

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2021-533686

(P2021-533686A)

(43) 公表日 令和3年12月2日 (2021. 12. 2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04W 74/08 (2009.01)	H04W 74/08	5 K 0 6 7
H04W 16/28 (2009.01)	H04W 16/28	
H04W 84/12 (2009.01)	H04W 84/12	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2021-506956 (P2021-506956)	(71) 出願人	000002185
(86) (22) 出願日	令和1年8月5日 (2019. 8. 5)		ソニーグループ株式会社
(85) 翻訳文提出日	令和3年2月9日 (2021. 2. 9)		東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号
(86) 国際出願番号	PCT/IB2019/056658	(74) 代理人	100092093
(87) 国際公開番号	W02020/039286		弁理士 辻居 幸一
(87) 国際公開日	令和2年2月27日 (2020. 2. 27)	(74) 代理人	100109070
(31) 優先権主張番号	62/719, 787		弁理士 須田 洋之
(32) 優先日	平成30年8月20日 (2018. 8. 20)	(74) 代理人	100067013
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 大塚 文昭
(31) 優先権主張番号	16/203, 185	(74) 代理人	100109335
(32) 優先日	平成30年11月28日 (2018. 11. 28)		弁理士 上杉 浩
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100120525
			弁理士 近藤 直樹

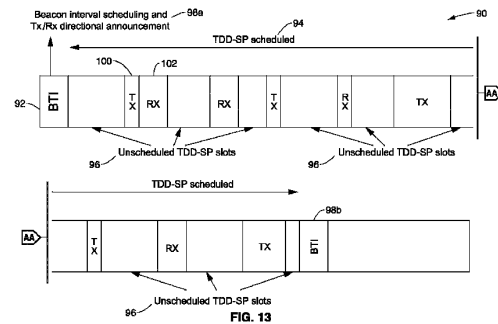
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 TDD SPチャネルアクセスWLANネットワークにおける未割り当てスロットの通知

(57) 【要約】

ある通信（例えば、mmW）帯にわたる指向性データ送信を利用して時間及び方向割り当てを各方向にブロードキャストする無線通信装置、システム又は方法。局は、その送信方向の時間、方向割り当て及び未割り当てスロットを含むビーコンを送信する。局は、ビーム識別と受け取った割り当てとを比較して、受信方向に割り当てが存在するかどうかを判定する。局は、その意図する方向における方向（チャネル）にアクセスできるかどうかを判定するために、ビーコンを送信した局との間で受信機ビームフォーミングを実行する。

【選択図】 図 1 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ネットワークにおける無線通信装置であって、

(a) 指向性通信を使用して少なくとも 1 つの他の無線通信回路と無線で通信するように構成された無線通信回路と、

(b) 無線ネットワーク上で動作するように構成された局内の、前記無線通信回路に結合されたプロセッサと、

(c) 前記プロセッサが実行できる命令を記憶した非一時的メモリと、
を備え、

(d) 前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、

10

(i) 前記局が時分割二重 (TDD) チャネルアクセスを使用している時に、前記指向性通信の方向毎にサービス期間 (SP) 内の未割り当てスロットのレポートをブロードキャストし、従って前記送信方向の又は全送信方向にわたるスロット割り当てについて他の局に通知するステップと、

(i i) 前記局が、他の局からの前記指向性通信の方向毎の前記サービス期間 (SP) 内の未割り当てスロットのレポートを受け取り、前記時分割二重 (TDD) チャネルアクセスによってチャネルが占められていない時間及び方向を特定して、感知された通信信号が干渉脅威をもたらすかどうかを判定するステップと、

を実行する、

ことを特徴とする装置。

20

【請求項 2】

前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、前記局のベーシックサービスセット (BSS) 内の又は該 BSS 外の他の局に前記未割り当てスロットのレポートをブロードキャストするステップを実行する、

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、送信される発見シグナリング、ビーコンフレーム又は通知フレームに時分割二重サービス期間 (TDD SP) の前記未割り当てスロットに関する情報を組み込むことによって前記ブロードキャストを実行する、

30

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、時分割二重 (TDD) スロットスケジュール内の各スロットに一意の割り当て ID を割り当てて、各方向の未割り当てスロットを示す構造要素を組み込むようにさらに構成される、

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、全方向にわたる未割り当てスロットに関する情報を時分割二重 (TDD) スケジュール要素に追加して、これに前記未割り当てスロットのマッピング割り当てを識別するための一意の割り当て ID を割り当てるようにさらに構成される、

40

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、全方向にわたる未割り当てスロットに関する情報を時分割二重サービス期間 (TDD SP) スケジュール要素毎に追加して、これに前記未割り当てスロットのマッピング割り当てを識別するための一意の割り当て ID を割り当てるようにさらに構成される、

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、(a) 前記送信方向において割

50

り当てられていないスロット、及び（b）全送信方向にわたって割り当てられていないスロットを通信するために前記ブロードキャストを実行するようにさらに構成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、送信方向に送信される未割り当てスロットに関する情報を含むビーコン内で前記ブロードキャストを実行するように構成され、これによって前記ビーコンを受け取った他の局は、前記ネットワーク内の送信のスロット割り当て及び方向性に関する情報を取得することができる、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 9】

前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、前記未割り当てスロットのレポートを受け取って、可能性のある干渉が真（true）又は偽（false）のいずれであるかを判定するために別の局との受信機ビームフォーミングを実行するようにさらに構成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 10】

前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、たとえクリアチャネル評価（CCA）に合格しなかった場合でも、可能性のある干渉が偽（false）であると判定したことに応答してチャネルにアクセスするようにさらに構成される、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、前記ビーコンに添付されたビームフォーミングトレーニングフィールドを利用することによって前記ビームフォーミングを実行するように構成される、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 12】

ネットワークにおける無線通信装置であって、

（a）指向性通信を使用して少なくとも 1 つの他の無線通信回路と無線で通信するように構成された無線通信回路と、

（b）無線ネットワーク上で動作するように構成された局内の、前記無線通信回路に結合されたプロセッサと、

（c）前記プロセッサが実行できる命令を記憶した非一時的メモリと、を備え、

（d）前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、

（i）前記局が時分割二重（TDD）チャネルアクセスを使用している時に、前記局のベーシックサービスセット（BSS）の内部又は外部のいずれかにおいて前記指向性通信の方向毎にサービス期間（SP）内の未割り当てスロットのレポートをブロードキャストし、従って前記送信方向の又は全送信方向にわたるスロット割り当てについて他の局に通知するステップを実行し、

（ii）前記ブロードキャストは、送信される発見シグナリング、ビーコンフレーム又は通知フレームに時分割二重サービス期間（TDD SP）の前記未割り当てスロットに関する情報を組み込むように構成され、前記命令は、

（iii）前記局が、他の局からの前記指向性通信の方向毎の前記サービス期間（SP）内の未割り当てスロットのレポートを受け取り、前記時分割二重（TDD）チャネルアクセスによってチャネルが占められていない時間及び方向を特定して、感知された通信信号が干渉脅威をもたらすかどうかを判定するステップと、

（iv）前記未割り当てスロットのレポートを受け取って、可能性のある干渉が真（true）又は偽（false）のいずれであるかを判定するために別の局との受信機ビームフォーミングを実行し、たとえクリアチャネル評価（CCA）に合格しなかった場合でも、可能性のある干渉が偽（false）であると判定したことに応答してチャネルに

10

20

30

40

50

アクセスするステップと、
をさらに実行する、
ことを特徴とする装置。

【請求項 1 3】

前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、時分割二重（TDD）スロットスケジュール内の各スロットに一意の割り当てIDを割り当てて、各方向の未割り当てスロットを示す構造要素を組み込むようにさらに構成される、
請求項 1 2 に記載の装置。

【請求項 1 4】

前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、全方向にわたる未割り当てスロットに関する情報を時分割二重（TDD）スケジュール要素に追加して、これに前記未割り当てスロットのマップ割り当てを識別するための一意の割り当てIDを割り当てるようにさらに構成される、
請求項 1 2 に記載の装置。

【請求項 1 5】

前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、全方向にわたる未割り当てスロットに関する情報を時分割二重サービス期間（TDD SP）スケジュール要素毎に追加して、これに前記未割り当てスロットのマップ割り当てを識別するための一意の割り当てIDを割り当てるようにさらに構成される、
請求項 1 2 に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、（a）前記送信方向において割り当てられていないスロット、及び（b）全送信方向にわたって割り当てられていないスロットを通信するために前記ブロードキャストを実行するようにさらに構成される、
請求項 1 2 に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、送信方向に送信される未割り当てスロットに関する情報を含むビーコン内で前記ブロードキャストを実行するように構成され、これによって前記ビーコンを受け取った他の局は、前記ネットワーク内の送信のスロット割り当て及び方向性に関する情報を取得することができる、
請求項 1 2 に記載の装置。

【請求項 1 8】

前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、前記ビーコンに添付されたビームフォーミングトレーニングフィールドを利用することによって前記ビームフォーミングを実行するように構成される、
請求項 1 2 に記載の装置。

【請求項 1 9】

ネットワークにおける無線通信の実行方法であって、
（a）無線用に構成された無線通信回路を実行するステップと、
（b）指向性通信を使用して少なくとも1つの他の無線通信回路と通信するように構成された無線通信回路から未割り当てスロットのレポートをブロードキャストするステップと、
を含み、

（c）前記未割り当てスロットのレポートは、前記局が時分割二重（TDD）チャネルアクセスを使用している時に、前記指向性通信の方向毎にサービス期間（SP）内でブロードキャストされ、従って前記送信方向の又は全送信方向にわたるスロット割り当てについて他の局に通知し、前記方法は、

（d）前記局が、他の局からの前記指向性通信の方向毎の前記サービス期間（SP）内の未割り当てスロットのレポートを受け取り、前記時分割二重（TDD）チャネルアクセスによってチャネルが占められていない時間及び方向を特定して、感知された通信信号が

10

20

30

40

50

干渉脅威をもたらすかどうかを判定するステップをさらに含む、
ことを特徴とする方法。

【請求項 20】

(a) 前記未割り当てスロットのレポートを受け取った時に、可能性のある干渉が真 (true) 又は偽 (false) のいずれであるかを判定するために別の局との受信機ビームフォーミングを実行するステップと、

(b) たとえクリアチャネル評価 (CCA) に合格しなかった場合でも、可能性のある干渉が偽 (false) であると判定したことに応答してチャネルにアクセスするステップと、

をさらに含む、請求項 19 に記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

〔関連出願との相互参照〕

本出願は、2018年8月20日に出願された米国仮特許出願第62/719,787号に対する優先権及びその利益を主張するものであり、この文献はその全体が引用により本明細書に組み入れられる。

【0002】

〔連邦政府が支援する研究又は開発に関する記述〕

該当なし

20

【0003】

〔コンピュータプログラム付属書の引用による組み入れ〕

該当なし

【0004】

〔著作権保護を受ける資料の通知〕

本特許文献中の資料の一部は、アメリカ合衆国及びその他の国の著作権法の下で著作権保護を受けることができる。著作権の権利所有者は、合衆国特許商標庁の一般公開ファイル又は記録内に表される通りに第三者が特許文献又は特許開示を複製することには異議を唱えないが、それ以外は全ての著作権を留保する。著作権所有者は、限定ではないが米国特許法施行規則 § 1.14 に従う権利を含め、本特許文献を秘密裏に保持しておく権利のいずれも本明細書によって放棄するものではない。

30

【0005】

本開示の技術は、一般に指向性ミリメートル波 (mmW) 無線ネットワーク通信に関し、具体的には、時間及び方向割り当て情報の配信に関する。

【背景技術】

【0006】

メッシュネットワーク、並びにメッシュ及び非メッシュネットワークの混合を含むミリメートル波 (mmW) 形態などの、特にミリメートル波長 (mm波又はmmW) 形態の無線ローカルエリアネットワーク (WLAN) がますます重要になってきている。この高容量ニーズを受けて、ネットワークオペレータらは高密度化を達成する様々な概念を受け入れ始めた。現在の sub-6 GHz 無線技術は、高データ需要に対処するには十分でない。1つの選択肢は、ミリメートル波帯 (mmW) と呼ばれることもある 30~300 GHz 帯におけるさらなるスペクトルを利用することである。

40

【0007】

一般に、mmW無線ネットワークシステムを効率的に使用するには、高周波帯のチャネル障害及び伝搬特性に正しく対応する必要がある。高自由空間経路損失、高い侵入損失、反射損失及び回折損失は、利用可能なダイバーシチを低減し、見通し外 (NLOS) 通信を制限する。これにもかかわらず、mmWの短波長は、実用的な寸法の高利得電子操作型指向性アンテナ (high-gain electronically steerable directional antennas) の使用を可能にし、経路損失を

50

克服して受信機における高い信号対雑音比 (S N R) を確実にするのに十分な配列利得 (a r r a y g a i n) を提供することができる。mmW帯を用いた高密度展開環境における指向性分散ネットワーク (D N) は、局 (S T A) 間の信頼できる通信を実現して見通し内チャネル制約を克服するための効率的な方法となり得る。

【0008】

新規局 (S T A又はノード) は、ある位置で起動すると、参加すべきネットワーク内の発見すべき近隣S T Aを探す (探索する)。S T Aからネットワークへの初期アクセスプロセスは、近隣S T Aをスキャンして局所的近傍における全てのアクティブなS T Aを発見することを含む。このプロセスは、参加すべき特定のネットワーク又はネットワークリストを新規S T Aが探索することを通じて、或いは新規S T Aを受け入れる予定のいずれかの既存のネットワークに参加するためのブロードキャスト要求を新規S T Aが送信することによって実行することができる。

10

【0009】

分散ネットワーク (D N) に接続するS T Aは、近隣S T Aを発見して、ゲートウェイ / ポータルD N S T Aに到達するための最良の方法、及びこれらの各近隣S T Aの能力を判断する必要がある。新規S T Aは、候補となる近隣S T Aの全てのチャンネルを特定の期間にわたって検査する。この特定の時間後にアクティブなS T Aが検出されなければ、新規S T Aは次のチャンネルの検査に移行する。S T Aが検出されると、新規S T Aは、自機の物理 (P H Y) 層 (例えば、O S Iモデル) を調節領域 (I E E E、F C C、E T S I、M K K等) における動作のために構成するのに十分な情報を収集する。mm波通信では、指向性送信に起因してこのタスクがさらに困難である。このプロセスにおける課題は、(a) 周辺S T A I Dの知識、(b) ビームフォーミングにとって最良な送信パターンの知識、(c) 衝突及びデフネスに起因するチャンネルアクセス問題、並びに (d) 閉塞及び反射に起因するチャンネル障害、として要約することができる。mm波D 2 D及びD N技術の普及を可能にするには、上記の一部又は全部を克服する近隣発見方法を設計することが何よりも重要である。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

現在のmm波通信システムでは、T D D S Pチャンネルアクセスを使用するS T Aがチャンネルの使用前にリスニングを行う必要がなく、このことがそのチャンネルに公正にアクセスしようと試みる他の局にとって問題となることがある。チャンネルにアクセスしようと試みる他のこれらのS T Aは、チャンネルの使用前に媒体を感知する必要があるため遮断されてしまうことがあるが、T D D S P局はこれを行う必要がない。また、現在の媒体感知技術は誤った干渉の指示を受けやすい。

