0 は、セクタ 1 1 1 0 に対する第 1 のフィールド、セクタ 2 1 1 2 0 に対する第 2 のフィールドなど、セクタ N 1 1 3 0 に対する第 N のフィールドまでを含むことができる。各セクタフィールドは、それぞれ GI 1 1 4 0、1 1 5 0、および 1 1 6 0 によって離隔されてよい。

【 0 0 7 6 】

図 1 2 は、1 次 STA から例示的なフィードバックパケット 1 2 0 0 の図である。フィードバックパケット 1 2 0 0 は、ヘッダ 1 2 1 0、サービングセクタ ID フィールド 1 2 2 0、MCS フィールド 1 2 3 0、電力制御フィールド 1 2 4 0、空間直交セクタ ID フィールド 1 2 5 0、および非空間直交セクタ ID フィールド 1 2 6 0 を含むことができる。サービングセクタ ID フィールド 1 2 2 0、MCS フィールド 1 2 3 0、および電力制御フィールド 1 2 4 0 は、第 1 の AP に関連付けられ得る。空間直交セクタ ID フィールド 1 2 5 0 および非空間直交セクタ ID フィールド 1 2 6 0 は、第 2 の AP に関連付けられ得る。空間直交セクタ ID フィールド 1 2 5 0 は、望ましいセクタを識別することができ、非空間直交セクタ ID フィールド 1 2 6 0 は、望ましくないセクタを識別することができる。

【 0 0 7 7 】

図 1 3 は、2 次 STA から例示的なフィードバックパケット 1 3 0 0 の図である。フィードバックパケット 1 3 0 0 は、ヘッダ 1 3 1 0、許可または禁止フィールド 1 3 2 0、セクタ ID フィードバックフィールド 1 3 3 0、MCS フィールド 1 3 4 0、および電力制御フィールド 1 3 5 0 を含むことができる。セクタ ID フィードバックフィールド 1 3 3 0、MCS フィールド 1 3 4 0、および電力制御フィールド 1 3 5 0 は、第 2 の AP に関連付けられ得る。

【 0 0 7 8 】

図 9 に示された例は、最初にセクタ化トレーニング、続いて明示的なセクタ ID フィードバックを行うことによって、1 次 / 2 次セクタ化調整を容易にすることができる。代替の手順が、黙示的なフィードバックおよびチャネル相互関係に依拠して同様の目的を達成するために使用されてもよく、以下に説明される。この例では、同じセクタ化されたアンテナが送信および受信のためにそれぞれ使用されるとき、AP - STA チャネルが STA - AP チャネルと同じであると想定され得る。

【 0 0 7 9 】

図 1 4 は、代替的な調整されたセクタ化された送信手順例 1 4 0 0 の図である。図 1 4 を参照すると、AP 1 4 1 0 および AP 1 4 2 0 はそれぞれ、サウンディング要請 (sounding solicitation: SS) フレーム 1 4 1 5、1 4 2 5 を送信することができる。SS フレーム 1 4 1 5、1 4 2 5 はそれぞれ、STA 1 4 3 0 および STA 1 4 4 0 からサウンディングフレームを要請することができる。AP ごとに、SS フレームが複数のセクタを使用して送信され得る。SS フレームは、同時に送信されてもよく、または時間的に順次に送信されてもよい。この例では、STA 1 4 3 0 は、SS フレーム 1 4 1 5 および / または SS フレーム 1 4 2 5 に応答して、サウンディング (SND) フレーム 1 4 3 5 を送信することができる。SND フレーム 1 4 3 5 は、AP 1 4 1 0 においてアップリンクチャネル推定およびセクタトレーニングを容易にするために使用され得る。SND フレーム 1 4 3 5 はまた、AP 1 4 2 0 において SO 検出を容易にするために使用され得る。

【 0 0 8 0 】

AP 1 4 1 0 受信機は、この手順の間に異なるセクタを横切っていくことができる。たとえば、AP 1 4 1 0 受信機は、SND フレーム 1 4 3 5 の第 1 の反復期間中に受信するためにセクタ 1 を使用し、SND フレーム 1 4 3 5 の第 2 の反復期間中に受信するためにセクタ 2 を使用し、SND フレーム 1 4 3 5 の第 3 の反復期間中に受信するためにセクタ

10

20

30

40

50

3を使用し、SNDフレーム1435の第4の反復期間中に受信するためにセクタ4を使用することができる。異なる自動利得制御(AGC)が、SNDフレーム1435の異なる反復に対して使用され得る。

【0081】

STA1440は、SSフレーム1415および/またはSSフレーム1425に応答して、SNDフレーム1445を送信することができる。SNDフレーム1445は、AP1420においてアップリンクチャネル推定およびセクタトレーニングを容易にするために使用され得る。SNDフレーム1445はまた、AP1410においてSO検出を容易にするために使用され得る。SNDフレーム1445は、複数回反復され得る。

【0082】

AP1420受信機は、この手順の間に異なるセクタを横切っていくことができる。たとえば、AP1420受信機は、SNDフレーム1445の第1の反復期間中に受信するためにセクタ1を使用し、SNDフレーム1445の第2の反復期間中に受信するためにセクタ2を使用し、SNDフレーム1445の第3の反復期間中に受信するためにセクタ3を使用し、SNDフレーム1445の第4の反復期間中に受信するためにセクタ4を使用することができる。異なるAGCがSNDフレーム1445の異なる反復に対して使用され得ることに留意されたい。SNDフレーム1435は、SNDフレーム1445より先または後に送信され得る。

【0083】

AP1410は、サウンディング確認(sounding confirmation: SC)フレーム1450を送信することができる。SCフレーム1450は、STA1430からAP1410のチャネル推定に基づいて、AP1410によってSTA1430にサービスするために使用されることになるセクタID S(1,1)を示すことができる。SCフレーム1450はまた、上記のセクタID S(1,1)がAP1410によって使用されるとき、STA1440がAP1410に対して空間的に直交するかどうかを示すことができる。STA1440が、選択されたセクタS(1,1)を用いるAP1410に対してSOである場合、AP1420は、STA1440への送信を進めることができる。STA1440が、選択されたセクタS(1,1)を用いるAP1410に対してSOでない場合、AP1420は、STA1440への送信を進めなくてよい。

【0084】

STA1440が、選択されたセクタS(1,1)を用いるAP1410に対してSOである場合、AP1420は、SCフレーム1455を送信することができる。SCフレーム1455は、選択されたセクタS(2,2)がAP1420とSTA1430との間の空間直交性を保証するという条件で、AP1420によって使用されることになる選択されたセクタS(2,2)を含むことができる。これは、STA1430に対するサウンディングフレームを監視することにより、AP1420によって得られることができる。STA1420が、選択されたセクタS(1,1)を用いるAP1410に対してSOでない場合、AP1420は、SCフレーム1455を送信して、それがSTA1440へ送信しようとしていないことを確認することができる。

【0085】

セクタ化された送信1460は、AP1410からの選択されたセクタとしてセクタS(1,1)から開始することができる。セクタ化された送信1465はまた、S(1,1)がAP1410とSTA1440との間の空間直交性を保証し、S(2,2)がAP1420とSTA1430との間の空間直交性を保証するという条件で、AP1420からの選択されたセクタとしてセクタS(2,2)から開始することができる。送信が完了された後、STA1430は、ACKパケット1470を送信して、AP1410からの信号の正しい復号に肯定応答することができる。一方でAP1420がSTA1440に送信した場合、STA1440が、ACKパケット1475を送信して、AP1420からの信号の正しい復号に肯定応答することもできる。

【0086】

図15は、図14に示された例示的なSNDフレーム1500の図である。図15に示されるように、SNDフレーム1500は複数回反復され得る。SNDフレーム1500は複数回反復され得る。SNDフレーム1500の各コピー1510、1520、1530は、ヌルデータパケットであってよく、MACレベルデータを含まなくてよい。SNDフレーム1500の各コピー1510、1520、1530は、自動利得制御(AGC)調整、周波数および時間同期、ならびにチャネル推定などのチャネル測定を行うために、ショートトレーニングフィールド(STF)1540およびロングトレーニングフィールド(LTF)1550を含むことができる。SNDフレーム1500の各コピー1510、1520、1530は、信号(SIG)フィールド1560を含むことができる。SNDフレーム1500の各コピー1510、1520、1530は、GI1570、1580、1590によって離隔されてよい。

