

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5415533号
(P5415533)

(45) 発行日 平成26年2月12日 (2014. 2. 12)

(24) 登録日 平成25年11月22日 (2013. 11. 22)

(51) Int. Cl. F I
HO 4W 74/08 (2009. 01) HO 4W 74/08
HO 4W 4/06 (2009. 01) HO 4W 4/06
HO 4W 84/12 (2009. 01) HO 4W 84/12

請求項の数 16 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2011-516232 (P2011-516232)	(73) 特許権者	501263810
(86) (22) 出願日	平成20年6月23日 (2008. 6. 23)		トムソン ライセンシング
(65) 公表番号	特表2011-525773 (P2011-525773A)		Thomson Licensing
(43) 公表日	平成23年9月22日 (2011. 9. 22)		フランス国, 92130 イッシー レ
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/007811		ムーリノー, ル ジャンヌ ダルク,
(87) 国際公開番号	W02009/157892		1-5
(87) 国際公開日	平成21年12月30日 (2009. 12. 30)		1-5, rue Jeanne d' A
審査請求日	平成23年5月2日 (2011. 5. 2)		rc, 92130 ISSY LES
			MOULINEAUX, France
		(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(74) 代理人	100091214
			弁理士 大貫 進介
		(74) 代理人	100107766
			弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信方法及び通信局

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アクセスポイントが行う通信方法であって、
 通信媒体がアイドルであるか否かを判定するアイドル判定ステップと、
 前記通信媒体がアイドルであった場合に、(a) 通信を行う可能性がある複数の通信局
 を決定しかつ (b) 前記通信媒体を使用するタイムインターバルを決定するステップと、
 前記通信媒体を予約するための要求メッセージをマルチキャストするステップであって
 、前記要求メッセージは前記複数の通信局を所定の順序で示すフィールドを少なくとも含
 む、ステップと、

前記複数の通信局のうち前記要求メッセージを受信した通信局が前記所定の順序に対応
 するタイムスロットで送信した応答メッセージを受信するステップと、

前記複数の通信局の数と受信した前記応答メッセージの数との比率が所定値を超えてい
 た場合、前記タイムインターバルの中で複数のデータフレームをマルチキャストし、前記
 比率が前記所定値を超えていなかった場合、前記アイドル判定ステップに戻るステップと
 を有する通信方法。

【請求項 2】

前記通信媒体が無線チャネルである、請求項 1 記載の通信方法。

【請求項 3】

当該通信方法が無線ネットワークにおいて使用される、請求項 1 記載の通信方法。

【請求項 4】

10

20

受信側の通信局が行う通信方法であって、
通信媒体を予約するためにアクセスポイントから送信された要求メッセージを受信する
ステップであって、前記要求メッセージは複数の通信局を所定の順序で示すフィールドを
少なくとも含む、ステップと、

前記受信側の通信局が前記フィールドに示されているか否かを判定するステップと、
前記受信側の通信局が前記フィールドに示されていた場合、前記通信媒体がアイドルで
あるか否かを判定するステップと、

前記通信媒体がアイドルであった場合、前記所定の順序に対応するタイムスロットで、
前記要求メッセージに対する応答メッセージを前記送信側の通信局に送信するステップと
、

前記複数の通信局の数と前記送信側の通信局が受信した応答メッセージの数との比率が
所定値を超えていた場合、前記通信媒体を使用できるタイムインターバルの中で複数のマ
ルチキャストデータフレームを受信するステップと

を有する通信方法。

【請求項 5】

継続期間フィールドを更に含む前記要求メッセージから、前記通信媒体を使用できる前
記タイムインターバルを決定するステップをさらに有し、前記タイムインターバルは、前
記複数の通信局が応答メッセージを送信するための時間及びガードタイムの時間の分だけ
前記継続期間フィールドの値を減らすことで決定される、請求項 4 記載の通信方法。

【請求項 6】

前記比率が前記所定値を超えていなかった場合、キャンセルメッセージを送信するステ
ップをさらに有する請求項 4 記載の通信方法。

【請求項 7】

前記通信媒体が無線チャネルである、請求項 4 記載の通信方法。

【請求項 8】

当該通信方法が無線ネットワークにおいて使用される、請求項 4 記載の通信方法。

【請求項 9】

アクセスポイントである通信局であって、
通信媒体がアイドルであるか否かを判定するアイドル判定手段と、
前記通信媒体がアイドルであった場合に、（a）通信を行う可能性がある複数の通信局
を決定しかつ（b）前記通信媒体を使用するタイムインターバルとを決定する手段と、
前記通信媒体を予約するための要求メッセージをマルチキャストする送信手段であって
、前記要求メッセージは前記複数の通信局を所定の順序で示すフィールドを少なくとも含
む、送信手段と、