30

【0011】

従って、mm波指向性無線ネットワーク内のT D D S Pチャンネルアクセス中に未割り当てタイムスロットをより効率的に使用できるようにする強化された機構に対するニーズが存在する。本開示は、このニーズを満たすとともに、これまでの技術を凌駕するさらなる利点をもたらす。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

S T Aが送信方向又は全方向においてT D D S Pアクセスを使用している時に、指向性mmW無線局がS T Aによる未割り当てスロットのレポートをブロードキャストする無線プロトコルについて説明する。T D D S Pチャンネルアクセスを展開するS T Aは、周辺エリア内の他のS T Aに送信方向の割り当て又は全方向にわたるスペクトル割り当てについて知らせる。この情報を受け取った他のS T Aは、T D D S P送信中にチャンネルが占められていないタイムスロット、干渉が脅威である方向、及び感知信号が脅威でない方向を判定することができる。

【0013】

50

本明細書に開示する無線指向性システムは、幅広いネットワーク応用、例えば、無線LAN（WLAN）、無線パーソナルエリアネットワーク（WPAN）、及び屋外無線通信に適用可能なデバイスツーデバイス（D2D）、ピアツーピア（P2P）、無線及びメッシュネットワークに適用可能である。対象とする応用は、例えば、限定ではないが、Wi-Fi、WiGig、及び他の無線ネットワーク、モノのインターネット（IoT）応用、データのバックホール及びフロントホール、屋内及び屋外配信ネットワーク、メッシュネットワーク、D2D通信による次世代セルラーネットワーク、及び当業者であれば容易に認識するであろう他の多くの応用を含む。

【0014】

本明細書の以下の部分では、本明細書で説明する技術のさらなる態様が明らかになり、この詳細な説明は、本技術の好ましい実施形態を制限することなく完全に開示するためのものである。

10

【0015】

本明細書で説明する技術は、例示のみを目的とする以下の図面を参照することによって十分に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】IEEE 802.11無線ローカルエリアネットワーク（WLAN）において行われるアクティブスキャンのタイミング図である。

【図2】DN局と非DN局との組み合わせを示す分散ネットワーク（DN）の局（STA）図である。

20

【図3】IEEE 802.11 WLANのDN識別要素を示すデータフィールド図である。

【図4】IEEE 802.11 WLANのDN構成要素を示すデータフィールド図である。

【図5】IEEE 802.11adプロトコルでのアンテナセクタスイーピング（SSW）の概略図である。

【図6】IEEE 802.11adプロトコルでのセクタレベルスイーピング（SLSS）のシグナリングを示すシグナリング図である。

【図7】IEEE 802.11adのセクタスイープ（SSW）フレーム要素を示すデータフィールド図である。

30

【図8】IEEE 802.11adのSSWフレーム要素内のSSWフィールドを示すデータフィールド図である。

【図9A】IEEE 802.11adに利用される、ISSの一部として送信される時に示されるSSWフィールドバックフィールドを示すデータフィールド図である。

【図9B】IEEE 802.11adに利用される、ISSの一部として送信されない時に示されるSSWフィールドバックフィールドを示すデータフィールド図である。

【図10】本開示の実施形態に従って利用される無線mmW通信局ハードウェアのブロック図である。

【図11】本開示の実施形態に従って利用される図10の局ハードウェアのmmWビームパターン図である。

40

【図12】本開示の実施形態による、発見帯通信アンテナ（すなわち、sub-6GHz）のビームパターン図である。

【図13】本開示の実施形態による、TDD SPチャネルアクセスのための未割り当てスロットを含む時間割り当て情報を含むWLANフレーム例を示すデータフィールド図である。

【図14】本開示の実施形態による、TDDスロット構造要素を示すデータフィールド図である。

【図15】本開示の実施形態による、図14に示すTDDスロット構造要素の制御フィールドフォーマットのデータフィールド図である。

50

【図 1 6】本開示の実施形態による、全てのスケジュール済み T D D 割り当てのための全ての未割り当てスロットを含む T D D スケジュール要素を局が準備するフロー図である。

【図 1 7 A】本開示の実施形態による、異なる方向に送信されるビーコンのデータフィールド図である。

【図 1 7 B】本開示の実施形態による、異なる方向に送信されるビーコンのデータフィールド図である。

【図 1 8】本開示の実施形態による、局が未割り当てスロット情報を含むビーコンを各方向に送信するフロー図である。

【図 1 9 A】本開示の実施形態による、T D D スロット構造と共に異なる方向に送信されるビーコンフレーム例のデータフィールド図である。

10

【図 1 9 B】本開示の実施形態による、T D D スロット構造と共に異なる方向に送信されるビーコンフレーム例のデータフィールド図である。

【図 2 0 A】本開示の実施形態による、方向及びスペクトル割り当てのブロードキャストを用いたビーコンフレーム送信のフロー図である。

【図 2 0 B】本開示の実施形態による、方向及びスペクトル割り当てのブロードキャストを用いたビーコンフレーム送信のフロー図である。

【図 2 1】本開示の実施形態による、局がビーコンを受け取るフロー図である。

【図 2 2 A】本開示の実施形態による、潜在的干渉方向を発見するためにビームフォーミングを実行する局間の通信プロセス図である。

20

【図 2 2 B】本開示の実施形態による、潜在的干渉方向を発見するためにビームフォーミングを実行する局間の通信プロセス図である。

【図 2 2 C】本開示の実施形態による、潜在的干渉方向を発見するためにビームフォーミングを実行する局間の通信プロセス図である。

【図 2 3 A】本開示の実施形態による、C C A 閾値を上回るチャンネルにアクセスするように構成された局間の通信プロセス図である。

【図 2 3 B】本開示の実施形態による、C C A 閾値を上回るチャンネルにアクセスするように構成された局間の通信プロセス図である。

【図 2 3 C】本開示の実施形態による、C C A 閾値を上回るチャンネルにアクセスするように構成された局間の通信プロセス図である。

30

【図 2 3 D】本開示の実施形態による、C C A 閾値を上回るチャンネルにアクセスするように構成された局間の通信プロセス図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 7】

以下の用語は、本開示において使用する際には一般に後述する意味を有する。

【0 0 1 8】

A - B F T : アソシエーション-ビームフォーミングトレーニング期間: ネットワークに参加する新規局 (S T A) のアソシエーション及びビームフォーム (B F) トレーニングに使用される、ビーコンで通知される期間。

【0 0 1 9】

A P : アクセスポイント: 1 つの局 (S T A) を含み、関連する S T A の無線媒体 (W M) を通じて配信サービスへのアクセスを提供するエンティティ。

40

【0 0 2 0】

ビームフォーミング (B F) : 指向性アンテナシステム又はアレイからの、全方向又は準全方向アンテナを使用しない、対象の受信機における受信信号電力又は信号対雑音比 (S N R) を改善する情報を決定するための指向性送信であり、局は、この送信に基づいて、時間及び割り当て情報を相関させる情報を取得することができる。

【0 0 2 1】

B S S : ベーシックサービスセットは、ネットワーク内の A P との同期に成功した一連の局 (S T A) である。

【0 0 2 2】

50

B I：ビーコン間隔は、ビーコン送信時間の合間の時間を表す周期的スーパーフレーム期間（cyclic super frame period）である。

【0023】

B R P：B F精緻化プロトコルは、受信機トレーニングを可能にし、指向性通信を最適化（最良を達成）するために送信機側及び受信機側を繰り返しトレーニングするB Fプロトコルである。

【0024】

B S S：ベーシックサービスセットは、実際にはS T A同士の通信を可能にする無線媒体に接続するS T Aの組であるB S Sの周囲に構築されるI E E E 8 0 2 . 1 1 W L A Nアーキテクチャのコンポーネントである。

【0025】

B T I：ビーコン送信間隔は、連続するビーコン送信間の間隔である。

【0026】

C B A P：競合ベースのアクセス期間は、競合ベースの拡張分散チャネルアクセス（enhanced distributed channel access：EDCA）を利用する指向性マルチギガビット（DMG）B S Sのデータ転送間隔（D T I）内の期間である。

【0027】

C C A：クリアチャネル評価は、I E E E 8 0 2 . 1 1において規定される無線キャリア感知機構である。

【0028】

D M G：指向性マルチギガビットは、I E E E 8 0 2に記載されている高スループット無線通信の形態である。

【0029】

E D M G：拡張指向性マルチギガビット。

【0030】

D T I：データ転送間隔は、完全なB Fトレーニングに続いて実際のデータ転送を行うことができる期間である。D T Iは、1又は2以上のサービス期間（S P）及び競合ベースのアクセス期間（C B A P）を含むことができる。

【0031】

L O S：見通し線：送信機及び受信機が表面上互いの視界内に存在する、反射信号の通信の結果ではない通信であり、逆の状態は、局が互いにL O S内に存在しない見通し外を表すN L O Sである。

【0032】

M A Cアドレス：媒体アクセス制御（M A C）アドレス。

【0033】

M B S S：メッシュベーシックサービスセットは、分散ネットワーク（D N）局（D N S T A）の自己完結型ネットワーク（self-contained network）を形成するベーシックサービスセット（B S S）であり、配信システム（D S）として使用することができる。

【0034】

M C S：変調符号化スキーム：物理（P H Y）層（例えば、O S Iモデル）データレートに換算できる指数を定義する。

【0035】

M S T A：メッシュ局（M S T A）は、メッシュ施設を実装する局（S T A）であり、メッシュB S S内での動作時には他のM S T Aに配信サービスを提供することができる。

【0036】

D N S T A：分散ネットワーク（D N）局（D N S T A）は、D N施設を実装する局（S T A）である。D N B S S内で動作するD N S T Aは、他のD N S T Aに配信サービスを提供することができる。

10

20

30

40

50

【0037】

全方向性：無指向性アンテナを利用する送信モード。

【0038】

準全方向性：最も広いビーム幅を達成できる指向性マルチギガビット（DMG）アンテナを利用する通信モード。

【0039】

受信セクタスイープ（RXSS）：連続する受信間にスイープが行われる、異なるセクタを介した（にわたる）セクタスイープ（SSW）フレームの受信。

【0040】

RSSI：（dBm単位の）受信信号強度インジケータ。

10

【0041】

SLS：セクタレベルスイープ段階は、SSWフィードバック及びSSW ACKなどを使用してイニシエータをトレーニングするためのイニシエータセクタスイープ（ISS）、レスポンドリンクをトレーニングするためのレスポンドセクタスイープ（RSS）といった4つほどのコンポーネントを含むことができるBFトレーニング段階である。

【0042】

SNR：dB単位の受信信号対雑音比。

【0043】

SP：サービス期間は、アクセスポイント（AP）によってスケジュールされる期間であり、スケジュールされたSPは一定の時間的間隔で開始する。

20

【0044】

スペクトル効率：特定の通信システムにおいて所与の帯域幅を通じて送信できる情報率であり、通常はビット／秒又はHzで表される。

【0045】

SSID：サービスセット識別子は、WLANネットワークに割り当てられた名称である。

【0046】

STA：局は、無線媒体（WM）への媒体アクセス制御（MAC）及び物理層（PHY）インターフェースの個別にアドレス指定可能なインスタンスである論理エンティティである。

30

【0047】

スイープ：送信機又は受信機のアンテナ構成が送信間に変更される、短期ビームフォーミングインターフレーム（SBIFS）間隔によって分離された一連の送信。

【0048】

SSW：セクタスイープは、異なるセクタ（方向）で送信を行って、受信信号及び強度などに関する情報を収集する動作である。

【0049】

TDD：時分割二重は、異なるアップリンク及びダウンリンクデータ送信フローに合わせて調整するために同じ周波数帯で異なるタイムスロットを割り当てることによってアップリンクがダウンリンクから分離される通信リンクの二重化を可能にする。

40

【0050】

TDD SP：時分割二重サービス期間は、TDDチャネルアクセスを含むサービス期間であり、一連のTDDスロットをさらに含む一連のTDD間隔を含む。

【0051】

送信セクタスイープ（TXSS）：連続する送信間にスイープが行われる、異なるセクタを介した複数のセクタスイープ（SSW）又は指向性マルチギガビット（DMG）ビーコンフレームの送信。

【0052】

1. 既存の指向性無線ネットワーク技術

1. 1. WLANシステム

50

802.11などのWLANシステムでは、パッシブスキャン及びアクティブスキャンという2つのスキャンモードが規定される。以下は、パッシブスキャンの特性である。(a) ネットワークに参加しようと試みる新規局(STA)は、各チャネルを検査し、最大でMaxChannelTimeにわたってビーコンフレームを待つ。(b) ビーコンが受け取られなかった場合、新規STAは別のチャネルに移行し、従ってスキャンモードで信号を送信しないのでバッテリー電力を節約する。STAは、ビーコンを見逃さないように各チャネルにおいて十分な時間にわたって待つべきである。ビーコンが失われた場合、STAはさらなるビーコン送信間隔(BTI)にわたって待つべきである。

【0053】

以下は、アクティブスキャンの特性である。(a) ローカルネットワークに参加したいと望む新規STAは、以下に従って各チャネル上でプローブ要求フレームを送信する。(a)(1) 新規STAは、あるチャネルに移行して、着信フレーム、又はプローブ遅延タイマの満了を待つ。(a)(2) タイマの満了後にフレームが検出されなかった場合、このチャネルは未使用とみなされる。(a)(3) チャネルが未使用である場合、STAは新たなチャネルに移行する。(a)(4) チャネルが使用中である場合、STAは、通常のDCFを使用して媒体にアクセスしてプローブ要求フレームを送信する。(a)(5) チャネルがそれまでに使用中でなかった場合、STAは、プローブ要求に対する応答を受け取るために所望の期間(例えば、MinimumChannelTime)にわたって待つ。チャネルが使用中であってプローブ応答が受け取られた場合、STAは、さらなる時間(例えば、MaximumChannelTime)にわたって待つ。

【0054】

(b) プローブ要求は、一意のサービスセット識別子(SSID)、SSIDのリスト又はブロードキャストSSIDを使用することができる。(c) 周波数帯によっては、アクティブスキャンが禁止されていることもある。(d) アクティブスキャンは、特に多くの新規STAが同時に到着してネットワークにアクセスしようと試みる場合に干渉及び衝突の原因となり得る。(e) アクティブスキャンは、パッシブスキャンの使用に比べてSTAがビーコンを待つ必要がないので、STAがネットワークにアクセスするための高速な(遅延が少ない)方法である。(f) インフラストラクチャベースサービスセット(BSS)及びIBSSでは、少なくとも1つのSTAがプローブを受け取って応答しようと目を光らせている。(g) 分散ネットワーク(DN)ベースサービスセット(MBSS)内のSTAは、いずれかの時点で応答に目を光らせていないこともある。(h) 無線測定キャンペーンがアクティブの時には、STAがプローブ要求に応答しないこともある。(i) プローブ応答の衝突が生じることもある。STAは、最後のビーコンを送信したSTAが最初のプローブ応答を送信できるようにすることによってプローブ応答の送信を協調させることもできる。他のSTAは、衝突を回避するためにバックオフ時間及び通常の分散制御機構(DCF)チャネルアクセスに従ってこれらを使用することができる。

