

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5952433号
(P5952433)

(45) 発行日 平成28年7月13日(2016.7.13)

(24) 登録日 平成28年6月17日(2016.6.17)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 72/04 (2009.01)
HO4W 84/12 (2009.01)HO4W 72/04 136
HO4W 84/12

請求項の数 14 (全 57 頁)

(21) 出願番号 特願2014-560095 (P2014-560095)
 (86) (22) 出願日 平成25年3月1日 (2013.3.1)
 (65) 公表番号 特表2015-512223 (P2015-512223A)
 (43) 公表日 平成27年4月23日 (2015.4.23)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2013/028662
 (87) 國際公開番号 WO2013/130998
 (87) 國際公開日 平成25年9月6日 (2013.9.6)
 審査請求日 平成26年11月4日 (2014.11.4)
 (31) 優先権主張番号 61/606,180
 (32) 優先日 平成24年3月2日 (2012.3.2)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 61/667,648
 (32) 優先日 平成24年7月3日 (2012.7.3)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 510030995
 インターディジタル パテント ホールディングス インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 19809 デラウェア
 州 ウィルミントン ベルビュー パーク
 ウエイ 200 スイート 300
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (72) 発明者 サディア エー. グランディ
 アメリカ合衆国 94588 カリフォルニア州
 プレザントン オーウェンズ ドライブ 5756 アパートメント ナンバー201

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピーコン情報を提供するための方法およびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ステーション(S TA)によって実行される方法において、
 アクセスポイント(AP)から、前記S TAのリスニングウィンドウの間に、ショート
 ピーコンのバージョンを示すフィールドを含む当該ショートピーコンを受信するステップ
 であって、前記ショートピーコンはレガシピーコンよりも短い、受信するステップと、
 前記フィールドが、前記ショートピーコンが前記ショートピーコンの既知のバージョン
 から変化したことを示している条件で、前記APに関する情報を求めるプローブ要求を送
 るステップと

を備えることを特徴とする方法。

10

【請求項2】

前記フィールドは、バージョン番号情報フィールドを含むことを特徴とする請求項1に
 記載の方法。

【請求項3】

前記ショートピーコンは、高速初期リンクセットアップ(F I L S)情報を含み、
 当該方法は、

M L M E - S C A N . 要求プリミティブの情報を前記F I L S情報を比較するステップ
 と、

スキャン結果に応答してM L M E - S C A N . 確認プリミティブを呼び出すステップ
 と、

20

前記情報を比較するステップが合致したことを条件で、前記 M L M E - S C A N . 確認プリミティブを報告するステップと、

十分なネットワークサービス情報が前記スキャンから得られておりおよび前記 A P が S T A 要件を満たすことを前記 S T A が決定する条件で、リンクするために前記 A P を選択するステップと

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

無線ローカルエリアネットワーク (W L A N) のアクセスポイント (A P) で実行される方法において、

ビーコンが変化したかどうかに基づいて、フィールドを決定するステップと、

10

ステーション (S T A) のためのリスニングウィンドウを決定するステップと、

前記フィールドを含む前記ビーコンを前記 S T A へ送るステップであって、前記フィールドは、前記 S T A が前記 A P に関する情報を求めるプローブ要求を前記 A P に送るかどうかを決定するのを可能にする、ステップと

を備えることを特徴とする方法。

【請求項 5】

前記フィールドは、バージョン番号情報フィールドを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

システム構成パラメータに従って定義された送信周期性を有しおよび前記 S T A が前記 W L A N を検出することを可能にするために使用される、リンクセットアップビーコンをプロードキャストするステップ

20

をさらに備えることを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 7】

システム構成パラメータに従って定義された送信周期性を有しおよびリンク動作変更に対してもう 1 つの S T A に警告するために使用される、リンクおよび動作維持ビーコンを、ユニキャスト送信、プロードキャスト送信、またはマルチキャスト送信として送るステップ

をさらに備えることを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 8】

30

動作初期化ビーコンを、ユニキャスト送信、プロードキャスト送信、またはマルチキャスト送信として非周期的に送るステップであって、前記送ることは、試行された接続確立のためのもう 1 つの S T A からの受信された表示に応答して、イベントによってトリガされる、送るステップ

をさらに備えることを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 9】

前記ビーコンを、ユニキャスト送信、プロードキャスト送信、またはマルチキャスト送信として周期的または非周期的のいずれかで送るステップをさらに備え、前記送るステップはイベントによってトリガされ、前記 S T A が電力節約モードにある間に、前記ビーコンに関連付けられたリスニングウィンドウ情報が前記 S T A に提供されることを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

40

【請求項 10】

ステーション (S T A) において、

当該 S T A のリスニングウィンドウの間に、ショートビーコンのバージョンを示すフィールドを含む当該ショートビーコンを受信し、前記ショートビーコンは、レガシビーコンよりも短く、

前記フィールドが、前記ショートビーコンが前記ショートビーコンの既知のバージョンから変化したことを示している条件で、アクセスポイント (A P) に関する情報を求めるプローブ要求を送る

ように構成されたプロセッサ

50

を備えたことを特徴とする S T A。

【請求項 1 1】

前記フィールドは、バージョン番号情報フィールドを含む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】

前記ショートビーコンは、高速初期リンクセットアップ (F I L S) 情報を含み、

前記プロセッサは、

M L M E - S C A N . 要求プリミティブの情報を前記 F I L S 情報と比較し、

スキャン結果に応答して、M L M E - S C A N . 確認プリミティブを呼び出し、

前記情報を比較することが合致したことを条件で、前記 M L M E - S C A N . 確認プリミティブを報告し、 10

十分なネットワークサービス情報が前記スキャンから得られておりおよび前記 A P が S T A 要件を満たすことを前記 S T A が決定する条件で、リンクするために前記 A P を選択するようにさらに構成された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】

無線ローカルエリアネットワーク (W L A N) のアクセスポイント (A P) として実行されるステーション (S T A) において、

ビーコンが変化したかどうかに基づいて、フィールドを決定し、

ターゲット S T A のためのリスニングウィンドウを決定し、

前記フィールドを含む前記ビーコンを前記ターゲット S T A へ送り、前記フィールドは、前記ターゲット S T A が前記 A P に関する情報を求めるプローブ要求を前記 A P に送るかどうかを決定するのを可能にする 20

ように構成されたプロセッサ

を備えたことを特徴とする S T A。

【請求項 1 4】

前記フィールドは、バージョン番号情報フィールドを含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の A P として実行される S T A。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、ビーコン情報を提供するための方法およびシステムに関する。 30

【背景技術】

【0 0 0 2】

関連出願の相互参照

本願は、2012年3月2日に出願された米国特許仮出願第 6 1 / 6 0 6 , 1 8 0 号、2012年7月3日に出願された米国特許仮出願第 6 1 / 6 6 7 , 6 4 8 号、2012年10月31日に出願された米国特許仮出願第 6 1 / 7 2 0 , 7 5 0 号の利益を主張し、それらの内容を参照により本明細書に組み込む。

【0 0 0 3】

インフラストラクチャ基本サービスセット (B S S) モードにおける無線ローカルエリアネットワーク (W L A N) は、B S S のためのアクセスポイント (A P) と、A P に関連付けられた 1 または複数のステーション (S T A) とを有する。A P は、一般に、配信システム (D S) 、または B S S 内で、また B B S からトラフィックを搬送する別のタイプの有線 / 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。B S S の外側から生じる S T A へのトラフィックは、A P を通じて到着し、S T A に配信される。S T A から B S S 外の宛先へ生じるトラフィックは、A P に送られ、それぞれの宛先に配信される。B S S 内の S T A 間のトラフィック (「ピアツーピア」トラフィック) もまた A P を通じて送られ、ソース S T A がトラフィックを A P に送り、A P がトラフィックを宛先 S T A に配信する。独立 B S S モードにおける W L A N は A P を有しておらず、S T A は互いに直接通信する。 40

【0004】

S T A による A P の発見のためにビーコン送信手順を使用する W L A N システムは、 A P から基本サービスセット (B S S) 内でのビーコンの定期的な送信を使用する。ビーコンは、 B S S I D を用いる A P アドバタイズメント、 B S S 内での S T A の同期、能力情報、 B S S 動作情報、媒体アクセスのためのシステムパラメータ、送信電力制限、ならびに多数の任意選択の情報要素を提供することによってシステム内の様々な機能をサポートする。 W L A N B S S 用の典型的なビーコンのためのフレームフォーマットは、 100 バイト長より大きく、典型的な企業環境では、ビーコンは約 230 バイトである。そのようなビーコンのオーバーヘッドは、かなりの量の情報を含む。たとえば、最低の伝送速度 (100 K b p s) での 100 バイトのビーコンは、 8 m s (すなわち、すべての S T A がそれを復号することができるための最低の速度において) より長い伝送時間を必要とする。 100 m s のビーコン間隔については、 8 % より大きいオーバーヘッドがある。 100 m s の高速リンクセットアップ時間をサポートするために、ビーコン間隔は 100 m s より著しく短くなければならず、これにより、オーバーヘッド値は、 8 % のオーバーヘッド推定値より著しく大きくなることになる。10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

そこで、本発明では、ビーコン情報を提供するための改善された方法およびシステムを提供することにある。20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本明細書では、ビーコン情報のプロビジョニング、送信、およびプロトコル向上のための方法およびシステムについて述べる。 1 つの方法では、単一の大きなビーコンが、各ビーコン情報フィールド / 要素の属性に基づいて、ビーコン情報のプロビジョニングおよび送信のためにマルチレベルビーコンに分割される。これらの属性は、目的、使用法、周期性、安定性、ブロードキャスト / マルチキャスト / ユニキャストなどを含む。後方互換性の無線ローカルエリアネットワーク (W L A N) システムとグリーンフィールド W L A N システムとの両方のために、マルチレベルビーコニング方式に基づいて、シグナリング機構および動作手順が定義される。 1 次ビーコンに加えて、時空間ブロック符号 (S T B C) モード、非 S T B C モードにおいて、および複数帯域幅モードにおいて、ショートビーコンが使用される。ショートビーコンは、高速初期リンクセットアップ (F I L S) のために、またシステムカバレージ範囲を拡張するためにも使用される。低速送信での、および / または指向送信でのショートビーコンが使用されてもよい。小帯域幅送信のために、ショートビーコンおよび複数帯域幅モードをサポートするように、 1 次ビーコンに対する修正がなされる。ビーコン送信は、適応変調および符号化セット / 方式 (M C S) セットを使用する。パケットの処理の停止をサポートするための方法についても述べる。30

【図面の簡単な説明】

【0007】

より詳細な理解を、添付の図面と共に、例として与えられている以下の説明から得ることができる。40

【0008】

【図 1 A】 1 または複数の開示されている実施形態が実行される例示的な通信システムのシステム図である。

【図 1 B】 図 1 A に示されている通信システム内で使用される例示的な無線送信 / 受信ユニット (W T R U) のシステム図である。

【図 1 C】 図 1 A に示されている通信システム内で使用される例示的な無線アクセスマッシュワークおよび例示的なコアネットワークのシステム図である。

【図 2 A】 単一ビーコンの一例の図である。

【図 2 B】 マルチレベルビーコン方式の一例の図である。50

【図3】マルチレベルビーコン分類の一例の図である。

【図4】マルチレベルビーコンを使用する、リンクセットアップ中のSTAおよびAPのための例示的なシグナリング図である。

【図5】マルチレベルビーコン方式に従ってWLANリンクを維持するための一例のシグナリング図である。

【図6】トラフィックインジケーションビーコンのための例示的なシグナリング図である。

【図7】例示的なショートビーコン構成の図である。

【図8】例示的なFILSビーコン構成の図である。

【図9】FILSショートビーコンを使用する単一の発見段階のための例示的な方法の流れ図である。 10

【図10】例示的なFILSショートビーコン構成の図である。

【図11】FILSショートビーコンのためにスキャニングプリミティブを使用するSTA挙動のための例示的な方法の流れ図である。

【図12】ショートビーコン情報を含む修正された1次ビーコンの一例の図である。

【図13】STBCまたは非STBCモード関連の情報を担持するためのIEEE802.11ahショートビーコンフレームに対する例示的な修正の図である。

【図14】STBCまたは非STBCモード関連の情報を担持するための一般的なショートビーコンフレームに対する例示的な修正の図である。

【図15】2つの方向／重みを有する指向性ショートビーコン送信の一例の図である。 20

【図16】受動的スキャニング方法のためのAPおよびSTA挙動の例示的な方法の流れ図である。

【図17】パケットの処理の停止をサポートするためのプリミティブを用いた、修正された一般的なPLCP受信手順の一例の図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1Aは、1または複数の開示されている実施形態が実行される例示的な通信システム100の図である。通信システム100は、音声、データ、映像、メッセージング、ブロードキャストなど、コンテンツを複数の無線ユーザに提供する多元接続システムである。通信システム100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用によって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。たとえば、通信システム100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)、シングルキャリアFDMA(SC-FDMA)など、1または複数のチャネルアクセス方法を使用する。 30

【0010】

図1Aに示されているように、通信システム100は、無線送信／受信ユニット(WTRU)102a、102b、102c、102d、無線アクセสนットワーク(RAN)104、コアネットワーク106、公衆交換電話網(PSTN)108、インターネット110、および他のネットワーク112を含むが、開示されてい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していることを理解されたい。WTRU102a、102b、102c、102dのそれぞれは、無線環境で動作および／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る。たとえば、WTRU102a、102b、102c、102d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、ユーザ機器(UE)、移動局、固定型もしくは移動型加入者ユニット、ページャ、セルラ電話、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、無線センサ、家電などを含む。 40

【0011】

また、通信システム100は、基地局114aおよび基地局114bを含む。基地局114a、114bのそれぞれは、WTRU102a、102b、102c、102dの少なくとも1つと無線でインターフェースし、コアネットワーク106、インターネット1

10

20

30

40

50

10、および／またはネットワーク112など、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である。たとえば、基地局114a、114bは、ベーストランシーバ基地局(BTS)、ノードB、高度化ノードB、ホームノードB、ホーム高度化ノードB、サイトコントローラ、アクセスポイント(AP)、無線ルータなどである。基地局114a、114bは、それぞれが単一の要素として示されているが、基地局114a、114b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を理解されたい。

【0012】

基地局114aは、RAN104の一部であり、RAN104もまた、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、他の基地局および／またはネットワーク要素(図示せず)を含む。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。さらに、セルは、セルセクタに分割される。たとえば、基地局114aに関連付けられたセルは、3つのセクタに分割される。したがって、一実施形態では、基地局114aは、3つ、すなわちセルの各セクタごとに1つ、トランシーバを含む。他の実施形態では、基地局114aは、マルチ入力・マルチ出力(MIMO)技術を使用し、したがって、セルの各セクタについて複数のトランシーバを使用する。

【0013】

基地局114a、114bは、任意の好適な無線通信リンク(たとえば、無線周波数(RF)、マイクロ波、赤外(IR)、紫外(UV)、可視光など)であるエAINターフェース116を介してWTRU102a、102b、102c、102dの1または複数と通信する。エAINターフェース116は、任意の好適な無線アクセス技術(RAT)を使用して確立される。

【0014】

より具体的には、上記で指摘したように、通信システム100は、多元接続システムであり、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMAなど、1または複数のチャネルアクセス方式を使用する。たとえば、RAN104内の基地局114a、およびWTRU102a、102b、102cは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))を使用してエAINターフェース116を確立するユニバーサル移動体通信システム(UMTS)地上波無線アクセス(UTRA)など無線技術を実行する。WCDMAは、高速パケットアクセス(HSPA)および／または発展型HSPA(HSPA+)など、通信プロトコルを含む。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)を含む。

【0015】

他の実施形態では、基地局114a、およびWTRU102a、102b、102cは、ロングタームエボリューション(LTE)および／または拡張LTE(LTE-A)を使用してエAINターフェース116を確立する拡張UMTS地上波無線アクセスネットワーク(E-UTRAN)など無線技術を実行する。

【0016】

他の実施形態では、基地局114a、およびWTRU102a、102b、102cは、IEEE802.16(すなわち、WiMAX)、CDMA2000、CDMA2000-1X、CDMA2000-EV-DO、暫定標準2000(IS-2000)、暫定標準95(IS-95)、暫定標準856(IS-856)、グローバル移動体通信システム(GSM(登録商標))、GSMエボリューション用の拡張データ転送速度(EDGE)、GSM EDGE(GERAN)など、無線技術を実行する。

【0017】

図1Aにおける基地局114bは、たとえば、無線ルータ、ホームノードB、ホーム高度化ノードB、またはアクセスポイントであり、事業所、自宅、乗物、キャンパスなど、局所的な領域での無線コネクティビティを円滑にするための任意の好適なRATを使用す

10

20

30

40

50

る。一実施形態では、基地局 114b、および WTRU102c、102d は、無線ローカルエリアネットワーク (WLAN) を確立するために、IEEE802.11 など無線技術を実行する。他の実施形態では、基地局 114b、および WTRU102c、102d は、無線パーソナルエリアネットワーク (WPAN) を確立するために、IEEE802.15 など無線技術を実行する。他の実施形態では、基地局 114b、および WTRU102c、102d は、ピコセルまたはフェムトセルを確立するために、セルラベースの RAT (たとえば、WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A など) を使用する。図 1A に示されているように、基地局 114b は、インターネット 110 に対する直接接続を有する。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が必要でない。

10

【0018】

RAN104 は、コアネットワーク 106 と通信し、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、WTRU102a、102b、102c、102d 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る。たとえば、コアネットワーク 106 は、呼制御、支払い請求サービス、移動体位置をベースとするサービス、プリペイド呼、インターネットコネクティビティ、映像配信などを提供することができ、かつ / またはユーザ認証などハイレベルセキュリティ機能を実施する。図 1A には示されていないが、RAN104 および / またはコアネットワーク 106 は、RAN104 と同じ RAT または異なる RAT を使用する他の RAN と直接または間接的に通信することが理解される。たとえば、E-UTRA 無線技術を使用している RAN104 に接続されることに加えて、コアネットワーク 106 はまた、GSM 無線技術を使用する別の RAN (図示せず) と通信する。

20

【0019】

また、コアネットワーク 106 は、WTRU102a、102b、102c、102d が PSTN108、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働く。PSTN108 は、基本電話サービス (POTS/plain old telephone service) を提供する回線交換電話網を含む。インターネット 110 は、TCP/IP インターネットプロトコル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)、インターネットプロトコル (IP) など、一般的な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システムを含む。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 / または運営される有線もしくは無線通信ネットワークを含む。たとえば、ネットワーク 112 は、RAN104 と同じ RAT または異なる RAT を使用する 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。

30

【0020】

通信システム 100 における WTRU102a、102b、102c、102d の一部または全部がマルチモード機能を含む。すなわち、WTRU102a、102b、102c、102d は、異なる無線リンクを介して異なる無線ネットワークと通信するために複数のトランシーバを含む。たとえば、図 1A に示されている WTRU102c は、セルラベースの無線技術を使用する基地局 114a、および IEEE802 無線技術を使用する基地局 114b と通信するように構成される。

40

【0021】

図 1B は、例示的な WTRU102 のシステム図である。図 1B に示されているように、WTRU102 は、プロセッサ 118、トランシーバ 120、送信 / 受信エレメント 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、非取外し式メモリ 130、取外し式メモリ 132、電源 134、全世界測位システム (GPS) チップセット 136、および他の周辺機器 138 を含む。WTRU102 は、一実施形態と一貫したまま前述の要素の任意のサブコンビネーションを含むことが

50

理解される。

【0022】

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コアに関連付けられた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)、状態機械などである。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が無線環境で動作することを可能にする任意の他の機能を実施する。プロセッサ118は、トランシーバ120に結合され、トランシーバ120は、送信/受信エレメント122に結合される。図1Bは、プロセッサ118とトランシーバ120を別個の構成要素として示しているが、プロセッサ118とトランシーバ120は、電子パッケージまたはチップ内で共に集積されてもよいことが理解される。10

【0023】

送信/受信エレメント122は、エアインターフェース116上で基地局(たとえば、基地局114a)に信号を送信する、または基地局から信号を受信するように構成される。たとえば、一実施形態では、送信/受信エレメント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る。他の実施形態では、送信/受信エレメント122は、たとえばIR信号、UV信号、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/ディテクタである。他の実施形態では、送信/受信エレメント122は、RF信号と光信号を共に送信および受信するように構成される。送信/受信エレメント122は、任意の組合せの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理解される。20