10

【0087】

SO条件は、802.11ahにおいてセクタ化された送信のために考慮され得る。OBSS STAまたはAPが、全方向性送信を受信するが、APからの後続のセクタ化されたビーム送信を受信せず、および/またはフレーム交換に関わるSTAからの送信を受信しない場合に、SO条件が満たされ得る。様々なタイプのフレーム交換シーケンスが、SO条件に至ることができる。図3~図7は、802.11ahで使用され得る例示的なSO条件を示す。フレーム交換シーケンスは、既存のペアの送信に焦点を当てることができる。第3のSTA/APによって確認され得るSO条件を使用することができる。第3のSTA/APは、OBSS STA/APであってよく、別の空間的に直交した送信を始めることができる。

20

【0088】

第3のOBSS STA/APによって開始されるSO送信の例示的な規則および手順が実装され得る。たとえば、図3~図7に示されたAPおよびSTAの当初の対が、AP1およびSTA1として示されてよい。送信前にSO条件を確認することができるOBSS APおよびSTAが、AP2およびSTA2として示されてよい。この例のAP2とSTA2との間の送信は、条件付きSO送信と呼ばれることがある。

【0089】

図16は、AP1 1610とSTA1 1620との間の交換シーケンス1を使用することによってSO条件が確認され得る場合の、APとSTAとの間のSO送信例1600の図である。たとえば802.11ahでの、フレーム交換シーケンス1は、SO条件確認のための例の役目をすることができる。この例は、他の可能なフレーム交換が利用されるときに拡張されてもよい。SO条件は、OBSS STA/APによって確認されることができ、このOBSS STA/APは、APの全方向性送信を受信するが、APのビームフォーミングまたはセクタ化された送信を受信せず、および/またはSTAの送信を受信しない。AP1 1610とSTA1 1620との間のオムニ送信期間において、AP2 1630がリッスンし、SO条件を確認することができる。一方で、AP2 1630が、AP1 1610からオムニ送信を受信し、AP1 1610とSTA1 1620との間のセクタ化された送信の残りについてNAV設定をチェックすることができる。

30

40

【0090】

AP1 1610とSTA1 1620との間のセクタ化された送信中にAP2 1630が送信する計画である場合、AP2 1630は、発信パケット期間を計算し、それがNAV期間よりも長い場合にパケットを切り詰めることができる。SO条件を確認した後、AP2 1630は、そのBSSにおける関連付けられたSTAのうちの1つ、たとえば、STA2 1640への送信を始めることができる。AP2 1630は、SO条件を検出し、条件付きSO送信を行うために同じアンテナパターンを使用してもよい。AP2 1630は、セクタ化されたアンテナパターンを使用して、AP1 1610とSTA1 1620との間の全方向性送信を監視/受信してもよい。AP2 1630は、後続する条件付きSO送信のために同じセクタ化されたアンテナパターンを使用してもよ

50

い。AP 2 1630は、全方向性アンテナパターンを使用して、AP 1 1610とSTA 1 1620との間の全方向性送信を監視/受信してもよい。AP 2 1630は、後続する条件付きSO送信のために全方向性アンテナパターンを使用してもよい。

【0091】

AP 2 1630は、STA 2 1640がSO条件を確認するかを決定することができる。これは、AP 2 1630とSTA 2 1640との間で、RTS/CTSシーケンス、たとえば、RTSフレーム1650およびCTSフレーム1660を交換することによって行われ得る。RTS/CTSフレームは、後続する送信が条件付きSO送信であることを信号伝達するように修正され得る。条件付きSO送信を示す1または複数のビットが、RTS/CTSフレームのSIGフィールド、MACヘッダ、またはMAC本体で送信され得る。AP 1 1610およびSTA 1 1620のMACアドレス、またはAP 1 1610およびSTA 1 1620の送信を示す他の情報は、RTSフレーム1650に含められてよい。このようにして、STA 2 1640は、どのSO条件を確認するか、およびどのNAV設定をそれが無視するかの見解を有することができる。

【0092】

RTSフレーム1650の送信は、AP 2 1630がSO条件を確認したときと同じアンテナパターンを利用してもよい。あるいは、RTSフレーム1650の送信は、AP 2 1630がSO条件を確認したときと異なるアンテナパターンを利用してもよい。RTSフレーム1650を送信する前に、AP 2 1630は、AP 1 1610からのセクタ化された送信の開始に先立つ分散された調整機能(distributed coordination function: DFS)フレーム間隔(DIFS)期間に、バックオフを行うことができる。AP 2 1630および他のOBSS STAがAP 1 1610からのセクタ化された送信を受信することができないことをそれらが確認することを可能にするように、付加時間(extra time)期間が定義され得る。したがって、AP 2 1630は、セクタ化された送信の開始に先立ってDIFS+付加時間期間+バックオフで送信することができる。

【0093】

STA 2 1640は、CTSフレーム1660で応答することができるが、それは、条件付きSO送信ビットがRTSフレーム1650において検出された場合に、AP 1 1610によって送信されたオムニパケットに応じてそのNAVを設定し得る。STA 2 1640は、CTSフレーム1660を送信するのに先立ってSO条件を確認することができる。次いで、AP 2 1630は、AP 2 1630がSO条件を確認したときと同じアンテナパターンを使用して、STA 2 1640へのセクタ化またはオムニデータ送信を始めることができる。AP 2 1630から送信されたパケット、さらに、もしあれば、STA 2 1640からの期待されるACKフレーム1670の期間は、SO条件に関するAP 1 1610によって告知されたNAV設定よりも短くてよい。一例では、AP 2 1630は、AP 1 1610およびSTA 1 1620により設定されるNAVの終了より前に送信が終了されることを保証することができる。

【0094】

上記の例では、AP 2 1630がOBSS APであってよく、条件付きSO送信を開始することができる。より一般的な例では、OBSS APまたはSTAの両方が、条件付きSO送信を開始することができる。上記の例示的な手順では、条件付きSOインジケータが、AP 2 1630とSTA 2 1640との間で交換されるRTSフレーム1650およびCTSフレーム1660に追加されることができ、それにより、応答者、この例ではSTA 2 1640が、AP 1 1610からの全方向性送信によって以前に設定されたNAVをリセットすることができる。代替的方法は、すべてのOBSS APおよびSTAが、それらがSO条件を確認した場合にNAVをゼロにリセットすることを可能にすることであり得る。したがって、すべてのOBSS APおよびSTAが、条件付きSO送信を開始する、またはそれに応答することができる。

【0095】

図17は、協調的なセクタ化された(CS)送信例1800の図である。トレーニング

10

20

30

40

50

、フィードバック、およびデータ送信のための手順が使用されることができ、ここでは、セクタ化されたアンテナを有する複数のW i F i A Pが、空間および周波数領域において協調し単一のS T Aにデータを送信して、エリアスループットを改善する。

【0096】

ネットワークは、C S送信に適した異なるA Pにわたるセクタペアを識別することができる。S T Aが、協調的なセクタ化の能力を有するネットワークに参加したとき、それは、その1次B S Sとのセクタ機能交換の間の複数A P関連付けおよび協調的なセクタ化をそれがサポートすることを示すことができる。S T Aは、プローブ要求をネットワークに送信することができる。この例では、A P 1 1 7 1 0およびA P 2 1 7 2 0が、真に設定された(set to true)複数A P関連付けおよび協調的なセクタ化機能を伴うプローブ応答を送信することができる。S T A 1 7 3 0は、真に設定された複数A P関連付けおよび協調的なセクタ化機能を伴う機能フレームと共に一緒に集約された関連付け要求を送信することができ、A P 1 1 7 1 0は1次A Pとして設定され、A P 2 1 7 2 0は2次A Pとして設定される。この関連付け要求は、利用可能な場合に配信システム(D S)上でまたはA P 1 1 7 1 0とA P 2 1 7 2 0との間の直接リンクによって、S T A 1 7 3 0のためのデータがA P 1 1 7 1 0とA P 2 1 7 2 0との両方に送られ得ることを、ネットワークに示すことができる。