前記複数の通信局のうち前記要求メッセージを受信した通信局が前記所定の順序に対応
するタイムスロットで送信した応答メッセージを受信する受信手段と、

を有し、前記複数の通信局の数と受信した前記応答メッセージの数との比率が所定値を
超えていた場合、前記タイムインターバルの中で、前記送信手段が複数のデータパケット
をマルチキャストし、前記比率が前記所定値を超えていなかった場合、前記アイドル判定手
段は延期通信媒体がアイドルであるか否かを判定する、通信局。

【請求項 10】

前記通信媒体が無線チャネルである、請求項 9 記載の通信局。

【請求項 11】

当該通信局が無線ネットワークにおいて使用される、請求項 9 記載の通信局。

【請求項 12】

受信側の通信局であって、
通信媒体を予約するために要求メッセージを受信する受信手段であって、前記要求メッ
セージはアクセスポイントから受信される、受信手段と、

当該受信側の通信局が前記フィールドに示されているか否かを判定する手段と、

当該受信側の通信局が前記フィールドに示されていた場合、前記通信媒体がアイドルで

10

20

30

40

50

あるか否かを判定する手段と、

前記通信媒体がアイドルであった場合、前記所定の順序に対応するタイムスロットで、前記要求メッセージに対する応答メッセージを前記送信側の通信局に送信する送信手段とを有し、前記複数の通信局の数と前記送信側の通信局が受信した応答メッセージの数との比率が所定値を超えていた場合、前記通信媒体を使用できるタイムインターバルの中で、複数のマルチキャストデータパケットを受信する手段が使用可能である、通信局。

【請求項 1 3】

継続期間フィールドを更に含む前記要求メッセージから、前記通信媒体を使用するタイムインターバルを決定する手段をさらに有し、前記タイムインターバルは、前記複数の通信局が応答メッセージを送信するための時間及びガードタイムの時間の分だけ前記継続期間フィールドの値を減らすことで決定される、請求項 1 2 記載の通信局。

10

【請求項 1 4】

前記比率が前記所定値を超えていなかった場合、前記送信する手段が、キャンセルメッセージを送信する、請求項 1 2 記載の通信局。

【請求項 1 5】

前記通信媒体が無線チャネルである、請求項 1 2 記載の通信局。

【請求項 1 6】

当該通信局が無線ネットワークにおいて使用される、請求項 1 2 記載の通信局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0 0 0 1】

本発明は一般に無線通信の技術分野に関連し、特に、無線ローカルエリアネットワークにおいてマルチキャストが衝突するおそれを低減するための方法及び装置に関連する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

本願において、「／」は、同一又は類似の要素又は構造の代替名を示す。したがって、本願において「／」は「又は」と同じ意味を有する。ユニキャスト送信は、1つの送信部／送信機及び1つの受信機の間で行われる。ブロードキャスト送信は、1つの送信部／送信機とその送信機からの信号を受信できる範囲内にある全ての受信機との間で行われる。マルチキャスト送信は、1つの送信部／送信機とその送信機からの信号を受信できる範囲内にある一部の受信機との間で行われ、送信機からの信号を受信できる範囲内にある一部の受信機は、受信機の部分集合に該当する。したがって、マルチキャストはブロードキャストを含む概念であり、本願においてブロードキャストよりも広い意味で使用される。データは、パケット又はフレームにより送信される。