【0024】

さらに、送信/受信エレメント122は、図1Bに単一のエレメントとして示されているが、WTRU102は、任意の数の送信/受信エレメント122を含む。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上で無線信号を送信および受信するために2つ以上の送信/受信エレメント122(たとえば、複数のアンテナ)を含む。

【0025】

トランシーバ120は、送信/受信エレメント122によって送信しようとする信号を変調するように、また送信/受信エレメント122によって受信される信号を復調するように構成される。上記で指摘したように、WTRU102は、マルチモード機能を有する。したがって、トランシーバ120は、たとえばUTRAおよびIEEE802.11など複数のRATを介してWTRU102が通信することを可能にするために複数のトランシーバを含む。30

【0026】

WTRU102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、また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、それらからユーザ入力データを受け取る。また、プロセッサ118は、ユーザデータをスピーカ/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に出力する。さらに、プロセッサ118は、非取外し式メモリ130および/または取外し式メモリ132など、任意のタイプの好適なメモリからの情報にアクセスし、それらにデータを記憶させる。非取外し式メモリ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装置を含む。取外し式メモリ132は、加入者識別モジュール(SIM)カード、メモリスティック、セキュアデジタル(SD)メモリカードなどを含む。他の実施形態では、プロセッサ118は、サーバ上または家庭用コンピュータ(図示せず)上など、物理的にWTRU102上に位置しないメモリからの情報に40

アクセスし、それらにデータを記憶させる。

【0027】

プロセッサ118は、電源134から電力を受け取り、WTRU102内の他の構成要素に電力を分配し、かつ／またはその電力を制御するように構成される。電源134は、WTRU102に給電するための任意の好適なデバイスである。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）、リチウムイオン（Li-ion）など）、太陽電池、燃料電池などを含む。

【0028】

また、プロセッサ118は、WTRU102の現在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るGPSチップセット136に結合される。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、WTRU102は、エAINターフェース116上で基地局（たとえば、基地局114a、114b）から位置情報を受信し、かつ／または近くの2つ以上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。WTRU102は、一実施形態と一貫したまま任意の好適な位置決定方法により位置情報を獲得することが理解される。

【0029】

さらに、プロセッサ118は他の周辺機器138に結合され、それらの周辺機器138は、追加の特徴、機能、および／または有線もしくは無線コネクティビティを提供する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む。たとえば、周辺機器138は、加速度計、電子コンパス（e-compass）、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、テレビトランシーバ、ハンドフリー用ヘッドセット、Bluetooth（登録商標）モジュール、周波数変換（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、インターネットブラウザなどを含む。

【0030】

図1Cは、一実施形態によるRAN104およびコアネットワーク106のシステム図である。RAN104は、エAINターフェース116上でWTRU102a、102b、102cと通信するためにIEEE802.16無線技術を使用するアクセスサービスネットワーク（ASN）である。下記でさらに論じるように、WTRU102a、102b、102c、RAN104、およびコアネットワーク106の異なる機能エンティティ間の通信リンクが、参照ポイントとして定義される。

【0031】

図1Cに示されているように、RAN104は、基地局140a、140b、140c、およびASNゲートウェイ142を含むが、RAN104は、一実施形態と一貫したまま任意の数の基地局およびASNゲートウェイを含むことが理解される。基地局140a、140b、140cは、それぞれがRAN104内の特定のセル（図示せず）に関連付けられ、それぞれが、エAINターフェース116上でWTRU102a、102b、102cと通信するために1つまたは複数のトランシーバを含む。一実施形態では、基地局140a、140b、140cは、MIMO技術を実行する。したがって、基地局140aは、たとえば複数のアンテナを使用し、WTRU102aに無線信号を送信し、WTRU102aから無線信号を受信する。また、基地局140a、140b、140cは、ハンドオフのトリガ、トンネル確立、無線リソース管理、トラフィック分類、サービス品質（QoS）ポリシ施行など、移動管理機能を提供する。ASNゲートウェイ142は、トラフィック集約ポイントとして働き、ページング、加入者プロファイルのキャッシング、コアネットワーク106へのルーティングなどの責任を担う。

【0032】

WTRU102a、102b、102cとRAN104との間のエAINターフェース116は、IEEE802.16仕様を実装するR1参照ポイントとして定義される。さ

10

20

30

40

50

らに、WTRU102a、102b、102cのそれぞれは、コアネットワーク106との論理インターフェース(図示せず)を確立する。WTRU102a、102b、102cとコアネットワーク106との間の論理インターフェースは、R2参照ポイントとして定義され、認証、許可、IPホスト構成管理、および/または移動管理のために使用される。

【0033】

基地局140a、140b、140cのそれぞれの間の通信リンクは、WTRUハンドオーバおよび基地局間のデータの転送を容易にするためのプロトコルを含むR8参照ポイントとして定義される。基地局140a、140b、140cとASNゲートウェイ142の間の通信リンクは、R6参照ポイントとして定義される。R6参照ポイントは、WTRU102a、102b、102cのそれに関連する移動イベントに基づいて移動管理を容易にするためのプロトコルを含む。

【0034】

図1Cに示されているように、RAN104は、コアネットワーク106に接続される。RAN104とコアネットワーク106との間の通信リンクは、たとえばデータ転送および移動管理機能を容易にするためのプロトコルを含むR3参照ポイントとして定義される。コアネットワーク106は、移動IPホームエージェント(MIP-HA)144と、認証、許可、アカウンティング(AAA)サーバ146と、ゲートウェイ148とを含む。前述の要素のそれぞれはコアネットワーク106の一部として示されているが、これらの要素のいずれか1つがコアネットワークオペレータ以外の企業体によって所有および/または運営されてもよいことが理解される。

【0035】

MIP-HAは、IPアドレス管理の責任を担い、WTRU102a、102b、102cが、異なるASNおよび/または異なるコアネットワーク間でローミングすることを可能にする。MIP-HA144は、WTRU102a、102b、102cにインターネット110などパケット交換ネットワークに対するアクセスを提供し、WTRU102a、102b、102cとIP対応デバイスとの間の通信を容易にする。AAAサーバ146は、ユーザ認証、およびユーザサービスをサポートすることの責任を担う。ゲートウェイ148は、他のネットワークとの網間接続を容易にする。たとえば、ゲートウェイ148は、WTRU102a、102b、102cにPSTN108など回線交換ネットワークに対するアクセスを提供し、WTRU102a、102b、102cと従来の陸線通信デバイスとの間の通信を容易にする。さらに、ゲートウェイ178は、他のサービスプロバイダによって所有および/または運営される他の有線もしくは無線ネットワークを含むネットワーク112に対するアクセスを、WTRU102a、102b、102cに提供する。

【0036】

図1Cには示されていないが、RAN104は他のASNに接続され、コアネットワーク106は他のコアネットワークに接続されることを理解されたい。RAN104と他のASNとの間の通信リンクは、RAN104と他のASNとの間でのWTRU102a、102b、102cの移動を調整するためのプロトコルを含むR4参照ポイントとして定義される。コアネットワーク106と他のコアネットワークとの間の通信リンクは、ホームコアネットワークと訪問を受けるコアネットワークとの間の網間接続を容易にするためのプロトコルを含むR5参照ポイントとして定義される。

【0037】

他のネットワーク112は、IEEE802.11ベースの無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)160に接続される。WLAN160は、アクセスルータ165を含む。アクセスルータは、ゲートウェイ機能を含む。アクセスルータ165は、複数のアクセスポイント(AP)170a、170bと通信する。アクセスルータ165とAP170a、170bとの間の通信は、有線イーサネット(登録商標)(IEEE802.3標準)を介しても、任意のタイプの無線通信プロトコルを介してもよい。AP170aは、

W T R U 1 0 2 d とエアインターフェースの上で無線通信する。

【 0 0 3 8 】

第1の実施形態では、ビーコン情報のプロビジョニングおよび送信のためにビーコン情報をマルチレベルビーコンに編成するマルチレベルビーコニング (M L B) 方式が定義される。マルチレベルビーコンは、各ビーコン情報フィールド / 要素の属性、たとえば目的、使用法、周期性、安定性、ブロードキャスト / マルチキャスト / ユニキャストなどに基づいて定義される。

【 0 0 3 9 】

図 2 A および図 2 B は、ビーコン送信の例を示す。図 2 A では、単一ビーコン方式 2 0 0 が示されており、各ビーコン 2 1 1 が正規のビーコン間隔 2 1 2 で送信される。図 2 B は、マルチレベルビーコニング方式 2 1 0 の一例を示し、ビーコンの送信頻度によって 4 つのビーコンレベルが定義される。図 2 B に示されているように、各ビーコンレベルは、異なる周期性で送信される。レベル 1 は、高速ビーコン（たとえば、50 ms ごとに送信される）を表す。レベル 2 は、100 ms ごとに送信される通常のビーコンを表す。レベル 3 について、長周期ビーコンが毎秒送信され、レベル 4 は、イベントドリブンの非周期的ビーコンを表す。マルチレベルビーコンの時間間隔は、システム構成パラメータとして指定され、I E E E 8 0 2 . 1 1 - M I B で、および / または、その次のレベルのビーコンの次回送信の時間を指すポインタフィールドを含むより低いレベルのビーコン（すなわち、より短い間隔を有する）で管理される。

【 0 0 4 0 】

マルチレベルビーコンの内容は、完全に異なる（すなわち、重なり合わない）ものであっても、部分的に重なり合っていても（すなわち、2つの異なるレベルのビーコンがいくつかの共通の情報フィールドまたは要素を有する）、フォワードインクルーシブ (f o r w a r d - i n c l u s i v e)（すなわち、より低いレベルのビーコンの内容が次により高いレベルのビーコンに完全に含まれる）であってもよい。図 2 B は、フォワードインクルーシブビーコンの一例を示す。たとえば、レベル 4 のイベントドリブンのビーコン 2 0 4 は、レベル 1 、レベル 2 、およびレベル 3 のビーコンの情報すべてを含む。また、レベル 1 の高速ビーコンの情報は、単一のビーコン 2 0 1 としても、レベル 2 の通常のビーコン 2 0 2 、レベル 3 のビーコン 2 0 3 、およびレベル 4 のビーコン 2 0 4 内でも送られることに留意されたい。同様に、レベル 2 のビーコンの情報は、レベル 2 のビーコンのインスタンス 2 0 2 に加えて、レベル 4 のビーコン 2 0 4 およびレベル 3 のビーコン 2 0 3 に含まれる。レベル 3 のビーコンの情報は、2 0 3 で、またレベル 4 のビーコン 2 0 4 で送られる。

【 0 0 4 1 】

マルチレベルビーコン内のビーコン情報フィールドおよび要素の編成は、以下の考慮すべき点の 1 または複数に基づく。ビーコン情報フィールド / 要素の使用法または目的（たとえば、リンクセットアップ用、S T A 識別の送信用、P H Y パラメータ説明用、トラフィックインジケーション用、M A C / ネットワーク能力インジケーション用など）が考慮される。所期の受信 S T A の状態（たとえば、認証されていない / 関連付けられていない、認証されている / 関連付けられていない、認証されている / 関連付けられている）が決定され、異なる変調符号化方式 (M C S) を使用し、異なるレベルのマルチレベルビーコンフレームを送信する。ビーコン情報フィールド / 要素のブロードキャスト、マルチキャスト、およびユニキャストの性質もまた考慮される。

【 0 0 4 2 】

ビーコン情報要素 (I E)（すなわち、ビーコンフレーム内におけるその存在を示すためにシステム構成パラメータを使用することに加えて、要素 I D 、長さ、および情報本体でフォーマットされる）については、そのプロビジョニングの周期性、ビーコンレベル、および / または遅延耐性を指定するために、新しいシステム構成パラメータもまた定義される。また、ビーコンのバージョン番号情報フィールドまたは要素が、その情報が意図されている、もしくはより低いレベルのビーコンフレームに関連する情報のためのビーコン

10

20

30

40

50

フレームに含まれ、または、すべてのビーコンのためのバージョン番号があらゆるビーコンに含まれ、これらのバージョン番号は、そのビーコンもしくは複数のビーコンの内容が変化するたびに増分される変更カウントを表す。

【0043】

提案されているマルチレベルビーコニング方式に対応するシグナリング機構、動作、および手順もまた、後方互換性のWLANシステムとグリーンフィールドWLANシステムのために定義される。

【0044】

マルチレベルビーコニングをグリーンフィールドWLANシステムで適用するとき、それはすべてのステーションがマルチレベルビーコニングをサポートすることを意味する。この場合、レガシビーコン方式はサポートされることを必要とせず、レガシビーコン方式とは、現在のIEEE802.11標準で指定されているものを指す。

【0045】

マルチレベルビーコニングは、ビーコン情報のプロビジョニングおよび送信効率を改善する。周期的なブロードキャスト送信の使用を最小限に抑えるのではなく、この実施形態によるAPは、必要なときだけ周期的な送信をブロードキャストし、および/または送る。また、周期的な送信を使用するとき、必要とされる周期性がマッチングされる。以下は、ビーコン情報フィールドおよび要素がそれらの使用法および目的に基づいてグループ化およびプロビジョニングされるマルチレベルビーコニングの一例について述べる。

【0046】

図3は、4つのレベルのビーコンが使用法および目的に従って定義される例示的なマルチレベルビーコン分類を示す。図3に示されている例については、ビーコン情報フィールドおよび要素の以下の使用法分類に基づいて、クラスに1レベルずつ、4つのレベルのビーコンがある。説明を簡単にするために、4つのレベルのビーコンは、それぞれリンクセットアップビーコン(LS - B) 301、動作初期化ビーコン(OI - B) 302、リンクおよび動作維持ビーコン(LOM - B) 303、およびトラフィックインジケーションビーコン(TI - B) 304と呼ぶ。

【0047】

リンクセットアップビーコン301については、送信されるビーコン情報は、ステーションについてRxおよびTxのための(PHY)リンクセットアップ、たとえばタイムスタンプ、SSID、PHY特有のパラメータセット、国などに関する。動作初期化ビーコン302については、PHY/MACネットワーク能力記述子が、動作初期化に必要とされる他の情報(たとえば、能力情報フィールドおよび複数の情報IE(サポート速度、拡張サポート速度、拡張能力、QoSトラフィック能力、HT能力、網間接続、RSN、CFパラメータセット、HT動作、EDCAパラメータセット、DSE登録位置など)と共に送られる。リンクおよび動作維持ビーコン303は、TPCレポート、測定パイロット送信情報、アンテナ情報、BSS平均アクセス遅延、BSS負荷、BSS使用可能許容能力、APチャネルレポート、チャネルスイッチアナウンスメント、無音、拡張チャネルスイッチアナウンスメントなどの情報を含む。トラフィックインジケーションビーコン304は、たとえば、TIM、緊急警報識別子などを含む。

【0048】

リンクセットアップビーコン301は周期的にブロードキャストされ、この周期性は、IEEE802.11-MIBを通じて管理されるシステム構成パラメータによって定義される。高速リンクセットアップを必要とするWLANシステムでは、リンクセットアップビーコン301の周期性は、現在一般的に使用されるビーコン間隔(すなわち、100ms)より短い間隔、たとえば25msまたは50msに設定される。一方、リンクセットアップがいくらかの遅延を許容する場合、リンクセットアップビーコン301の周期性は、現在一般的に使用されるIEEE802.11ビーコンと同じ、すなわち100msに、さらにはそれより長く設定されてもよい。

【0049】

10

20

30

40

50

動作初期化ビーコン 302 は、別の 1 または複数のステーションがコネクティビティを確立しようと試みているというインジケーションを送信 STA が受信したときだけ、ユニキャストまたはブロードキャスト / マルチキャスト手法で送信される。換言すれば、動作初期化ビーコン 302 の送信は周期的でなく、イベントドリブンである。この接続試行インジケーションは、別のステーションのための受信される請求フレーム、たとえば、プローブ要求、関連付け要求、またはネットワーク要素、たとえばネットワーク内のサーバからの新しく導入された接続要求もしくはネットワーク要素からの通知である。

【 0050 】

リンクおよび動作維持ビーコン 303 は、周期的に、またはイベントドリブンで、ユニキャストまたはブロードキャスト / マルチキャスト手法で送信される。周期的なとき、周期性は、リンクセットアップビーコン 301 より長い間隔のものでよい。リンクおよび動作維持ビーコン 302 の送信は、チャネル条件関連のイベント、たとえばチャネル切換え、BSS 負荷および / またはアクセス遅延がある閾値を超えることなどによってトリガされる。

【 0051 】

トライフィックインジケーションビーコン 304 は、周期的に、またはイベントドリブンで、ユニキャストまたはブロードキャスト / マルチキャスト手法で送信される。トライフィックインジケーションビーコンの送信ステーションが 1 または複数の受信ステーションのリスニングウィンドウを知っている場合、単一のステーションについては、そのようなリスニングウィンドウ内だけでユニキャスト手法で、またはステーションのグループについては同じリスニングウィンドウでマルチキャスト手法で送信される。他の場合には、トライフィックインジケーションビーコンは、トライフィックインジケーション情報の所期の（ 1 または複数の ）受信ステーションに応じて周期的にユニキャストまたはブロードキャストまたはマルチキャスト手法で送信され、周期性は、トライフィックインジケーション配信のレイテンシとオーバーヘッドとの兼ね合いに基づいて選択される。さらに、ユニキャストまたはマルチキャストビーコン送信のために、所期の受信ステーションすべてがそれをサポートする限り、ブロードキャスト送信によって使用されるデータ転送速度に比べて高いデータ転送速度が使用される。

【 0052 】

各ビーコンレベルについて、このレベルのビーコンのビーコン MAC ヘッダまたはフレーム本体内で、バージョン番号または変更インジケータが使用される。変更インジケータは、（このレベルまたは次のより高いレベルの）ビーコンの内容が変化するたびに増分される変更カウントである。このシステムは、それぞれがバージョン番号によって表される固定された数のビーコン内容を構成する。各バージョンのビーコン内容は、標準で指定されても、構成されるとき STA にシグナリングされてもよい。あるいは、STA は、各特定のバージョンを少なくとも 1 回受信することから、バージョンおよびビーコン内容マッピングを取得する。ビーコンのバージョン番号または変更インジケータは、以下の例示的な方法を使用してシグナリングされてもよい。

【 0053 】

例示的な方法では、ビーコンのバージョン番号または変更インジケータは、ビーコンが送信されるとき使用されない 1 またはいくつかの情報フィールドを再使用して、ビーコン内の MAC ヘッダ内でシグナリングされる（たとえば、Type = "00" および Subtype = "1000" のとき）。例は、リトライフィールド、それ以上のデータフィールド、順序フィールド、シーケンス制御フィールドを含む。

【 0054 】

別の例では、ビーコンのバージョン番号または変更インジケータは、管理（ Management ）フレームタイプのための予約済みのサブタイプ（ Subtype ）を使用して、ビーコン内の MAC ヘッダ内でシグナリングされる（たとえば、新しいビーコンレベル / タイプを示すための Type = "00" および Subtype = "0110" 、 "0111" および "1111" ）。

10

20

30

40

50

【0055】

あるいは、ビーコンのバージョン番号または変更インジケータは、物理レイヤコンバージェンス手順（PLCP）ブリアンブル内でシグナリングされる。異なるショートトレーニングフィールド（STF）またはロングトレーニングフィールド（LTF）シーケンスおよび／または副搬送波マッピングを使用し、異なるビーコンのバージョン番号またはビーコン変更の内容を暗黙に示してもよい。

【0056】

別の例では、ビーコンのバージョン番号または変更インジケータは、PLCPヘッダ内の信号（SIG）フィールド内でシグナリングされる。

【0057】

N個のレベルを有するマルチレベルビーコンシステムのためには、異なるレベルのビーコンと、それらのフォーマットを受信STAが区別するために、ビーコンレベル／タイプインジケータが使用される。ビーコンレベル／タイプをシグナリングするためには、

【0058】

【数1】

$\lceil \log_2 N \rceil$

【0059】

個のビットが必要とされるだけである。上述の方法は、ビーコンレベル／タイプインジケータをシグナリングするために使用される。MACヘッダ内の長い情報フィールド（「シーケンス制御」フィールドなど）がビーコンレベル／タイプインジケータのために再使用される場合には、そのような情報フィールドの一部分だけが実際に再使用されてもよい。