【0097】

S T A 1 7 3 0は、A Pごとに最良のセクタI Dをフィードバックすることができる。S T Aにより要求されるマルチA Pトレーニングおよびフィードバックは、A Pに向けられる単一A Pトレーニングおよびフィードバックによって実装され得る。

【0098】

図18は、S T Aにより要求されるマルチA Pトレーニングおよびフィードバック手順例1800の図である。S T A 1 8 1 0は、両方のA Pに対するセクタトレーニング要求を開始することができる。たとえば、S T A 1 8 1 0は、A P 1 1 8 2 0とA P 2 1 8 3 0との両方によって聴取されるセクタトレーニング要求1840を送信することができる。A P 1 1 8 2 0は、B S S 1とB S S 2の両方に関してB B S内の各セクタからのN D P送信のために十分に長いB S S 1におけるT X O P 1 8 4 0をセットアップすることができる。この例は、A P 1 1 8 2 0が、A P 2 1 8 3 0内のセクタの数、およびそのセクタトレーニングを完了するためのA P 2 1 8 3 0に必要とされる時間を知ることが可能であることを示唆することができる。A P 2 1 8 3 0は、B S S 1とB S S 2の両方に関してB B S内の各セクタからのN D P送信1860のために十分に長いB S S 2におけるT X O Pをセットアップすることができる。これは、A P 2 1 8 3 0が、A P 1 1 8 2 0内のセクタの数、およびそのセクタトレーニングを完了するためのA P 1 1 8 2 0に必要とされる時間を知ることが可能であることを示唆することができる。

【0099】

A P 1 1 8 2 0は、N D P告知1855、次いで、発見されるセクタごとに1つの一連のN D P 1 8 5 7を送信することによって、そのセクタトレーニング/発見手順を開始することができる。A P 1 1 8 2 0に関するセクタトレーニングの完了の際、S T A 1 8 1 0は、A C K 1 8 7 0またはセクタI Dフィードバックフレームを送信することができる。

【0100】

A P 2 1 8 3 0は、S T A 1 8 1 0からA C K 1 8 7 0を聴取し、そのセクタトレーニング手順を開始することができる。A P 2 1 8 3 0は、N D P告知1865、次いで、発見されるセクタごとに1つの一連のN D P 1 8 6 7を送信することができる。A P 2 1 8 3 0に関するセクタトレーニングの完了の際、S T A 1 8 1 0は、A C KまたはセクタI Dフィードバックフレーム1880を送信することができる。セクタI Dフィードバックフレーム1880は、A P 1 : セクタ1 I D、A P 2 : セクタ2 I Dを有する集約されたフレームであってよい。あるいは、S T A 1 8 1 0は、2次S T AについてのセクタI Dを記憶し、C S送信手順の間にそれをフィードバックすることができる。

10

20

30

40

50

【0101】

図19は、APに向けられる単一APトレーニングおよびフィードバック手順例1900の図である。この例では、STA1910は、各APからの独立したセクタフィードバック手順をリッスンし、セクタトレーニングモードにおけるAPへのセクタIDフィードバックフレームを使用して望ましいセクタIDをフィードバックすることができる。AP11920は、時間t1でBBS1内の各セクタからのNDP送信1940のために十分に長いBSS1におけるTXOP1930をセットアップすることができる。AP11920は、NDP告知1945、次いで、発見されるセクタごとに1つの一連のNDP1947を送信する。AP11920に関するセクタトレーニングの完了の際、STA1910は、セクタIDフィードバックフレーム1950を送信することができる。AP21960は、時間t2でBBS1内の各セクタからのNDP送信1980のために十分に長いBSS2におけるTXOP1970をセットアップすることができる。AP21960は、NDP告知1985、次いで、発見されるセクタごとに1つの一連のNDP1987を送信する。AP21960に関するセクタトレーニングの完了の際、STA1910は、セクタIDフィードバックフレーム1990を送ることができる。

10

【0102】

すべての有効なAPxおよびセクタIDyをフィードバックする修正されたセクタフィードバックフレームが使用され得る。時間t1およびt2は、ネットワーク内の干渉の量を低減し、セクタ発見手順を改善するように調整され得る。STAは、各APに関連付けられ、各AP内のリソースを競って求めて、望ましいセクタIDをフィードバックすることが可能であり得る。あるいは、STAは、2次STAについてのセクタIDを記憶し、CS送信手順の間にそれをフィードバックすることができる。

20

【0103】

図20は、STAにより開始されるCS送信例2000の図である。複数のAPが、セクタ化されたマルチAPネットワーク内の単一のSTAに情報を送信することができる。送信はSTAにより開始されてよく、その場合はSTAがCS送信を要求し、または、送信はAPにより開始されてよく、その場合はAPがCG送信を要求する。この手順に含まれるAP、セクタ、およびSTAは予め選択されていると想定され得る。

【0104】

STAにより開始されるCS送信において、AP12010は、通常のRTSフレーム2020をSTA2030に送信して、データ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。STA2030は、CS-CTSフレーム2040で応答して、マルチAP受信の能力を示すことができる。CS-CTSフレーム2040は、CS送信に使用されることになるAPおよびセクタが知られているという想定と共に動作し得るCS送信フラグを含むことができる。あるいは、CS-CTSフレーム2040は、セクタ発見プロセス中にSTA2030によって発見されたAP/セクタに関する情報を含むことができる。この情報は、使用されることになる実際のAP、この例では2つのAP/セクタペアを含んでもよく、または使用され得るすべての候補AP/セクタを含んでもよい。

30

【0105】

APに向けられるCS送信において、AP12010は、CS-RTSフレーム（図示せず）で、STAにCS送信が望ましいフラグを送信することができる。STAは、CS-CTSフレーム（図示せず）で応答して、CS送信が望まれることをAP22050に通知することができる。AP22050は、CS-ACKフレーム2060を送信して、それがマルチAP協調的なセクタ化された送信に利用可能であることをSTA2030に示すことができる。

40

【0106】

STA2030は、CS送信準備完了（CS-RDY）フレーム2070をAP12010およびAP22050に送信して、データを受け入れる準備ができていていることを示すことができる。AP12010およびAP22050はそれぞれ、データ2080、2085を、望ましいセクタ上のSTA2030に送信することができる。データ2

50

080、2085は、独立したストリームとして送信されて、送信のスループットを増大することができる。データ2080、2085は、追加の周波数回転、たとえば、巡回ストリームダイバーシティによって同一のストリームとして送信されて、送信の信頼性を改善することができる。STA2030は、ACKフレーム2090をAP1 2010および/またはAP2 2050に送信することができる。

【0107】

図21は、AP2110がその送信電力を設定するように構成されてSTAが干渉されないことを確実にすることができる、例示的な手順2100の図である。たとえば、STA送信電力は、IEEE802.11ahにおけるSOについて知られていないことがある。したがって、OBSS APは、それが実際にそうでないときにそれが1次AP/STAに対して空間的に直交していると、間違っ

て結論付けることがある。電力制御方法は、空間直交性条件チェックが十分であることを保証することができる。AP1 2110およびSTA1 2120が1次APおよびSTAであるとき、AP2 2130およびSTA2 2140は、OBSS APおよびOBSS STAであり得る。AP1 2110が、STA1 2120へのセクタ化された送信を開始できるとともに、同時に、AP2 2130が、それがAP1 2110およびSTA1 2120に対して空間的に直交しているかどうかを監視2150することができる。AP2 2130がAP1 2110に対して空間的に直交し、AP2 2130がSTA1 2120に対して空間的に直交している場合、AP1-STA1送信が進行している間でも、AP2 2130は、少なくともSTA2 2140（またはその他）との新しい送信を開始することができる。

【0108】

AP1、AP2空間直交性の空間直交性条件は、AP2 2130がAP1 2110からオムニパケット送信を受信することができ、AP2 2130がAP1から指向性送信を受信することができないように定義され得る。SO条件を満足するために両方の条件が満たされ得る。他方で、STA1 2120に対するSO条件は、AP2 2130がSTA1 2120からの送信を受信することができないように定義され得る。