30

【0 0 0 3】

無線ローカルエリアネットワークの場合、ランダムなバックオフ期間とともに物理的及び仮想的なキャリアセンス処理を行うことで、アクセスポイント (AP) /ステーション又は通信局 (STA) /移動体/移動端末/ノードが、無線媒体/チャネルはアイドル/空き状態であることを確認できた直後に、アクセスポイント (AP) /ステーション又は通信局 (STA) /移動体/移動端末は、マルチキャスト及びブロードキャストフレームを送信する。したがって、複数のSTAが同時送信しようとした場合、衝突 (collision) してしまうおそれがある。例えば、アクセスポイントとそれに関連付けられているSTAが同時に送信し、送信された全てのフレームが衝突に起因して失われてしまうおそれがある。例えば、APがマルチキャストデータフレームをいくつかの関連するSTAに送信する際に、別のSTAが自身のデータや制御フレームをAPに送信するかもしれない。通信局に関連付けられているAPは、ベーシックサービスセット (BSS) と呼ばれる。1つのBSSの範囲内で起こる衝突は、イントラBSSコリジョン (BSS内衝突) と呼ばれる。別の例として、AP1及びAP2が同じチャネル/周波数にて動作し、この2つのBSSの範囲は重複していたとする。AP1は自身に関連するSTAにデータフレームを送信する。しかしながら、AP2はAP1の送信を検出できず、通信媒体はアイドル状態であると判断する。AP1はAP2にとって「隠れノード (hidden no

40

50

de)」である。AP1が送信を行っている間に、AP2は、自身に関連するSTAにフレームを送信してもよい。しかしながら、AP1及びAP2の干渉領域に位置するSTAも存在し、この場合、AP1及びAP2から送信されたフレームは、STAにおいて衝突によって欠落してしまう。この種の衝突は、オーバーラップBSS衝突又はBSS間衝突と呼ばれる。

【0004】

従来の方法では、時間分割多重アクセス（TDMA）方式が使用され、各STAの送信はTDMAタイムスロット（送信期間）を使用してスケジューリングされる。しかしながら、この方法はSTA同士の間で同期している必要があり、STAの数が増加する場合には適切でない。別の従来方法では、BSS間衝突の問題に対処するために、ビーコンを利用して、アクセスポイント各々のマルチキャスト及びブロードキャスト送信が、TDMA方式によりスケジューリ

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

Acharya等による米国特許出願公開第2006/0109859号「METHOD AND SYSTEM FOR EFFICIENT AND RELIABLE MAC-LAYER MULTICAST WIRELESS TRANSMISSIONS」（「Acharya」と言及する。）は、無線ネットワークにおけるマルチキャストの信頼性を高める方法を開示している。送信側のノードは、リクエストトゥセンド（RTS）信号を受信側のノードに送信する。RTS信号は、複数の受信機ノードに対応する一群の識別子を含む。一群の識別子のオーダー機能（order function）にしたがって、クリアトゥセンド（CTS）信号及びアクノリッジメント（ACK）信号が、受信機ノードから送信される。この方法の場合、データパケットは送信側のノードから受信側のノードへ送信される。データパケットが適切に受信される場合、RTS信号の一群の識別子のオーダーリング機能にしたがって、1つ以上のACK信号が1つ以上の受信機ノードから受信される。この方法は、1つのデータパケットを送信するために4つのハンドシェイク手順を使用する。これは、非常に多くのオーバーヘッドを招く。本発明の場合、RTS/CTSのやりとりにより、複数のマルチキャストパケットを送信するチャンネルを予約又は確保する。Acharyaは複数のマルチキャストパケットを送信していない。Acharyaの方法は一度に一つのパケットをマルチキャストするにすぎない。これは1つのパケットをマルチキャストする際に非常に多くのオーバーヘッドを要することを意味する。本発明は、これとは非常に異なり、複数のデータの packets を送信するための時間期間TXOPを予約する。すなわち、本発明は複数のパケットを同じTXOPの間に送信する。これらのパケットに対して、アクノリッジメントは返ってくるかもしれないし、返ってこないかもしれない。アクノリッジメントが返ってきた場合、それらはブロックにおいて一緒に肯定的に認められる。さらに、予約した後に送信側が送信しないことを決定した場合、予約されたTXOPはキャンセルされる。したがって、本発明によれば、送信に関する通知（シグナリング）オーバーヘッドは節約され、ネットワークスループットを改善することができる。

20

30

【0006】

Acharyaの別の実施例において、一群のラベル識別子の代わりにビットベクトルがRTSに含まれている。ビットベクトル内の各ビットは、受信機ノードを示す。しかしながら、APは膨大な数の関連通信局を有するかもしれないし、送信機ノードは膨大な数の隣接ノードを有するかもしれない。RTS信号が、受信機ノードに対応する識別子群又はビットベクトルを含む場合、RTS信号はかなり大きくなり、より多くのオーバーヘッドを必要としてしまう。本発明は、これとは非常に異なり、ビットマップ制御フィールド及び部分的な仮想ビットマップを利用して、オーバーヘッドを削減することができる。