20

【0060】

上記のマルチレベルビーコン送信の場合、STAは、インフラストラクチャBSSモードのAPステーションまたは他のモードの別のSTAとのリンクセットアップおよび動作初期化のために、図4に示され下記で述べる手順に従う。第1のSTA、すなわちSTA-Aは、接続するためにWLANシステムを求めるサーチ401、たとえばWLANチャネル上のWLAN信号のリスニングを開始する。STA-Aは、リンクセットアップビーコン301を受信および復号し（402）、そこからリンクセットアップビーコン301を送信したSTA-Bと共にWLANチャネルにアクセスするために不可欠な情報を得る。STA-Aは、リンク／動作初期化要求をSTA-Bに送信し（403）、STA-Bは、動作可能な接続を確立するために必要とされる情報（たとえば、セキュリティ情報、MAC／ネットワーク能力情報、MAC動作パラメータ、追加のPHY能力（リンクセットアップビーコン301送信およびリンク／動作初期化要求で使用される基本PHYリンクに加えて）を含む動作初期化ビーコン302でSTA-Aに応答する（404）。STA-Aは、その能力情報、MAC動作パラメータ、セキュリティ情報でSTA-Bに応答し（404）、動作可能なWLAN接続がSTA-AとSTA-Bの間で確立される（405）か、または何らかの理由、たとえばセキュリティ、サービスプロビジョニングなどによりリンク／動作初期化の試行が失敗するまでリンク／動作初期化を続行する。

30

【0061】

リンクセットアップおよび動作初期化のための上記の手順400では、リンクセットアップビーコン301は、新しいステーションが動作可能なWLANを検出するために周期的にブロードキャストされることを必要とし、動作初期化ビーコン302は、要求403によってトリガされたとき1回だけユニキャストされることに留意されたい。

40

【0062】

図5は、WLANリンク、およびマルチレベルビーコン方式を使用して確立されたその動作を維持するために使用される手順501のための例示的なシグナリング図を示す。STA-Bは、予めネゴシエーションされた、または構成された周期性でユニキャストまたはマルチキャスト／ブロードキャストLOM-B303を通して周期的にプロビジョニングされる（501）リンク品質測定502および／またはMAC／システム性能測定を実

50

施する。リンク動作変更 503 またはリンク動作警報条件もまた、たとえばチャネル切換え、BSS 負荷が予め定義された閾値を超えることなどの情報を含む LOM ビーコン 303 の送信をトリガする (504)。

【0063】

特定のレベルの各受信されるビーコンについて、STA-A は、MAC ヘッダ、PLC P プリアンブル、または信号 (SIG) フィールド内で、シグナリングから受信されるビーコンのレベル / タイプを得る。また、STA-A は、MAC ヘッダ、PLCP プリアンブル、または SIG フィールド内で、シグナリングから受信されるビーコンのバージョン番号を得る。受信されたバージョンのビーコン内容が STA-A にとってすでに既知である場合、電力を節約するために、ビーコンの残りの部分の受信および復号を省く。また、STA-A は、MAC ヘッダ、PLCP プリアンブル、または SIG フィールド内で、シグナリングから受信されるビーコンの変更インジケータを得る。このビーコンレベルまたは次のより高いレベルの内容がその最後の送信以来変化していないことを変更インジケータが示している場合、電力を節約するために、対応する未変更のビーコンの残りの部分の受信および復号を省く。上記のリンクおよび動作維持手順 500 は、リンク品質 / システム性能測定 502 の周期的なレポートイングとリンク条件変更 / 警報 503 のイベントドリブンのレポートイングの組合せであることに留意されたい。

【0064】

図 6 は、電力節約動作をサポートするのに有用なトラフィックインジケーションビーコン 304 に関する手順 600 のための例示的なシグナリング図を示す。STA-A および STA-C が、AP として構成された STA-B と通信する。トラフィックインジケーションビーコンの送信 STA が 1 または複数の受信 STA のリスニングウィンドウを知っているか否かに応じて、トラフィックインジケーション配信の 2 つの基本的なタイプがあり、リスニングウィンドウは、電力節約モードの STA-A が「アウェイクしている」(すなわち、無線チャネルを積極的にリッスンしている) 時間間隔を指す。電力節約モードが開始されるとき、および電力を節約するステーションが実際に電力節約モード 611 に入る前に、STA-A は、そのトラフィックインジケーションを配信することになる別のステーション STA-B とそのリスニングウィンドウ情報を通信 (601) またはネゴシエーションする。STA-B は、STA-A がスリープしている間じゅう、STA-A のためにトラフィックをバッファする (612)。STA-B (トラフィックインジケーションビーコン 304 の送信ステーション) は、単一のステーションについては、そのような既知のリスニングウィンドウ 613 内だけでユニキャスト手法で、またはステーションのグループについては同じリスニングウィンドウで、マルチキャスト手法でトラフィックインジケーションビーコン 304 を送信する。STA-B が所期の受信ステーション STA-C または他の受信 STA のリスニングウィンドウを知らない場合、トラフィックインジケーションビーコン 304 は周期的にユニキャストまたはブロードキャストまたはマルチキャスト手法で送信され (603)、周期性は、IEEE 802.11-MIB で管理される 1 または複数のシステム構成パラメータによって定義される。トラフィックインジケーションビーコン 304 を送信する (603) 前に、STA-B は、トラフィック 604 をバッファしてもよい (614)。

【0065】

以下の説明は、上述のマルチレベルビーコンをシグナリングするための規則に関する。同じ管理フレームは、マルチレベルビーコン、たとえば、現在のビーコンフレーム、またはアクションフレーム内の新しいカテゴリ、または現在予約されている管理フレームサブタイプコードポイントを使用することによって新しい管理フレーム、を搬送または符号化するために使用される。新しいビーコンフレームでは、ビーコンフレームの異なるレベルを識別するために、Beacon Type フィールドが定義され、送られる。マルチレベルビーコンは、異なる管理フレームを使用して符号化され、たとえばリンクセットアップビーコン 301 のためには現在のビーコンフレームを使用し、動作初期化ビーコン 302 情報を搬送するためには、現在の管理フレーム、たとえばプローブ応答または認証応答

10

20

30

40

50

または関連付け応答を使用し、他のレベルのビーコンフレームのためにはアクションフレーム内の新しいカテゴリまたは新しい管理フレームを使用する。ビーコンフレームの各レベルのための情報は、たとえば義務的な情報を情報要素ではなく情報フィールドの形態で符号化するなど最適化を含めるように、情報フィールドまたは情報要素として符号化される。マルチレベルビーコン方式のためのシステム構成パラメータが定義され、やはり IEEE 802.11-MIB に導入されてもよい。

【0066】

後方互換性の WLAN システム内でマルチレベルビーコニングを適用するとき、マルチレベルビーコン対応の STA をサポートすることに加えて、マルチレベルビーコン方式が可能でないレガシ STA もまたサポートされる。WLAN システム性能の既存のユーザ体験を有するレガシステーションをサポートするために、現在のビーコンフレームが、同じ情報フィールドおよび要素と共に、現在の IEEE 802.11 標準によって指定された同じビーコン間隔で送信される。そのような WLAN システムでは、マルチレベルビーコン方式は、マルチレベルビーコン対応であるステーションのためのビーコン情報プロビジョニングおよび送信を改善するために依然として使用される。

【0067】

さらに、マルチレベルビーコン方式は、以下のシナリオにおいてレガシステーションに関するシステム性能を改善するためにも使用される。リンクセットアップビーコン 301 が依然としてレガシビーコンと同じビーコンフレームフォーマットを使用し、しかし情報 IE がはるかに少ない場合には、要素 ID および長さフィールドの使用により IE 構造が IE を柔軟に含めることを可能にするため、レガシ STA は、依然としてリンクセットアップビーコン 301 を受信および復号する。このようにして、リンクセットアップ中にレガシ STA は、リンクセットアップビーコン 301 から SSID および不可欠な PHY リンクパラメータを得る。そのリンクセットアップは、特にたとえば規制上の理由で受動的スキヤニングが使用されなければならないとき、リンクセットアップビーコン 301 をより頻繁に送信することにより速くなる。リンクセットアップビーコン 301 を受信および復号した後で、STA は、依然として AP についてより多くの情報を必要とする場合、要求メッセージ、たとえばプローブ要求フレームを AP に送る。マルチレベルビーコン対応のステーションのためのトラフィックインジケーションマップ (TIM) 要素は、もはやレガシビーコンに含まれず、その結果、レガシビーコンのサイズは、すべての関連付けられているステーションのために TIM を含むビーコンに比べて削減されることになる。新しいトラフィックインジケーションビーコン 304 はマルチキャスト / ユニキャスト手法で、またおそらくはより高い MCS で送信されるので、すべての関連付けられている STA のための TIM 送信効率全体が改善される。

【0068】

マルチレベルビーコニングに関連する上記の方法は、システム説明 / 構成情報が单一のビーコンに制限される単一ビーコン方式とは異なり、システムリソースの改善された利用をもたらす。様々な情報フィールドおよび情報要素が同じ送信間隔で配信するためにひとまとめにされることになる単一ビーコン方式とは異なり、マルチレベルビーコニング方式は、システムオーバーヘッドを低減し、様々な情報、たとえば使用法、静的 / 動的な性質、および所期の受信 STA のステータスなどをネットワーク内の STA に効率的にプロビジョニングおよび配信することが可能である。

【0069】

第 2 の実施形態では、複数帯域幅システムでの送信のためのショートビーコンが定義される。ショートビーコンは、通常の標準的なビーコン（本明細書では「ロング」ビーコンとも呼ばれる）に比べて、AP での送信 (TX) および STA での受信 (RX) のための媒体占有および電力消費を低減するために不可欠な情報だけを搬送する。ロングビーコンと同様のオーバーヘッドについては、ショートビーコンは、（たとえば STA がより長くスリープすることを可能にすることによって）より良い同期および電力節約のためにより短いビーコン間隔を可能にする。また、ショートビーコンは、たとえば AP を告知するこ

10

20

30

40

50

と、STAを同期すること、BSS内でのTXのために情報の最小セットを開示すること、およびPower Save(電力節約)(TIM)のインジケーションを提供することなど、1次ビーコン機能を実施する。ショートビーコンは、20バイト未満になるよう定義される。

【0070】

ショートビーコンに対するAP/STA挙動は、APがビーコン間隔で正規のビーコンを、また正規のビーコン間でショートビーコンをブロードキャストすることを含む。STAは、ショートビーコンを通じて、また完全なビーコンをリッシュすることによってまたはプローブ要求を用いてね関連付けでのみ取得されるAPについての基本情報を取得する。STAは、APに関連付けられた後で、同期のためにショートビーコンをリッシュする。APは、強制的にSTAに完全なビーコンをリッシュさせるために、またはプローブ要求を通じて、「変更シーケンス」をショートビーコンに追加することによって、情報の変更を示す。

10

【0071】

図7は、「フレーム制御」フィールド701を含めて、ショートビーコン700の内容を示す。「フレーム制御」フィールド701内のショートビーコンインジケーションの例は、[B3 B2]=[11]、[B7 B6 B5 B4]=[0 0 0 1]のタイプ/サブタイプフィールド値である。「ソースアドレス(Source Address/SA)」702は、APのMACアドレスとして含まれる。「圧縮SSID(Compressed SSID)」703は、ネットワークをすでに知っているデバイスがそれを発見することを可能にするネットワークのSSIDを表すものを含み、たとえば、完全なSSIDの標準化されたハッシュであってもよい。「タイムスタンプ(Timestamp)」704は、APでのタイムスタンプ(Timestamp)の4バイトの最下位ビット(LSB)である。4バイトは、すでにAPに関連付けられ、完全なAPタイムスタンプを1回受信したデバイスにとって同期を持続するのに十分である。センサノードは、ショートビーコンを1日に1回ほどしかチェックしない場合、そのAPと時間同期を維持する。また、ショートビーコンは、1バイト長で示され、完全なビーコン情報が変化した場合、カウンタが増分される変更シーケンスフィールド705を含む。

20

【0072】

ショートビーコン700の情報フィールド706は、それだけには限らないが以下を含めて、関連付けを得ようと試みる新しいデバイスのための情報を担持する。4ビットの帯域幅フィールド761では、たとえば値0000が1MHzのBSSを示し、他の値すべてが、帯域幅フィールドによって示される値の2倍である帯域幅を表す。1ビットのプライバシフィールド762は、ネットワークがプライバシをサポートするかどうかを示す。追加のビット763は、将来の機能のために予約される。ショートビーコン700は、次のビーコンまでの持続時間フィールド707、任意選択のIE708、およびCRCフィールド709をも含む。

30

【0073】

この実施形態におけるWLANは、複数の帯域幅モードをサポートする。1つのそのような例は、2MHz帯域幅モードおよび1MHz帯域幅モードの動作を可能にするBSSサポートがあるサブ1GHzスペクトルにある。例として1MHz帯域および2MHz帯域を参照して述べているが、この実施形態は、他の帯域幅の組合せにも当てはまる。

40

【0074】

様々な帯域幅モードでのショートビーコン送信のために以下の規則が使用される。1MHz帯域幅送信だけがサポートされる(たとえば、スペクトル割当ておよび規制による)シナリオでは、APは、1MHzの1次ビーコンおよび1MHzモードのショートビーコンだけを送信する。2MHz帯域幅送信だけがサポートされる(たとえば、スペクトル割当ておよび規制による)シナリオでは、APは、2MHzの1次ビーコンおよび2MHzモードのショートビーコンだけを送信する。2MHz帯域幅送信がサポートされ、1MHz帯域幅送信もまたサポートされる(たとえば、スペクトル割当ておよび規制による)シ

50

ナリオでは、A P (または I B S S モードでの S T A) は、(a) 2 M H z の 1 次ビーコン、また 2 M H z モードのショートビーコン、または(b) 1 M H z の 1 次ビーコン、また 1 M H z モードのショートビーコンを送信する。さらに、規制に応じて、1 M H z の 1 次ビーコンおよび 1 M H z モードのショートビーコンは、(a) 2 M H z 帯域の上側の 1 M H z で、または(b) 2 M H z 帯域の下側の 1 M H z で送信される。

【 0 0 7 5 】

ショートビーコンは、様々な帯域幅モードとの任意の組合せで送信されてよいことに留意されたい。そのような組合せのいくつかの例は、(1) 非 S T B C 1 M H z 帯域幅モード、(2) S T B C 1 M H z 帯域幅モード、(3) 非 S T B C 2 M H z 帯域幅モード、または(4) S T B C 2 M H z 帯域幅モードである。1 M H z ショートビーコンは、(1) 1 M H z の 1 次ビーコン、(2) 2 M H z の 1 次ビーコン、または(3) 2 M H z ショートビーコンから既知の時間オフセットで送信される。

【 0 0 7 6 】

A P (または I B S S モードでの S T A) は、システム内で指定される基本 M C S (变調および符号化セット) セットからの基本 M C S を使用し、非 S T B C ビーコンフレームを送信する。そのような基本 M C S セットは、1 次ビーコンによってアドバタイズ(a d v e r t i z e) される。

【 0 0 7 7 】

ショートビーコンに関する上述の方法は、W L A N システムがより小さな帯域幅の送信を対象とする新しい P H Y 、および M A C 拡張部分に基づいて、各帯域幅モードでの送信をサポートするために対応するショートビーコンを用いて、複数の帯域幅モードをサポートすることを可能にする。

【 0 0 7 8 】

第 3 の実施形態では、高速初期リンクセットアップ(F I L S) のためのショートビーコンが、リンクセットアップ段階のそれぞれを速めるために情報を提供する。F I L S ビーコンは、A P 発見を速めるための別の形態のショートビーコンであり、A P 発見のために必要な情報を搬送する。F I L S ビーコンは、W L A N リンクセットアッププロセス中に使用される。ビーコンは、初期リンクセットアッププロセスの極めて初期に A P についての情報を S T A に提供するための主なツールの一部であるため、ビーコンは、機能上の要件を満たすために素速いリンクセットアップを容易にする情報を含む。F I L S プロセスは、以下の 5 つの段階、すなわち 1) A P 発見、2) ネットワーク発見、3) 追加の時間同期機能(T S F)、4) 認証および関連付け、ならびに 5) より高いレイヤ I P セットアップを含む。F I L S ビーコンは、A P をアドバタイズし、発見のためにいくつかの必要な要素を含む。F I L S ビーコンは、従来のビーコンフレームを置き換える、むしろ従来のビーコン間ではあるかに頻繁に送られることになる。

【 0 0 7 9 】

図 8 は、S S I D フィールド 8 0 1 と、任意選択のネットワーク識別子 8 0 2 とを含む F I L S ビーコン 8 0 0 のための例示的な構成を示す。F I L S ビーコンの送信パターンは、送信モードの事前定義のセットであり、1 つのモードがランダムに選択される場合、たとえばビーコン期間内で 6 つの時間点を均等に設定する。別のパターンは、時間長 T を設定することに基づくものであり、A P は、T の間にビーコン、プローブ応答(P r o b e R e s p o n s e)、または F I L S ビーコンのどれも受信しない場合、F I L S ビーコンを送る。ビーコンより高い頻度でパターンが周期的に送信される。送信時間がビーコンと重なり合う場合、ビーコンだけが送信される。

【 0 0 8 0 】

リンクセットアッププロセスを速める拡張 F I L S ビーコンが定義される。これらの方法は、完全なビーコン内の情報のサブセットを担持するフレームを送信する他の W i F i システム、たとえば I E E E 8 0 2 . 1 1 a h にも適用可能である。本明細書では、下記のリンクセットアップステップのそれぞれについて含まれる情報について述べる。F I L S のためには、リンクセットアッププロセスのそれぞれを速めることができる、以下の

10

20

30

40

50

セクションに含まれる情報は、他の情報なしに単独で使用されても、情報の残りの部分の任意の組合せまたはサブセットで使用されてもよい。F I L S ビーコン、F I L S ショートビーコン、およびF I L S 発見フレームという用語は、交換可能に使用される。

【 0 0 8 1 】

F I L S プロセスにおけるA P 発見およびネットワーク発見の段階は、最終的な目的が、適切なネットワークサービスを有するA P をS T A が発見することであるため、単一の段階に組み合わされてもよい。

【 0 0 8 2 】

図9は、単一のA P / B S S およびネットワーク発見段階をF I L S ショートビーコンと組み合わせるための例示的な方法の流れ図9 0 0 を示す。スキャニングの間、非A P のS T A がF I L S ショートビーコンフレームを受信する(9 0 1)。S T A は、そのA P / B S S が関連付けを得るための正しい候補であるかどうか決定する(9 0 2)。そうでない場合、S T A は、スキャニングを続行する(9 0 6)。A P / B S S が適切である場合には、S T A は、F I L S ショートビーコンがアクセスネットワークの情報を含むかどうか決定する(9 0 3)。含まない場合には、S T A は、たとえばジェネラルアドバタイズメントサービス/アクセスネットワーククエリプロトコル(G A S / A N Q P)を使用してアクセスネットワークの情報を得る(9 0 7)。しかし、9 0 3でS T A がF I L S ショートビーコン内で情報を検出した場合には、S T A は、そのアクセスネットワークが接続するための適正な候補であるかどうかチェックする(9 0 4)。そうである場合には、S T A は、G A S / A N Q P など正規の機構を介してアクセスネットワーク情報を得る必要なしに、F I L S プロセスの次のステップに進む(9 0 5)。しかし、そのアクセスネットワークが適切な候補でないとS T A が決定した場合には、S T A は、スキャニングプロセスを続行する(9 0 6)。

10

20

30

【 0 0 8 3 】

図10は、(サポート速度、ビーコン間隔など)S T A がA P に関連付けられることを必要とするであろうB S S の基本情報の他に、網間接続1 0 0 1、アドバタイズメントプロトコル1 0 0 2、およびローミングコンソーシアム1 0 0 3の情報要素(I E)を含むF I L S ショートビーコンを示す。さらに、ネットワークサービスに関する情報がF I L S ショートビーコンに含まれる。たとえば、F I L S ショートビーコンは、ネットワークタイプ情報(プライベート、パブリックなど)、I P アドレス可用性1 0 0 4、オペレータのドメイン名1 0 0 5、ネットワークアクセス識別子(N A I)R e a l m リスト1 0 0 6、3 G P P セルラネットワーク情報1 0 0 7などを含み、その結果、S T A は、G A S の上でのアドバタイズメントプロトコルパケット交換を省き、F I L S の次の段階に直接進む。