【0109】

P(AP1, オムニ)は、オムニ送信段階の間のAP1送信電力であってよく、P(AP1, 指向性)は、セクタ化された送信段階の間のAP1送信電力であってよく、P(STA1)は、STA1によって使用される送信電力であってよく、P(AP2)は、SO条件が満たされAP2が同時送信を開始する計画である場合に、AP2によって使用されることになるAP2送信電力であってよい。P(STA1)は、AP2によって、AP2における適切な送信電力設定を可能にするために使用され得る。そうでなければ、P(AP2)がP(STA1)より大きい場合、空間直交性が満足されていてもSTA1はAP2によって干渉され得る。

【0110】

SO送信のための適切な電力制御を保証するために、以下の手順が使用され得る。図21を参照すると、AP1 2110は、送信電力P(AP1, オムニ)を使用して、オムニ送信されたパケット2160で始まる送信を開始することができる。このオムニ送信されたパケット2160内で、AP1は、STA1によって使用されることになる送信電力、たとえばP(STA1)を、明示的または黙示的にAP2へ信号伝達することができる。明示的に信号伝達される場合、P(STA1)は、いくつかのビットによって表されてよく、STA1 2120とAP2 2130との両方によって復号され得る。黙示的に信号伝達される場合、P(STA1)は、(ネットワーク内のすべてのSTAによって合意された)公称(nominal)送信電力であってよく、STA1 2120とAP2 2130との両方によって理解され得る。いずれにしても、P(STA1)は、将来の使用のためにAP2 2130によって取得され得る。STA1 2120は、P(STA1)で示される送信電力を使用していくつかの応答パケットを送信することができる。AP1 2110は、同じ送信電力P(AP1, オムニ)を使用して、オムニ送信されたショー

トパケットを継続することができる。AP1 2110は、セクタ化された送信P (AP1, 指向性)を継続することができる。AP2 2130は、AP1 2110およびSTA1 2120からの送信を監視することができる。AP1 - AP2 SO条件とSTA1 - AP2 SO条件との両方が当てはまる場合、AP2 2130は、新しい送信を開始することができる。AP2 2130は、AP2 2130で取得され得る、P (STA1)より大きくない送信電力P (AP2)を使用することができる。送信電力P (AP2)は、空間直交性を保証するようにP (STA1)以下に設定され得る。この設定なしでは、SOチェックが誤りとなることがある。

【0111】

空間直交したセクタ化された送信を使用しない通常の802.11送信では、AP2 2130が送信すべきパケットを有する場合、それは、送信前にCCAを行うことができ、それにより、プリアンプルが存在する場合、CCAアルゴリズムは、信号が-82 dBmで受信されるとき、4 μs観測ウィンドウ内の>90%確率を有するビジーチャネルを示すことができる。プリアンプルが存在しない場合、CCAアルゴリズムは、信号が-62 dBmで受信されるとき、4 μs観測ウィンドウ内の>90%確率を有するビジーチャネルを示すことができる。

【0112】

図22は、セクタ化されたクリアチャネル評価(CCA)および全方向性CCA手順の例2200の図である。CCA要件は、セクタ化された送信の干渉または衝突を回避するように定義され得る。セクタ化された送信では、送信の方向に基づいて電力が変化し得る。したがって、実効的な等方放射された電力に基づく適応的に調整されたCCAレベルが望ましいことがある。実効等方放射電力(Effective isotropically radiated power: EIRP)は、すべての方向に電力を均一に分散する理論上の等方性アンテナが、最大アンテナ利得の方向で観測されるピーク電力密度をもたらすために放射し得る電力の量とすることができ、すなわち、

$$EIRP = P_t + G_a \quad \text{式(1)}$$

であり、式中、 P_t は、送信された電力とすることができ、 G_a は、特定の方向でのアンテナ利得とすることができ、

【0113】

たとえば、AP2210は、全方向性送信2220およびセクタ化された送信2230の機能を有することができる。オムニ送信2220の間、0 dBアンテナ利得を仮定し、EIRPは P_t と等しくなり得る。セクタ化された送信2230の間、EIRPは $P_t + G_a$ と等しくなり得る。EIRPが増大されるに従って、AP2210の送信範囲も増大し得る。全方向性送信2220においてAP2210を聴取しなくてよいSTA2 2240は、それがSTA1 2250に送信している間にAP2210を聴取することができる。STA2 2240が別のAP/STAとの進行中の送信を有した場合、衝突があり得る。

【0114】

この状況を回避するために、セクタ化されたCCAは、増大された感度を用いて行われてよい。たとえば、全方向性送信のためのCCA感度は、プリアンプル検出について-82 dBm、プリアンプルなしのエネルギー検出について-62 dBmであり得る。セクタ化された送信がアンテナ利得 G_a と共に使用されるとき、CCA感度は、プリアンプル検出について $(-82 - G_a)$ dBmであり得る(すなわち、CCAアルゴリズムは、信号が $(-82 - G_a)$ dBmで受信されるとき、4 μs観測ウィンドウ内の>90%確率を有するビジーチャネルを示し得る)。オムニ受信アンテナが使用される場合、より高い感度のCCA検出アルゴリズムが使用され得る。あるいは、セクタ化された受信アンテナがセクタ化利得 G_a dBと共に使用される場合、同じCCA検出アルゴリズムが使用され得る。

【0115】

セクタ化された送信がアンテナ利得 G_a dBと共に使用されるとき、CCA感度は、

10

20

30

40

50

エネルギー検出について (- 62 - Ga) dBm であり得る (すなわち、CCA アルゴリズムは、信号がエネルギー検出について (- 62 - Ga) dBm で受信されるとき、4 μ s 観測ウィンドウ内の > 90 % 確率を有するビジーチャネルを示し得る)。オムニ受信アンテナが使用される場合、より高い感度の CCA 検出アルゴリズムが使用され得る。あるいは、セクタ化された受信アンテナがセクタ化利得 Ga dB と共に使用される場合、同じ CCA 検出アルゴリズムが使用され得る。

【0116】

受信機 CCA アルゴリズムは、全方向性受信アンテナを想定して通常の CCA を行って、4 μ s 内の - 62 dBm におけるエネルギー検出を完了し、また 4 μ s 内の - 82 dBm におけるプリアンブル検出を完了することができる。通常の CCA を使用することで、AP / STA からのいかなる全方向性送信も他の潜在的ユーザへの干渉を引き起こすことがない。たとえば、この通常の CCA の使用は、AP 2210 のオムニ範囲内に配置されるが AP の指向性範囲内に配置されない STA 3 2260 への干渉を防止することができる。

10

【0117】

次いで、受信機 CCA アルゴリズムは指向性 CCA を行うことができる。全方向性受信アンテナが使用され得る。したがって、検出アルゴリズムは Ga dB によって改善され得る。

【0118】

プリアンブルが存在する場合、改善された CCA アルゴリズムは、信号が - (82 dB + Ga) dBm で受信されるとき、4 μ s 観測ウィンドウ内の > 90 % 確率を有するビジーチャネルを示し得る。プリアンブルが存在しない場合、改善された CCA アルゴリズムは、信号が - (62 dB + Ga) dBm で受信されるとき、4 μ s 観測ウィンドウ内の > 90 % 確率を有するビジーチャネルを示し得る。

20

【0119】

指向性受信アンテナが使用され得る。したがって、独自の CCA 検出アルゴリズムが使用され得る。プリアンブルが存在する場合、(付加的 Ga dB 受信アンテナ利得を有する) CCA アルゴリズムは、信号が - (82 dB + Ga) dBm で受信されるとき、4 μ s 観測ウィンドウ内の > 90 % 確率を有するビジーチャネルを示し得る。プリアンブルが存在しない場合、(付加的 Ga dB 受信アンテナ利得を有する) CCA アルゴリズムは、信号が - (62 dB + Ga) dBm で受信されるとき、4 μ s 観測ウィンドウ内の > 90 % 確率を有するビジーチャネルを示し得る。