【0055】

図1に、プローブを送信するスキャン局と、プローブを受け取ってこれに応答する2つの応答局とを示す、IEEE 802.11 WLANにおけるアクティブスキャンの使用を示す。この図には、最小プローブ応答タイミング及び最大プローブ応答タイミングも示す。図示の値G1は、確認応答の送信前のフレーム間間隔であるSIFSに設定されるのに対し、値G3は、バックオフ期間の完了後であってRTSパッケージの送信前に送信側が待機する時間遅延を表すDCFフレーム間間隔であるDIFSである。

【0056】

1.2. IEEE 802.11s 分散ネットワーク(DN) WLAN

IEEE 802.11s(以下、802.11s)は、802.11標準に無線メッシュネットワーク能力を加えた標準である。802.11sでは、新たなタイプの無線局と、メッシュネットワーク発見、ピアツーピア接続の確立及びメッシュネットワークを通じたデータのルーティングを可能にする新たなシグナリングとが規定される。

【0057】

図2には、非メッシュSTAの混合がメッシュSTA/APに接続し（実線）、メッシュSTAがメッシュポータルを含む他のメッシュSTAに接続する（点線）メッシュネットワークの一例を示す。メッシュネットワーク内のノードは、802.11標準で規定されている同じスキャン技術を近隣発見に使用する。メッシュネットワークの識別は、ビーコン及びプローブ応答フレームに含まれるメッシュID要素によって行われる。1つのメッシュネットワークでは、全てのメッシュSTAが同じメッシュプロファイルを使用する。メッシュプロファイルは、メッシュプロファイル内の全てのパラメータが一致する場合に同じものとみなされる。メッシュプロファイルは、その近隣のメッシュSTAがスキャンを通じてメッシュプロファイルを取得できるようにビーコン及びプローブ応答フレームに含まれる。

10

【0058】

メッシュSTAがスキャンプロセスを通じて近隣メッシュSTAを発見すると、発見されたメッシュSTAはピアメッシュSTA候補とみなされる。このメッシュSTAは、発見されたメッシュSTAがメンバであるメッシュネットワークのメンバになって近隣メッシュSTAとのメッシュピアリングを確立することができる。発見された近隣メッシュSTAは、受信ビーコンと同じメッシュプロファイルを使用している場合、或いはプローブ応答フレームがその近隣メッシュSTAを示す場合、ピアメッシュSTA候補とみなすことができる。

20

【0059】

メッシュSTAは、（a）近隣MACアドレス、（b）動作チャンネル番号、及び（c）最近観察されたリンク状況及び品質情報を含む発見された近隣情報をメッシュ近隣テーブル内に維持しようと試みる。近隣が検出されなかった場合、メッシュSTAは、その最優先プロファイルのメッシュIDを使用してアクティブな状態を保つ。近隣メッシュSTAを発見するための上述したシグナリングは全てブロードキャストモードで実行される。802.11sは、指向性無線通信を伴うネットワークを対象としたものではないと理解されたい。

【0060】

図3に、メッシュネットワークの識別を広告するために使用されるメッシュ識別要素（メッシュID要素）を示す。メッシュIDは、メッシュネットワークに参加する用意がある新規STAによってプローブ要求で送信され、また既存のメッシュネットワークSTAによってビーコン及び信号で送信される。長さ0のメッシュIDフィールドは、プローブ要求フレーム内で使用されるワイルドカードメッシュIDを示す。ワイルドカードメッシュIDは、非メッシュSTAがメッシュネットワークに参加するのを防ぐ特定のIDである。なお、メッシュ局は、非メッシュ局よりも多くの特徴を有するSTAであり、例えばメッシュネットワークは、他のいくつかのモジュールに加えてメッシュ機能を提供するモジュールとして動作するSTAを有するようなものであると認識されたい。STAがこのメッシュモジュールを有していない場合には、メッシュネットワークへの接続を許可すべきではない。

30

【0061】

図4に、メッシュSTAによって送信されるビーコンフレーム及びプローブ応答フレームに含まれる、メッシュサービスの広告に使用されるメッシュ構成要素を示す。メッシュ構成要素の主要内容は、（a）経路選択プロトコル識別子、（b）経路選択メトリック識別子、（c）輻輳制御モード識別子、（d）同期方法識別子、及び（e）認証プロトコル識別子である。メッシュ構成要素の内容は、メッシュIDと共にメッシュプロファイルを形成する。

40

【0062】

802.11a標準は、メッシュ発見、メッシュピアリング管理、メッシュセキュリティ、メッシュビーコン送信及び同期、メッシュ調節機能、メッシュ電力管理、メッシュチャンネルスイッチング、3アドレス、4アドレス、及び拡張アドレスフレームフォーマット

50

、メッシュ経路選択及び転送、外部ネットワークとの相互作用、メッシュ間輻輳制御、並びにメッシュBSSにおける緊急サービスサポートを含む多くの手順及びメッシュ機能を定める。

【0063】

1. 3. WLANにおけるミリメートル波

一般に、ミリメートル波帯におけるWLANでは、高い経路損失を考慮して通信にとって十分なSNRを提供するために、送信、受信、又はこれらの両方に指向性アンテナを使用する必要がある。送信又は受信において指向性アンテナを使用すると、スキャンプロセスも指向性になる。IEEE 802.11ad及び新たな標準802.11ayでは、ミリメートル波帯を介した指向性送受信のためのスキャン及びビームフォーミング手順が規定されている。

10

【0064】

1. 4. IEEE 802.11adのスキャン及びBFトレーニング

mm波WLANの最先端システムの例は、802.11ad標準である。

【0065】

1. 4. 1. スキャン

新規STAは、特定のSSID、SSIDリスト、又は全ての発見されたSSIDをスキャンするためにパッシブ又はアクティブスキャンモードで動作する。パッシブなスキャンを行うには、STAが、SSIDを含むDMGビーコンフレームをスキャンする。アクティブなスキャンを行うには、DMG STAが、所望のSSID又は1又は2以上のSSIDリスト要素を含むプローブ要求フレームを送信する。DMG STAは、プローブ要求フレームの送信前に、DMGビーコンフレームの送信又はビームフォーミングトレーニングの実行を行うことが必要な場合もある。

20

【0066】

1. 4. 2. BFトレーニング

BFトレーニングは、セクタスイープを使用するBFトレーニングフレーム送信の双方向シーケンスであり、各STAが送信及び受信の両方に適したアンテナシステム設定を決定するために必要なシグナリングを行う。

【0067】

802.11adのBFトレーニングプロセスは、3段階で実行することができる。(1)セクタレベルスイープ段階を実行することにより、リンク取得のために指向性送信及び低利得(準全方向性)受信を実行する。(2)複合送受信(combined transmit and receive)のために、受信利得及び最終調整を加える精緻化段階を実行する。(3)その後、データ送信中にトラッキングを実行して、チャネル変更に合わせた調整を行う。

30

【0068】

1. 4. 3. 802.11adのSLSBFトレーニング段階

このSLSBFトレーニング段階は、802.11ad標準のセクタレベルスイープ(SLS)必須段階に焦点を置く。SLS中には、一対のSTAが、異なるアンテナセクタを介して一連のセクタスイープ(SSW)フレーム(又は、PCP/APにおける送信セクタトレーニングの場合にはビーコン)を交換して、最も高い信号品質を提供するセクタを発見する。最初に送信を行う局はイニシエータと呼ばれ、2番目に行う局はレスポンドと呼ばれる。

40

【0069】

送信セクタスイープ(TXSS)中には、異なるセクタ上でSSWフレームが送信され、対を成すSTA(レスポンド)が準全方向性パターンを利用してこれを受け取る。レスポンドは、最良のリンク品質(例えば、SNR)を提供するイニシエータのアンテナアレイセクタを決定する。

【0070】

図5に、802.11adでのセクタスイープ(SSW)の概念を示す。この図には、

50

STA1がSLSのイニシエータであってSTA2がレスポндаである例を示す。STA1は、送信アンテナパターン微細セクタ (transmit antenna pattern fine sectors) を全てスイープし、STA2は、準全方向性パターンで受け取る。STA2は、STA1から受け取った最良のセクタをSTA2にフィードバックする。

【0071】

図6に、802.11ad仕様で実装されるセクタレベルスイープ (SLS) プロトコルのシグナリングを示す。送信セクタスイープの各フレームは、セクタカウントダウン指示 (CDOWN)、セクタID及びアンテナIDに関する情報を含む。最良のセクタID及びアンテナID情報は、セクタスイープフィードバック及びセクタスイープACKフレームと共にフィードバックされる。

10

【0072】

図7に、以下で概説するフィールドを含む、802.11ad標準で利用されるセクタスイープフレーム (SSWフレーム) のフィールドを示す。Duration (継続時間) フィールドは、SSWフレーム送信の最後までに設定される。RAフィールドは、セクタスイープの所定の受信者であるSTAのMACアドレスを含む。TAフィールドは、セクタスイープフレームの送信側STAのMACアドレスを含む。

【0073】

図8に、SSWフィールド内のデータ要素を示す。SSWフィールドで搬送される主要情報は以下の通りである。Direction (方向) フィールドは、0に設定されると、ビームフォーミングイニシエータによってフレームが送信されることを示し、1に設定されると、ビームフォーミングレスポндаによってフレームが送信されることを示す。CDOWNフィールドは、TXSSの最後までに残りのDMGビーコンフレーム送信の数を示すダウンカウンタである。セクタIDフィールドは、このSSWフィールドを含むフレームを送信するセクタ番号を示すように設定される。DMG Antenna (アンテナ) IDフィールドは、送信機がこの送信のために現在どのDMGアンテナを使用しているかを示す。RXSS Length (長さ) フィールドは、CBAPで送信された時のみ有効であり、そうでない場合には保留される。このRXSS Lengthフィールドは、送信側STAによって要求された受信セクタスイープの長さを指定し、SSWフレームの単位で定義される。SSW Feedback (SSWフィードバック) フィールドについては以下で定義する。

20

30

【0074】

図9A及び図9Bに、SSWフィードバックフィールドを示す。図9Aに示すフォーマットは、内部下位層サービス (ISS) の一部として送信される時に利用され、図9Bのフォーマットは、ISSの一部として送信されない時に使用される。Total Sectors in the ISS (ISS内総セクタ) フィールドは、イニシエータがISSにおいて使用する総セクタ数を示す。Number of Rx DMG Antennas (Rx DMGアンテナ数) サブフィールドは、イニシエータが次の受信セクタスイープ (RSS) 中に使用する受信DMGアンテナの数を示す。Sector Select (セクタ選択) フィールドは、直前のセクタスイープにおいて最良の品質で受け取られたフレーム内のSSWフィールドのvalue of Sector ID (セクタID値) サブフィールドを含む。DMG Antenna Select (DMGアンテナ選択) フィールドは、直前のセクタスイープにおいて最良の品質で受け取られたフレーム内のSSWフィールドのDMG Antenna ID (DMGアンテナID) サブフィールドの値を示す。SNRレポートフィールドは、直前のセクタスイープ中に最良の品質で受け取られた、セクタ選択フィールドに示されるフレームのSNRの値に設定される。Poll Required (ポーラ要求) フィールドは、非PCP/非AP STAによって1に設定されると、PCP/APに非PCP/非APとの通信を開始するように要求することを示す。Poll Requiredフィールドは、0に設定されると、PCP/APが通信を開始するかどうかに関する設定を非PCP/非APが有していないこ

40

50

とを示す。

【0075】

2. 局 (S T A) ハードウェア構成

図10に、S T Aにセンサ及びアクチュエータなどへの外部I/OをもたらすI/O経路12に結合されたバス14にコンピュータプロセッサ(C P U) 16及びメモリ(R A M) 18結合されたハードウェアブロック13内へのI/O経路12を示す、S T Aハードウェア構成の実施形態例10を示す。プロセッサ16上では、S T Aが「新規S T A」又は既にネットワーク内に存在するS T Aのうちの1つの機能を実行できるように、通信プロトコルを実装するプログラムを実行するための、メモリ18からの命令が実行される。また、このプログラミングは、現在の通信状況でどのような役割を果たしているかに応じて異なるモード(ソース、中間、宛先)で動作するように構成されると理解されたい。この図示のホストマシンは、近隣S T Aとの間でフレームを送受信する複数のアンテナ24a~24n、26a~26n、28a~28nへの無線周波数(R F)回路22a、22b、22cに結合されたmmWモデム20を含むように構成される。また、このホストマシンは、(単複の)アンテナ34への無線周波数(R F)回路32に結合されたs u b - 6 G H z モデム30を含むことも分かる。

10

【0076】

従って、この図示のホストマシンは、2つの異なる帯域で通信を行えるように、2つのモデム(マルチバンド)及びその関連するR F回路を含むように構成される。限定ではなく一例として、対象の指向性通信帯には、mmW帯でデータを送受信できるようにmmW帯モデム及びその関連するR F回路が実装される。本明細書では一般に発見帯と呼ぶ他方の帯域は、s u b - 6 G H z 帯でデータを送受信できるようにs u b - 6 G H z モデム及びその関連するR F回路を含む。

20

【0077】

この例では、mmW帯のためのR F回路を3つ示しているが、本開示の実施形態は、あらゆる任意の数のR F回路に結合されたモデム20を含むように構成することができる。一般に、使用するR F回路の数が多ければ多いほど、アンテナビーム方向のカバレッジが広がる。なお、利用するR F回路の数及びアンテナの数は、特定の装置のハードウェア制約によって決まると理解されたい。R F回路及びアンテナの中には、S T Aが近隣S T Aと通信する必要がないと判断した時に無効にできるものもある。少なくとも1つの実施形態では、R F回路が、周波数変換器及びアレイアンテナコントローラなどを含み、送受信のためにビームフォーミングを実行するように制御される複数のアンテナに接続される。このように、S T Aは、複数のビームパターンの組を使用して信号を送信することができ、各ビームパターン方向がアンテナセクタとみなされる。

30

【0078】

図11に、S T Aが複数の(例えば、36個の)mm波アンテナセクタパターンを生成するために利用できるmm波アンテナ方向の実施形態例50を示す。この例では、S T Aが、3つのR F回路52a、52b、52cと接続アンテナとを実装し、各R F回路及び接続アンテナは、ビームフォーミングパターン54a、54b、54cを生成する。図示のアンテナパターン54aは、12個のビームフォーミングパターン56a、56b、56c、56d、56e、56f、56g、56h、56i、56j、56k及び56n(「n」は、あらゆる数のパターンをサポートできることを表す)を有する。この特定の構成を使用する局の例は36個のアンテナセクタを有するが、本開示は、あらゆる所望の数のアンテナセクタをサポートすることができる。説明を容易かつ明確にするために、以下の節では一般にさらに少ない数のアンテナセクタを有するS T Aについて説明するが、これを実装制限と解釈すべきではない。なお、アンテナセクタにはあらゆる任意のビームパターンをマッピングすることができると理解されたい。通常、ビームパターンは、鋭角ビーム(s h a r p b e a m)を生成するように形成されるが、複数の角度から信号を送受信するようにビームパターンを生成することも可能である。