【 0 0 8 4 】

A P からのF I L S ショートビーコンは、送信A P と同様のネットワークサービスを有するA P (又はB S S)のリスト1 0 0 8 をも含む。たとえば、特定のプロバイダのA P からのF I L S ショートビーコンは、すぐ近くのエリア内の同じプロバイダからのA P のリストを含む。このようにして、これらのA P に対する受動的(p a s s i v e)または能動的(a c t i v e)スキャニングは、新着のS T A によって省かれ、これは、初期リンクセットアップ時間を著しく削減する。

40

【 0 0 8 5 】

また、F I L S ショートビーコンは、タイムスタンプ1 0 0 9 を提供する他に、たとえばタイムスタンプの3 2 L S B を、A P が提供するB S S ネットワークサービスの基本情報と共に含む。S T A は、適切なネットワークサービスを有する適切なA P を識別した後で、T S F を実施するようにF I L S ショートビーコンからのT S F を適合させる。1回のパケット交換が省かれ、S T A は、認証および関連付けの次のステップに直接進む。

【 0 0 8 6 】

あるいは、F I L S ショートビーコンは、ネットワークサービス関連の情報すべてを必ずしも含まず、ネットワークサービス特性の点で望ましくないA P / B S S をS T A が迅

50

速に排除することを可能にするためにいくつかの主要な情報を含み、STAがネットワーク発見段階でQASクエリを実施することを必要とする候補ネットワークを削減する。FILSショートビーコンを受信することにより、STAは、FILSビーコン内のネットワークサービス関連の情報をチェックすることによって望ましくないAP/BSSを排除する。たとえば、IPV6アドレスを使用するSTAは、特定のAPから受信されたFILSビーコン内でIPV6のための「アドレスタイプ使用不能」を見出し、したがってこのAPのネットワークに対してQASクエリを実施しない。

【0087】

FILSショートビーコンまたは発見フレームは、たとえばNAILmリストの一部として、許容される証明書タイプおよびEAP方法など、認証に関する情報を含む。あるいは、FILS発見フレームは、そのような情報をネットワーク認証タイプ情報に含む。

【0088】

また、FILSショートビーコンは、IPアドレスタイプ可用性情報1010など、より高いレイヤIPセットアップに関する情報を含む。

【0089】

FILS発見フレームのMACヘッダ内のアドレス3フィールドは、省略されてもよい。受信者は、依然としてFILS発見フレームのMACヘッダ内のソースアドレス(SA)フィールドからBSSID(MACアドレス)を得る。

【0090】

以下のスキャンプリミティブは、FILSショートビーコンを実行するためにMACレイヤ管理エンティティ(MLME)に関して定義される。MLME-SCAN.確認プリミティブは、スキャン手順中にあらゆる見出されたBSSについてレポートするために直ちに呼び出される。表1は、MLME-SCAN.確認プリミティブに含まれる第1のフィールドを示す。

【0091】

【表1】

表1

名前	タイプ	有効範囲	説明
BSSDescriptionFromFILS-Discovery-FrameSet	BSS DescriptionFromFILSDiscovery-Frameのセット	非該当	<p>BSSDescriptionFromFILS-DiscoveryFrameSetは、FILS Discovery Frameから導出されたスキャン要求の結果を示すために返される。</p> <p>BSSDescriptionFromFILS-DiscoveryFrameの0以上のインスタンスを含むセットである。802.11のFILSActivatedの値が真の場合だけ存在する。</p>

【0092】

10

20

30

40

50

各 BSS Description From FILS Discovery Frame は、表 2 に示されている要素からなる。

【0093】

【表 2 - 1】

表2

名前	タイプ	有効範囲	説明
Compressed SSID (圧縮SSID)	オクテットスト リング	0ないし 4オクテ ット	見出されたBSS のハッシュ化SS ID
Short timestamp (ショートタイムスタンプ)	整数	非該当	見出されたBSS からの受信された フレーム(プローブ 応答/ビーコン)の タイムスタンプの 4バイト LSB
Time to the next full beacon (次の完全なビーコンまで の時間)	整数	非該当	受信されたFIL S発見フレームと 次の完全なビーコ ンとの間の時間
MAC Address of the AP (APのMACアドレス)	MACアドレス	6バイト	「APのMACア ドレス」は、受信さ れたFILS発見 フレーム内のソ ースアドレス (SA) から得られる。
FILS Discovery (FD) Interval (FILS発見(FD)間隔)	整数	非該当	TUの単位(すなわ ち $1024\mu s$)で のFILS発見フ レームの基本周期 性

【0094】

10

20

30

【表2-2】

Condensed Country string (コンデンストカントリス トリング)	I E E E標準802. 11(商標)－201 2:無線LAN媒体ア クセス制御(MAC) および物理レイヤ(P HY)仕様で定義され ている	非該当	802.11CountryStringでは3バ イトであるが、MP フレームと同じ2 バイトのコンデン ストカントリスト リングを使用する	
Operation class (動作クラス)	I E E E標準802. 11(商標)－201 2:無線LAN媒体ア クセス制御(MAC) および物理レイヤ(P HY)仕様で定義され ている	非該当	Annex Eに 定義されているよ うに動作チャネル のための動作クラ ス値を示す	10
Operation channel (動作チャネル)	I E E E標準802. 11(商標)－201 2:無線LAN媒体ア クセス制御(MAC) および物理レイヤ(P HY)仕様で定義され ている	非該当	Annex Eに 定義されているよ うに動作チャネル を示す	20
Power constraints (電力制約)	I E E E標準802. 11(商標)－201 2:無線LAN媒体ア クセス制御(MAC) および物理レイヤ(P HY)仕様で定義され ている	非該当	現在のチャネルに おけるローカル最 大送信電力をSTAが決定すること を可能にするのに 必要な情報	30

【0095】

【表 2 - 3】

Access network type (アクセスネットワークタイプ) (任意選択)	IEEE標準802.11 (商標) - 2012: 無線LAN媒体アクセス制御 (MAC) および物理レイヤ (PHY) 仕様で定義されている	4 ピット	アクセスネットワークのタイプ(パブリック、プライベートなど)	
Condensed NAI Realm List or Network Authentication Type information (コンデンストNAI Realmリストまたはネットワーク認証タイプ情報) (任意選択)	IEEE標準802.11u (商標) - 2011で定義されている	非該当	アクセス可能な証明書の認証方法およびタイプ	10
Condensed Roaming consortium (コンデンストローミングコンソーシアム) (任意選択)	IEEE標準802.11u (商標) - 2011で定義されている	非該当	そのセキュリティ証明書を認証に使用することができるローミングコンソーシアムおよび/またはSSPを識別する	20
IP address availability or condensed IP address availability (IPアドレス可用性またはコンデンストIPアドレス可用性) (任意選択)	IEEE標準802.11u (商標) - 2011で定義されている	非該当	様々なタイプの見出されたBSSのIPアドレスの可用性	30

【0096】

MLME-SCAN. プリミティブについては、MLME-SCAN. 要求プリミティブ内の2つの新しいパラメータ、MaxChannelTimefor-FILSDiscovery_FrameおよびMinChannelTimeforFILSDiscovery-Frameが追加される。これらが表3に示されている。

【0097】

【表3】

表3

名前	タイプ	有効範囲	説明
MaxChannelTime-forFILSDiscovery-Frame	整数	MaxChannel-Time 以下	F I L S発見フレームを求めてスキャニングするとき各チャネル上で費やす最大時間（単位T U）であり、任意選択で802.11のF I L S A c t i v a t e dの値が真の場合存在する。
MinChannelTime-forFILSDiscovery-Frame	整数	MaxChannel-Time 以下	F I L S発見フレームを求めてスキャニングするとき各チャネル上で費やす最小時間（単位T U）。これは、任意選択で802.11のF I L S A c t i v a t e dの値が真の場合存在する。

10

20

【0098】

あるいは、スキャン手順中にあらゆる見出されたB S SについてレポートするためにM L M E - S C A N。確認を直ちに呼び出すことは、表4に示されているM L M E - S C A N。要求プリミティブ内のR e p o r t O p t i o nと呼ばれる新しいパラメータ／フィールドを追加することによって構成／要求される。

【0099】

【表4】

表4

名前	タイプ	有効範囲	説明
ReportOption	列挙	Regular_Report, Immediate_Report	<p>(受動的または能動的)スキャン結果をレポートするためのオプションを示す。</p> <p>Regular_Reportの場合、現在標準と同じスキャン結果をレポートするための手順にSTAが従うことを示す。IEEE標準802.11(商標)-2012:無線LAN媒体アクセス制御(MAC)および物理レイヤ(PHY)仕様</p> <p>Immediate_Reportの場合、スキャン手順中にあらゆる見出されたBSSについてレポートするためにSTAがMLME-SCAN確認プリミティブを直ちに呼び出すことを示す。</p>

【0100】

スキャニングSTAは、対応するMLME-SCAN.要求プリミティブ内のReportOptionパラメータに従って、見出されたBSS/APをレポートする。

【0101】

FILSショートビーコンは、以下に従って実装される。FILSショートビーコンは、同じ管理フレームまたは新しい管理フレームもしくはアクションフレームで実装される。FILSショートビーコンは、ブロードキャスト/ユニキャストフレームとして実装される。FILSショートビーコンに含まれる追加の情報は、網間接続、アドバタイズメントプロトコルおよびローミングコンソーシアムIEなど既存のIE、または網間接続、アドバタイズメントプロトコル、ローミングコンソーシアム、オペレータのドメイン名、NAAI Realmリスト、3GPPセルラネットワーク情報、タイムスタンプ、IPアドレスタイプ可用性、ネットワーク認証タイプ情報、もしくはAP発見、ネットワーク発見、追加のTSF、認証および関連付けならびにより高いレイヤIPセットアップに関する他の情報に関する情報のすべてもしくはサブセットを含む1もしくは複数の新しいIEとして実装される。

【0102】

FILS対応APは、サポートデータ転送速度、ビーコン間隔など基本BSS情報に加えて、1または複数の段階のために高速初期リンクセットアップを容易にする情報のすべてまたはサブセットを含むFILSショートビーコンを送信する。受動的スキャニングを実施するSTAは、ハッシュ化機能を使用し、完全なSSIDから圧縮サービスセットID(SSSID)を取得し、MLME-SCAN.要求プリミティブ内のSSIDまたはSSIDListパラメータからハッシュ化SSIDを計算し、それを受信された圧縮SSIDと比較する。

【0103】

受動的スキャニングを使用して特定の拡張サービスセット(ESS)のメンバになるた

10

20

30

40

50

めに、STAは、そのESSのSSIDを含むビーコンフレームを求めてスキャンし、そのビーコンフレームがインフラストラクチャBSSまたは独立BSS(IBSS)に由来するかどうかを能力情報フィールド内の適切なビットが示す、対応するMLME-SCAN.確認プリミティブのBSSDescriptionSetパラメータ内の所望のSSIDと合致するビーコンフレームすべてを返す。

【0104】

802.11のFILSActivatedの値が真の場合、STAは、FILS発見フレームを求めてさらにスキャンし、MLME-SCAN.確認プリミティブ内のBSSDescriptionFromFILSDiscoveryFrameSetを使用して、対応するMLME-SCAN.要求プリミティブ内の所望のパラメータ(SSIDなど)に合致する発見フレームすべてを返す。たとえば、発見フレームは、受信されたFILS発見フレームの圧縮SSIDがハッシュ化SSIDまたはSSIDListパラメータ(対応するMLME-SCAN.要求プリミティブ内で指定されている場合)と合致したとき、対応するMLME-SCAN.要求プリミティブ内の所望のパラメータと合致するとみなされる。

【0105】

STAは、MaxChannelTimeパラメータによって定義された最大持続時間以下の間、スキャンされた各チャネルをリッスンする。あるいは、STAは、(本明細書で定義される)MaxChannelTime_FILSパラメータによって定義された最大持続時間以下の間、スキャンされた各チャネルをリッスンする。さらに、STAは、(本明細書で定義される)MinChannelTime_FILSパラメータによって定義された最小持続時間以上の間、スキャンされた各チャネルをリッスンする。

【0106】

図11は、FILS対応のSTAが従う例示的な手順のための方法の流れ図を示す。FILS対応のSTAは、FILSショートビーコンに含まれるFILS情報内で使用可能な情報に従って、いくつかのFILS段階を省く、または単純化/最適化する。

【0107】

以下のMLMEプリミティブは、STAのMACサブレイヤおよびMLMEによって処理される。ScanTypeが受動的スキャンを示す状態でMLME-SCAN.要求プリミティブを受信したとき(1101)、STAは、MLME-SCAN.要求プリミティブ内のChannelListパラメータに含まれる各チャネル上で受動的スキャニングを実施する。FILS対応のSTAは、少なくとも1つのPHY-CCA.インジケーション(ビジー)プリミティブが検出された場合、ProbeTimerがMinChannelTimeforFILSDiscoveryFrameに達する前、およびMaxChannelTimeforFILSDiscoveryFrameが経過するまで、ビーコン/FILS発見フレームを求めてチャネルをスキャンする(1102)。FILS対応のSTAは、APからFILSビーコン(または発見フレーム)を受信し(1103)、次いで以下が適用される。

【0108】

MLME-SCAN.確認プリミティブが、MLME-SCAN.要求プリミティブ内のSSID、SSIDList、および/またはアクセスネットワークタイプなどパラメータに応じて、BSSDescriptionFrom_FILSDiscoveryFrameSetを使用して発見されたあらゆるBSSについて呼び出されレポートされる(1104)。MLME-SCAN.確認プリミティブは、MLME-SCAN.要求プリミティブ内でワイルドカードSSIDおよびワイルドカードアクセスネットワークタイプが使用されている場合、発見されたあらゆるBSSについて呼び出されレポートされる(1104)。MLME-SCAN.要求プリミティブがSSIDまたはSSIDListを指定する場合には、STAは、そのSSIDまたはそのSSIDリスト内のSSIDのハッシュを計算し、受信された圧縮SSIDと比較する。合致しない場合、STAは、MLME-SCAN.確認プリミティブを呼び出さないことを選択する。合致する場合、

10

20

30

40

50

MLME-SCAN. 確認プリミティブが呼び出されレポートされる(1104)。MLME-SCAN. 要求プリミティブがBSSIDを指定する場合には、STAは、要求されたBSSIDを受信されたFILS発見フレームのSAフィールドと比較する。合致しない場合、STAは、MLME-SCAN. 確認プリミティブを呼び出さないことを選択する。合致する場合、MLME-SCAN. 確認プリミティブが呼び出されレポートされる(1104)。MLME-SCAN. 要求プリミティブが特定のアクセスネットワークタイプを指定する場合には、STAは、受信されたFILS発見フレーム内の受信されたネットワークアクセスタイプフィールドをMLME-SCAN. 要求プリミティブ内のアクセスネットワークタイプと比較する。合致しない場合、STAは、MLME-SCAN. 確認プリミティブを呼び出さないことを選択する。合致する場合、MLME-SCAN. 確認プリミティブが呼び出されレポートされる(1104)。
10

【0109】

FILS対応のSTA(またはSTA内のステーション管理エンティティ(SME))は、受信されたMLME-SCAN. 確認プリミティブ(または受信されたFILSビーコン)を評価し、FILSビーコン内の基本BSS要件がそれ自体によってサポートされるかどうか、また十分なネットワークサービス情報があるかどうか決定する(1105)。ネットワークサービス情報がない、または十分なネットワークサービス情報がなく、基本BSS要件をサポートすることができる場合には、FILSによって示されるようにGASの上でアドバタイズメントプロトコルパケット交換を通じて、より多くの情報が要求/取得される(1107)。
20

【0110】

十分なネットワークサービス情報があり基本BSS要件をサポートすることができるが、提供されるネットワークサービスがSTAの要件を満たさない場合には(1106)、STAは、見出されたAPとのネットワーク発見または関連付けを実施せず、他の適切なAPを求めて引き続きスキャンする(1108)。STAは、以下の例示的な条件、すなわち(1)そのネットワークがAPまたはローミングコンソーシアム(SSP間ローミング契約を有するSSPのグループ)を介してアクセス可能であるSSPがSTAの好ましいネットワーク/オペレータ/サプライヤでない、(2)STAがサポートするIPアドレスタイプが使用可能でない(たとえば、IPv4アドレスが使用可能でなく、STAがIPv4専用のSTAである)、または(3)認証方法およびアクセス可能な証明書がSTAの好ましいものでない、のうちの1つまたは任意の組合せが満たされる場合、提供されるネットワークサービスがSTAの要件を満たさないと考える。さらに、FILSビーコンが、同様のネットワークサービスを提供するより多くのAPに関する情報を含む場合、STAは、これらのリストされたAPとのネットワーク発見または関連付けを実施せず、他の適切なAPを求めて引き続きスキャンする。
30

【0111】

十分なネットワークサービス情報があり、基本BSS要件をサポートすることができ、提供されるネットワークサービスがSTAの要件と合致する場合、STAは、このAPを関連付けを得るために選択すると判断し、ネットワークサービス発見(1112)を省き、下記のTSF(1113)に進む。
40

【0112】

受信されたMLME-SCAN. 確認プリミティブを評価した後で、STA(またはSTA内のSME)は、すべてのチャネル上での受動的スキャニング全体を停止すると判断しても、他の適切なAPを求めて引き続きスキャンしてもよい。SMEは、継続中の受動的スキャニングを停止すると決定した場合、ステップ1111に進む。SMEは、継続中の受動的スキャニングを続行すると決定した場合、ステップ1109に進む。

【0113】

STA(またはSTA内のSME)は、ScanStopTypeのフィールドが「Stop_All」に設定された状態で、MLME-SCAN. 停止プリミティブを生成する(1111)。MLME-Scan-STOP. 要求プリミティブを受信したとき、S
50

STAは(MLMEを介して)、このチャネル上での受動的スキャニングを取り消し、チャネル/BSSの受信された情報のすべてを含むBSS Description-From FILSDiscoveryFrameSetと共にMLME-SCAN.確認プリミティブを生成する。次いで、STAは、ネットワークサービス発見(1112)に、またはTSF(1113)に直接進む。

【0114】

STAは、MaxChannelTimeforFILSDiscoveryFrameが経過するまで現在のチャネル上でFILS発見フレームを求めて引き続きサーチする(1109)。スキャン時間がMaxChannelTimeforFILSDiscoveryFrameに達したとき、STAは、チャネルのスキャニングを停止し、スキャン結果をレポートするためにMLME-SCAN.確認プリミティブを生成し、次のチャネル上で上記のスキャニングプロセスを繰り返す(1110)。

【0115】

上記におけるネットワークサービス情報は、受信されたFILS発見フレーム、(ブロードキャストされた)プローブ応答フレーム、または他の管理フレームから得られる。

【0116】

STAは、選択された(1または複数の)APとネットワークサービス発見(GASクエリ)を実施する。(すべてではないが)一部のネットワークサービス情報が以前のステップで受信されている場合、STAは、(a)STAが使用/サポートすることができない、または好まないネットワークサービスを有するAPを省くこと、(b)以前のステップでFILS発見フレームからすでに取得されているネットワークサービス情報のGASクエリを実施しないことによって、ネットワークとのGASクエリを最適化する。STAは、FILSビーコンに含まれるタイムスタンプを使用してタイミング同期機能(TSF)を行う(1113)。STAは、認証/関連付けに関するFILSビーコンに含まれる情報を使用して認証/関連付けを行う(1114)。認証/関連付けおよびより高いレイヤIPセットアップの並列または同時動作がサポートされる場合には、同時に実施されるより高いレイヤIPセットアップ手順は、以前のステップでFILS発見フレームから取得されたIPアドレスタイプ可用性情報を使用する。たとえば、IPv4アドレスが使用可能でないがIPv6アドレスが使用可能である場合には、同時のより高いレイヤIPセットアップ手順は、IPv6アドレスタイプを使用する(たとえば、IPv6アドレスがIP-CFG-REQメッセージ内で要求される)。

【0117】

STAは、以前のステップでFILS発見フレームから取得されたIPアドレスタイプ可用性情報を使用して、より高いレイヤIPセットアップを行う(1115)。

【0118】

FILSビーコン、FILSショートビーコン、およびFILS発見フレームに関する上述の方法によれば、WLANシステムは、STAのためのより高速のリンクセットアップ(たとえば、100ms未満)をサポートすること、また従来のFILS方式よりはるかに多くのSTAを、それらのSTAが同時にBSSに入るときサポートすることが可能になる。FILSに関する上記の実施形態は、WLANが100を超えるSTAをサポートすることを可能にし、また1秒以内の高速リンクセットアップを提供する。