30

【0120】

指向性 CCA の使用は、あらゆる指向性送信が送信の方向の遠く離れたユーザに対する意図されない干渉を引き起こすのを防止することができる。たとえば、そのような指向性 CCA の使用は、AP 2210 の指向性範囲内に配置されるが AP 2210 のオムニ範囲内に配置されない STA 2 2240 への干渉を防止することができる。同様に、付加的送信側アンテナ利得を提供するためにアンテナアレイが AP 側で使用される場合、同様の CCA が使用され得る。

【0121】

いくつかの場合、指向性送信範囲がオムニ送信範囲と同程度であるように、セクタ化された送信中に送信電力制御を行うことが有益なことがある。たとえば、Pt1 が、オムニ送信中の送信電力であり、Pt2 が、セクタ化された送信中の送信電力であるとともに、Gt が、セクタ化された送信中のアンテナ利得である場合、全方向性送信とセクタ化された送信との両方に同じ CCA が使用されるように $Pt1 = Pt2 + Gt$ を有することが有益なことがある。

40

【0122】

セクタ化された動作をサポートせずかつアクティブセクタ内にある STA のための方法が実装され得る。全方向性ビーム送信は、アクティブセクタ内の後続の動作が見込まれるセクタ内の STA の保護を容易にするために使用され得る。セクタ化された手順をサポ

50

ートしない S T A は、セクタ化された動作をサポートする S T A を保護することが意図される A P からのオムニビーム送信を受信することが可能であり得る。この送信を受信し、セクタ化された動作をサポートしない S T A は、それらの性能を低下させ得るセクタ内のそれらの動作を軽減するために以下の手順のうちの 1 または複数に従うことができる。

【 0 1 2 3 】

後続のセクタ化された動作の可能性を示す A P からのオムニビーム送信を受信する B B S において動作する S T A は、A P に応答して、セクタ化された動作の機能の欠如を示すことができる。セクタ化のサポートの欠如を示すことは、セクタ化タイプを 3 に設定することによって示されてよい。S T A は、さらにまたは代わりに、その機能を示す表示を A P に提供することができる。S T A は、この送信に続けて、A P がこの S T A の受信の品質を決定することを可能にし得るショート C T S N D P パケットを用いてもよい。S T A は、さらにまたは加えて、その受信品質を示す表示を A P に提供することができる。

10

【 0 1 2 4 】

後続のセクタ化された動作の可能性を示す A P からのオムニビーム送信を受信する B B S において動作する S T A は、セクタ化に対する適性を示す表示によって応答し、加えて、グループ I D 表示を提供することができる。1 または複数の S T A によるセクタ化の使用に対する適性を示す表示は、測定要求要素を要求する能力を A P に提供する隣接報告機能を示す表示を含むことができる。

【 0 1 2 5 】

図 2 3 は、例示的な測定要求応答フィールド 2 3 0 0 の図である。測定要求応答フィールド 2 3 0 0 は、動作クラス要素 2 3 1 0、チャンネル番号要素 2 3 2 0、ランダム化間隔要素 2 3 3 0、測定期間要素 2 3 4 0、セクタ I D 要素 2 3 5 0、および 1 または複数の任意の下位要素 2 3 6 0 を含むことができる。S T A は、特定のセクタ I D についての測定（チャンネル負荷）報告要素によって応答することにより、特定のセクタ I D についてのチャンネル負荷要求を含む測定要求に対して応答することができる。

20

【 0 1 2 6 】

S T A は、図 2 3 の測定要求応答フィールドを提供することによって、特定のセクタ I D についてのノイズヒストグラム要求を含む測定要求に応答することができる。

【 0 1 2 7 】

図 2 4 は、例示的な S T A 統計要求応答フィールド 2 4 0 0 の図である。S T A 統計要求応答フィールド 2 4 0 0 は、ピア M A C アドレス要素 2 4 1 0、ランダム化間隔要素 2 4 2 0、測定期間要素 2 4 3 0、グループアイデンティティ要素 2 4 4 0、セクタ I D 要素 2 4 5 0、および 1 または複数の任意の下位要素 2 4 6 0 を含むことができる。S T A は、図 2 4 の S T A 統計要求応答フィールドを提供することによって、特定のセクタ I D についての統計要求に応答することができる。

30

【 0 1 2 8 】

（実施形態）

1 . ワイヤレス通信において調整されたセクタ化された送信を行うための方法であって、

第 1 の局（S T A）で、第 1 のアクセスポイント（A P）から、第 1 のヌルデータパケット告知（N D P A）フレームを受信するステップを含む方法。

40

【 0 1 2 9 】

2 . 第 1 の N D P A フレームは、複数のセクタを使用して受信される、実施形態 1 に記載の方法。

【 0 1 3 0 】

3 . 第 1 の S T A で、第 2 の A P から第 2 の N D P A フレームを受信するステップをさらに含む、実施形態 1 または 2 に記載の方法。

【 0 1 3 1 】

4 . 第 2 の N D P A フレームは、複数のセクタを使用して受信される、実施形態 3 に記載の方法。

50

【 0 1 3 2 】

5 . 第 1 の A P から、第 1 のヌルデータパケット (null data packet : N D P) フレームを受信するステップをさらに含む、実施形態 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 1 3 3 】

6 . 第 2 の A P から、第 2 の N D P フレームを受信するステップをさらに含む、実施形態 5 に記載の方法。

【 0 1 3 4 】

7 . 第 2 の S T A から、第 1 のフィードバックパケットを受信するステップをさらに含む、実施形態 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 1 3 5 】

8 . フィードバックパケットは、第 2 の S T A と通信するためのセクタを示す、実施形態 7 に記載の方法。

【 0 1 3 6 】

9 . 第 2 のフィードバックパケットを第 1 の A P に送信するステップをさらに含む、実施形態 7 または 8 に記載の方法。

【 0 1 3 7 】

10 . 第 2 のフィードバックパケットは、第 1 の S T A と通信するためのセクタを示す、実施形態 9 に記載の方法。

【 0 1 3 8 】

11 . 第 1 の S T A と通信するためのセクタは、第 2 の S T A と通信するためのセクタと互換性がある、実施形態 10 に記載の方法。

【 0 1 3 9 】

12 . 第 1 の S T A と通信するための示されたセクタを介して、第 1 の A P からデータを受信するステップをさらに含む、実施形態 10 または 11 に記載の方法。

【 0 1 4 0 】

13 . 第 1 の N D P フレームおよび第 2 の N D P フレームは、第 1 の N D P A フレームおよび第 2 の N D P A フレームからショートフレーム間隔 (S I F S) 期間の後に受信される、実施形態 6 乃至 12 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 1 4 1 】

14 . 第 1 の N D P フレームおよび第 2 の N D P フレームは、送信セクタ化を推定するために使用される、実施形態 6 乃至 13 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 1 4 2 】

15 . 第 1 の N D P フレームおよび第 2 の N D P フレームは、第 2 の S T A によって第 1 の A P と第 2 の S T A との間の空間直交性を推定するために使用できる、実施形態 6 乃至 14 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 1 4 3 】

16 . 第 1 のフィードバックパケットは、第 2 の A P からのセクタを示す、実施形態 7 乃至 15 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 1 4 4 】

17 . 第 2 のフィードバックパケットは、望ましくないセクタを示す、実施形態 9 乃至 16 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 1 4 5 】

18 . 第 2 のフィードバックパケットは、第 1 の A P のための変調および符号化方式 (M C S) を示す、実施形態 9 乃至 17 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 1 4 6 】

19 . 第 2 のフィードバックパケットは、第 1 の A P に対する送信電力を示す、実施形態 9 乃至 18 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 1 4 7 】

20 . 第 1 の A P から、セクタ化確認信号を受信するステップをさらに含む、実施形態 1 乃至 19 のいずれか一項に記載の方法。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 8 】

2 1 . ワイヤレス通信において調整されたセクタ化された送信を行うための局 (S T A) であって、

第 1 のアクセスポイント (A P) から、第 1 のヌルデータパケット告知 (N D P A) フレームを受信するように構成された受信機を備える S T A 。

【 0 1 4 9 】

2 2 . 受信機は、複数のセクタを使用して第 1 の N D P A フレームを受信するように構成される、実施形態 2 1 に記載の S T A 。

【 0 1 5 0 】

2 3 . 受信機は、第 2 の A P から、第 2 の N D P A フレームを受信するようにさらに構成される、実施形態 2 1 または 2 2 に記載の S T A 。