40

【0007】

BSS内衝突及びBSS間衝突の問題を解決し、同期することを必要とせず、データ/パケット/フレームを送信するためのシグナリングオーバーヘッドを削減し、ネットワークスループットを改善する方法及び装置が望まれている。本発明の課題は、BSS内衝突及びBSS間衝突の双方に対処することである。

50

【課題を解決するための手段】

【0008】

一実施例による方法は、
媒体予約メッセージをマルチキャストし、
該媒体予約メッセージに対する複数の応答メッセージを受信し、
予想される応答メッセージ数に対する受信した応答メッセージの割合が閾値を超えるか否かを判定するステップ
を有する方法である。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】アクセスポイントに関連付けられる通信局がベーシックサービスセットにおいて衝突してしまう様子を示す図。

【図2】複数のベーシックサービスセットが衝突してしまう様子を示す概略図。

【図3A】MB-RTSフレーム／メッセージ／信号のフォーマット例を示す図。

【図3B】ビットマップ制御フィールド及び部分的な仮想ビットマップを用いた場合のMB-RTSフレーム／メッセージ／信号のフォーマット例を示す図。

【図4】MB-CTSフレームのフォーマット例を示す図。

【図5】CEL-MB-RTSフレームのフォーマット例を示す図。

【図6】送信側のマルチキャスト／ブロードキャストSTAと受信側のマルチキャスト／ブロードキャストSTAとの間における本発明による動作及びフレーム交換シーケンスの様子を示す図。

【図7】マルチキャスト／ブロードキャスト送信のための媒体を予約する送信側のSTAにおける本発明原理による動作を示すフローチャート。

【図8A】送信側のSTAからのMB-RTSに応答して、マルチキャスト／ブロードキャスト受信を行うSTAの本発明原理による動作例を示すフローチャート。

【図8B】送信側のSTAからのMB-RTSに応答して、マルチキャスト／ブロードキャスト受信を行うSTAの本発明原理による動作例を示す選択的なフローチャート。

【図9】CEL-MB-CTSフレームのフォーマット例を示す図。

【図10】STAがMB-RTSメッセージ／信号／フレームの送信局でもなく受信局／宛先局でもない場合に、MB-RTSフレーム／メッセージ／信号を受信したSTAの動作例を示すフローチャート。

【図11】MB-CTSフレーム／メッセージ／信号が受信側のSTA宛ではなく、そのSTAが先行するMB-RTSメッセージ／フレーム／信号を受信していなかった場合に、MB-CTS信号／メッセージ／フレームを受信したSTAの動作例を示すフローチャート。

【図12】STAがCEL-MB-CTSメッセージ／信号／フレームの宛先のSTAでなかった場合に、CEL-MB-CTSフレーム／メッセージ／信号を受信したSTAの動作例を示すフローチャート。

【図13】本発明を実現するための一例による装置のブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明は、無線ローカルエリアネットワークにおけるマルチキャスト及びブロードキャスト送信のための媒体予約情報 (medium reservation information) を割り振ること、及び媒体を予約するための方法に関連する。これにより、マルチキャスト及びブロードキャスト送信における衝突の確率は減少し、送信信号が保護される。

【0011】

本方法及び本装置は、媒体予約メッセージをマルチキャストし、その媒体予約メッセージに対する複数の応答メッセージを受信し、予想される応答メッセージ数に対する受信した応答メッセージの割合が閾値を超えるか否かを判定する。また、開示される方法及び装置は、媒体予約メッセージを受信し、応答を要求している受信機のリストに含まれている受信機を、媒体予約メッセージが指定しているか否かを判定し、媒体が未使用 (アイドル