【0119】

以下の実施形態によれば、1次ビーコンが、ショートビーコン機能をサポートするように修正される。具体的には、1次ビーコンは、ショートビーコン関連の情報を搬送することを必要とする。そのような修正された1次ビーコン1200の例示的な図が、図12に示されている。修正された1次ビーコン1200を受信するSTAは、修正された1次ビーコン1200内の(1または複数の)ショートビーコン関連の情報フィールドを読み取り、ショートビーコンをどのように受信するか決定する。そのような情報は、ショートビーコンの送信または存在のインジケーション1202、ショートビーコン送信時間情報1203(たとえば、絶対時間、1次ビーコンからの時間オフセットなどの形態にある)、

10

20

30

40

50

ショートビーコンの周期性（どれだけ頻繁に送信されるか）1204、ショートビーコンのSTBCモードおよび非STBCモードの送信または存在のインジケーション1205、帯域幅モード1MHzにあるショートビーコンの送信または存在のインジケーション1206、および帯域幅モード2MHzにあるショートビーコンの送信または存在のインジケーション1207のうちの1または複数を含む。1MHzおよび2MHzのための帯域幅モードがこの例に示されているが、他の帯域幅モードの値が代替として実装されてもよい。

【0120】

ショートビーコン関連の情報は、1次ビーコンフレームのどの部分に含まれてもよい。一実施形態では、ショートビーコン関連の情報は、1次ビーコン内で担持されることになる新たに作成されたショートビーコン情報要素に含まれる。ショートビーコン関連の情報は、BSS内でのSTAの動作を制御するために動作要素がAPによって使用される場合、1次ビーコンの動作要素の一部として含まれる。この場合には、STAは、受信された1次ビーコン内の動作要素を解釈することによってショートビーコン情報を受け取る。1次ビーコンは、非STBCモード、またSTBCモードで、AP（またはIBSSモードでのSTA）によって送信される。

【0121】

他の実施形態では、1次ビーコンに関して、複数帯域幅モードがWLANによってサポートされる。1つのそのような例は、2MHzおよび1MHz帯域幅モードの動作を可能にするBSSサポートがあるサブ1GHzスペクトルにある。本明細書に記載の実施形態は1MHzおよび2MHzに関するが、これらは、他の帯域幅の組合せにも当てはまる。

【0122】

複数の帯域幅がサポートされるシステムでは、帯域幅モードのそれぞれに対応して送信される1次ビーコンがある。たとえば、1次ビーコンは、サブ1GHz周波数帯で動作するシステムにおいて2MHz帯域幅モードまたは1MHz帯域幅モードで送信される。各帯域幅モードにおける1次ビーコンは、その帯域幅モードでの送信をサポートするためにその帯域幅モード特有のビーコン情報を含むことになる。1次ビーコンは、関連の帯域幅モード情報のシグナリングで送信される。この関連の帯域幅モード情報は、1次ビーコンのPHY部分に含まれ、また、1次ビーコンのMAC部分に含まれてもよい。

【0123】

1次ビーコンのPHY部分では、関連の帯域幅モード情報は、たとえばPHYプリアンブルの信号フィールド内にあり、たとえば、帯域幅送信フォーマットを復号するために他の帯域幅モード情報と共に帯域幅インジケーションを含む。たとえば、そのような情報は、特定の（1または複数の）ビット/フィールドを使用して明示的にシグナリングされる。1次ビーコンが送信されるとき、STAは、PHYヘッダ内のプリアンブル信号フィールドを復号し、帯域幅モード情報を得る。他の実施形態では、関連の帯域幅モード情報は、PHYプリアンブル内で使用される特定のタイプの（1または複数の）トレーニングフィールドによって暗黙にシグナリングされる。この場合、1次ビーコンを受信するSTAは、（1または複数の）トレーニングフィールドを処理することによって帯域幅モードインジケーションを得る。（プリアンブル信号フィールドまたはトレーニングフィールドを処理することによって得られる）帯域幅モード情報が、1次ビーコンフレームが特定の帯域幅モードのものであることを示す場合には、（1）その帯域幅モードを受信することが可能でないSTAは、1次ビーコンフレームの残りの部分を無視し、および/または（2）その帯域幅モードを受信することが可能なSTAは、1次ビーコンの完全なフレームを受信するために、そのフレームを復号することに進む。

【0124】

1次ビーコンのMAC部分では、関連の帯域幅モード情報は、1次ビーコンのフレーム本体内にあり、たとえば、（1）このインジケーションを搬送する1次ビーコンが特定の帯域幅モード（たとえば、1MHzまたは2MHz）のものであること、（2）1次ビーコンが送信/サポートされる帯域幅モード（たとえば、1MHzモードまたは2MHzモード）

10

20

30

40

50

ード)のうちの1または複数を示す。1次ビーコンのMAC部分を復号するSTAは、(1)特定の帯域幅モード(たとえば、1MHzまたは2MHz)のものであることのインジケーションを見たとき、1次ビーコンの内容をその帯域幅モードに関連付けられたものとして処理し、および/または(2)送信/サポートされる帯域幅モードを見たとき、送信/サポートされる1次ビーコンの様々な帯域幅モードに気付く。

【0125】

1MHzの1次ビーコンは、両帯域幅モードが動作状態であるとき、2MHzの1次ビーコンからの既知の時間オフセットで送信される。規制上の必要に基づいて、1MHzの1次ビーコンおよび1MHzモードショートビーコンは、(1)2MHz帯域の上側の1MHzで、および/または(2)2MHz帯域の下側の1MHzで送信される。

10

【0126】

ショートビーコンのための1次ビーコンサポートに関する上述の実施形態によれば、より小さな帯域幅の送信を対象とする新しいPHY、およびMACの拡張部分に基づくWLANシステムは、各帯域幅モードでの送信をサポートするために対応する1次ビーコンを用いて、複数の帯域幅モードをもサポートする。

【0127】

他の実施形態では、ショートビーコンは、様々なモードの送信をサポートする。いくつかのWLANシステムは、STBCモードまたは非STBCモードなど複数のモードの送信をサポートする。様々なモードで動作するSTAは、BSS内で効率的に動作するために、様々なモードでのショートビーコンの形態でAPからのサポートを必要とする。ショートビーコンは、様々なモード(たとえば、STBCおよび非STBC)をサポートするように修正され、モード関連の情報を搬送する。

20

【0128】

ショートビーコンは、非STBCモードとSTBCモードが共にシステムでサポートされるとき、非STBCモードおよびSTBCモードで送信される。また、ショートビーコンは、STBCモードで送信されているか、それとも非STBCモードかというインジケーションを搬送する。このSTBCモードインジケーションは、ショートビーコンのPHYプリアンブルに含まれても、またショートビーコンのMAC部分内、たとえばショートビーコンのフレーム本体内にショートビーコン特有の情報の一部として含まれてもよい。

【0129】

30

ショートビーコンのPHY部分では、関連のSTBC情報は、たとえばPHYプリアンブルの信号フィールド内にあり、たとえば、STBC変調を復号するために追加の情報と共にSTBCインジケーションを含む。STBCショートビーコンが送信されたとき、STAは、PHYヘッダ内のプリアンブル信号フィールドを復号する。STBCフレームであることをプリアンブル信号フィールドが示す場合には、(1)非STBCのSTA(STBCフレームを受信することが可能でない)は、フレームの残りの部分を無視し、および/または(2)STBCのSTA(STBCフレームを受信することが可能である)は、フレームを解釈および復号し、STBCショートビーコンを得る。

【0130】

ショートビーコンのMAC部分では、関連のSTBC情報は、たとえばショートビーコンのフレーム本体内にあり、たとえば、(1)このインジケーションを搬送するショートビーコンがSTBCまたは非STBCショートビーコンであること、および/またはSTBCモードと非STBCモードのショートビーコンが共に送信/サポートされることのうちの1または複数を示す。ショートビーコンのMAC部分を復号するSTAは、(1)STBCまたは非STBCショートビーコンであることのインジケーションを見たとき、ショートビーコンの内容をそれぞれSTBCまたは非STBCショートビーコンのものとして処理し、および/または(2)STBCモードと非STBCモードの両方のショートビーコンが共に送信/サポートされるかどうかのインジケーションを見たとき、その情報に気付く。

40

【0131】

50

ショートビーコンのためのSTBC動作モードはまた、動作の帯域幅に暗黙に関連付けられてもよい。たとえば、1MHzだけの帯域幅の動作モードが使用される場合、非STBC動作モードだけがショートビーコンに使用される。

【0132】

図13では、修正されたショートビーコンフレーム1300の一例が、STBCまたは非STBCモード関連の情報がフレーム本体に含まれて示されている。この情報は、「情報」フィールド1301、「ショートビーコン特有の情報(Short beacon specific Info)」フィールド1302(図示)、新しいフィールド内、および/またはフレーム本体の他のフィールドのいずれかなど、フレーム本体内のどこかに含まれる。

10

【0133】

図14では、ショートビーコンフレーム1400の一例が、STBCまたは非STBCモード関連の情報がショートビーコンフィールド1401に含まれて示されている。しかし、このSTBCモード情報は、ショートビーコンフレーム1400のフレーム本体内のどこに含まれてもよい。

【0134】

AP(またはIBSSモードでのSTA)は、STBCビーコンフレームを送信するためにシステムに指定される基本STBC MCSセットからの基本STBC MCSを使用する。STBCショートビーコンは、たとえば非STBCショートビーコンからのオフセット、非STBC1次ビーコンからのオフセット、および/またはSTBC1次ビーコンからのオフセットでなど、既知の、またはアドバタイズされる時間(たとえば、1次ビーコンによってアドバタイズされる)で送信される。

20

【0135】

1次ビーコン帯域幅モードに関する上述の実施形態によれば、より小さな帯域幅の送信を対象とする新しいPHY、およびMACの拡張部分に基づく WLANシステムは、送信の複数のモード、たとえば非STBCおよびSTBCモードをもサポートすることが可能になる。具体的には、非STBCモードおよびSTBCモードにあるSTAがBSSによってサポートされる。対照的に、STBCモードでの1次ビーコンだけに依拠しBSS内でビーコン情報を提供するシステムは、システムオーバーヘッドが高くなることになる。

30

【0136】

他の実施形態では、適切なMCS(サポートされる最も低いMCSより高い)が、そのビーコンの目的を損なうことなしにビーコン送信のために選択および使用される。このようにして、各ビーコン間隔における媒体占有時間を削減し、媒体アクセス効率を高め、送信APと受信STAの両方について電力節約をもたらす。

【0137】

APおよびBSSの存在を示すために使用されるショートビーコンは、サポート速度セットに含まれる最も低いMCSを使用して送信される。APと関連付けを得る潜在的なSTAすべてに情報を提供するために、ショートビーコンは、最もロバストなデータ転送速度で送信される。

40

【0138】

すでにAPに関連付けられているSTAのためのショートビーコンは、そのAPがそれらのSTAに関する情報をすでに有するので、最も低い、最もロバストなMCSを使用して送信される必要はない。関連付けられているSTAに使用されるMCSは、ショートビーコンがどのグループ向けであるかによって決まる。APがビーコンを送信するためのMCS選択基準は、以下のセクションに記載の基準を含む。

【0139】

BSS内のSTAは、APにて記録されているそれらのRSSIレベルに基づいてグループ化される。たとえば、多数のSTAがあるBSSでは、STAはグループに分割され、グループのいくつかがスリープさせられ、一方、他のグループはアウェイクしており、ビーコンをリッスンする、またはパケットを送受信する。STAのRSSIをビニングす

50

ることによってグループがグループに分割される場合には、STAの1つの特定のグループ向けのショートビーコン（たとえば、STAのこのグループだけのためのTIMを有するショートビーコン）は、STAのそのグループに関連付けられたRSSIビンについてロバストなMCSを使用して符号化される。これは、STAがセンサなど不動のSTAである場合、特に有用である。

【0140】

BSS内のSTAは、それらのSTBC能力に基づいてグループ化される。APは、STAをそれらのSTBC能力に従ってグループ化してもよい。STAの1つの特定のグループ向けのショートビーコン、たとえばSTBCだけが可能であるSTAのそのグループのためのTIMを有するショートビーコンは、そのグループ内のSTAすべてによってサポートされる最も低いSTBC MCSを使用して符号化される。

10

【0141】

ビーコンMCS適応のための上述の方法によれば、BSS内でサポートされる最も低いMCSを強制的に使用させられるビーコン送信によって引き起こされるシステムオーバーヘッドが低減する。したがって、より小さな帯域幅の送信（たとえば、TGAh）を対象とする新しいPHYおよびMAC拡張部分に基づくものを含むWLANシステムは、利益を得ることができる。

【0142】

ショートビーコンは、WLANシステム、特にサブ1GHz動作用に設計されたものにおいて、増大された範囲およびカバレージをサポートするために使用される。具体的には、ショートビーコン範囲を拡張するために、2つの方法について下記で述べる。第1の方法は、ショートビーコンを送信するためにより低い、および／または可変の速度を使用し、第2の方法は、ビームフォーミングなど複数のアンテナ技法、および関連の手順を使用し、送信範囲を拡張する。どちらの方法によても、増大されるシステムオーバーヘッドが最小限に抑えられる。これらの範囲拡張方法のそれぞれは、ショートビーコンのために本明細書に記載の他の実施形態に加えて、またはそれらの代わりに使用されてもよい。これらの方法では、予め関連付けられた／関連付けられていないSTAについてネットワークアクセスのために、または関連のSTAについてTIM要素などAPから必要な情報をブロードキャストするために、拡張範囲ショートビーコン（ERSB）が使用される。使用法要件またはユースケースに応じて、異なるショートビーコンタイプが異なる目的に使用される。上述のように、これらの目的に対処するために定義された異なるショートビーコンタイプがある。これらのショートビーコンタイプを使用するための（1または複数の）手順は、1次またはレガシビーコンによって示される。たとえば、1次ビーコンフレームは、ショートビーコンの送信タイミングに関する情報を含む。

20

30

【0143】

この実施形態のための第1の方法では、低いデータ転送速度の送信を用いるショートビーコンは、たとえば1/2符号化率を用いるBPSKなど低いデータ転送速度を用いるMCS方式を有する。反復2符号を用いるそのようなMCS方式は、1MHz帯域幅送信モードのためにIEEE802.11ahに準拠することになる。

40

【0144】

低いデータ転送速度の送信方式は、増大された範囲をERSBがサポートするように使用される。第1の例として、変調シンボル領域において、または符号化ビット領域において、反復されるシンボル／ビット間にインターリーバ有り、または無しで、反復符号が使用される。この方法のための第2の例では、非常に低い速度の符号、たとえばレート1/4符号の定義は、標準の要件に応じて、従来の符号、低密度パリティ検査（LDPC）符号、または他のチャネル符号を含めて任意の1または複数のチャネル符号化方式で使用される。この方法の第3の例では、STBCなど時空間符号化の使用が、範囲を拡張するために使用される。これらの方針例のそれぞれは、PLCPヘッダに対する修正を必要とする。また、STFおよびLTFは、再設計、または単に反復されることを必要とする。

【0145】

50

この実施形態のための第2の方法では、指向送信を用いるショートビーコンが使用される。ビームフォーミングまたはプリコーディングを使用して、指向性E R S Bが実現される。ビームフォーミングまたはプリコーディングを可能にするために、アンテナ重みのセットが、仕様によって予め定義され、システムによって予め構成され、またはS T Aでの適応トレーニング手順によって設定される。重みを計算するための様々な方法によれば、得られるビーコンは、「プリコーディングされたビーコン」「セクタ化されたビーコン」または「ビームフォーミングされたビーコン」となる。

【0146】

指向性E R S Bの使用法により、重みの、異なるセットが、異なるユーザのために選択される。たとえば、関連付けられていないS T Aについて、A Pは、予め定義された重みのセットを使用し、これは、空間領域を、注意深く設計されたアンテナパターンで物理的にセクタ化する。または、A Pは、単純に直交重みのセットおよび重みの組合せを使用する。T I MがA Pまたは他の多重キャスト送信から受信されることが期待される関連付けられているS T Aについては、A Pは、S T Aの空間シグネチャについての知識を大ざっぱに有する。したがって、A Pは、同様の空間シグネチャを有するユーザのグループを選択し、次いでその重みで指向性ショートビーコンを変調する。重み選択は、予め定義されたコードブック、または一般的なビームフォーミング技法に基づく。

【0147】

指向性ビーコン送信における隠れノート問題の影響を低減するために、2つの保護方式が使用される。1次ビーコンは、次の指向性ビーコンが送信されることになるとき、情報をブロードキャストする。さらに、追加のオムニP L C Pヘッダが指向性ショートビーコンのP L C Pプロトコルデータユニット(P P D U)の前に追加され、その結果、他のS T Aは、指向性ビーコンのオムニ部を聞き取り、それに応じてN A Vを設定する。

【0148】

図15は、2方向/重みで送信される指向性E R S Bの一例を示す。この指向性ショートビーコンでは、指向性部1および指向性部2として示されている、1または複数の方向/重みが順次送信される。図15に示されているように、指向性ショートビーコンのオムニヘッダ部は、オムニS T F(O S T F)フィールド、オムニL T F(O L T F)フィールド、およびオムニS I G(O S I G)フィールドを含む。指向性部1および指向性部2では、信号フィールドS I G1とS I G2が、同じ、または異なる情報を含む。ビーコンフィールドB e a c o n 1とB e a c o n 2は、指向性E R S Bの目的、および関連のショートビーコン方針に従って同じ、または異なる情報を含む。

【0149】

ショートビーコンカバレージ拡張に関する上述の方法によれば、ショートビーコンを使用するW L A Nは、増大された範囲およびカバレージを有し、サブ1G H zのW i F iシステムおよびスペクトル効率が非常に高い(V H S E)W L A Nシステムの要件をサポートする。

【0150】

チャネルアクセスマータの新しいフィールドが、ショートビーコンおよび/または正規のビーコンに含まれる。たとえば、チャネルアクセスマータは、やがて来るビーコン間隔および/またはサブ間隔(無競合または競合ベースのアクセスであってよい)にアクセスすることが可能である1または複数のS T AグループのグループI Dを含む。

【0151】

表5に示されているようにショートビーコンから得られた受動的スキャン結果をレポートするために、新しいフィールドがM L M E - S C A N .確認プリミティブに含まれる。

【0152】

10

20

30

40

【表5】

表5

名前	タイプ	有効範囲	説明
BSSDescriptionFromShortBeaconSet	BSS Description From-ShortBeaconのセット	非該当	BSSDescriptionFromShortBeaconSetは、ショートビーコンから導出されたスキャン要求の結果を示すために返される。BSS Description FromShortBeaconの0以上のインスタンスを含むセットである。

10

【0153】

各BSSDescriptionFromShortBeaconは、表6に示されている要素からなる。

【0154】

20

【表6】

表6

名前	タイプ	有効範囲	説明
Compressed SSID (圧縮SSID)	オクテットストリング	0ないし4オクテット	見出されたBSSのハッシュ化SSID
Short timestamp (ショートタイムスタンプ)	整数	非該当	見出されたBSSからの受信されたフレーム(プローブ応答/ビーコン)のタイムスタンプの4バイト LSB
Time to the next full beacon (次の完全なビーコンまでの時間)	整数	非該当	受信されたショートビーコンフレームと次の完全なビーコンとの間の時間
MAC Address of the AP (APのMACアドレス)	MACアドレス	6バイト	「APのMACアドレス」は、受信されたショートビーコンフレーム内のソースアドレス(SA)から得られる。
Access network type (アクセスネットワークタイプ) (任意選択)	IEEE標準802.11 (商標) -2012:無線 LAN媒体アクセス制御(MAC)および物理レイヤ(PHY)仕様で定義されている	4ビット	アクセスネットワークのタイプ(パブリック、プライベートなど)
IP address availability or condensed IP address availability (IPアドレス可用性またはコンデンストIPアドレス可用性) (任意選択)	IEEE標準802.11u (商標) -2011で定義されている	非該当	様々なタイプの見出されたBSSのIPアドレスの可用性
Channel Access Parameters (チャネルアクセスパラメータ)	本明細書で定義される	非該当	どの(1または複数の)STAがやがて来るビーコン間隔および/またはサブ間隔でチャネルアクセスを行うかを示すパラメータ