【 0 1 5 1 】

2 4 . 受信機は、複数のセクタを使用して第 2 の N D P A フレームを受信するように構成される、実施形態 2 3 に記載の S T A 。

【 0 1 5 2 】

2 5 . 受信機は、第 1 の A P から、第 1 のヌルデータパケット (N D P) フレームを受信するようにさらに構成される、実施形態 2 1 乃至 2 4 のいずれか一項に記載の S T A 。

【 0 1 5 3 】

2 6 . 受信機は、第 2 の A P から、第 2 の N D P フレームを受信するようにさらに構成される、実施形態 2 5 に記載の S T A 。

【 0 1 5 4 】

2 7 . 受信機は、第 2 の S T A から、第 1 のフィードバックパケットを受信するようにさらに構成される、実施形態 2 1 乃至 2 6 のいずれか一項に記載の S T A 。

【 0 1 5 5 】

2 8 . フィードバックパケットは、第 2 の S T A と通信するためのセクタを示す、実施形態 2 7 に記載の S T A 。

【 0 1 5 6 】

2 9 . 第 2 のフィードバックパケットを第 1 の A P に送信するように構成された送信機をさらに備える、実施形態 2 1 乃至 2 8 のいずれか一項に記載の S T A 。

【 0 1 5 7 】

3 0 . 第 2 のフィードバックパケットは、S T A と通信するためのセクタを示す、実施形態 2 9 に記載の S T A 。

【 0 1 5 8 】

3 1 . S T A と通信するためのセクタは、第 2 の S T A と通信するためのセクタと互換性がある、実施形態 3 0 に記載の S T A 。

【 0 1 5 9 】

3 2 . 受信機は、S T A と通信するための示されたセクタを介して、第 1 の A P からデータを受信するようにさらに構成される、実施形態 2 1 乃至 3 1 のいずれか一項に記載の S T A 。

【 0 1 6 0 】

3 3 . 受信機は、第 1 の N D P フレームおよび第 2 の N D P フレームを、第 1 の N D P A フレームおよび第 2 の N D P A フレームからショートフレーム間隔 (S I F S) 期間の後に受信するように構成される、実施形態 2 6 乃至 3 2 のいずれか一項に記載の S T A 。

【 0 1 6 1 】

3 4 . 第 1 の N D P フレームおよび第 2 の N D P フレームに基づいて送信セクタ化を推定するように構成されたプロセッサをさらに備える、実施形態 2 6 乃至 3 3 のいずれか一項に記載の S T A 。

【 0 1 6 2 】

10

20

30

40

50

35. 第1のフィードバックパケットは、第2のAPからのセクタを示す、実施形態27乃至34のいずれか一項に記載のSTA。

【0163】

36. 第2のフィードバックパケットは、望ましくないセクタを示す、実施形態29乃至35のいずれか一項に記載のSTA。

【0164】

37. 第2のフィードバックパケットは、第1のAPのための変調および符号化方式(MCS)を示す、実施形態29乃至36のいずれか一項に記載のSTA。

【0165】

38. 第2のフィードバックパケットは、第1のAPに対する送信電力を示す、実施形態29乃至37のいずれか一項に記載のSTA。

【0166】

39. 受信機は、第1のAPから、セクタ化確認信号を受信するようにさらに構成される、実施形態21乃至38のいずれか一項に記載のSTA。

【0167】

40. 協調的なセクタ化された送信のためのトレーニングおよびフィードバックを提供する方法であって、

プローブ要求を送信するステップを含む方法。

【0168】

41. 第1のアクセスポイント(AP)および第2のAPのそれぞれからプローブ応答を受信するステップをさらに含む、実施形態40に記載の方法

42. 受信されたプローブ応答のそれぞれは、複数AP関連付け機能および協調的セクタ化機能を示す、実施形態41に記載の方法。

【0169】

43. 関連付け要求を送信するステップをさらに含む、実施形態40乃至42のいずれか一項に記載の方法。

【0170】

44. 関連付け要求は、複数AP関連付け機能および協調的セクタ化機能を示す機能フレームと共に集約される、実施形態43に記載の方法。

【0171】

45. 第1のAPは1次APとして設定され、第2のAPは2次APとして設定される、実施形態41乃至44のいずれか一項に記載の方法。

【0172】

46. STA用のデータは、配信システム(DS)を介して、または第1のAPと第2のAPとの間の直接リンクを介して受信される、実施形態40乃至45のいずれか一項に記載の方法。

【0173】

本明細書に説明された解決策ではIEEE 802.11固有のプロトコルを考慮しているが、本明細書に説明された解決策は、このシナリオに制約されず、他のワイヤレスシステムにも適用可能である。

【0174】

この文献の解決策はアップリンク動作に関して説明されているが、方法および手順はダウンリンク動作に適用されてもよい。

【0175】

設計および手順の例で様々なフレーム間隔を示すためにSIFSが使用されているが、RIFSまたは他の合意された時間間隔などのすべての他のフレーム間隔が同じ解決策に適用されてもよい。

【0176】

特徴および要素が特定の組合せで上述されているが、当業者は、各特徴または要素が、単独で、または任意の他の特徴および要素との組合せで使用され得ることを理解するであ

10

20

30

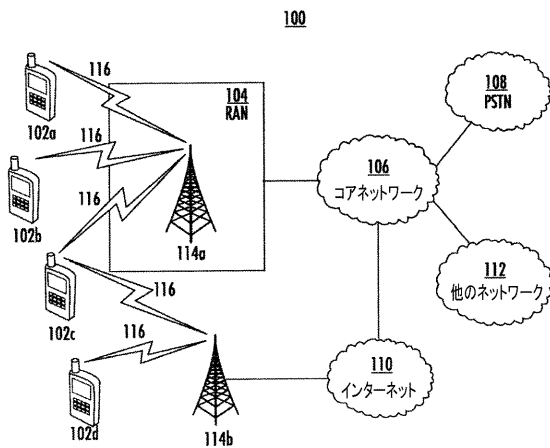
40

50

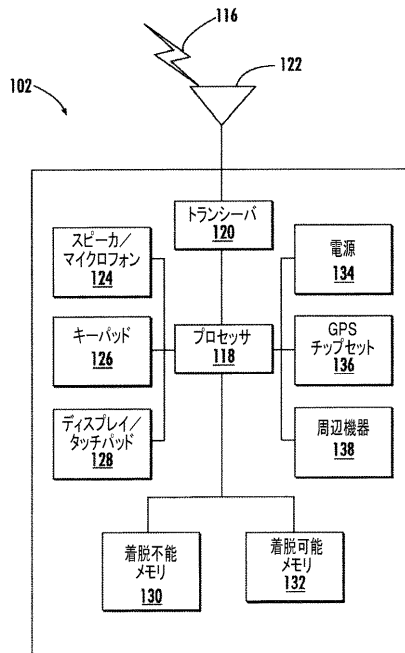
ろう。加えて、本明細書に説明された実施形態は、コンピュータまたはプロセッサによる実行のためにコンピュータ可読媒体に組み込まれたコンピュータプログラム、ソフトウェア、またはファームウェアで実装され得る。コンピュータ可読媒体の例は、（有線またはワイヤレス接続を介して送信される）電子信号、およびコンピュータ可読記憶媒体を含む。コンピュータ可読記憶媒体の例は、以下に限定されないが、読み出し専用メモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、レジスタ、キャッシュメモリ、半導体メモリデバイス、磁気媒体（たとえば、内蔵ハードディスクまたは着脱可能ディスク）、光磁気媒体、および、コンパクトディスク（CD）またはデジタル多用途ディスク（DVD）などの光媒体を含む。ソフトウェアに関連するプロセッサが、WTRU、UE、端末、基地局、NodeB、eNB、HNB、HeNB、AP、RNC、ワイヤレスルータ、または任意のホストコンピュータで使用するための無線周波数トランシーバを実装するために使用され得る。