40

【0079】

50

アンテナセクタは、mm波RF回路の選択と、mm波アレイアンテナコントローラによって指示されるビームフォーミングとによって決まる。STAハードウェアコンポーネントは、上述したものとは異なる機能分割を有することもできるが、このような構成は、説明する構成の変形例とみなすことができる。mm波RF回路及びアンテナの中には、STAが近隣STAと通信する必要がないと判断した時に無効にできるものもある。

【0080】

少なくとも1つの実施形態では、RF回路が周波数変換器及びアレイアンテナコントローラなどを含み、送受信のためにビームフォーミングを実行するように制御される複数のアンテナに接続される。このように、STAは、複数のビームパターンの組を使用して信号を送信することができ、各ビームパターン方向がアンテナセクタとみなされる。

10

【0081】

図12に、RF回路72に取り付けられた準全方向アンテナ74を使用するように想定されたsub-6GHzモデムのアンテナパターンの実施形態例70を示すが、他の回路及び／又はアンテナを制限なく利用することもできる。

【0082】

3. 本開示における未割り当てスロットの通知

本開示では、TDD SPチャネルアクセスのための未割り当てスロットに関する情報の配信を可能にする複数の要素について教示する。TDD SPは、WLAN 802.11標準に追加された新たなアクセススキームであると理解されるであろう。TDD SPを使用しないSTAでは、チャネルが占められていない時にSTAがチャネルの取得に成功するまでチャネルにアクセスしようとし続けることが1つの解決策である。TDD SPは、チャネルにアクセスしようと試みるSTAにおいて使用された場合、干渉の影響を受ける恐れがある近隣のTDD SPネットワークを知ること他のネットワークに干渉の影響を与えることもなくそのスロットをスケジュールする。

20

【0083】

本開示は、STAが送信方向又は全方向においてTDD SPチャネルアクセスを使用している時に、STAによる未割り当てスロットのレポートをブロードキャストするように局を動作させるプロトコルを提供する。一例として、本開示では、一般にこのチャネル割り当て情報をブロードキャストするためのビーコンフレームの使用について説明するが、この関連でビーコンフレームを利用できる場所ならどこであれ、発見又は初期ビームフォーミング目的で使用される他のいずれかのタイプのフレームに切り替えることもできる。TDD SPチャネルアクセスを展開するSTAは、周辺エリア内の他のSTAに送信方向の割り当て又は全方向にわたるスペクトル割り当てについて知らせる。本開示では、この局のカバレッジエリア内に別のSTAが存在してこの局とデータの送受信を行うことができる場合、この周辺エリア内の別のSTAが考慮される。この情報を受け取った他のSTAは、TDD SP送信によってチャネルが占められていない時点、干渉が脅威である方向、及び感知信号が脅威でない方向を特定することができる。

30

【0084】

4. 時間割り当て情報

図13に、TDD SPチャネルアクセスを使用するWLANスーパーフレームの実施形態例90を示す。この例では、スーパーフレーム90が複数のフィールド92を含むとともに、Tx又はRxに割り当てることができる複数のスロットに分割されたサービス期間94を含む。BTI 98a、98b中に送信されるビーコンには、ビーコン間隔スケジューリング及びTx/Rx方向通知 (beacon interval scheduling and Tx/Rx directional announcements) が含まれる。BTI中に送信されるビーコンは、アクセススキームに割り当てられていない、又はビーコンによって空き及び未スケジュールとして定められた時間リソースを表す未使用のスケジュールリソース96 (未スケジュールリソース) に関する情報を有する。ビーコンを受け取ったノードは、どのSTAに対してもスケジュールされていない、又は自機の対象とする送信には干渉しないと思われる他のSTAに対してスケジュールされた

40

50

未スケジュールのTDDスロット96を把握することができる。一例として、この図には、送信(Tx)100及び受信(Rx)102のための複数の割り当て期間を示す。

【0085】

5. 未割り当て方向スペクトルの通知

TDD SPチャンネルアクセスでは、各STAにTx及びRxスロットとして局(STA)スロット(サービス期間内のタイムスロット)が割り当てられる。現在展開されているように、TDD SPがスケジュールした各割り当てはスケジューリングを行うSTAのみに個別に送信され、従ってこの割り当てはこのSTA自体しか認識しない。しかしながら、これとは対照的に、本開示は、TDD SP又はその他のアクセスモードを運用する周辺エリア内のSTAに、チャンネルアクセスを計画する関心がある方向のスロット割り

10

【0086】

STAは、この通知を受け取った他のSTAに、各方向又は全方向の未割り当てスロットに関する情報をブロードキャストすることができる。STAがTDD SPの全方向にわたる未割り当てスロットをブロードキャストした場合、スロットスケジュールを受け取ったSTAは、たとえその方向に送信が存在しなかったとしても、チャンネルが占められていると想定するようになる。STAが各方向の未割り当てスロットをブロードキャストした場合、スロットスケジュールを受け取ったSTAは、その方向のチャンネル占有に関する改善された情報を受け取るようになる。

【0087】

20

6. WLAN共存

局(ノード)が他の局によるチャンネルへのアクセスを認識するようになれば、ネットワーク内のノード間の効率及び共存を高めることができる。TDD SPチャンネルアクセスの下では、ノードが感知せずにチャンネルにアクセスできるので、他のノードにTDDチャンネル使用を認識させることでTDD SPチャンネルとの共存の可能性を高めることができる。

【0088】

少なくとも1つの実施形態では、TDDスロット構造、TDDネットワーク内のノードのTDDスケジューリング、及びチャンネルがスケジュールされる又はスケジュールされない時間(スロット)などのチャンネルに関する情報が、周辺エリア内の全てのノードにブロードキャストされる。周辺エリア内の他のノードは、この情報が存在する場合にはこれを走査して自機のチャンネルアクセスの支援に使用することができる。

30

【0089】

(A) TDD-SPを使用するネットワーク内のSTAの修正は以下のように行われる。(1) TDD SPを使用する各STAは、少なくとも別のSTAがTDD SPを使用して通信している方向にビーコンを送信する。(2) このビーコンは、TDD SP内の各割り当てのTDDスロット構造及びTDDスケジュール要素を含むべきである。(3) TDDスケジュール要素は、未使用/未割り当てスロットを含むべきである。

【0090】

(B) 通知を受け取ったSTAの修正は以下のように行われる。(1) (例えば、TDD-SPチャンネルアクセス又はその他のチャンネルアクセス法を使用する) TDD-SPネットワーク外のSTAは、自機が送信又は受信を行っていない状態でビーコンがその受信方向に向けてビームフォーミングされた場合にブロードキャストビーコンを受け取ることができる。(2) ビーコンを受け取ったSTAは、このビーコンを復号することができる。(3) STAは、TDD SP構造及びスケジュールされたSPに関する情報を取得することができる。(4) STAは、特定の関心方向のスケジュールされたスロットに関する情報を取得することができる。(5) STAは、その送信又は受信方向における干渉のない通信のための空いているタイムスロットを識別することができる。(6) STAは、ビーコンを送信した検出されたSTAと素早くビームフォーミングして、発見されたSTAとの関連付け又は認証を伴わずに潜在的干渉の方向のみを決定する。(7) STAは、

40

50

たとえば準全方向アンテナを使用して測定されたCCA閾値が満たされていなくても、検出された干渉が通信対象の方向以外の異なる方向から検出された場合にはチャンネルにアクセスすることができる。

【0091】

7. 情報要素

7. 1. TDD SP割り当て及び方向性のブロードキャスト

TDDスケジュール (TDD Schedule) 要素は、TDD SP内のTDDスロットに対するDMG STAのアクセス割り当てに関する情報を含む。この要素は、割り当てられたTDD-SP期間内でいつ送信を行って受信を期待すべきかについてSTAに通知するために使用される。

【0092】

図14に、TDDスロットスケジュール (TDD slot schedule) 要素の実施形態例110を示す。要素ID (element ID)、要素ID拡張 (Element ID extension)、及び長さ (length) は、要素のタイプ及び要素の長さを示す。スロットスケジュール制御 (slot schedule control) フィールドについては、図15において詳細に説明する。ビットマップ及びアクセスタイプスケジュール (Bit Map and Access Type Schedule) 及びスロットカテゴリスケジュール (Slot Category Schedule) は、この特定の割り当ての送信及び受信のマッピング、並びにスロットのタイプを示す。

【0093】

具体的に言えば、ビットマップ及びアクセスタイプスケジュールフィールドは、TDDスロットのタイプと、このビットマップがカバーするTDDスロットに対するDMG STAのアクセス許可とを定める。この特定の実施形態では、各連続ビットのペアがTDDスロットのタイプ及びアクセス許可を示す。10という2進値は、非AP又は非PCPへのAP又はPCP送信を表し、01という2進値は、非AP又は非PCPからのAP又はPCP受信を表す。残りの2進値である00及び11は、いずれの送信又は受信にも割り当てられていないスロット、及びこの方向には割り当てられずに異なる方向に割り当てられたスロットを示すために使用することができる。少なくとも1つの他の実装では、1つのスロットタイプのみを利用して、この方向に単独で割り当てられていない又は全方向に割り当てられていないスロットを表す。図の下方に

$$\left\lceil \frac{Q \times M}{4} \right\rceil$$

として例示するビットマップ及びアクセスタイプスケジュールフィールドのサイズは、TDDスロット構造要素内のTDD間隔サブフィールド当たりのTDDスロット数の値Mと、ビットマップサブフィールド内のTDD間隔数の値Qとの関数である。なお、この実施形態例では、各スロットがタイプ又はスケジュールを示すために2ビットを使用しているため、ビット単位でのサイズは $2 \times Q \times M$ に等しくなり、これをオクテットに変換するために8で除算することによって

$$\left\lceil \frac{Q \times M}{4} \right\rceil$$

になると理解されたい。このフィールドのサイズを整数にするためにパディングが必要な場合には、「未割り当て」タイプのTDDスロットが使用される。ビットマップ及びアクセスタイプスケジュールフィールドが定めるTDDスロットは、TDDスロットスケジュール期間 (TDD Slot Schedule Duration) サブフィールド値が示す期間にわたって繰り返される。

【0094】

図15に、図14に示すTDDスロット構造要素の制御フィールドのフォーマットの実施形態例130を示す。チャンネル集約 (channel aggregation) 及びBWフィールドは、割り当てが利用しているBWを定める。なお、割り当ては、どれほど

10

20

30

40

50

の帯域幅を使用するかについての指標である使用チャネル数を割り当てることができる。スロットスケジュール開始時間 (slot schedule start time) は、スケジュール要素情報がいつ有効になるかを示す。ビットマップ内TDD間隔数 (Number of TDD Intervals in the Bitmap) は、TDDスケジュール開始時間後のビットマップ内のTDD間隔の数を示す。割り当てID (allocation ID) は、このIDによって識別される特定の割り当てを示す。割り当てIDがゼロに設定されて割り当てタイプ (allocation Type) がTDD SPである場合には、未割り当てスロットを示す。この割り当ては、特定のソース又は宛先を対象とするものではなく、周辺エリア内のSTAに媒体内の未割り当てスロットに関する情報を提供するものである。なお、上記のフィールド説明、及び本出願全体を通じて説明する他のフィールドは、本開示の教示から逸脱することなく機能／状態の関連性についての幅広い値を使用して実装することができると理解されたい。

10

【0095】

8. 割り当て及び方向のブロードキャスト例

8. 1. TDD SPアクセスの未割り当てスロットのブロードキャスト

STAは、未割り当てスロットを全方向にブロードキャストする。未割り当てスロットを示すために新たな割り当てIDが確保される。このIDは、割り当てタイプがTDD SPである間は、例えばゼロに割り当てることができる。この情報は、予備の割り当てID (Allocation ID) を含む新たなTDDスケジュール情報要素に追加される。「未割り当て」タイプとしてマーキングされたスロットは、AP又はPCPがそのBSS内の他のどのSTAとの送信又は受信にもこれらのスロットをスケジュールしていない旨の指標である。STAは、発見 (Discovery) ビットが1に設定されたビーコンフレームを通じて、或いはSTAがAP又はPCPである場合には通常のビーコンを通じてTDDスケジューリング情報を送信することができる。

20

【0096】

図16に、STAが全ての未割り当てスロット及び全てのスケジュール済みTDD割り当てを含むTDDスケジュール要素を準備する実施形態例150を示す。処理を開始して(152)、局(ノード)と通信している「n」個のアクティブなピアのリストを準備する(154)。次に、全ての未割り当てスロットを示すTDDスケジュールを準備する(156)。n個のピアのいずれかのために使用されるいずれかのスロットをさらにリストに追加する必要があるかどうかをチェックする(158)。さらに多くのピアが存在する場合には、ブロック160において、ピアSTA nのTx又はRxに使用されるスロットにマーキングし、ピアカウンタ値を別のピア局に更新する(162)。チェック158における「いいえ」の判定によって決定されるように、情報を収集すべきピアがそれ以上存在しない場合、実行はブロック164に進んで、方向iに送信される関連ビーコンのための情報要素を準備する。さらなるビーコンを送信すべきかどうかを判定するチェックを行う(166)。さらなるビーコンを送信すべき場合には、方向iを更新して(168)実行はブロック164に戻り、そうでなければ実行はこの処理の終了170に進む。

30

【0097】

従って、この図では、STAがn個のアクティブなTDDスケジュール済みの割り当てをくまなく調べ、未割り当てスロット情報に割り当てられる一意の割り当てIDを有するTDDスケジュールスロットを準備することが分かる。割り当てられるスロットには、送信方向を示してBSS内の全ての使用済みスロットを表すようにTx又はRxとしてマーキングすることができる。未割り当てスロットは、全ての方向にわたる送信又は受信に割り当てられていないスロットを表す。

40

【0098】

図17A及び図17Bに、それぞれが未割り当てスロットのための同じ追加要素を伝える、方向iに送信されるビーコン及び方向i+1に送信される別のビーコンの実施形態例190、210を示す。これらの図では、未割り当てスロットのためのTDDスロット構造と未割り当てスロットのためのTDDスケジュールとを含むさらなる情報要素(IE)

50

でビーコンフレームが拡張されていることが分かる。

【0099】

8. 2. 各方向の未割り当てスロットの送信

本開示によれば、S T Aは、各方向の未割り当てスロットを含むT D Dスロットスケジュール及び構造要素に一意の割り当てI Dを割り当てるように構成される。

【0100】

図18に、S T Aが未割り当てスロットの情報を含むビーコンを各方向に送信する手順を準備する実施形態例230を示す。これを行うために、S T Aの手順は、ビーコン送信方向の全てのアクティブな送信／受信をチェックし、その方向の未使用スロットにT D Dスロットスケジュール要素内でマーキングすることを順に行う。この要素及びスロット構造要素は、一意の割り当てI Dと共にビーコンでブロードキャストされる。