【0155】

表7に示されているように、正規のビーコンから得られるチャネルアクセスパラメータをレポートするためにBSS Descriptionフィールドに対して新しいサブフィールドが追加される。

【0156】

10

20

30

40

50

【表7】

表7

名前	タイプ	有効範囲	説明
Channel Access Parameters (チャネルアクセスパラメータ)	本明細書で定義される	非該当	どの(1または複数の)STAがやがて来るビーコン間隔および/またはサブ間隔でチャネルアクセスを行うかを示すパラメータ

【0157】

10

MLME-SCAN. 要求については、表8に示されているように、MaxChannelTimeforShortBeaconおよびMinChannelTimeforShortBeaconと呼ばれる2つの新しいパラメータがMLME-SCAN. 要求プリミティブ内で追加され、より効率的なスキャニングを可能にする。

【0158】

表8

名前	タイプ	有効範囲	説明
MaxChannelTime-forShortBeacon	整数	MaxChannelTime以下	ショートビーコンを求めてスキャニングするとき各チャネル上で費やす最大時間(単位TU)であり、任意選択で802.11ahが真の場合存在する。
MinChannelTime-forShortBeacon	整数	MinChannelTime以下	ショートビーコンを求めてスキャニングするとき各チャネル上で費やす最小時間(単位TU)であり、任意選択で802.11ahが真の場合存在する。

20

30

【0159】

受動的スキャニングを使用して特定のESSのメンバになるために、STAは、そのESSのSSIDを含むビーコンフレームを求めてスキャンし、そのビーコンフレームがインフラストラクチャBSSまたはIBSSに由来するかどうかを「能力情報」フィールド内の適切なビットが示す、対応するMLME-SCAN. 確認プリミティブのBSSID description Setパラメータ内の所望のSSIDと合致するビーコンフレームすべてを返す。

【0160】

40

STA(たとえば、IEEE802.11ah準拠のSTA)は、ショートビーコンフレームを求めてさらにスキャンし、MLME-SCAN. 確認プリミティブ内のBSSID description From-ShortBeaconSetを使用して、対応するMLME-SCAN. 要求プリミティブ内の所望のパラメータ(SSIDなど)に合致するショートビーコンフレームすべてを返す。たとえば、ショートビーコンフレームは、受信されたショートビーコンフレームの圧縮SSIDがハッシュ化SSIDまたはSSIDLis tパラメータ(対応するMLME-SCAN. 要求プリミティブ内で指定されている場合)と合致したとき、対応するMLME-SCAN. 要求プリミティブ内の所望のパラメータと合致するとみなすことができる。

【0161】

50

STAは、MaxChannelTimeによって定義された最大持続時間以下の間、スキャンされた各チャネルをリッスンする。あるいは、STAは、ショートビーコンを求めてスキャンするとき、（本明細書で定義される）MaxChannelTime for ShortBeaconによって定義された最大持続時間以下の間、スキャンされた各チャネルをリッスンする。さらに、STAは、ショートビーコンを求めてスキャンするとき、（本明細書で定義される）MinChannelTime for ShortBeaconパラメータによって定義された最小持続時間以上の間、スキャンされた各チャネルをリッスンする。

【0162】

この実施形態によれば、受動的スキャンの1つのMLME-SCAN.要求プリミティブが、2つの異なるスキャン、すなわちショートビーコンについて一方、完全なビーコンについて他方をトリガする。次いで、STA（たとえば、IEEE802.11ah対応のSTA）は、以下の例示的な手順に基づいて受動的スキャニングを実施する。

【0163】

図16は、この実施形態による、ショートビーコンを使用する受動的スキャニングのSTA挙動のための方法の流れ図を示す。ScanTypeが受動的スキャンを示す状態でMLME-SCAN.要求プリミティブを受信したとき、STAは、MLME-SCAN.要求プリミティブ内のChannelListパラメータに含まれる各チャネル上で受動的スキャニングを実施する。

【0164】

STAは、最初に、MaxChannelTime for ShortBeaconの持続時間の間、ショートビーコンを求めてチャネルをスキャンする。次いで、STAは、受信されたショートビーコンすべてから得られた結果を示すためにBSSIDDescriptionFromShortBeaconSetのフィールドを含むMLME-SCAN.確認プリミティブを生成する。

【0165】

STAは（STA内のSMEを介して）、MLME-SCAN.確認内の基本情報（たとえば、BSSIDDescriptionFromShortBeaconSet）または受信されたショートビーコンを評価し、少なくとも1つの見出されたBSSが、対応する完全なビーコンを読み取るために使用可能または読み取る価値があるかどうか判断する。この判断は、以下の例示的な基準のうちのいくつかの1またはいくつかの組合せに基づいてなされる。

【0166】

MLME-SCAN.要求プリミティブがSSIDまたはSSIDListを指定する場合には、STAは、そのSSIDまたはそのSSIDリスト内のSSIDのハッシュを計算し、受信された圧縮SSIDと比較する。どの見出されたBSSについても合致しない場合、STAは、対応する完全なビーコンを読み取らないと判断する。

【0167】

MLME-SCAN.要求プリミティブがBSSIDを指定する場合には、STAは、要求されたBSSIDを受信されたショートビーコンのSAフィールドと比較する。どの見出されたBSSについても合致しない場合、STAは、対応する完全なビーコンを読み取らないと判断する。

【0168】

MLME-SCAN.要求プリミティブが特定のアクセスネットワークタイプを指定する場合には、STAは、MLME-SCAN.要求プリミティブ内のアクセスネットワークタイプを受信されたショートビーコンフレーム内のネットワークアクセスタイルフィールドと比較する。どの見出されたBSSについても合致しない場合、STAは、対応する完全なビーコンを読み取らないと判断する。

【0169】

STAがサポートするIPアドレスタイプがどの見出されたBSSでも使用可能でない

10

20

30

40

50

(たとえば、IP v4 アドレスが使用可能でなく、STA が IP v4 専用の STA である場合、STA は、対応する完全なビーコンを読み取らないと判断する。)

【0170】

STA が対応する完全なビーコンを読み取ると判断した場合、STA は、以下の方法の 1 つを選択する。第 1 の方法として、STA は、ドーズ/スリープモードに移行し、フィールド「次の完全なビーコンまでの時間」によって示される時間の n 時間単位 (TU) 前にウェイクアップし完全なビーコンを受信し、ここで、 n の値は設計パラメータであり、標準で指定されてもよい。

【0171】

第 2 の方法として、STA は、次の完全なビーコンのための待ち時間に応じて異なる措置を取る。次の完全なビーコンまでの時間から n TU を引いたものが Max Channel 1 Time for Short Beacon より大きくない場合には、STA は、ドーズ/スリープモードに移行し、フィールド「次の完全なビーコンまでの時間」によって示される時間の n TU 前にウェイクアップし完全なビーコンを受信する。次の完全なビーコンまでの時間から n TU を引いたものが Max Channel 1 Time for - Short Beacon より大きい場合には、STA は、Channel List 内の次の (1 または複数の) チャネル上でショートビーコンを求めてスキャンし、フィールド「次の完全なビーコンまでの時間」によって示される時間の少なくとも n TU 前に現在のチャネルに戻り、完全なビーコンを受信する。次の (1 または複数の) チャネルのスキャン結果は、後でこれらのチャネル上で完全なビーコンをスキャンする可能性のために記憶される。このようにして、受動的スキャニング時間全体が、電力消費を増やすことなしに削減される。

10

【0172】

STA が対応する完全なビーコンを読み取らないと判断した場合、STA は、MLME - SCAN. 要求プリミティブ内の Channel List パラメータに従って次のチャネルをスキャンする。

20

【0173】

すべてのチャネルをスキャンした後で、STA (または STA 内の SME) は、受信された MLME - SCAN. 確認プリミティブ内の情報に基づいて、関連付けを得るために (1 または複数の) AP を選択する。

30

【0174】

STA は、Max Channel Time for Short Beacon の持続時間内にいくつかの完全なビーコンを受信する。この場合、STA は、以下のレポートイング選択肢の少なくとも 1 つに従って進む。

【0175】

第 1 の選択肢では、ショートビーコンのスキャン結果をレポートする同じ MLME - SCAN. 確認内に「不完全」の新たに定義された Result Code と共に BSS Description Set を使用して、完全なビーコンの部分的なスキャン結果がレポートされる。その完全なビーコン情報が MLME - SCAN. 確認内でレポートされる各 AP / BSS については、STA は、そのショートビーコン情報をレポートしないことを選択する。その完全なビーコン情報が MLME - SCAN. 確認内でレポートされている各 AP / BSS については、STA は、ステップ 1609、1610 の場合と同様に、対応する完全なビーコンを再度読み取らない。

40

【0176】

第 2 の選択肢では、完全なビーコンの部分的なスキャン結果が MLME - SCAN. 確認内でレポートされる。

【0177】

現在受信されつつあるパケットの処理の停止をサポートするために、物理レイヤコンバージェンス手順 (PLCP) 受信手順が修正され、新しいプリミティブが定義される。図 17 は、パケットの処理の停止をサポートするために新たに定義されたプリミティブを用いる修正された PLCP 受信手順の一例を示す。PLCP 受信手順は、一般的に述べられ

50

ており、任意のWi-Fiおよび無線標準に適用される。図17に示されているSIGフィールドおよびトレーニングフィールドは、複数の部分を有し、フレームの任意の部分に任意の順序で位置する。図17に示されている新たに定義されたプリミティブは、PHY-RXSTOP. 要求1701、PHY-RXSTOP. 確認1702、PMD_RXSTOP. 要求1703、PMD_RXSTOP. 確認1704である。

【0178】

PHY-RXSTOP. 要求1701プリミティブは、PHYエンティティが現在受信しているPPDUを処理するのを停止するための、MACサブレイヤによるローカルPHYエンティティに対する要求である。このプリミティブは、パラメータを有しておらず、現在受信されつつあるパケットがMACサブレイヤによって必要とされないことをMACサブレイヤが検出したとき、MACサブレイヤによってPHYエンティティに発行される。このプリミティブは、ローカルPHYレイヤがPHY-RXSTART. インジケーションプリミティブをMACサブレイヤに発行したときと、ローカルPHYレイヤが同じPPDUについてPHY-RXEND. インジケーションプリミティブをMACサブレイヤに発行したときとの間でいつでも発行される。PHYエンティティによってこのプリミティブが受信されることの効果は、PMD_RXSTOP. 要求1703をPMDサブレイヤに発行することを含めて、ローカル受信の状態機械を停止することである。

【0179】

PHY-RXSTOP. 確認1702プリミティブは、以前に処理されていたPPDUの処理の停止を確認するためにPHYによってローカルMACエンティティに発行される。PHYは、このプリミティブをMACサブレイヤによって発行されたあらゆるPHY-RXSTOP. 要求1701プリミティブに応答して発行する。PHY-RXSTOP. 要求(PacketEndTime)プリミティブは、パラメータを含まない。あるいは、パラメータPacketEndTimeを有してもよい。PacketEndTimeは、以前に受信されていたがその処理がローカルMACサブレイヤによりPHY-RXSTOP. 要求1701プリミティブによって停止されたPPDUの終わりを示す。別の例では、PacketEndTimeは、たとえばPLCPヘッダ内の長さフィールドまたはACKフィールドによって示されるTXOPの終わりを示す。このプリミティブは、以下の条件、すなわち1)PHYがMACエンティティからPHY-RXSTOP. 要求1701プリミティブを受信した、2)PLCPがPMD_RXSTOP. 要求1703プリミティブを発行した、または3)PMDがPMD-RXSTOP. 確認1704プリミティブをPLCPに発行した、の少なくとも1つに応答してPHYによってMACエンティティに発行される。MACサブレイヤによってこのプリミティブが受信されることの効果は、ある期間の間、ドーズ状態に入ることである。そのような期間は、現在のPPDUの終わりまで、現在のTXOPの終わりまで、PHYエンティティがMACサブレイヤにPHY-CCA. インジケーション(IDLE)を発行するまで続き、または任意の他の長さのものである。MACサブレイヤは、そのような期間の後でCS/CCA状態に入る。

【0180】

PHY-PLCPサブレイヤによって生成されるPMD_RXSTOP. 要求1703プリミティブは、物理媒体依存(PMD)レイヤによるPPDU送信を開始する。このプリミティブは、パラメータを有しておらず、PMDレイヤがPPDUを受信するのを打ち切るためにPLCPサブレイヤによって生成される。PHY-RXSTOP. 要求1701プリミティブは、PMD_RXSTOP. 要求1703コマンドを発行する前にPLCPサブレイヤに提供される。プリミティブPMD_RXSTOP. 要求1703は、PMDサブレイヤによるPPDUの受信を打ち切る。

【0181】

PMDエンティティによって生成されるPMD_RXSTOP. 確認1704プリミティブは、PMDレイヤによるPPDU受信の終わりを示す。このプリミティブは、パラメータを有しておらず、PMDエンティティがPMD_RXSTOP. 要求1703をPH

10

20

30

40

50

Y PLC P サブレイヤから受信し、PMD エンティティが以前に受信していた PPDU の受信を停止したとき、PMD エンティティによって生成される。PLCP サブレイヤは、PPDU の受信がPMD サブレイヤで停止されたと決定する。PLCP サブレイヤは、PPDU の受信の停止を確認するために、PHY - RXSTOP. 確認 1702 を MAC サブレイヤに発行してもよい。

【0182】

既存のプリミティブ PHY - RXEND. インジケーションが、そのパラメータ RXERROR に値を追加することによって修正される。「RXSTOPPED」の値が RXERROR のための有効な値として追加され、PPDU の受信が明示的なコマンドによって停止されたことを示す。

10

【0183】

図 17 に示されているように、PLCP サブレイヤがPHY - RXSTART. インジケーションプリミティブを MAC サブレイヤに発行したときと、PLCP サブレイヤがPHY - RXEND. インジケーションプリミティブを MAC サブレイヤに発行したときとの間のいつでも、MAC サブレイヤは、現在受信されつつあるパケットが必要とされないと決定してもよい。たとえば、これは、MAC サブレイヤが、ビーコンフレームが受信されつつあり、どの IE も必要としない、または必要とする IE すべてを受信済みであることを発見したとき行われる。これは、中間 CRC または他の方法を使用して、受信された MPDU の完全性を検証した後で行われる可能性がある。別の例では、MAC サブレイヤが MAC ヘッダを復号し、MPDU がそれ自体を対象としていることを発見した。これは、MAC ヘッダのために特別に設計された FCS または他の方法を使用して、受信された MPDU の完全性を検証した後で行われる可能性がある。

20

【0184】

MAC サブレイヤは、PHY - RXSTOP. 要求 1701 プリミティブをローカル PHY エンティティに発行し、現在受信されつつある PPDU を処理するのを停止すべきであることを要求する。

【0185】

次いで、PHY - PLCP サブレイヤは、符号化された PSDU を復号およびスクランブル解除するのを停止し、PMD_RXSTOP. 要求 1703 プリミティブを PMD サブレイヤに発行する。

30

【0186】

次いで、PMD サブレイヤは、PPDU を受信するのを停止し、PMD サブレイヤが PPDU を処理するのを停止したことを確認するために PMD_RXSTOP. 確認 1704 を発行する。

【0187】

次いで、PHY - PLCP サブレイヤは、PHY エンティティが PPDU を処理するのを停止したことを確認するために PHY - RXSTOP. 確認 1702 を MAC サブレイヤに発行する。次いで、MAC サブレイヤは、ある期間の間、ドーズ状態に入る。この期間は、現在の PPDU の終わりまで、現在の TXOP の終わりまで、PHY エンティティが MAC サブレイヤに PHY - CCA. インジケーション (IDLE) を発行するまで続き、または任意の他の長さのものである。MAC サブレイヤは、そのような期間の後でキャリアセンス / クリアチャネル評価 (CS / CCA) 状態に入る。また、MAC サブレイヤは、そのような期間の後でローカル PHY エンティティをウェイクアップさせるためにプリミティブを発行してもよい。

40

【0188】

ローカル PHY エンティティは、その処理が停止されている PPDU の予定終了時に、または TXOP の終わりに、タイミングを提供するために PHY - RXEND. インジケーションを MAC サブレイヤに発行する。PHY - RXEND. インジケーションは、新しい値「RXSTOPPED」に設定された RXERROR のパラメータを有する。

【0189】

50

ローカルPHYエンティティは、その処理が停止されているPPDUの予定終了時に、またはTXOPの終わりに、無線媒体の監視を開始し、PHY-CCA.インジケーション(IDLE)をMACサブレイヤに発行する。

【0190】

別の例では、ローカルPHYエンティティは、PLCPヘッダから、たとえば部分的関連付け識別子(AID)フィールド、または方向インジケーションフィールド、長さフィールドなど既存もしくは新しいフィールドを調べることによって、現在受信されつつあるPPDUが必要とされないことを検出する。また、PHYエンティティは、MACサブレイヤからコマンドを受信することなしに本明細書に記載の手順を使用してPPDUの処理を停止してもよい。

10

【0191】

PMDサブレイヤがPMD_data.インジケーション(最初の)プリミティブをPLCPサブレイヤに発行したときと、PMDサブレイヤが最後のPMD_data.インジケーションプリミティブをPLCPサブレイヤに発行したときとの間のいつでも、PLCPサブレイヤは、現在受信されつつあるパケットが必要とされないと決定してもよい。たとえば、部分的AIDまたはグループIDが現在のSTAのものと合致しないときである。別の例では、PLCPサブレイヤは、パケットがAPに送られ、一方、現在のSTAが非APのSTAであることを方向インジケーションビットが示すことを検出する。

【0192】

次いで、PHY-PLCPサブレイヤは、符号化されたPSDUを復号およびスクランブル解除するのを停止し、PMD_RXSTOP.要求1703プリミティブをPMDサブレイヤに発行する。次いで、PMDサブレイヤは、PPDUを受信するのを停止し、PMDサブレイヤがPPDUを処理するのを停止したことを確認するためにPMD_RXSTOP.確認1704メッセージを発行する。

20

【0193】

PHYエンティティは、その処理が停止されているPPDUの予定終了時に、またはTXOPの終わりに、または他のいつでも、タイミングを提供するためにPHY-RXEND.インジケーションをMACサブレイヤに発行する。PHY-RXEND.インジケーションは、新しい値「RXSTOPPED」に設定されたRXERRRORのパラメータを有する。

30

【0194】

ローカルPHYエンティティは、その処理が停止されているPPDUの予定終了時に、またはTXOPの終わりに、または他のいつでも、無線媒体の監視を開始し、PHY-CCA.インジケーション(IDLE)をMACサブレイヤに発行する。

【0195】

パケット処理を停止することに関連する上記の方法によれば、IEに关心がない、またはいくつかのIEにしか关心がないSTAが、長いビーコンの処理を停止することが可能になる。STAは、現在受信されつつあるパケットのいくつかの側面がその必要に合わないことを認識した後で、そのパケットを処理するのを停止したいと望む。たとえば、これは、STAが、ブリアンブルから、それが受信されつつあるパケットの宛先ではあり得ないことを認識した場合である。

40

【0196】

実施形態

1. ビーコン情報のプロビジョニングおよび送信の方法であって、
单一のビーコンをビーコン属性に基づいてマルチレベルビーコン(MLB)に再編成するステップを備えたことを特徴とする方法。

【0197】

2. ビーコン属性は、目的、使用法、周期性、安定性、およびブロードキャスト/マルチキャスト/ユニキャストのうちの少なくとも1つであることを特徴とする実施形態1に記載の方法。

50

【 0 1 9 8 】

3 . M L B は異なる周期性で送信されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【 0 1 9 9 】

4 . M L B 時間間隔がシステム構成パラメータとして指定されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【 0 2 0 0 】

5 . M L B の内容は、重なり合わない、部分的に重なり合う、またはフォワードインクルーシブのうちの少なくとも 1 つとして編成されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

10

【 0 2 0 1 】

6 . M L B におけるビーコン情報フィールドおよび要素の編成は、使用法 / 目的、ステーション状態、およびブロードキャスト / マルチキャスト / ユニキャストの性質のうちの少なくとも 1 つに基づくことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【 0 2 0 2 】