10

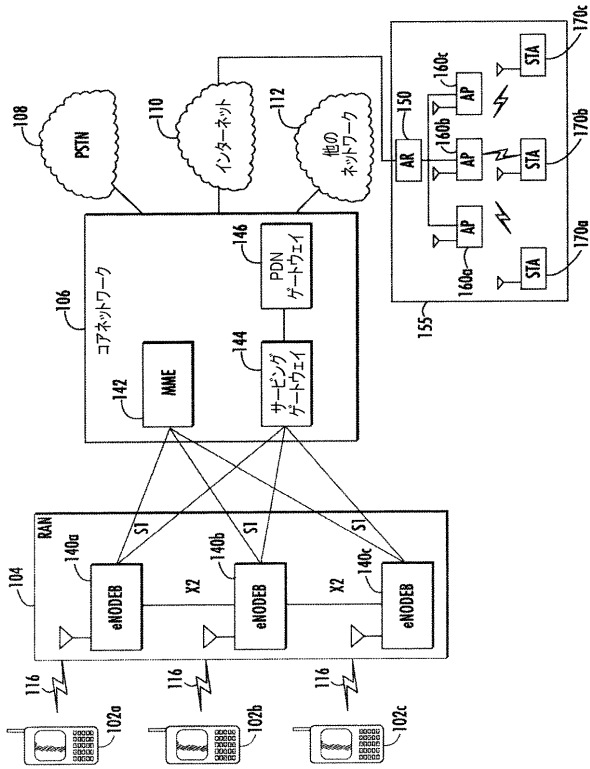
【図1A】



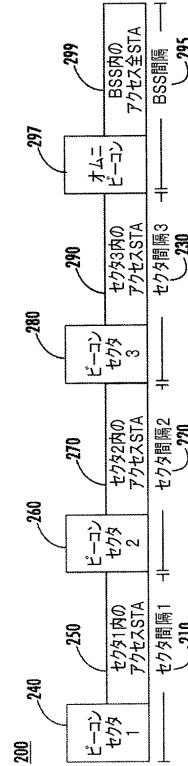
【図1B】



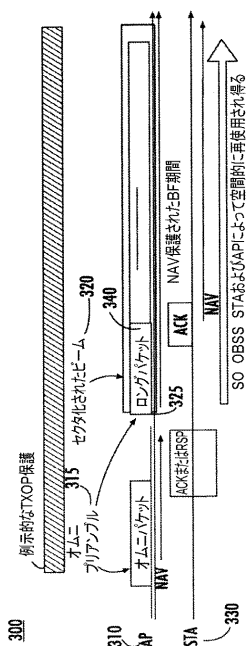
【図 1 C】



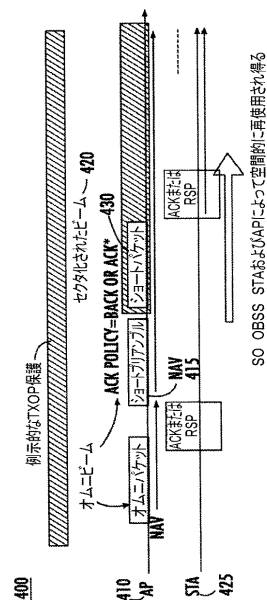
【図 2】



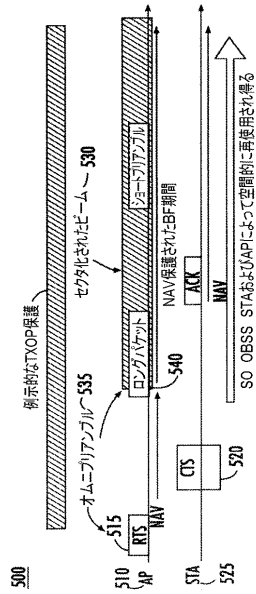
【図 3】



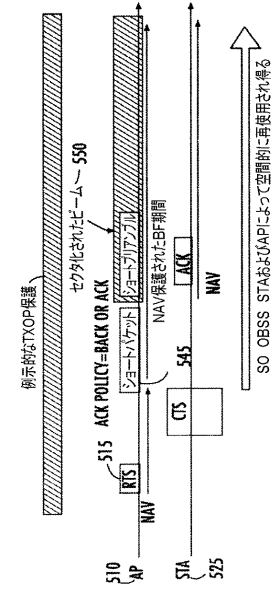
【図 4】



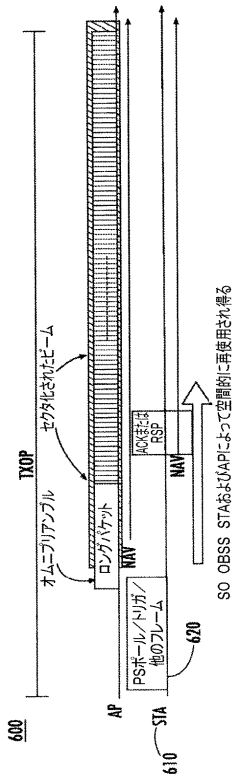
【 図 5 A 】



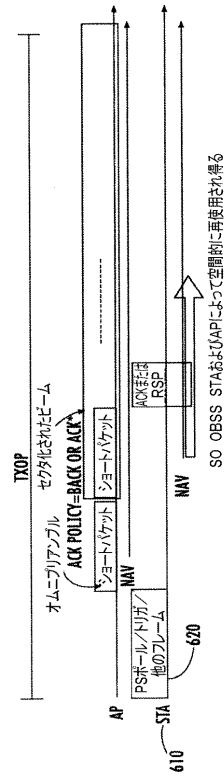
【 図 5 B 】



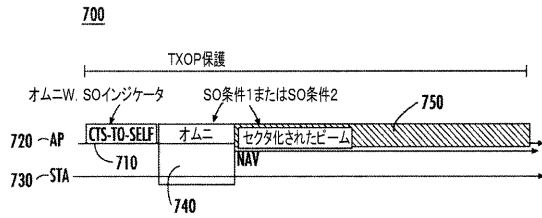
【 図 6 A 】



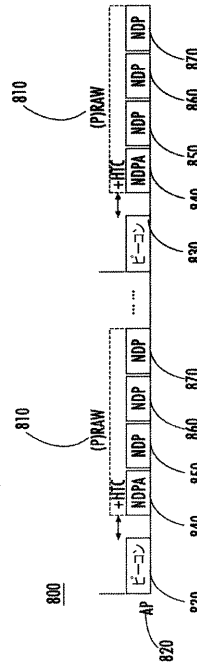
【 図 6 B 】



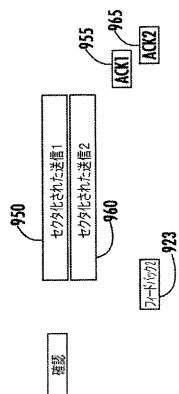
【図 7】



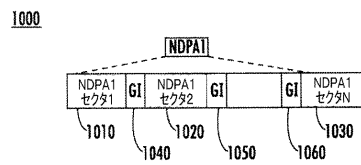
【図 8】



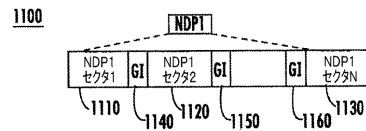
【図 9】



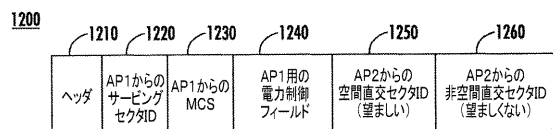
【図 10】



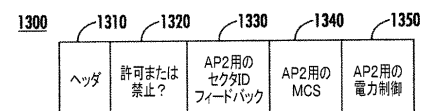
【図 11】



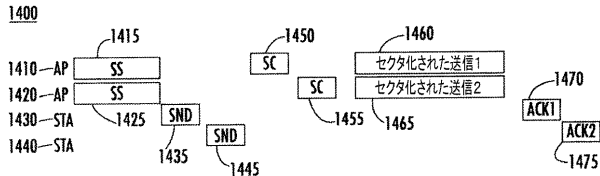
【図 12】



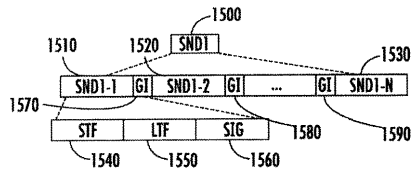
【図 13】



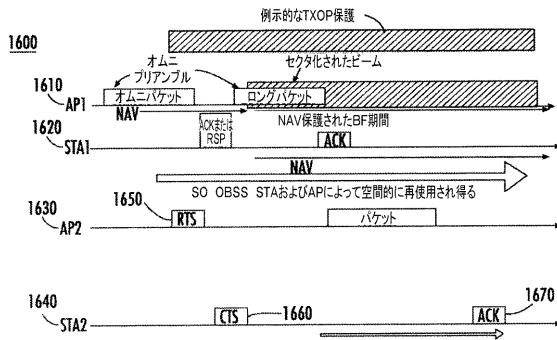
【図14】



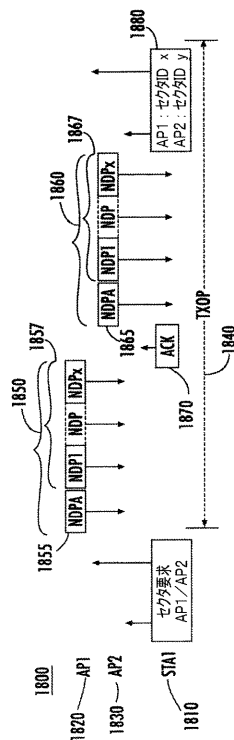
【図15】



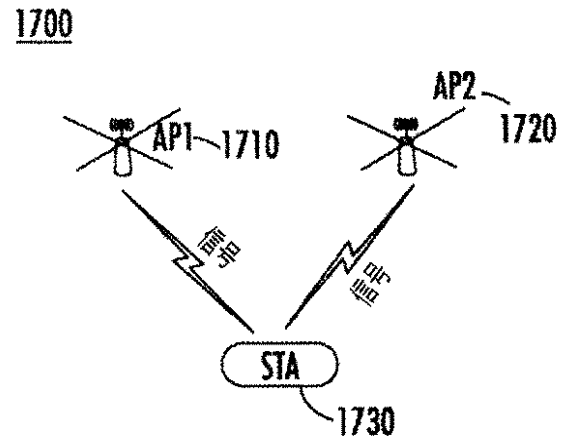
【図16】



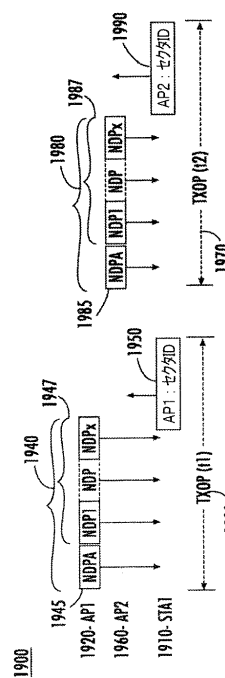
【図18】



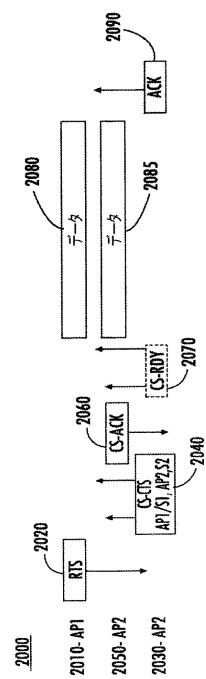
【図17】



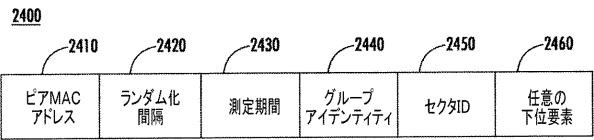
【図19】



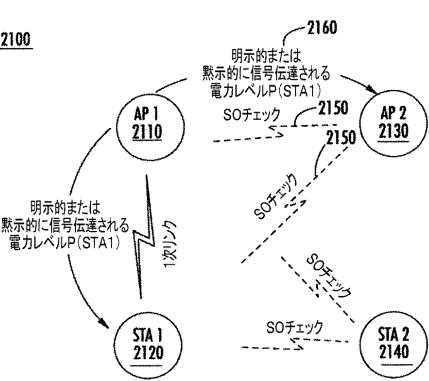
【 図 2 0 】



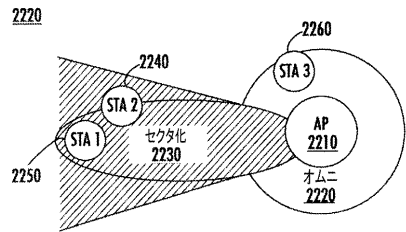
【 図 2 4 】



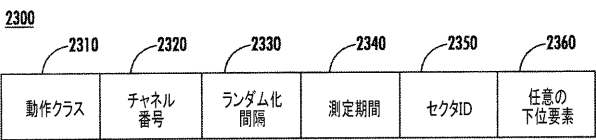
【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2014/046115
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04B7/06 H04W16/28 H04B7/04 ADD. H04W74/08		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04B H04W H04L H04J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MINYOUNG PARK (INTEL CORP): "Proposed TGah Draft Amendment ; 11-13-0500-00-00ah-proposed-tgah-draft-ame ndment", IEEE SA MENTOR; 11-13-0500-00-00AH-PROPOSED-TGAH-DRAFT-AME NDMENT, IEEE-SA MENTOR, PISCATAWAY, NJ USA, vol. 802.11ah, 10 May 2013 (2013-05-10), pages 1-330, XP068054010, [retrieved on 2013-05-10] page ii, abstract; sections 4.11a, 4.11e, 8.3.3, 8.4.2, 9.32m, 9.32n, 10.3, 10.1.4; figure 9.44k; table 8-191e ----- -/--	1-20