【0101】

この図では、ブロック232において処理を開始し、方向iについてビーコン送信の準備234を行った後に、ブロック236においてアクティブな送信又は受信をチェックする。ブロック236において、方向iにおいてアクティブなT x / R xが実行中であると判定された場合には、ブロック238に進んで方向iにおいてノードとアクティブに通信しているn個のピアのリストを得た後に、「未割り当て」タイプの全てのスロットを含むT D Dスケジュール情報要素(I E)を準備する(240)。このループにいずれかのピアが残っているかどうかを判定するチェックを行う(242)。さらなるピアが存在する場合には、ブロック244においてピアS T A nのT x及びR xに使用されるスロットにマーキングした後に、ピアカウンタを更新して(246)ブロック242におけるチェックに戻る。全てのピアを処理した後に、ブロック248に進んでこの方向のT D Dスケジュール情報要素をビーコンに追加し、その後にブロック250に進んで方向iにビーコンを送信する。送信すべきビーコンがさらに存在するかどうかを判定するチェックを行う(252)。送信すべきビーコンがさらに存在する場合には、ブロック254において方向を更新して実行はブロック234に戻り、そうでなければこの処理は終了する(256)。

【0102】

従って、この図では、未割り当てスロットを表す一意の割り当てI Dを有するT D DスケジュールスロットをS T Aが各方向に送信することが分かる。割り当ては、その方向の「未割り当て」タイプのスロットを示す。なお、少なくとも1つの実装では、この方向が、その方向の未割り当てスロットを示すために異なるT D Dスロットスケジュール要素を有することができると理解されたい。少なくとも1つの実施形態では、S T A及びA P / P C Pの両方が、参加先のB S S内でこの情報をブロードキャストする。S T Aは、発見(D i s c o v e r y)ビットが1に設定されたビーコンフレームを通じてこの情報を送信することができる。この手順では、各方向が未割り当てスロットに関する異なるT D Dスロット情報を含む方向性情報が維持される。

【0103】

図19A及び図19Bに、割り当てI Dを含むT D Dスロット構造及びT D Dスロットスケジュール要素、並びに未割り当てスロットスケジュールと共に方向i及び方向i + 1に向けて送信される2つのビーコンフレームの例を示す実施形態270、290を示す。図には、ビーコンフレームと、方向i及び方向i + 1の未割り当てスロットのT D Dスロット構造及びスケジュールのさらなるI Dとを示す。

【0104】

8. 3. 方向及びスペクトル割り当てのブロードキャスト

本開示によるS T Aは、各方向の未割り当てスロットを含むT D Dスロットスケジュール及び構造要素に一意の割り当てI Dを割り当てて、S T Aは、未割り当てスロットを表す一意の割り当てI Dを含むT D Dスロットスケジュールを各方向に送信する。割り当ては、その方向の「未割り当て」タイプのスロットと、その送信方向には割り当てられておらず他の方向に割り当てられているスロットとを示す。全方向に未割り当て、及びその方

向のみに未割り当てという２段階の未割り当てブロードキャストにより、改善されたスペクトル利用を可能にしながら依然として干渉を回避することができる。この実施形態では、スロットタイプを、（１）Txスロット、（２）Rxスロット、（３）その方向に未割り当て、（４）全方向に未割り当て、という４つのタイプのうちの１つとすることができる。なお、（４）全方向に未割り当てのタイプのあらゆるスロットは、（３）その方向に未割り当てのタイプでもある。しかしながら、タイプ４は、他の方向に関するさらなる情報も伝える。各方向は、その方向の未割り当てスロットを示すために異なるTDDスロットスケジュール要素を有する。少なくとも１つの実施形態では、STA及びAP/PCPの両方が、参加先のBS内でのこの情報をブロードキャストするように構成される。STAは、この割り当て情報を、発見（Discovery）ビットが１に設定されたビーコンフレームを通じて、或いは他のフレームで送信することができる。この手順では、各方向が未割り当てスロットに関する異なるTDDスロット情報を含む方向性情報が維持される。

10

【0105】

図20A及び図20Bに、方向及びスペクトル割り当てのブロードキャストを用いたビーコンフレーム送信の実施形態例310を示す。図20Aでは、処理を開始して（312）、ノードと通信している「n」個のアクティブなピアのリストを準備した（314）後に、その方向の未割り当てスロット及び全方向の未割り当てスロットを表すスロットタイプマッピングを含む新たなTDDスロットスケジュールをビーコン送信毎に準備する（316）。処理すべきアクティブなピアが残っているかどうかをチェックする（318）。真（true）である場合、使用中のスロットに、この方向に割り当て済みとしてマーキングする（320）。その後、ピアカウンタを更新して（322）、処理はブロック318に戻る。

20

【0106】

一方で、ブロック318においてさらなるピアが見つからない場合には、図20Bのブロック324に進んで方向iへのビーコン送信を準備する。方向iにおいて送信又は受信のいずれかがアクティブであるかどうかをチェックする（326）。アクティビティが存在する場合、ブロック328において、方向iにおいてノードとアクティブに通信しているn個のピアのリストを準備する。次に、ブロック330において、準備したTDDスケジュール（TDD schedule）IEを方向iについて更新した後に、チェックすべきいずれかのピアが残っているかどうかをチェックする（332）。ピアが残っている場合、ブロック334において、使用中のスロットにピアSTA nのTx及びRxをマーキングし、ピア番号を更新した（336）後にブロック332に戻る。全てのピアをチェックしたら、ブロック338に進んでこの方向のTDDスケジュール情報要素（IE）をビーコンに追加し、ブロック340において方向iにビーコンを送信する。さらなるビーコンをまだ送信する必要があるかどうかをチェックする（342）。送信すべきビーコンがさらに存在する場合には、ブロック344においてビーコン方向iを更新し、ループ最上部のブロック324に戻る。一方で、全てのビーコンを処理し終えたら実行を終了する（346）。

30

【0107】

9. 割り当て及び方向情報の受信

本開示によれば、ビーコンフレームを通じてTDD SPスケジュール及び構造要素、拡張スケジュール要素及び／又は方向情報要素を受け取ったあらゆるSTAは、例えば受信方向のスペクトル割り当てに関する情報を抽出することができる。このビーコンフレームを受け取ったSTAは、この方向のチャネル使用に関する情報を抽出することができる。STAは、（１）この方向及び全方向の未割り当てスロットを処理する、（２）全方向にわたる未割り当てスロットを処理する、又は（３）この方向の未割り当てスロットのみを処理する、という行動のうちの１つを取ることができる。

40

【0108】

図21に、ビーコンを受け取るSTAの実施形態例390を示す。処理を開始して（3

50

92)、ビーコンが受け取られたかどうかを判定するチェックを行う(394)。ビーコンが受け取られなかった場合、実行は開始に戻る。ビーコンが受け取られると、ブロック396において、割り当て要素がこの方向の及び全方向にわたる未割り当てスロット情報を伝えているかどうかを判定するチェックを行う(396)。真(true)である場合、ブロック398に進んで割り当て情報の全ての方向を処理する。一方で、ブロック398が真(true)でない場合には、ブロック400に進んで割り当て要素が(この特定の方向ではなく)全方向にわたる未割り当てスロット情報を伝えているかどうかを判定するチェックを行う。400が真(true)である場合には、ブロック402に進んでこの方向の割り当て情報を処理する。ブロック400が真(true)でない場合には、ブロック404に進んで割り当て情報がこの方向の未割り当てスロット情報のみを伝えているかどうかをチェックする。ブロック404が真(true)であると判明した場合には、この方向の割り当て情報を処理するブロック406を実行する。ブロック404のチェックが真(true)でない場合、又はブロック398、402及び406のいずれかを完了した場合、実行はブロック408に進んで受け取ったビーコンを処理して終了し(410)、その後には別のビーコンをチェックする。

10

【0109】

従って、上記の図には、STAが参加しているBSS内の別のSTA又は異なるSTAのBSSからビーコンを受け取ることができることを示す。STAは、たとえ参加しているBSSとは異なるBSSからのものであってもビーコン情報を処理することができる。STAは、ビーコンを受け取ると、その中に割り当て情報が存在しない場合には通常の方法でビーコンを処理する。TDD SP割り当て情報(TDD SPスケジュール及び構造要素)が存在する場合、STAは、TDDスケジュール要素内の未割り当てスロット情報をチェックする。未割り当てスロットが全方向の未割り当てスロットを表す場合、STAは、この情報をチャネル感知情報と組み合わせて、割り当てられたスロットが自機の受信方向に存在するか否かを判定することができる。未割り当てスロットが受信ビーコンの方向の未割り当てスロットを表す場合、STAは、ビーコンが受け取られた方向の空きスロットを正確に判定することができる。STAは、受信方向の未割り当てスロット及び全方向の未割り当てスロットに関する情報を特定のSTAから受け取った場合、スペクトルの再使用及び干渉の回避に関する決定を改善することができる。

20

【0110】

この受信機による処理は、(a)他のノードの送信又は受信がアクティブである時点での送信又は受信を回避し、(b)干渉の方向を割り当てるためにノードとのビームフォーミングを実行し、(c)予想される干渉を推定し、他の期間と比べて干渉が少ないと予想される期間を決定し、(d)特定のSTAとの直接通信が必要な場合にそのSTAの占有レベルを推定する、ことを含む複数の利点をもたらす。

30

【0111】

受信ビーコンの方向の未割り当てスロットを受け取ることにより、未割り当てスロット外で受信ビーコンの方向においていずれかの送信が行われた場合に受信側STAに干渉が影響を及ぼす確実性が高くなると理解されたい。一方で、受け取られた情報が全方向にわたる未割り当てスロットを表す場合、STAは、この干渉が自機の送信又は受信方向に存在する恐れがあると想定する。受信ビーコンから入手可能な情報及びSTAから入手可能な情報という両形態の情報を有することで、確認された干渉方向から、及び近隣の送信による潜在的干渉からの2段階の保護が行われる。割り当て情報と共にビームフォーミングを利用して、潜在的干渉方向を発見することができる。

40

【0112】

10. 干渉方向を特定するためのビームフォーミング

方向及び割り当て情報を含むビーコンを受け取ったSTAは、特定の時間割り当てに関する潜在的干渉の存在について知らされる。通常、感知は準全方向アンテナを使用して行われるので、どの方向がこの干渉の影響を受ける恐れがあるかは分からない。潜在的干渉を検出したSTAは、潜在的干渉源の方向を特定するためにビームフォーミングをトリガ

50

することができる。なお、この例におけるビームフォーミングの目的は、発見されたノードとのリンクの設定、或いは認証／関連付けを行うことではなく、潜在的干渉源を特定することにすぎない。このビームフォーミングは、発見されたSTAが使用しているチャネルアクセスのタイプ、TDDビームフォーミング、又は通常のビームフォーミングに基づいてトリガされる。本開示の1つの実施形態は、ビーコン又はSSWフレームと共にTRNフィールド（トレーニングフィールド）を送信することによってRxビームフォーミングを実行する。このことは、STAが他のSTAと通信する必要なく干渉方向を発見するのに役立つことができる。STAは、干渉源とのビームフォーミング後に干渉の到来方向を特定し、この方向のスペクトルへのアクセス時にこれを考慮することができる。

【0113】

図22A～図22Cに、STAが割り当て及び方向情報を含むビーコンを受け取る手順のステップ430、450及び470を示す実施形態例を示す。図には、局432 STA A、434 STA B、及び436 STA Cを示す。図22Aでは、434 STA Bと436 STA Cとの間にアクティブな438 Tx又はRxセッションが存在する。STA B 434は、割り当て及び方向情報を含むビーコンを送信している（440）。STA A 432は、準全方向アンテナを使用してこのビーコンを受け取り（442）、これが干渉源であるかもしれないと考える。これに応答して、図22Bに、STA A 432がこのビーコンからの情報を使用して、発見された干渉源との受信ビームフォーミング452を実行する様子を示す。次に、図22Cでは、STA A 432が干渉源の方向を検出している（472）。

【0114】

11. CCA閾値を上回るチャネルへのアクセス

IEEE WLAN 802.11に規定されるCCA手順を利用し、準全方向アンテナを使用してチャネルを感知するSTAは、利用したいと思っている方向の誤ったチャネル使用指示を取得することがある。チャネルが送信を行っておらず占められてもいない場合、CCAは合格とみなされる。チャネルが他の送信によって占められている場合、CCAは不合格とみなされる。STA CCAに合格した場合、チャネルは占められておらず、STAはこのチャネルに自由にアクセスできるはずである。しかしながら、STAは、感知された干渉に対して異なる方向に通信する予定であるため、CCAの不合格が誤報になることがある。

【0115】

図23A～図23Dに、492 STA A、494 STA B、496 STA C、及び498 STA D間の相互作用を示すステップ490、510、530及び550を含む実施形態例を示す。図23Aでは、STA B 494及びSTA C 496がアクティブに通信している（500）ことによって指向性チャネルが占められていることが分かる。STA A 492は、チャネルアクセス試行502の一部としてCCA 501を実行する。図23Bでは、CCAに合格しなかったことによってチャネルアクセスに失敗しており（512）、従ってSTA A 492はビーコンのリスニング（514）を開始する。図示のSTA B 494は、割り当て及び方向情報を含むビーコンを送信している（516）ことが分かる。

【0116】

STA A 492によってビーコンが発見されたので、図23Cに、この割り当て及び方向情報を使用して対象の通信方向に干渉が存在するかどうかを判定することを示す。ビーコンは、ビーコンを送信したSTAの方向の又は全方向にわたる占有スロットに関する情報を伝える。受け取られたビーコンがその方向の未割り当てスロットを含む場合、他のスロットは、干渉が脅威となり得る時間割り当てを表す。受け取られたビーコンがその送信元のSTAの全方向にわたる未割り当てスロットを含む場合、干渉源は、感知ノードに影響を与えていない方向に存在すると考えられる。ビーコンが潜在的干渉源としてマーキングされている場合、本開示の少なくとも1つの実施形態によるSTAは、STA A 492が干渉源の影響を受ける受信方向を特定できるようにするために、実際にはビーコン

トレーニングシーケンス 5 3 2 を送信する干渉源 S T A B 4 9 4 と連携した R x アンテナトレーニング 5 3 4 であるビームフォーミングを実行する。例えば、ビーコンを送信する S T A は、他方の S T A の R x ビームトレーニングを支援するために T R N フィールド（トレーニングフィールド）を送信することができる。

【0117】

図 2 3 D に示すように、このビームフォーミングの結果、S T A A 4 9 2 は、感知ノードにおけるいくつかの方向 5 5 2 に使用中の方向としてマーキングする一方で、他の方向 5 5 4 は、この時点で使用中ではないと正しく理解される。従って、ノードは、この時点で使用中の方向を特定し、C C A に合格しなかった場合でも使用中でない方向にアクセスすることができる。

10

【0118】

1 2 . 開示要素の概要

以下の概要は、本開示のいくつかの重要な要素を開示するものであるが、この概要は、本開示の重要な要素のみを説明するものとして解釈すべきではない。

【0119】

S T A は、T D D S P チャンネルアクセスを運用し、その B S S の周辺エリア内の又は B S S ネットワーク外の他の S T A に未割り当て T D D S P スロットをブロードキャストする。S T A は、その送信方向の又は全ての送信方向にわたる未割り当てスロットのマップをブロードキャストする。

【0120】

20

S T A は、T D D S P 未割り当てスロットをネットワーク発見信号又はいずれかの通知フレームと共にブロードキャストし、これを周辺エリア内のいずれかの S T A が受け取ることができる。なお、ビーコンフレームは、発見に使用される唯一のフレームタイプではなく、本開示によれば他のフレームを制限なく発見のために利用することもできるので、「発見信号」という表現は、ビーコンフレームを含むフレームのより幅広い表現であると理解されたい。