7 . ビーコン情報要素 (I E) は、周期性、ビーコンレベル、および / または遅延耐性のうちの少なくとも 1 つを含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【 0 2 0 3 】

8 . ビーコンフレームは、少なくともバージョン番号を含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

20

【 0 2 0 4 】

9 . 特定のビーコンのレベルは、ビーコンの送信頻度に関連付けられることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【 0 2 0 5 】

10 . ビーコン情報フィールドおよび要素は、リンクセットアップのための情報、 P H Y / M A C ネットワーク能力記述子、ならびに動作初期化、リンク / 動作位置、およびトラフィックインジケーションに必要とされる他の情報を含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【 0 2 0 6 】

11 . M L B レベルは、リンクセットアップビーコン (L S - B) 、動作初期化ビーコン (O I - B) 、リンクおよび動作維持ビーコン (L O M - B) 、およびトラフィックインジケーションビーコン (T I - B) を含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

30

【 0 2 0 7 】

12 . L S - B は、周期的であり、リンクセットアップビーコン送信ステーションと共に W L A N チャネルにアクセスするために不可欠な情報を含むことを特徴とする実施形態 11 に記載の方法。

【 0 2 0 8 】

13 . O I - B は、イベントドリブンであり、動作可能な接続を確立するための情報を含むことを特徴とする実施形態 11 に記載の方法。

40

【 0 2 0 9 】

14 . L O M - B は、周期的またはイベントドリブンのうちの少なくとも 1 つであることを特徴とする実施形態 11 に記載の方法。

【 0 2 1 0 】

15 . T I - B は、周期的またはイベントドリブンのうちの少なくとも 1 つであることを特徴とする実施形態 11 に記載の方法。

【 0 2 1 1 】

16 . 各 M L B レベルについて、ビーコン M A C ヘッダまたはこのレベルのビーコンのフレーム本体内で、バージョン番号または変更インジケータが使用されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

50

【0212】

17. ビーコン内容が変更したとき増分されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0213】

18. ビーコンのバージョン番号または変更インジケータは、1またはいくつかの情報フィールドを再使用して、ビーコン内の媒体アクセス制御(MAC)ヘッダ内でシグナリングされることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0214】

19. ビーコンのバージョン番号または変更インジケータは、管理フレームタイプのための予約済みのサブタイプを使用して、ビーコン内のMACヘッダ内でシグナリングされることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 10

【0215】

20. ビーコンのバージョン番号または変更インジケータは、物理レイヤコンバージェンス手順(PLCP)ブリアンブル内でシグナリングされることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0216】

21. ビーコンのバージョン番号または変更インジケータは、PLCPヘッダ内の信号(SIG)フィールド内でシグナリングされることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 20

【0217】

22. ビーコン情報は、セキュリティ情報、MAC/ネットワーク能力情報、MAC動作パラメータ、および追加のPHY能力を含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0218】

23. 能力情報、MAC動作パラメータ、セキュリティ情報を送信し、動作可能なWLAN接続がリンクセットアップビーコン送信ステーションと確立されるか、またはリンク/動作初期化の試行が失敗するまでリンク/動作初期化を続行するステップをさらに備えたことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0219】

24. リンク品質測定および/またはMAC/システム性能測定によってトリガされたリンクおよび動作維持ビーコンを使用して、確立されたWLAN接続を維持するステップをさらに備えたことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 30

【0220】

25. トラフィックインジケーションを配信することになる別のステーションにリスニングウィンドウ情報を通信するステップをさらに備えたことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0221】

26. 周期的に送信されるトラフィックインジケーションビーコンを受信するステップをさらに備えたことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 40

【0222】

27. MLBは、ビーコンフレーム内に、複数のレベルを識別するためにビーコンタイプフィールドを含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0223】

28. MLBは、異なる管理フレームを使用して符号化されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0224】

29. MLBは後方互換性であることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0225】

30. MLBは複数帯域幅モードをサポートすることを特徴とする前記実施形態のいず 50

れかに記載の方法。

【0226】

31. ショートビーコンは、ネットワークサービス情報に関する情報を含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0227】

32. ショートビーコンは、同様に位置するアクセスポイントのリストを含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0228】

33. ショートビーコンは望ましくないネットワーク要素を取り除くために使用されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

10

【0229】

34. ショートビーコン内で受信される情報に基づいて高速初期リンクセットアップ(F I L S)を実施するステップ

をさらに備えたことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0230】

35. アドバタイズメントプロトコルパケットを介して追加の情報を要求するステップをさらに備えたことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0231】

36. F I L S ショートビーコンに含まれるタイムスタンプを使用して時間同期機能を行うステップ

20

をさらに備えたことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0232】

37. ショートビーコン関連の情報を1次ビーコンフレーム内で提供するステップをさらに備えたことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0233】

38. 帯域幅モードを1次ビーコンフレーム内で提供するステップをさらに備えたことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0234】

39. ショートビーコンは、時空間ブロック符号(S T B C)または非 S T B C モードで送信されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

30

【0235】

40. アクセスポイントの存在を示すショートビーコンを送信するために、サポート速度セット内の最も低い変調および符号化セット(M C S)が使用されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0236】

41. 関連付けられているステーションは、受信信号強度インジケータ(R S S I)または S T B C 能力基準に基づいて M C S を使用することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0237】

42. ショートビーコンを送信するために、より低いデータ転送速度または可変のデータ転送速度のうちの少なくとも1つを使用し、送信範囲を拡張するステップ

40

をさらに備えたことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0238】

43. 複数のアンテナおよび/またはビームフォーミングを使用し、送信範囲を拡張するステップ

をさらに備えたことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0239】

44. ショートビーコンを送信するために、反復符号を使用し、送信範囲を拡張するステップ

をさらに備えたことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

50

【0240】

45. ショートビーコンのために指向送信を使用し、送信範囲を拡張するステップをさらに備えたことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0241】

46. ショートビーコンを送信するために、異なるアンテナ重みを使用し、送信範囲を拡張するステップ

をさらに備えたことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0242】

47. ショートビーコン内で受信される情報に基づいて高速初期リンクセットアップ(F I L S)を実施するステップをさらに備え、情報は、認証情報を含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 10

【0243】

48. ビーコン情報は、 N A I R e a l m リストを含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0244】

49. 高速初期リンクセットアップ(F I L S)を実施するステップをさらに備え、 F I L S 発見フレームは、ネットワーク認証タイプ情報における情報を含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0245】

50. 高速初期リンクセットアップ(F I L S)ショートビーコンは、高いレイヤの I P セットアップ情報を含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 20

【0246】

51. 高速初期リンクセットアップ(F I L S)ショートビーコンは、 I P アドレスタイプ可用性情報を含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0247】

52. F I L S 発見フレームの媒体アクセス制御(M A C)ヘッダ内のソースアドレス(S A)フィールドから基本サービスセット識別(B S S I D)が得られることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0248】

53. スキャン手順中にあらゆる発見された B S S についてレポートするために、 M L M E - S C A N . 確認プリミティブが呼び出されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 30

【0249】

54. M L M E - S C A N . 確認プリミティブは、見出された任意の B S S のフィールドによって示されたインスタンスを含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0250】

55. F I L S 発見フレームの説明は、圧縮サービスセット I D (S S I D)、ショートタイムスタンプ、次の完全なビーコンまでの時間、 A P の M A C アドレス、 F I L S 発見(F D)間隔、コンデンストカントリストリング、動作クラス、動作チャネル、電力制約、アクセスネットワークタイプ、コンデンスト N A I R e a l m リストまたはネットワーク認証タイプ情報、コンデンストローミングコンソーシアム、あるいは I P アドレス可用性またはコンデンスト I P アドレス可用性のうちの少なくとも 1 つを含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 40

【0251】

56. M L M E - S C A N . 確認プリミティブは、 F I L S 発見のための最大チャネル時間、および F I L S 発見のための最小チャネル時間をさらに含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0252】

57. M L M E - S C A N . 確認プリミティブは、スキャン後の受動的レポートまたは 50

能動的レポートを示すためにレポートオプションフィールドをさらに含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0253】

58. M L M E - S C A N . 確認プリミティブは、正規のレポートフォーマットおよび即時のレポートフォーマットを有するレポートオプションフィールドをさらに含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0254】

59. S T A が M L M E - S C A N . 要求プリミティブ内の S S I D または S S I D L i s t パラメータからハッシュ化 S S I D を計算し、それを受信された圧縮 S S I D と比較することを、ハッシュ化機能が可能にすることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 10

【0255】

60. 受動的スキャニングを使用して特定の拡張サービスセット (E S S) のメンバになるために、S T A は、その E S S に関連付けられた S S I D を含むビーコンフレームを求めてスキャンし、そのビーコンフレームがインフラストラクチャ B S S または独立 B S S (I B S S) に由来するかどうかを能力情報フィールド内の適切なビットが示す、対応する M L M E - S C A N . 確認プリミティブの B S S D e s c r i p t i o n S e t パラメータ内の所望の S S I D と合致するビーコンフレームすべてを返すことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0256】

61. S T A は、F I L S 発見フレームを求めてスキャンし、対応する M L M E - S C A N . 要求プリミティブ内の所望のパラメータに合致する発見フレームすべてを返すことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 20

【0257】

62. S T A は、最大持続時間以下の間、各チャネルをリッスンすることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0258】

63. S T A は、最小持続時間以上の間、各チャネルをリッスンすることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0259】

64. F I L S S T A は、F I L S ショートビーコンに含まれる F I L S 情報内で使用可能な情報に従って、いくつかの F I L S 段階を省く、または単純化 / 最適化することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 30

【0260】

65. S c a n T y p e が受動的スキャンを示す状態で M L M E - S C A N . 要求プリミティブを受信したとき、S T A は、チャネルリストに含まれる各チャネル上で受動的スキャニングを実施することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0261】

66. S T A は、最大時間が経過するまで、ビーコン / F I L S 発見フレームを求めてチャネルをスキャンすることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 40

【0262】

67. F I L S S T A が A P から F I L S ビーコンまたは発見フレームを受信することを条件に、M L M E - S C A N . 確認プリミティブが F I L S 発見フレームセットを使用して見出されたあらゆる B S S について呼び出されレポートされることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0263】

68. M L M E - S C A N . 確認プリミティブは、M L M E - S C A N . 要求プリミティブ内でワイルドカード S S I D およびワイルドカードアクセスネットワークタイプが使用されていることを条件に、発見されたあらゆる B S S について呼び出されレポートされることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 50

【0264】

69. M L M E - S C A N . 要求プリミティブが S S I D または S S I D リストを指定することを条件に、 S T A は、その S S I D またはその S S I D リスト内の S S I D のハッシュを計算し、受信された圧縮 S S I D と比較することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0265】

70. M L M E - S C A N . 要求プリミティブが B S S I D を指定することを条件に、 S T A は要求された B S S I D を受信された F I L S 発見フレームの S A フィールドと比較することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0266】

71. M L M E - S C A N . 要求プリミティブが特定のアクセネットワークタイプを指定することを条件に、 S T A は受信された F I L S 発見フレーム内の受信されたネットワークアクセスタイルフィールドを M L M E - S C A N . 要求プリミティブ内のアクセネットワークタイプと比較することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0267】

72. F I L S S T A は、受信された M L M E - S C A N . 確認プリミティブを評価し、 F I L S ビーコン内の基本 B S S 要件がサポートされるかどうか、および十分なネットワークサービス情報があるかどうか決定することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0268】

73. 十分なネットワークサービス情報がなく、基本 B S S 要件がサポートされることを条件に、 F I L S によって示されるように G A S の上でアドバタイズメントプロトコルパケット交換を通じて、より多くの情報が要求 / 取得されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0269】

74. 十分なネットワークサービス情報が存在し、基本 B S S 要件がサポートされ、提供されるネットワークサービス情報が存在が S T A の要求を満たさないことを条件に、 S T A は、見出された A P とのネットワーク発見または関連付けを実行せず、他の適切な A P を求めて引き続きスキャンすることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0270】

75. S T A は、ショートビーコン内で受信された情報に応答して、すべてのチャネル上の受動的スキャニングを停止し、他の適切な A P を求めて引き続きスキャンすることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0271】

76. S T A は、 S c a n S t o p T y p e のフィールドが「 S t o p _ A l l 」に設定された状態で、 M L M E - S C A N . 停止プリミティブを生成することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0272】

77. S T A は、このチャネル上の受動的スキャニングを取り消し、チャネル / B S S の受信された情報のすべてを含む F I L S 発見フレームセットと共に M L M E - S C A N . 確認プリミティブを生成することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0273】

78. S T A は、最大時間に達したときスキャンを停止し、およびスキャン結果をレポートするために M L M E - S C A N . 確認プリミティブを生成することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0274】

79. ネットワークサービス情報は、受信された F I L S 発見フレーム、プロープ応答フレーム、または他の管理フレームから得られることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

10

20

30

40

50

かに記載の方法。

【0275】

80. STAは、選択されたAPとネットワークサービス発見を実施することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0276】

81. 一部のネットワークサービス情報が受信されていることを条件に、STAは、STAが使用／サポートすることができない、または好まないネットワークサービスを有するAPを省くこと、またはFILS発見フレームからすでに取得されているネットワークサービス情報のGASクエリを実行しないことによって、ネットワークとのクエリを最適化することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 10

【0277】

82. STAは、FILSビーコンに含まれるタイムスタンプを使用してタイミング同期機能(TSF)を行うことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0278】

83. STAは、認証／関連付けに関するFILSビーコンに含まれる情報を使用して認証／関連付けを行うことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0279】

84. 認証／関連付けおよびより高いレイヤIPセットアップの並列または同時動作がサポートされ、同時に実施されるより高いレイヤIPセットアップ手順は、FILS発見フレームから取得されたIPアドレスタイプ可用性情報を使用することになることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 20

【0280】

85. STAは、FILS発見フレームから取得されたIPアドレスタイプ可用性情報を使用して、より高いレイヤIPセットアップを行うことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0281】

86. チャネルアクセスマータフィールドは、ショートビーコンおよび／または正規のビーコンに含まれることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0282】

87. MLE-SCAN. 確認プリミティブは、ショートビーコンから得られた受動的スキャン結果をレポートするためのフィールドを含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 30

【0283】

88. ショートビーコンフィールドの説明は、圧縮SSID、ショートタイムスタンプ、次の完全なビーコンまでの時間、APのMACアドレス、アクセスネットワークタイプ、IPアドレス可用性またはコンデンストIPアドレス可用性、およびチャネルアクセスマータのうちの少なくとも1つを含むことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0284】

89. STAは、受動的スキャニングを使用して特定の拡張サービスセット(ESS)のメンバになるために、そのESSのSSIDを含むビーコンフレームに関してスキャンし、およびそのビーコンフレームがインフラストラクチャBSSまたはIBSSに由来するかどうかを示す能力情報フィールド内の適切なビットを伴った、対応するMLE-SCAN. 確認プリミティブのBSS説明セットパラメータ内の所望のSSIDと合致するすべてのビーコンフレームを返すことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 40

【0285】

90. STAは、ショートビーコンフレームを求めてさらにスキャンし、MLE-SCAN. 確認プリミティブ内のショートビーコンセットからのBSS説明を使用して、対応するMLE-SCAN. 要求プリミティブ内の所望のパラメータに合致するショート 50

ビーコンフレームすべてを返すことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0286】

91. STAは、受動的スキャンを示すScan TypeでMLME-SCAN. 要求プリミティブを受信したとき、各チャネル上で受動的スキャニングを実行することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0287】

92. STAは、MLME-SCAN. 要求プリミティブが特定のアクセスネットワークタイプを指定することを条件に、MLME-SCAN. 要求プリミティブ内のアクセスネットワークタイプを、受信されたショートビーコン内のネットワークアクセスタイルファイールドと比較することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 10

【0288】

93. STAは、受信されたMLME-SCAN. 確認プリミティブ内の情報に基づいて、関連付けを得るためにAPを選択することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0289】

94. STAは、MLME-SCAN. 要求プリミティブが特定のアクセスネットワークタイプを指定することを条件に、MLME-SCAN. 要求プリミティブ内のアクセスネットワークタイプを、受信されたショートビーコン内のネットワークアクセスタイルファイールドと比較することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0290】

95. パケットの処理は、所定のイベントまたは条件のために停止されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 20

【0291】

96. パケットの処理の停止をサポートするために、PHY-RXSTOP. 要求、PHY-RXSTOP. 確認、PMD_RXSTOP. 要求、PMD_RXSTOP. 確認プリミティブが提供されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0292】

97. PHY-RXSTOP. 要求は、PHYエンティティが現在受信しているPLC Pプロトコルデータユニット(PPDU)を処理するのを停止するために、MACサブレイヤによってローカルPHYエンティティに要求されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 30

【0293】

98. PHY-RXSTOP. 要求は、現在受信されつつあるパケットがMACサブレイヤによって必要とされないことをMACサブレイヤが検出したとき、MACサブレイヤによってPHYエンティティに発行されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0294】

99. PHY-RXSTOP. 要求は、ローカルPHYレイヤがPHY-RXSTAR T. インジケーションプリミティブをMACサブレイヤに発行したときと、ローカルPHYレイヤが同じPPDUについてPHY-RXEND. インジケーションプリミティブをMACサブレイヤに発行したときとの間でいつでも発行されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 40

【0295】

100. PHY-RXSTOP. 確認は、以前に処理されていたPPDUの処理の停止を確認するためにPHYによってローカルMACエンティティに発行されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0296】

101. PHY-RXSTOP. 確認プリミティブは、以前に受信されていたがその処理がローカルMACサブレイヤによりPHY-RXSTOP. 要求プリミティブによって停止されたPPDUの終わりを示すパラメータPacketEndTimeを有すること 50

を特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0297】

102. **P a c k e t E n d T i m e** は、PLCPヘッダ内の長さフィールドまたは確認応答(ACK)フィールドによって示されるTXOPの終わりを示すことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0298】

103. **P H Y - R X S T O P** . 確認プリミティブは、以下の条件、すなわち P H Y が MAC エンティティから P H Y - R X S T O P . 要求プリミティブを受信した、PLCP が P M D _ R X S T O P . 要求プリミティブを発行した、または物理媒体依存(P M D)が P M D - R X S T O P . 確認プリミティブを PLCP に発行した、の少なくとも 1 つが満たされることを条件に P H Y によって MAC エンティティに発行されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 10

【0299】

104. MAC サブレイヤによって P H Y - R X S T O P . 確認プリミティブが受信されることの効果は、ある期間の間、ドーズ状態に入ることであることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0300】

105. **P H Y - R X S T O P** . 要求プリミティブは、 P M D サブレイヤによって P P D U の受信を打ち切ることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 20

【0301】

106. **P M D _ R X S T O P** . 確認プリミティブは、 P M D エンティティによって生成され、 P M D レイヤによって P P D U 受信の終わりを示すことを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0302】

107. **P M D _ R X S T O P** . 確認プリミティブは、 P M D エンティティが P M D _ R X S T O P . 要求を P H Y PLCP サブレイヤから受信し、 P M D エンティティが以前に受信していた P P D U の受信を停止したことを条件に、 P M D エンティティによって生成されることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0303】

108. 前記期間は、現在の P P D U の終わりまで、現在の TXOP の終わりまで、 P H Y エンティティが MAC サブレイヤに P H Y - C C A . インジケーション(I D L E)を発行するまで続き、または任意の他の長さのものであることを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 30

【0304】

109. ローカル P H Y エンティティは、その処理が停止されている P P D U の予定終了時に、または TXOP の終わりに、タイミングを提供するために P H Y - R X E N D . インジケーションを MAC サブレイヤに発行することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0305】

110. ローカル P H Y エンティティは、その処理が停止されている P P D U の予定終了時に、または TXOP の終わりに、無線媒体の監視を開始し、および P H Y - C C A . インジケーション(I D L E)を MAC サブレイヤに発行することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。 40

【0306】

111. P M D サブレイヤが P M D _ d a t a . インジケーション(最初の)プリミティブを PLCP サブレイヤに発行したときと、 P M D サブレイヤが最後の P M D _ d a t a . インジケーションプリミティブを PLCP サブレイヤに発行したときとの間のいつでも、 PLCP サブレイヤは、現在受信されつつあるパケットが必要とされないと決定することを特徴とする前記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0307】