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>*Z* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
20 January 2015		27/01/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Jaster, Nicole

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2014/046115

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JAMES WANG (MEDIATEK): "Sectorization Follow Up 2 ; 11-13-0081-00-00ah-sectorization-follow-up-2", IEEE SA MENTOR; 11-13-0081-00-00AH-SECTORIZATION-FOLLOW-UP-2, IEEE-SA MENTOR, PISCATAWAY, NJ USA, vol. 802.11ah, 15 January 2013 (2013-01-15), pages 1-40, XP068040480, [retrieved on 2013-01-15] slides 7-40	1-20
A	----- LAL D ET AL: "A novel MAC layer protocol for space division multiple access in wireless ad hoc networks", COMPUTER COMMUNICATIONS AND NETWORKS, 2002. PROCEEDINGS. ELEVENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON 14-16 OCT. 2002, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, 14 October 2002 (2002-10-14), pages 614-619, XP010610948, ISBN: 978-0-7803-7553-6 Abstract, sections I.-V.	1-20
A	----- DILIP SARKAR ET AL: "Balancing Load of APs by Concurrent Association of Every Wireless Node with Many APs", NETWORKING AND SERVICES, 2009. ICNS '09. FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 20 April 2009 (2009-04-20), pages 320-325, XP031461386, ISBN: 978-1-4244-3688-0 Abstract, sections I.-VII.	1-20
A	----- US 2012/263126 A1 (CHOI JEE-YON [KR] ET AL) 18 October 2012 (2012-10-18) paragraphs [0002] - [0013], [0020] - [0098]; figures 1-11	1-20

Information on patent family members

PCT/US2014/046115

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012263126 A1	18-10-2012	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 オーヘンコーム オテリ

アメリカ合衆国 9 2 1 2 7 カリフォルニア州 サン ディエゴ ローワー スカボロー レン 8 4 8 8

(72)発明者 ロウ ハンチン

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 ニラブ ビー・シャー

アメリカ合衆国 9 2 1 2 7 カリフォルニア州 サン ディエゴ ビア フィエスタ 1 4 6 7
0 ナンバー 2

(72)発明者 モニシャ ゴーシュ

アメリカ合衆国 6 0 6 1 5 イリノイ州 シカゴ サウス レイク ショア ドライブ 5 0 5
0 アpartment 3 0 1 7

(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

F ターム(参考) 5K067 AA13 AA23 BB37 DD34 EE02 EE10 EE55 JJ71