【0121】

S T A は、送信方向の未割り当てスロットを T D D スケジュール要素に追加し、これに未割り当てスロットのマップ割り当てを識別するための一意の割り当て I D を割り当てる。

30

【0122】

S T A は、全方向にわたる未割り当てスロットを T D D スケジュール要素に追加し、これに未割り当てスロットのマップ割り当てを識別するための一意の割り当て I D を割り当てる。

【0123】

S T A は、全方向にわたる未割り当てスロット及び送信方向の未割り当てスロットを T D D スケジュール要素に追加し、これに未割り当てスロットのマップ割り当てを識別するための一意の割り当て I D を割り当てる。

【0124】

T D D S P の未割り当て S P は、送信方向における未割り当てと全方向にわたる未割り当ての 2 つのタイプとなり得る。

40

【0125】

少なくとも 1 つの実施形態では、各 S T A が、少なくとも未割り当てスロット情報と共に送信方向にビーコンを送信する。ビーコンを受け取った他の S T A は、ネットワーク内の送信の割り当て及び方向性に関する情報を取得することができる。

【0126】

受け取ったビーコンがその方向の干渉を示している場合、S T A は、このビーコンを使用して R x ビームフォーミングを実行することができる。このことは、ビーコンに添付されたさらなるトレーニングフィールドの送信、又は他の発見フレーム、又は他のビームフォーミング技術の使用を通じて達成されるものとして実証される。

50

【0127】

S T Aは、R xビームフォーミング情報を使用してチャネル使用方向を識別することができる。感知されたチャネル使用が対象のアクセス方向以外の方向からのものであると分かった場合、S T Aは、たとえC C Aを満たしていない場合でもこのチャネルにアクセスすることができる。

【0128】

13. 実施形態の一般的範囲

提示した技術の説明した強化は、様々な無線通信局のプロトコル内に容易に実装することができる。また、無線通信局が、1又は2以上のコンピュータプロセッサ装置（例えば、C P U、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、コンピュータ対応A S I Cなど）、及び命令を記憶する関連するメモリ（例えば、R A M、D R A M、N V R A M、F L A S H、コンピュータ可読媒体など）を含むように実装されることにより、メモリに記憶されたプログラム（命令）がプロセッサ上で実行されて、本明細書で説明した様々なプロセス法のステップを実行することが好ましいと理解されたい。

【0129】

当業者は、無線通信局の制御に関連するステップを実行するコンピュータ装置の使用を認識しているため、簡略化のために全ての図にコンピュータ装置及びメモリ装置を示しているわけではない。提示した技術は、メモリ及びコンピュータ可読媒体が非一時的であり、従って一時的電子信号を構成しない限り、これらに関して限定するものではない。

【0130】

本明細書では、コンピュータプログラム製品としても実装できる、本技術の実施形態による方法及びシステム、及び／又は手順、アルゴリズム、ステップ、演算、数式又はその他の計算表現のフローチャートを参照して本技術の実施形態を説明することができる。この点、フローチャートの各ブロック又はステップ、及びフローチャートのブロック（及び／又はステップ）の組み合わせ、並びにあらゆる手順、アルゴリズム、ステップ、演算、数式、又は計算表現は、ハードウェア、ファームウェア、及び／又はコンピュータ可読プログラムコードの形で具体化された1又は2以上のコンピュータプログラム命令を含むソフトウェアなどの様々な手段によって実装することができる。理解されるように、このようなあらゆるコンピュータプログラム命令は、以下に限定されるわけではないが、汎用コンピュータ又は専用コンピュータ、又は機械を生産するための他のあらゆるプログラマブル処理装置を含む1又は2以上のコンピュータプロセッサ上によって実行して、コンピュータプロセッサ又は他のプログラマブル処理装置上で実行されるコンピュータプログラム命令が、（単複の）特定される機能を実施するための手段を生み出すようにすることができる。

【0131】

従って、本明細書で説明したフローチャートのブロック、並びに手順、アルゴリズム、ステップ、演算、数式、又は計算表現は、（単複の）特定の機能を実行する手段の組み合わせ、（単複の）特定の機能を実行するステップの組み合わせ、及びコンピュータ可読プログラムコード論理手段の形で具体化されるような、（単複の）特定の機能を実行するコンピュータプログラム命令をサポートする。また、本明細書で説明したフローチャートの各ブロック、並びに手順、アルゴリズム、ステップ、演算、数式、又は計算表現、及びこれらの組み合わせは、（単複の）特定の機能又はステップを実行する専用ハードウェアベースのコンピュータシステム、又は専用ハードウェアとコンピュータ可読プログラムコードとの組み合わせによって実装することもできると理解されるであろう。

【0132】

さらに、コンピュータ可読プログラムコードなどの形で具体化されるこれらのコンピュータプログラム命令を、コンピュータプロセッサ又は他のプログラマブル処理装置に特定の態様で機能するように指示することができる1又は2以上のコンピュータ可読メモリ又はメモリ装置に記憶して、これらのコンピュータ可読メモリ又はメモリ装置に記憶された命令が、（単複の）フローチャートの（単複の）ブロック内に指定される機能を実施する

命令手段を含む製造の物品を生産するようにすることもできる。コンピュータプログラム命令をコンピュータプロセッサ又は他のプログラマブル処理装置によって実行し、コンピュータプロセッサ又は他のプログラマブル処理装置上で一連の動作ステップが実行されるようにしてコンピュータで実施される処理を生成し、コンピュータプロセッサ又は他のプログラマブル処理装置上で実行される命令が、（単複の）フローチャートの（単複の）ブロック、（単複の）手順、（単複の）アルゴリズム、（単複の）ステップ、（単複の）演算、（単複の）数式、又は（単複の）計算表現に特定される機能を実施するためのステップを提供するようにすることもできる。

【0133】

さらに、本明細書で使用する「プログラム」又は「プログラム実行文」という用語は、本明細書で説明した1又は2以上の機能を実行するために1又は2以上のコンピュータプロセッサが実行できる1又は2以上の命令を意味すると理解されるであろう。命令は、ソフトウェア、ファームウェア、又はソフトウェアとファームウェアとの組み合わせで具体化することができる。命令は、装置の非一時的媒体に局所的に記憶することも、又はサーバなどに遠隔的に記憶することもでき、或いは命令の全部又は一部を局所的に又は遠隔的に記憶することもできる。遠隔的に記憶された命令は、ユーザが開始することによって、或いは1又は2以上の要因に基づいて自動的に装置にダウンロード（プッシュ）することができる。

【0134】

さらに、本明細書で使用するプロセッサ、ハードウェアプロセッサ、コンピュータプロセッサ、中央処理装置（CPU）及びコンピュータという用語は、命令、並びに入力／出力インターフェイス及び／又は周辺装置との通信を実行できる装置を示すために同義的に使用されるものであり、プロセッサ、ハードウェアプロセッサ、コンピュータプロセッサ、CPU及びコンピュータという用語は、単一の又は複数の装置、シングルコア装置及びマルチコア装置、及びこれらの変種を含むように意図するものであると理解されるであろう。

【0135】

本明細書の説明から、本開示は、限定ではないが以下の内容を含む複数の実施形態を含むことができると理解されるであろう。

【0136】

1. ネットワークにおける無線通信装置であって、（a）指向性通信を使用して少なくとも1つの他の無線通信回路と無線で通信するように構成された無線通信回路と、（b）無線ネットワーク上で動作するように構成された局内の、前記無線通信回路に結合されたプロセッサと、（c）前記プロセッサが実行できる命令を記憶した非一時的メモリと、を備え、（d）前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、（d）（i）前記局が時分割二重（TDD）チャネルアクセスを使用している時に、前記指向性通信の方向毎にサービス期間（SP）内の未割り当てスロットのレポートをブロードキャストし、従って前記送信方向の又は全送信方向にわたるスロット割り当てについて他の局に通知するステップと、（d）（ii）前記局が、他の局からの前記指向性通信の方向毎の前記サービス期間（SP）内の未割り当てスロットのレポートを受け取り、前記時分割二重（TDD）チャネルアクセスによってチャネルが占められていない時間及び方向を特定して、感知された通信信号が干渉脅威をもたらすかどうかを判定するステップとを実行する、装置。

【0137】

2. ネットワークにおける無線通信装置であって、（a）指向性通信を使用して少なくとも1つの他の無線通信回路と無線で通信するように構成された無線通信回路と、（b）無線ネットワーク上で動作するように構成された局内の、前記無線通信回路に結合されたプロセッサと、（c）前記プロセッサが実行できる命令を記憶した非一時的メモリと、を備え、（d）前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、（d）（i）前記局が時分割二重（TDD）チャネルアクセスを使用している時に、前記局のベーシックサービスセット（BSS）の内部又は外部のいずれかにおいて前記指向性通信の方向毎にサー

ビス期間（SP）内の未割り当てスロットのレポートをブロードキャストし、従って前記送信方向の又は全送信方向にわたるスロット割り当てについて他の局に通知するステップを実行し、（d）（ii）前記ブロードキャストは、送信される発見シグナリング、ビーコンフレーム又は通知フレームに時分割二重サービス期間（TDD SP）の前記未割り当てスロットに関する情報を組み込むように構成され、前記命令は、（d）（iii）前記局が、他の局からの前記指向性通信の方向毎の前記サービス期間（SP）内の未割り当てスロットのレポートを受け取り、前記時分割二重（TDD）チャネルアクセスによってチャネルが占められていない時間及び方向を特定して、感知された通信信号が干渉脅威をもたらすかどうかを判定するステップと、（d）（iv）前記未割り当てスロットのレポートを受け取って、可能性のある干渉が真（true）又は偽（false）のいずれであるかを判定するために別の局との受信機ビームフォーミングを実行し、たとえクリアチャネル評価（CCA）に合格しなかった場合でも、可能性のある干渉が偽（false）であると判定したことに応答してチャネルにアクセスするステップとをさらに実行する、装置。

【0138】

3. ネットワークにおける無線通信の実行方法であって、（a）無線用に構成された無線通信回路を実行するステップと、（b）指向性通信を使用して少なくとも1つの他の無線通信回路と通信するように構成された無線通信回路から未割り当てスロットのレポートをブロードキャストするステップと、を含み、（c）前記未割り当てスロットのレポートは、前記局が時分割二重（TDD）チャネルアクセスを使用している時に、前記指向性通信の方向毎にサービス期間（SP）内でブロードキャストされ、従って前記送信方向の又は全送信方向にわたるスロット割り当てについて他の局に通知し、前記方法は、（d）前記局が、他の局からの前記指向性通信の方向毎の前記サービス期間（SP）内の未割り当てスロットのレポートを受け取り、前記時分割二重（TDD）チャネルアクセスによってチャネルが占められていない時間及び方向を特定して、感知された通信信号が干渉脅威をもたらすかどうかを判定するステップをさらに含む、方法。

【0139】

4. 前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、前記局のベーシックサービスセット（BSS）内の又は該BSS外の他の局に前記未割り当てスロットのレポートをブロードキャストするステップを実行する、いずれかの先行する実施形態の装置又は方法。

【0140】

5. 前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、送信される発見シグナリング、ビーコンフレーム又は通知フレームに時分割二重サービス期間（TDD SP）の前記未割り当てスロットに関する情報を組み込むことによって前記ブロードキャストを実行する、いずれかの先行する実施形態の装置又は方法。

【0141】

6. 前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、時分割二重（TDD）スロットスケジュール内の各スロットに一意の割り当てIDを割り当てて、各方向の未割り当てスロットを示す構造要素を組み込むようにさらに構成される、いずれかの先行する実施形態の装置又は方法。

【0142】

7. 前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、全方向にわたる未割り当てスロットに関する情報を時分割二重（TDD）スケジュール要素に追加して、これに前記未割り当てスロットのマップ割り当てを識別するための一意の割り当てIDを割り当てるようにさらに構成される、いずれかの先行する実施形態の装置又は方法。

【0143】

8. 前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、全方向にわたる未割り当てスロットに関する情報を時分割二重サービス期間（TDD SP）スケジュール要素毎に追加して、これに前記未割り当てスロットのマップ割り当てを識別するための一意の割り

当てIDを割り当てるようにさらに構成される、いずれかの先行する実施形態の装置又は方法。

【0144】

9. 前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、(a) 前記送信方向において割り当てられていないスロット、及び(b) 全送信方向にわたって割り当てられていないスロットを通信するために前記ブロードキャストを実行するようにさらに構成される、いずれかの先行する実施形態の装置又は方法。

【0145】

10. 前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、送信方向に送信される未割り当てスロットに関する情報を含むビーコン内で前記ブロードキャストを実行するように構成され、これによって前記ビーコンを受け取った他の局は、前記ネットワーク内の送信のスロット割り当て及び方向性に関する情報を取得することができる、いずれかの先行する実施形態の装置又は方法。

【0146】

11. 前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、前記未割り当てスロットのレポートを受け取って、可能性のある干渉が真(true)又は偽(false)のいずれであるかを判定するために別の局との受信機ビームフォーミングを実行するようにさらに構成される、いずれかの先行する実施形態の装置又は方法。

【0147】

12. 前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、たとえクリアチャネル評価(CCA)に合格しなかった場合でも、可能性のある干渉が偽(false)であると判定したことに応答してチャンネルにアクセスするようにさらに構成される、いずれかの先行する実施形態の装置又は方法。

【0148】

13. 前記命令は、前記プロセッサによって実行された時に、前記ビーコンに添付されたビームフォーミングトレーニングフィールドを利用することによって前記ビームフォーミングを実行するように構成される、いずれかの先行する実施形態の装置又は方法。

【0149】

本明細書で使用する単数形の「a、an (英文不定冠詞)」及び「the (英文定冠詞)」は、文脈において別途明確に示されていない限り複数形の照応を含む。ある物体に対する単数形での言及は、明確にそう述べていない限り「唯一」を意味するものではなく、「1又は2以上」を意味する。

【0150】

本明細書で使用する「組(set)」という用語は、1又は2以上の物体の集合を意味する。従って、例えば物体の組は、単一の物体又は複数の物体を含むことができる。

【0151】

本明細書で使用する「実質的に(substantially)」及び「約(about)」という用語は、わずかな変動の記述及び説明のために使用するものである。これらの用語は、事象又は状況に関連して使用した時には、これらの事象又は状況が間違いなく発生する場合、及びこれらの事象又は状況が発生する可能性が非常に高い場合を意味することができる。これらの用語は、数値に関連して使用した時には、その数値の±5%以下、±4%以下、±3%以下、±2%以下、±1%以下、±0.5%以下、±0.1%以下、又は±0.05%以下などの、±10%以下の変動範囲を意味することができる。例えば、「実質的に」整列しているということは、±5°以下、±4°以下、±3°以下、±2°以下、±1°以下、±0.5°以下、±0.1°以下、又は±0.05°以下などの、±10°以下の角度変動範囲を意味することができる。

【0152】

また、本明細書では、量、比率及びその他の数値を範囲形式で示すこともある。このような範囲形式は、便宜的に簡略化して使用するものであり、範囲の限界として明確に指定された数値を含むが、この範囲に含まれる全ての個々の数値又は部分的範囲も、これらの