10

20

30

40

50

状態)であるか否かを判定し、判定結果に応じた媒体予約メッセージに対する応答メッセージを送信する。

【0012】

本発明は、添付図面とともに以下の詳細な説明を読むことで最良に理解できる。図面は第1-16図を含む。

【0013】

IEEE802.11による無線ローカルエリアネットワークにおいて、アクセスポイント(AP)／通信局(STA)／装置／受信機／移動装置／移動局／移動端末／ノードは、送信用の媒体を使用するために、衝突回避型キャリアセンスマルチアクセス方式(CSMA/CA)を使用する。以下の説明において、特に断りのない限り、通信局(STA)はアクセスポイント(AP)を含む概念であるとする。CSMAにおいて、送信を行おうとするSTAは、まず、(ビジー媒体状態(busy medium condition)に続いて、フレーム間の間隔/スペースにランダムなバックオフ期間を加えたものである)ある一定の期間の間、無線媒体/チャンネルを監視し、その媒体における活動状況(アクティビティ)を確認する。その媒体が「未使用、アイドル(idle)、クリア(clear)」であった場合、そのSTAによる送信が許可される。媒体が「使用中、ビジー(busy)」であった場合、そのSTAは送信を延期しなければならない。CSMAの場合、複数のSTAが同時に送信するかもしれないので、衝突が行ってしまうおそれがある。本願において、移動装置は、デュアルモードスマートフォン、コンピュータ、ラップトップコンピュータ、ノートブックコンピュータ、パーソナルデジタルアシスタント(PDA)その他の任意の装置(無線スペクトル(電波)の一部を用いて通信を行うことができる任意の装置)等であるがこれらに限定されない。

【0014】

図1に示されているように、複数の通信局がAPに関連付けられている。関連する複数の通信局とともにAPは、ベーシックサービスセット(BSS)を形成する。例えば、APと1つ以上のSTAが、媒体のアイドル/クリアを検出し後に同時に送信した場合、AP及びその1つ以上のSTAが送信したフレーム/パケットは衝突し、失われてしまう。この種の衝突は、BSSの範囲内で生じるので、BSS間(イントラBSS)衝突と呼ばれる。他の種類の衝突は、図2に示されている。AP1及びAP2は同じチャンネル/周波数/媒体を使用しており、(通信地域が)重複している。2つの円が交わっている部分は、AP1及びAP2が干渉する範囲を示す。AP1は、例えばSTA-S4又はSTA-S1のような関連するSTAにデータフレームを送信したとする。AP2はAP1の送信を検出できず、その媒体はアイドルであると認識してしまう。AP1はAP2にとって「隠れノード(hidden node)」である。AP2は、AP1が送信している間に、関連するSTA-S5にフレームを送信してしまう。その結果、STA-S1、S4及びSTA-S5において衝突が生じ、STA-S1、S4、S5はフレーム/データを適切に受信できなくなってしまう。この種の衝突は、BSS同士の間で生じ、BSS間(インターBSS)衝突と呼ばれる。

【0015】

複数のSTAの間における衝突の確率を減らすため、実際のデータフレームを送信する前に、ある期間に対する媒体を予約することによる衝突回避法が、IEEE802.11WLANのユニキャストに使用されている。これは、仮想キャリアセンス法(virtual carrier-sense mechanism)と呼ばれる。あるSTAが別のSTAに送信を行うことを希望する場合、STAはキャリアを検出しようとする。このキャリア検出(キャリアセンス)は、物理的なキャリア検出及び仮想的なキャリア検出の双方を含む。仮想的なキャリア検出は、他のSTAが媒体を予約しているか否かを示す。(物理的なキャリアセンス及び仮想的なキャリアセンスの双方を含む)キャリアセンスにおいて、チャンネルがアイドル/クリアとなり、STAに送信が許可されると、送信側のSTAは、リクエストトゥセンド(RTS)フレームを受信側の/宛先のSTAに送信する。その媒体が受信側でもアイドルであった場合、受信側のSTAはクリアトゥセンド(CTS)フレームを送信する。送信側のSTAは、CTSを受信した場合にのみ、実際のデータフレームの送信を開始する。送信側のSTAがCTS応答を受信しなかった場合、送信側のSTAは、バックオフ期間とともに、キャリアセンス及び媒体アクセス処理をやり直す。実際のデータフレームの送信に先立って、RTS及びCTSのやり取りが行われる。このや

り取りは、RTS及びCTSフレームの継続期間フィールドが示す予約期間の間、他の全てのSTAが無線媒体において送信しないことを要求することで、以後のデータ送信用の媒体を確保又は予約する。送信側のSTA又は宛先のSTAの何れかの信号を受信できる範囲内のSTA全ては、RTS又はCTSフレームにより媒体の予約状況を知ることができる。したがって、隠れSTAが送信側のSTAからのRTSを受信できなかったとしても、隠れSTAは、フレームを送信するために媒体を使用することが差し迫っていることをCTSから知ることができる。図2に示す例の場合、AP2は、AP1が送信したCTSからAP1の媒体予約状況を把握し、AP1が予約した期間の間送信しないようにする。