112. 実施形態1ないし111のいずれか1項に記載の方法を実施するように構成されたことを特徴とするステーション(STA)。

【0308】

113. トランシーバをさらに備えたことを特徴とする実施形態112に記載のSTA。

【0309】

114. トランシーバと通信するプロセッサをさらに備えたことを特徴とする実施形態112または113に記載のSTA。

【0310】

115. プロセッサは、実施形態1ないし159のいずれか1項に記載の方法を実施するように構成されたことを特徴とする実施形態160ないし162のいずれか1項に記載のSTA。 10

【0311】

116. 実施形態1ないし111のいずれか1項に記載の方法を実施するように構成されたことを特徴とするアクセスポイント。

【0312】

117. 実施形態1ないし111のいずれか1項を実施するように構成されたことを特徴とする集積回路。

【0313】

118. 実施形態1ないし111のいずれか1項に記載の方法を実行するように構成されたことを特徴とするデジタルトランシーバ。 20

【0314】

119. インターフェースと、
送信機と、
受信機と、
フロントエンドと
をさらに備えたことを特徴とする実施形態118に記載のデジタルトランシーバ。

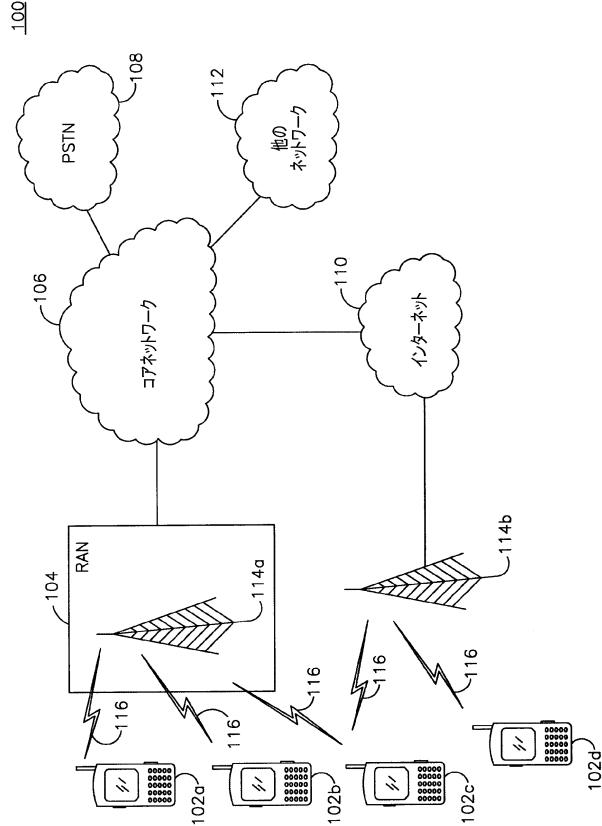
【0315】

本明細書に記載の解決策は、IEEE802.11特有のプロトコルを考慮しているが、本明細書に記載の解決策はこのシナリオに限定されず、他の無線システムにも適用可能であることが理解される。 30

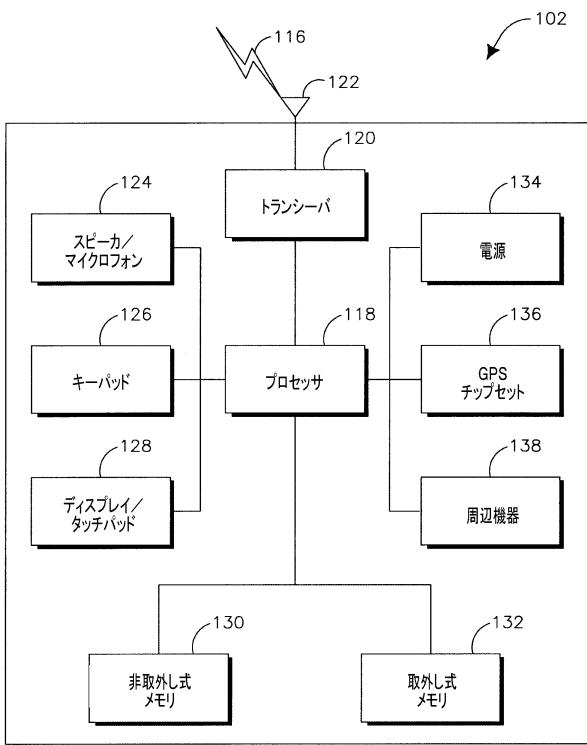
【0316】

上記では特徴および要素が特定の組合せで述べられているが、各特徴および要素は、単独で使用されても、他の特徴および要素との任意の組合せで使用されてもよいことを当業者なら理解できる。さらに、本明細書に記載の方法は、コンピュータまたはプロセッサによって実行するためのコンピュータ可読媒体内に組み込まれる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施される。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の上で送信される)、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、それだけには限らないが、読み取り専用メモリ(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、内部ハードディスクや取外し式ディスクなど磁気媒体、光磁気媒体、ならびにCD-ROMディスクおよびデジタル多目的ディスク(DVD)など光媒体を含む。ソフトウェアと関連付けられたプロセッサを使用し、WTRU、UE、端末、基地局、RNC、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してもよい。 40

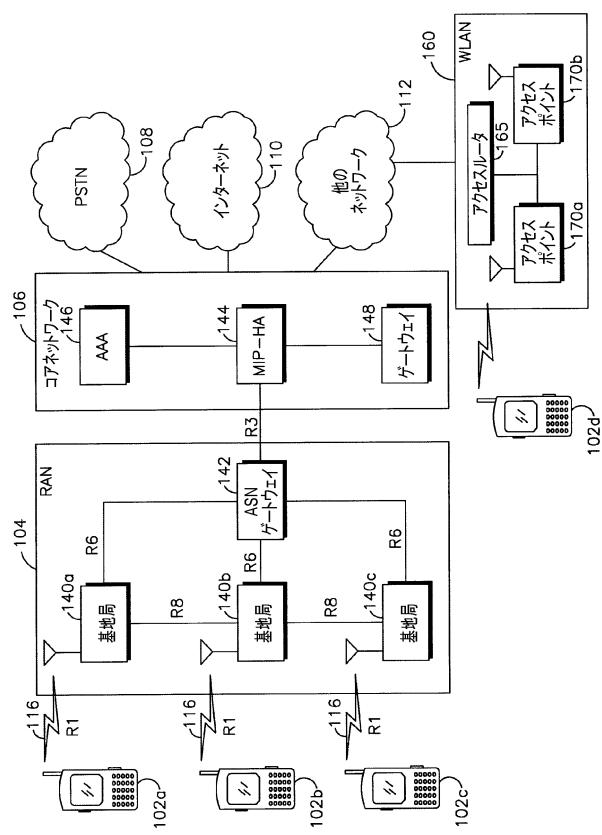
【図1A】



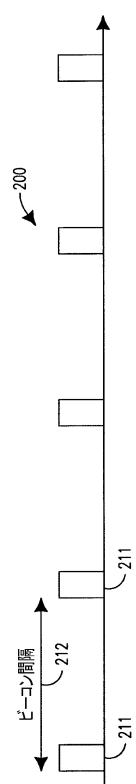
【図1B】



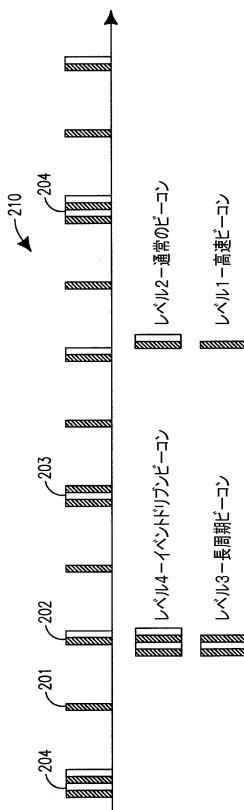
【図1C】



【図2A】



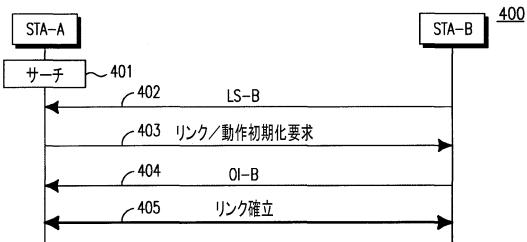
【図2B】



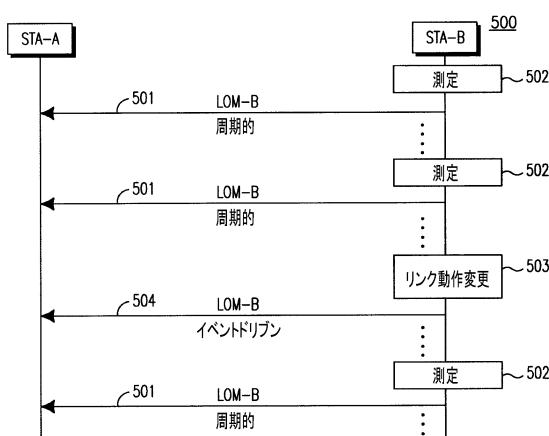
【図3】

	ビーコンレベル	ビーコン
301	1	リンクセットアップ(LS-B)
302	2	動作初期化 (OI-B)
303	3	リンクおよび動作維持 (LOM-B)
304	4	トラフィックインジケーション(TI-B)

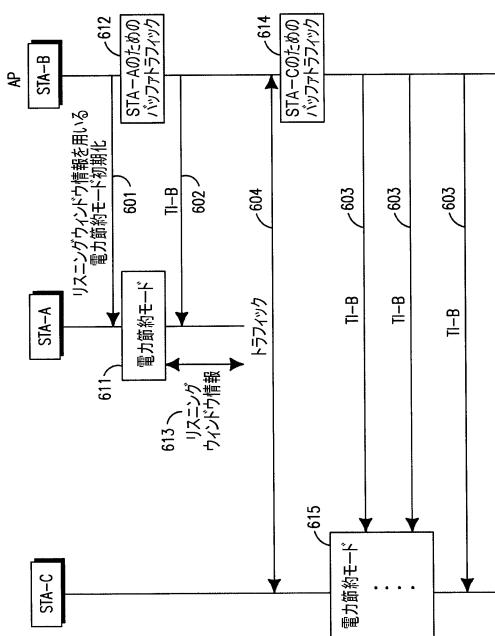
【図4】



【図5】

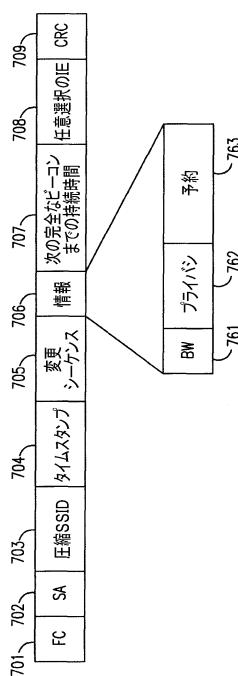


【図6】

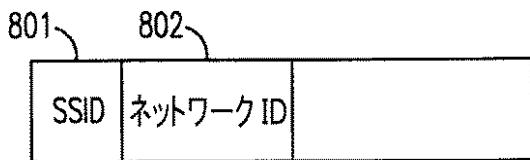


【図7】

100

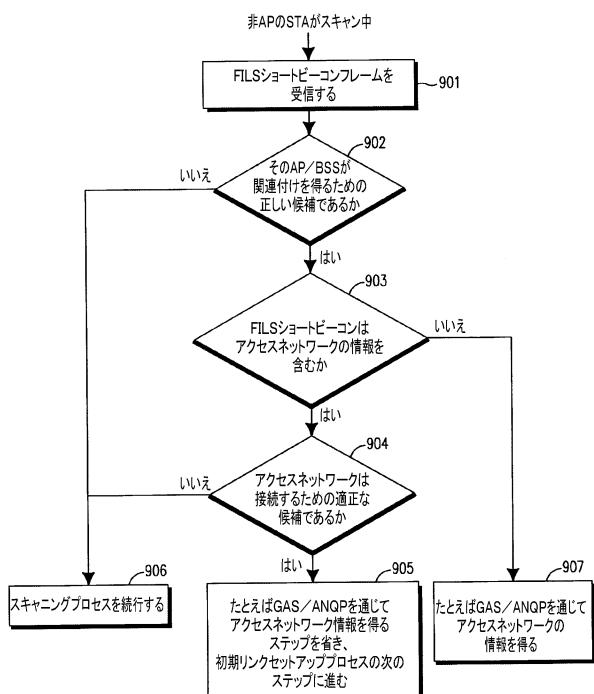


【図8】

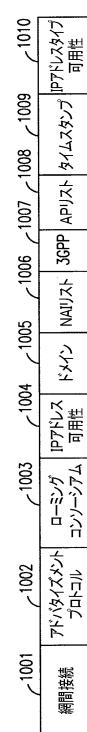


FILSビーコン 800

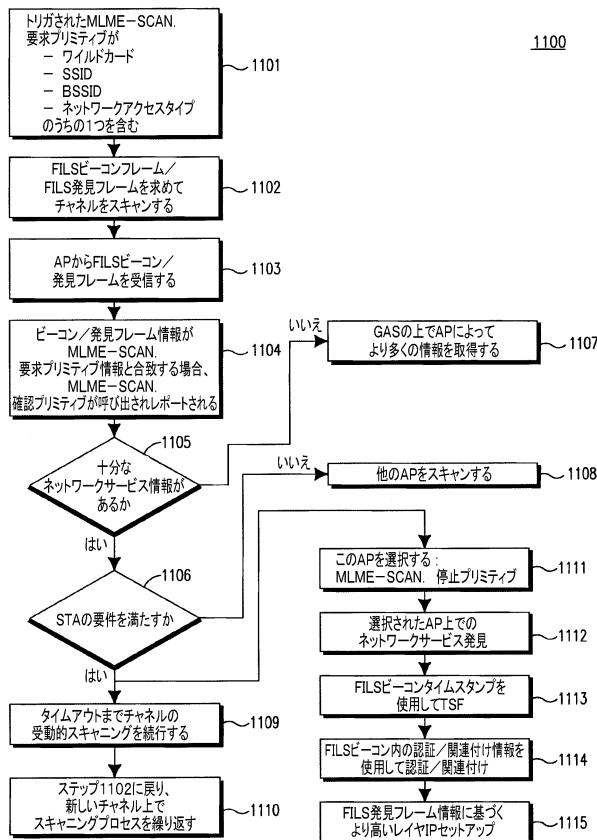
【図9】



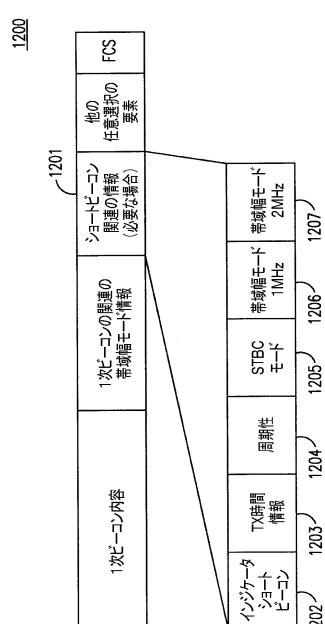
【図10】



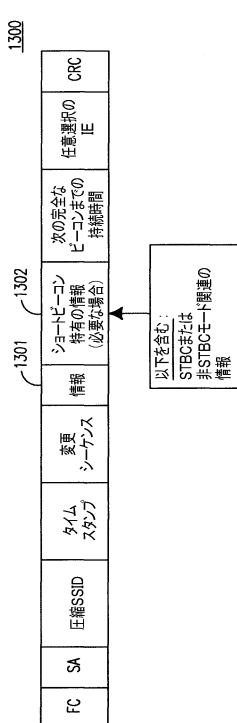
【図 1 1】



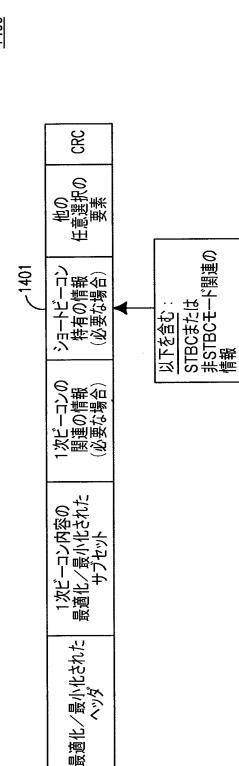
【図 1 2】



【図 1 3】



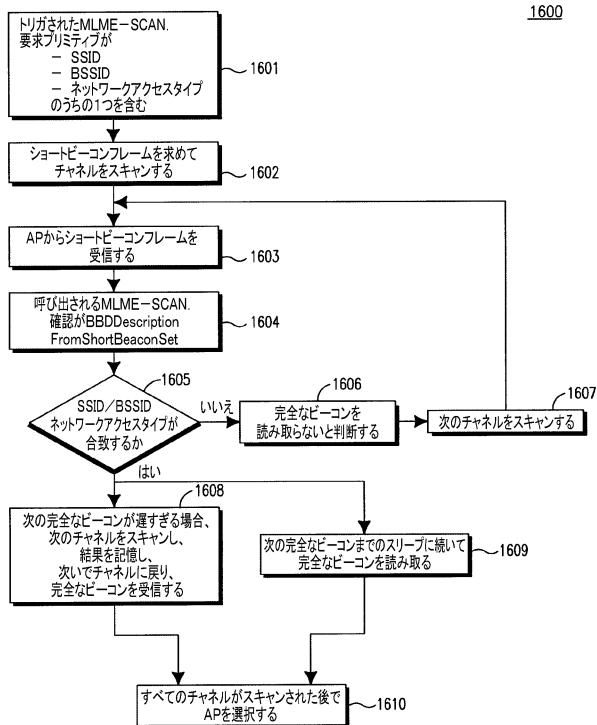
【図 1 4】



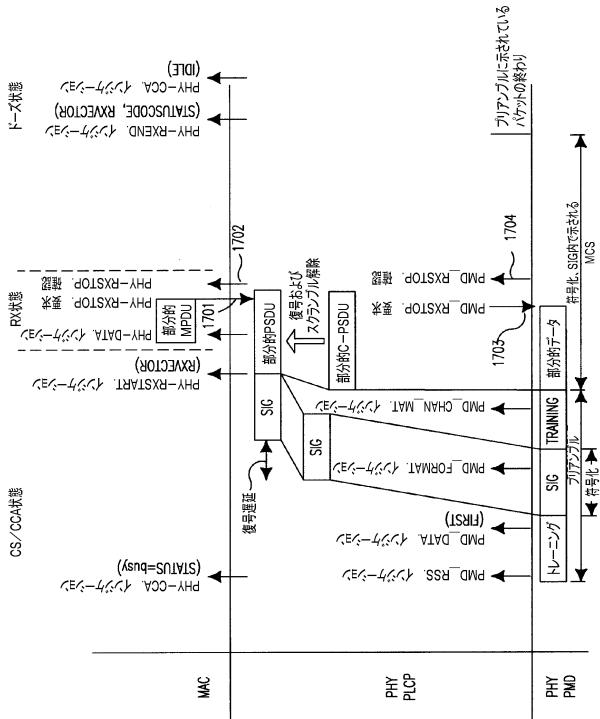
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/720,750

(32)優先日 平成24年10月31日(2012.10.31)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 モニシャ ゴーシュ

アメリカ合衆国 10514 ニューヨーク州 チャバクア ミルウッド ロード 569

(72)発明者 ハンチン ロウ

アメリカ合衆国 11501 ニューヨーク州 ミネオラ ミネオラ ブールバード 39 ナンバー2エイチ

(72)発明者 レイ ワン

アメリカ合衆国 92130 カリフォルニア州 サン デイエゴ ジンジャー グレン ロード 13519

(72)発明者 シアオフェイ ワン

アメリカ合衆国 07009 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 30

(72)発明者 グオドン ジャン

アメリカ合衆国 11791 ニューヨーク州 シオセット ウォルナット ドライブ 14

審査官 望月 章俊

(56)参考文献 国際公開第2011/106538 (WO, A1)

特表2013-520938 (JP, A)

国際公開第2007/005319 (WO, A2)

特表2009-500945 (JP, A)

特開2011-182436 (JP, A)

Stefano M. Faccin et al., A Partial TGu Proposal on Optimization of Delivery of Network Discovery Information through Layered Beacons, IEEE P802.11 Wireless LANs, 米国, IEEE, 2006年 3月 6日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W4/00 - H04W99/00

H04B7/24 - H04B7/26

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 2

CT WG1