各数値及び部分的範囲が明確に示されているかのように含むものであると柔軟に理解されたい。例えば、約 1 ～ 約 2 0 0 の範囲内の比率は、約 1 及び約 2 0 0 という明確に列挙した限界値を含むが、約 2、約 3、約 4 などの個々の比率、及び約 1 0 ～ 約 5 0、約 2 0 ～ 約 1 0 0 などの部分的範囲も含むと理解されたい。

【0153】

本明細書の説明は多くの詳細を含んでいるが、これらは本開示の範囲を限定するものではなく、現在のところ好ましい実施形態の一部を例示するものにすぎないと解釈すべきである。従って、本開示の範囲は、当業者に明らかになると考えられる他の実施形態も完全に含むと理解されるであろう。

【0154】

10

当業者に周知の本開示の実施形態の要素の構造的、化学的及び機能的同等物も、引用によって本明細書に明確に組み入れられ、本特許請求の範囲に含まれるように意図される。さらに、本開示の要素、構成要素又は方法ステップは、これらが特許請求の範囲に明示されているかどうかにかかわらず、一般に公開されるように意図するものではない。本明細書における請求項の要素については、その要素が「～のための手段」という表現を使用して明確に示されていない限り、「ミーンズプラスファンクション」の要素として解釈すべきではない。また、本明細書における請求項の要素については、その要素が「～のためのステップ」という表現を使用して明確に示されていない限り、「ステッププラスファンクション」の要素として解釈すべきではない。

【符号の説明】

20

【0155】

- 90 TDD SPチャネルアクセスを使用するWLANスーパーフレームの実施形態例
- 92 複数のフィールド
- 94 TDD-SPスケジュール済み
- 96 スケジュールされていないTDD-SPスロット
- 98a BTI
- 98b BTI
- 100 Tx
- 102 Rx

【 図 1 】

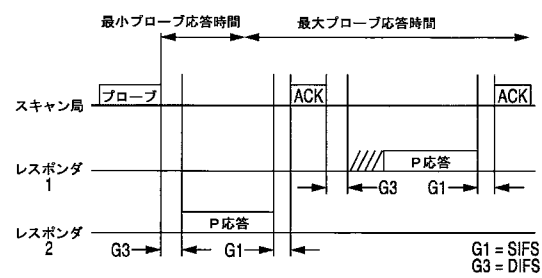


FIG. 1
(先行技術)

【 図 3 】

要素ID	長さ	メッシュID
オクテット: 1	1	0-32

FIG. 3
(先行技術)

【 図 2 】

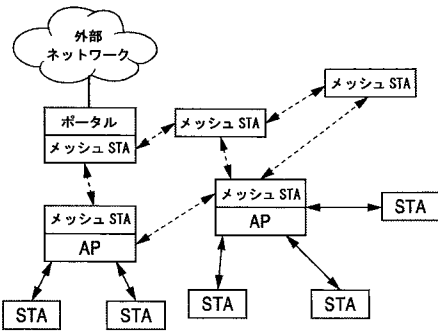


FIG. 2
(先行技術)

【 図 4 】

要素ID	長さ	メッシュ能力	メッシュ形成情報	認証プロトコル識別子	同期方法識別子	輻射制御モード識別子	アクティブ経路選択アルゴリズム識別子	アクティブ経路選択プロトコル識別子
オクテット: 1	1	1	1	1	1	1	1	1

FIG. 4
(先行技術)

【 図 5 】

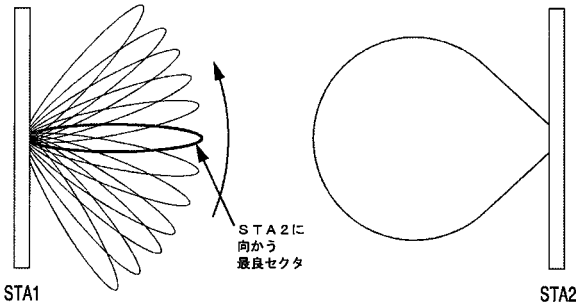
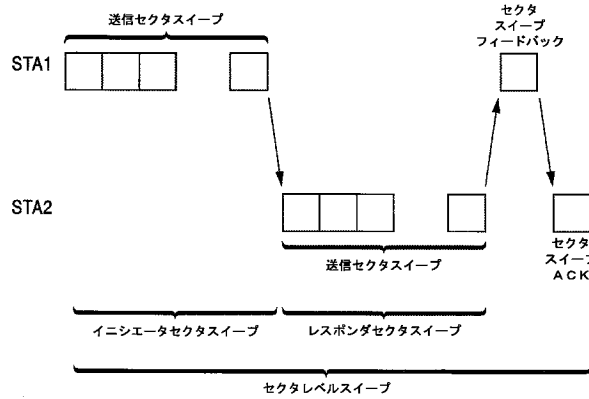
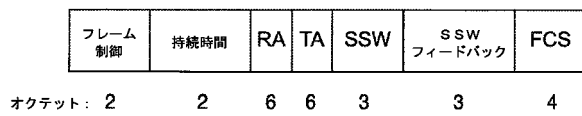


FIG. 5
(先行技術)

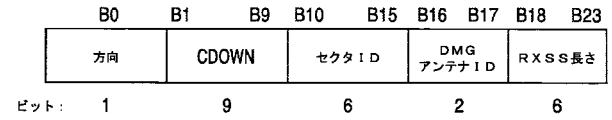
【図 6】

FIG. 6
(先行技術)

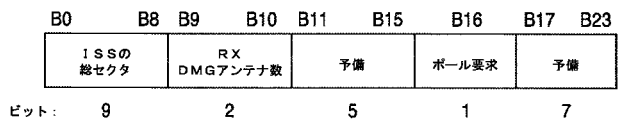
【図 7】

FIG. 7
(先行技術)

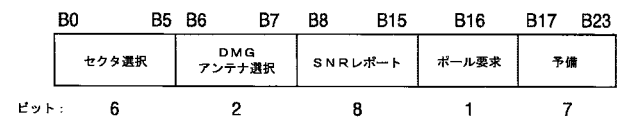
【図 8】

FIG. 8
(先行技術)

【図 9 A】

FIG. 9A
(先行技術)

【図 9 B】

FIG. 9B
(先行技術)

【図 10】

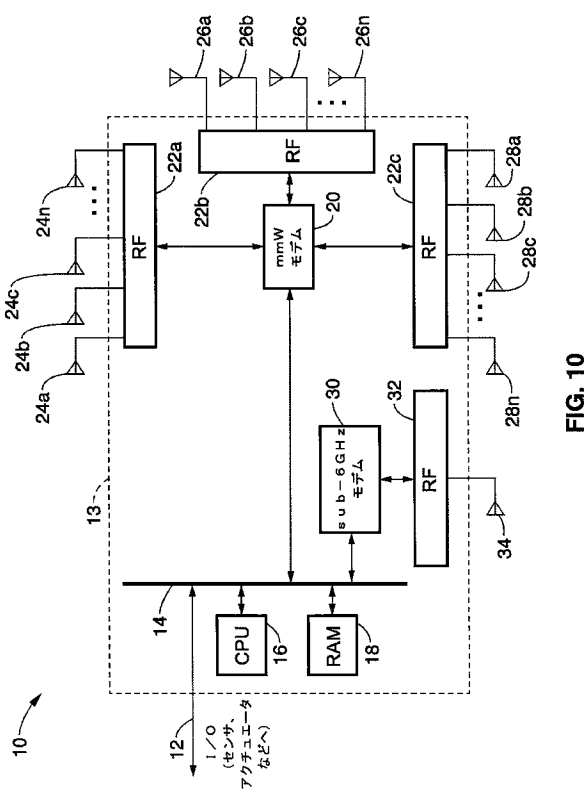


FIG. 10

【図 11】

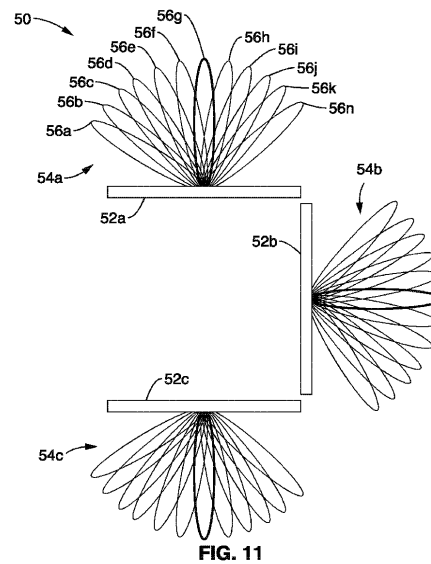
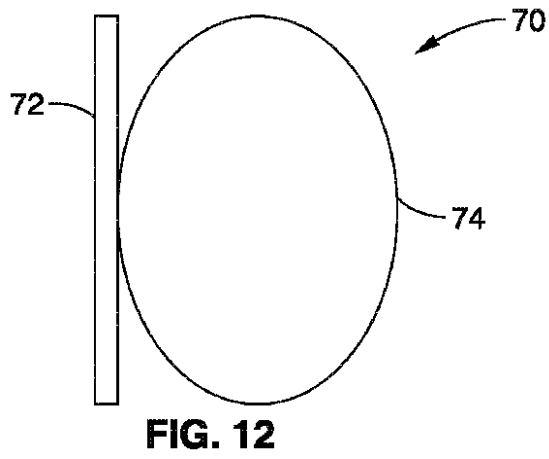
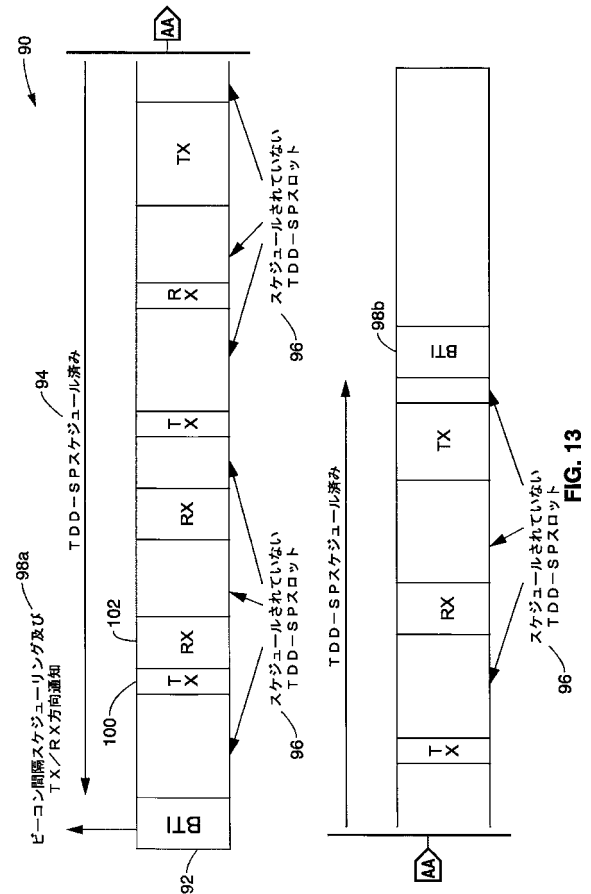


FIG. 11

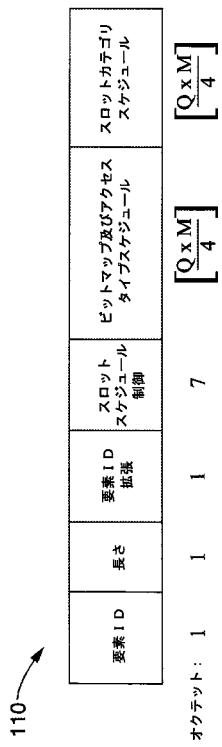
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【図 14】