【0016】

しかしながら、IEEE802. 11WLANにおいて、ブローキャスト及びマルチキャストに対して、この衝突回避法は使用されない。なぜなら、RTSの宛先が多数存在し、それに応じてCTSの多数の送信が同時に生じてしまうからである。これらのCTS信号は送信側のSTAにおいて衝突し、送信側のSTAはCTSを適切に受信できず、以後のデータフレームの送信又はフレームの交換を始めることができなくなってしまう。IEEE802. 11WLANでは、マルチキャスト及びブロードキャストフレームは、媒体の予約手順なしにキャリアセンス手順の直後に送信される。本発明は、マルチキャスト及びブロードキャストに対する衝突回避法を提供する。本方法は、媒体を予約又は確保し、ブロードキャスト及びマルチキャスト送信のために媒体予約情報を配布する。本願において、ブロードキャストは、全ての通信局を宛先とするマルチキャストの一態様であるとする。

【実施例1】

【0017】

以下、本発明の実施例を説明する。STA（例えば、AP）が複数の受信機／宛先局／装置にマルチキャスト又はブロードキャストフレームを送信することを希望する場合、STAはCSMAによるキャリアセンスを実行する。特に断らない限り、キャリアセンスは、物理的及び仮想的なキャリアセンスを含み、媒体がある期間の間物理的にアイドルであること、及びその媒体が他のSTAにより予約されていないことを確認するためのものである。送信側／発信側のSTAが首尾良くキャリアセンスを実行し、送信の準備が整った場合、STAは、マルチキャスト及びブロードキャストフレームを実際に送信する前に、媒体を予約するための制御／管理フレームのような信号を送信する。本願において、この信号はマルチキャスト／ブロードキャストリクエストトウセンド（Multicast/Broadcast request-to-send: MB-RTS）と言及される。

【0018】

MB-RTSフレーム／メッセージ／信号は、フレーム制御フィールド、継続期間／IDフィールド、受信機アドレス（RA）フィールド、送信機アドレス（TA）フィールド、MB-RTSが応答を要求している応答要求宛先局／通信局のリスト、フレームチェックシーケンス（FCS）フィールド等を含む。本願において、スロットとはタイムスロット又は時間的な期間を意味する。図3Aは、MB-RTSフレーム／メッセージ／信号のフォーマット例を示す。フレーム制御フィールドは、フレームの種類（タイプ）、フレームサブタイプ（frame subtype）及びフラグを示す。継続期間／IDフィールドは、送信側のSTAが媒体を予約しようとしている期間を示す。RAフィールドは、意図されている宛先／受信機の媒体アクセス制御（MAC）アドレスを示す。これは、マルチキャスト又はブロードキャストアドレスである。TAフィールドは、送信機／発振機のMACアドレスを示す。FCSフィールドは、受信したフレームにおけるエラーの存否を受信機が確認する際に使用される。

【0019】

本発明におけるMB-RTSフレーム／メッセージ／信号とIEEE802. 11RTSとの相違の1つは、MB-RTSフレーム／メッセージ／信号が、応答要求宛先局／通信局のリストを含んでいることであり、このMB-RTSフレーム／メッセージ／信号はその応答要求宛先局／通信局からの応答を要求している。通信局が適切にAPに関連付けられる場合、通信局は関連識別子（association identifier: AID）を取得する。応答要求通信局のリストは、応答が要求されている通信局（応答要求通信局）のAIDのリストの形式とすることができる。代替

例において、応答要求通信局のリストは、通信局の媒体アクセス制御（MAC）アドレスのリストとすることもでき、その通信局からの応答をMB-RTSフレーム／メッセージ／信号が要求している。