【 図 1 5 】



【図 16】

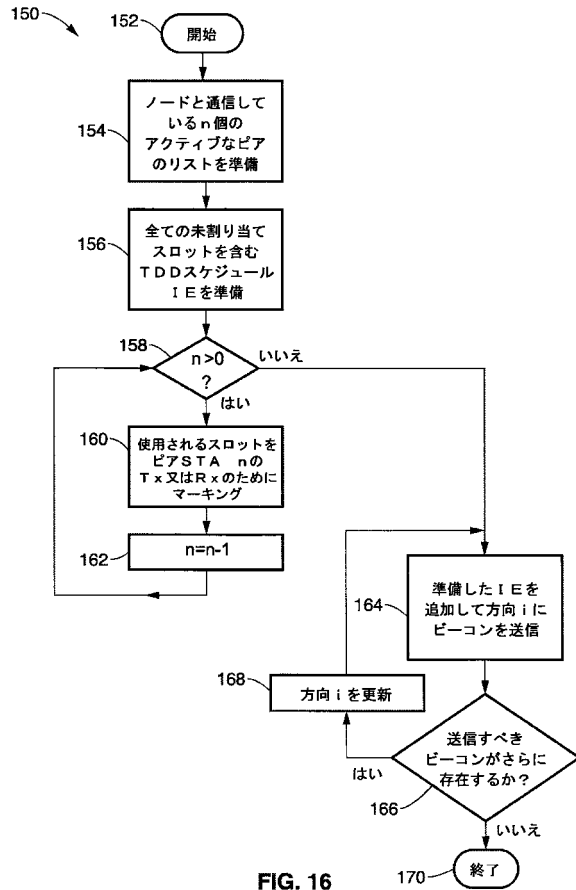


FIG. 16

【図 17 A】

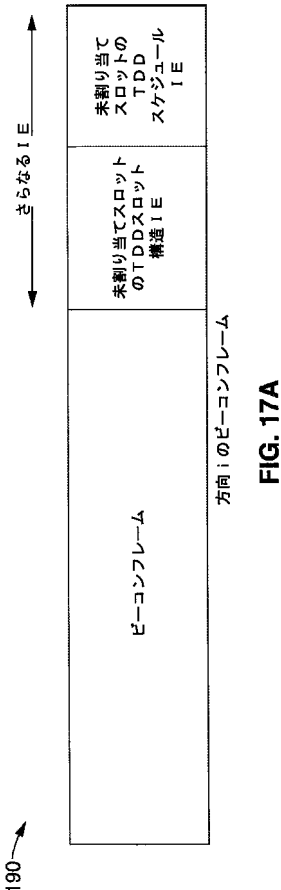


FIG. 17A

【図 17 B】

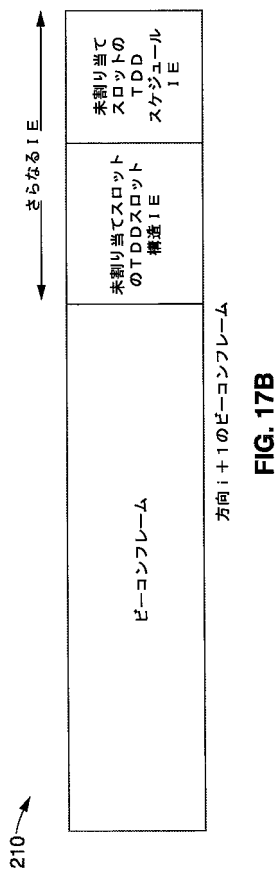


FIG. 17B

【図 18】

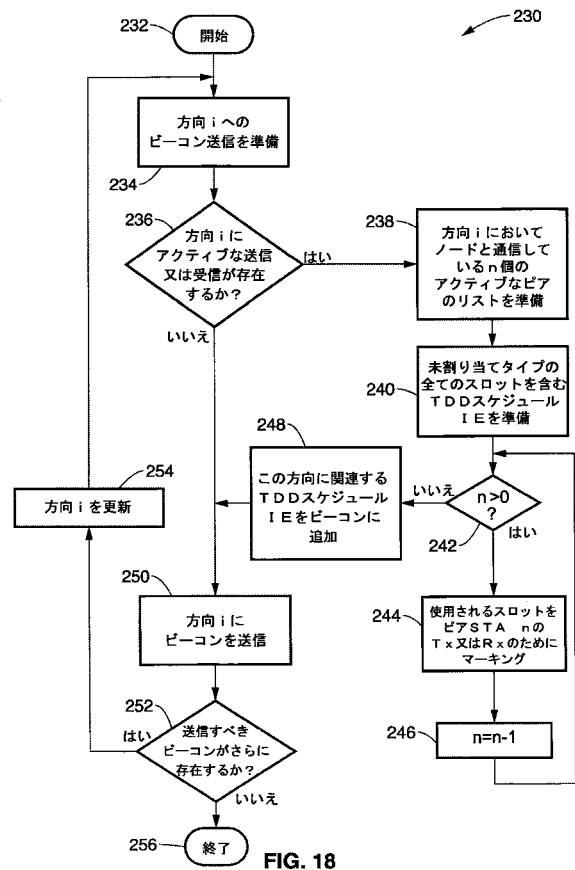
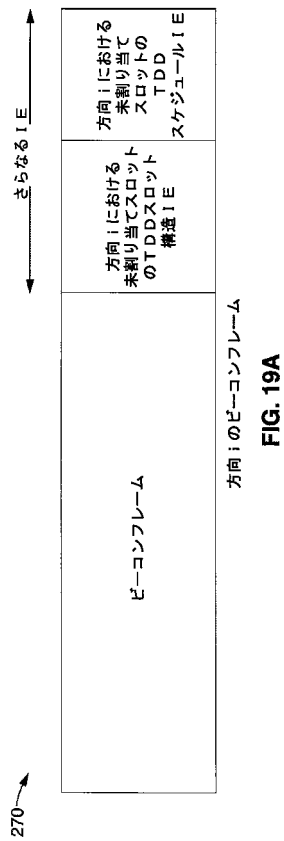
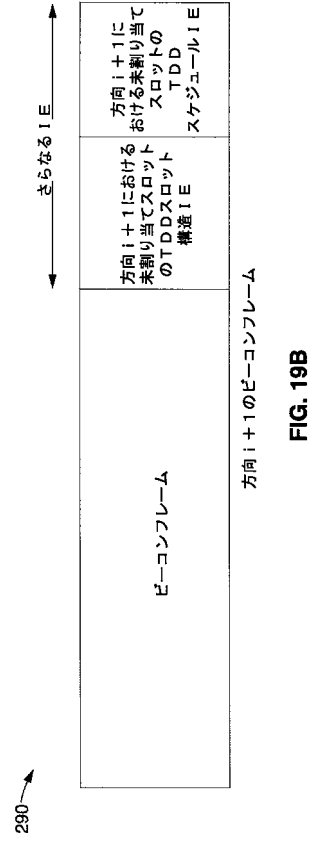


FIG. 18

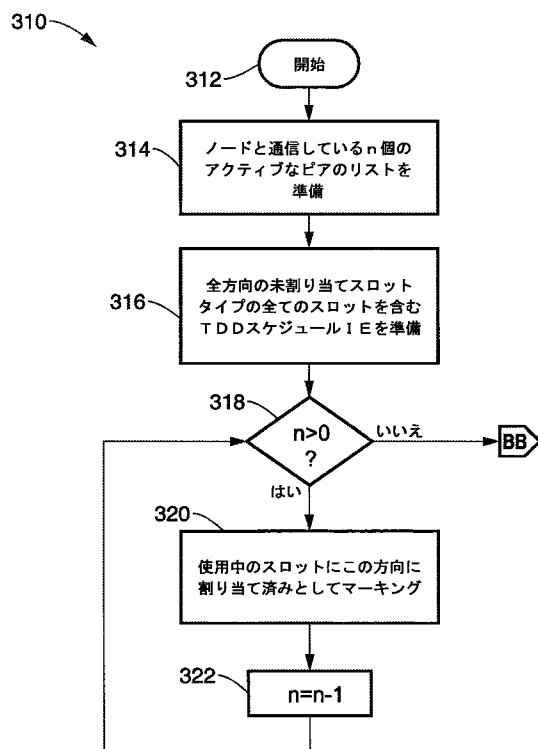
【図 19 A】



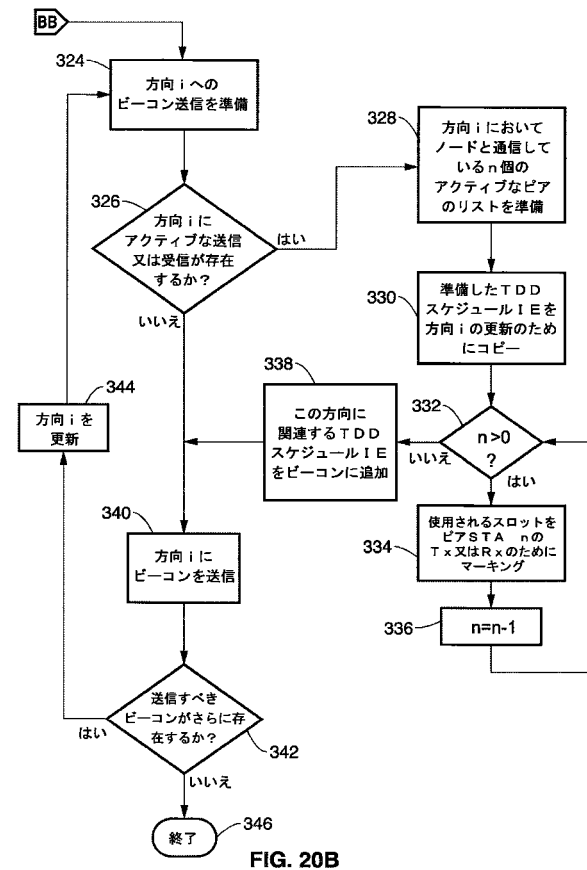
【図 19 B】



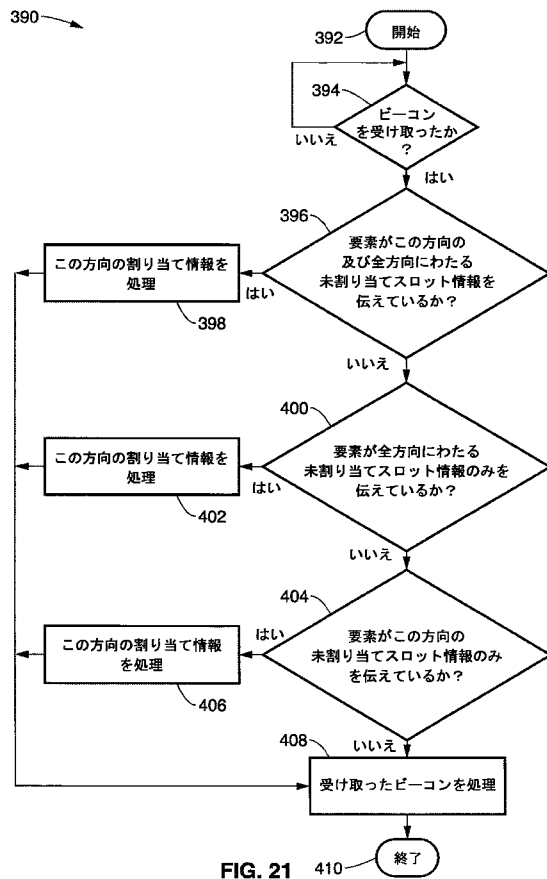
【図 20 A】



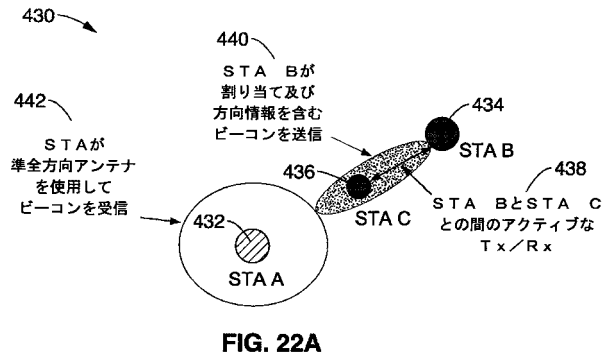
【図 20 B】



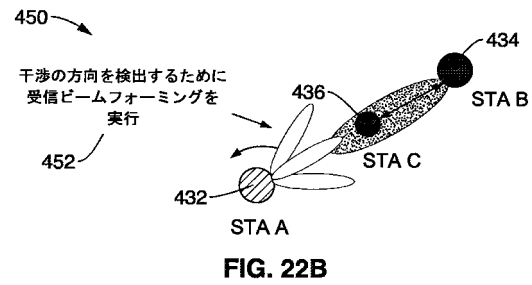
【図 2 1】



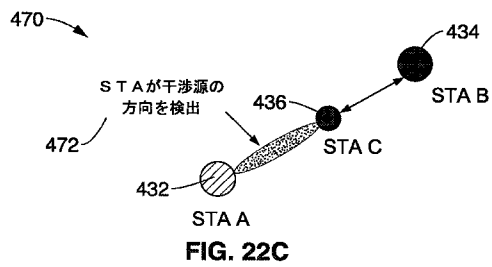
【図 2 2 A】



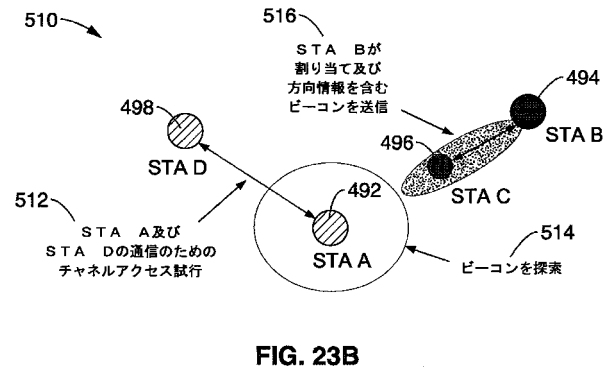
【図 2 2 B】



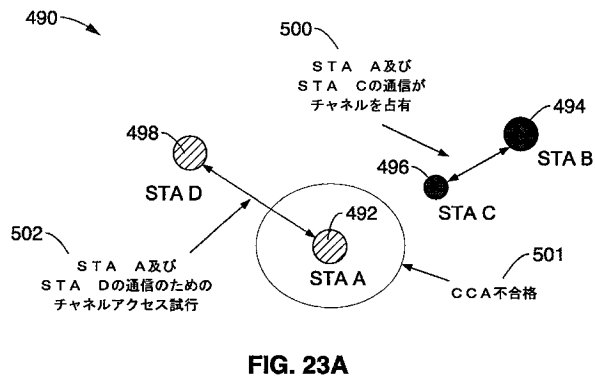
【図 2 2 C】



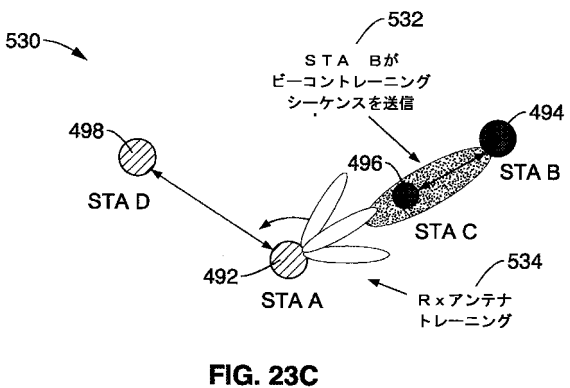
【図 2 3 B】



【図 2 3 A】



【図 2 3 C】



【図 23D】

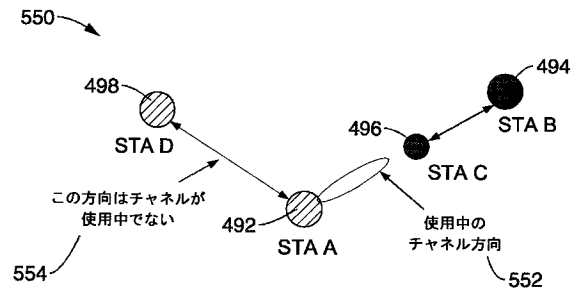


FIG. 23D

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2019/056658

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04W74/08 ADD. H04W74/00 H04W72/04		
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) H04W		
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) EP0-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.
Y	THE 802.11 WORKING GROUP OF THE LAN/MAN STANDARDS COMMITTEE OF THE IEEE COMPUTER SOCIETY: IEEE DRAFT; DRAFT P802.11AY_D1.0, IEEE-SA, PISCATAWAY, NJ USA , vol. 802.11ay drafts, no. D1.0 24 November 2017 (2017-11-24), pages 1-490, XP068137606, Retrieved from the Internet: URL:www.ieee802.org/11/private/Draft_Stand ards/11ay/Draft_P802.11ay_D1.0.pdf [retrieved on 2017-11-24] chapters 9.4.2.268, 10.36.6.1, 10.36.6.2.1, 10.36.6.2.2 figures 75, 76 ----- -/--	1-8,19 9-18,20
A		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
28 November 2019		05/12/2019
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 Metozounve, Emeline

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2019/056658

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2018/049224 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS INC) 15 March 2018 (2018-03-15)	1-8,19
A	abstract	9-18,20
	paragraphs [0104], [0107] - [0110], [0117], [0120]	

A	CHENG CHEN (INTEL): "Draft text for Scheduling for mmWave Distribution Networks", IEEE DRAFT; 11-17-1640-00-00AY-DRAFT-TEXT-FOR-SCHEDULING-FOR-MMWAVE-DISTRIBUTION-NETWORKS, IEEE-SA MENTOR, PISCATAWAY, NJ USA , vol. 802.11ay 6 November 2017 (2017-11-06), pages 1-8, XP068122344, Retrieved from the Internet: URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/17/11-17-1640-00-00ay-draft-text-for-scheduling-for-mmwave-distribution-networks.docx [retrieved on 2017-11-06] chapters 10.36.6.2.1, 10.36.6.2.2, 9.4.2.xxx2 -----	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2019/056658

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2018049224 A1	15-03-2018	CA 3035973 A1	15-03-2018
		CN 109863804 A	07-06-2019
		EP 3510819 A1	17-07-2019
		JP 2019526989 A	19-09-2019
		KR 20190064567 A	10-06-2019
		SG 11201901981W A	29-04-2019
		US 2019208463 A1	04-07-2019
		WO 2018049224 A1	15-03-2018

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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

(72)発明者 アブエルサ우드 モハメド

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95112 サンノゼ ノース ファースト ストリート
1730

Fターム(参考) 5K067 AA03 AA12 AA21 BB21 CC06 EE02 EE25 KK02