【0020】

代替例において、MB-RTS信号／フレーム／メッセージは、フレーム制御フィールド、継続期間／IDフィールド、受信機アドレス（RA）フィールド、送信機アドレス（TA）フィールド、ビットマップ制御フィールド、部分的仮想ビットマップ（partial virtual bitmap）、フレームチェックシーケンス（FCS）フィールド等を含む。ビットマップ制御フィールド及び部分的仮想ビットマップは、応答要求宛先局／通信局のリストを決定／識別するために使用され、MB-RTSフレーム／メッセージ／信号はその応答要求宛先局／通信局からの応答を要求している。図3Bは、目下の例におけるMB-RTSフレーム／信号／メッセージのフォーマット例を示す。ビットマップ制御フィールドは、1オクテットである。そのフィールド中の7ビット（ビット1-7）がビットマップオフセットをなす。1ビット（ビット0）は予約／確保される。部分的仮想ビットマップの長さは可変であり、オクテットの倍数であり、全体のフレームサイズから決定することができる。ビットマップオフセットサブフィールドの値は、基本のAIDを16で除算した値を含む。この値がNであったとすると、 $16 \times N$ より小さいAIDの通信局は、MB-RTSメッセージ／信号／フレームに応答するように要求されている通信局のリストには含まれない。部分仮想ビットマップフィールド内の各ビットは、特定の通信局に関連する。オクテット各々における最下位ビットがビット番号0であり、最上位ビットがビット番号7であった場合において、ビットマップフィールドにおける番号 i ($0 \leq i \leq 2007$)（すなわち、ビットマップフィールドにおけるオクテット番号によるビット番号）($i \bmod 8$) $[i/8]$ は、 $16 \times N + i$ のAIDを有する通信局に対応する。ビットマップフィールドにおけるビット i が1に設定されていた場合、 $16 \times N + i$ のAIDを有する通信局は、MB-RTS信号／フレーム／メッセージに応答するように要求されている応答要求通信局のリスト内に含まれており、ここでNはビットマップオフセット値である。部分仮想ビットマップフィールドの長さがLオクテットであった場合、 $16 \times N + 8 \times L$ に等しい又はそれより大きいAIDを有する通信局は、その応答要求通信局のリストには含まれていない。

【0021】

例えば、ビットマップ制御フィールドの値は50である。MB-RTSにおける部分仮想ビットマップフィールドのサイズは2オクテットである。ビットマップは、1011111101111111である。 $16 \times 50 = 800$ より小さいAIDを有する全ての通信局は、MB-CTSフレーム／メッセージ／信号を送信しない。なぜなら、それらはMB-RTSフレーム／メッセージ／信号において指定されていない（応答するように要求されていない）からである。 $800 + 2 \times 8 = 816$ 以上のAIDを有する通信局は、MB-CTSフレーム／メッセージ／信号を送信しない。MB-RTSフレーム／メッセージ／信号の部分仮想ビットマップにおける i 番目の位置は、 $800 + i$ のAIDを有する通信局を示す。ビットマップパターン1011111101111111に基づいて、800、802、803、804、805、806、807、809、810、811、812、813、814、815に等しいAIDを有する通信局は、順にMB-CTSフレーム／メッセージ／信号を送信する。なぜならそれらに対応するビットが1に設定されているからである。しかしながら、801、808に等しいAIDを有する通信局は、MB-RTSフレーム／メッセージ／信号を送信しない。なぜならそれらに対応するビットは0に設定されているからである。ビットマップ制御フィールド及び部分仮想ビットマップを使用する場合、MB-RTSフレーム／メッセージ／信号に対してMB-CTSフレーム／メッセージ／信号により応答することを要する受信通信局を表現するために、3オクテットが必要であることに留意を要する。MB-CTS応答を要する受信通信局を指定するために、一連の16ビットをMB-RTSに含めることが可能である。しかしながら、この場合、MB-CTSフレーム／メッセージ／信号は14オクテットを必要とする。MB-CTSフレーム／メッセージ／信号を用いて応答することを要する通信局を指定するために、仮にビットベクトルがMB-RTSフレーム／メッセージ／信号において使用された場合、少なくとも12オクテットを要する。したがって、本発明によるビットマップ制御フィールド及び部分仮想

ビットマップは、MB-RTS信号／フレーム／メッセージに必要なオーバーヘッドを削減する。

【0022】

マルチキャスト／ブロードキャスト受信機／装置は、MB-RTSフレーム／メッセージ／信号を受信した後、MB-RTSフレーム／メッセージ／信号に応答しなければならない通信局のリストに載っているか否かを判定する。物理的なキャリアセンス及び仮想的なキャリアセンスにより媒体はアイドルであると判断した場合において、受信したMB-RTSフレーム／メッセージ／信号に応答する必要があるリストに載っていると判断した通信局は、応答信号（すなわち、制御／管理フレーム）を送信することでMB-RTSフレーム／メッセージ／信号に応答する。この応答は、マルチキャスト／ブロードキャストクリアトゥセンド（MB-CTS）フレーム／信号／メッセージと言及される。仮想的なキャリアセンスにより、送信を待機している他のSTAにより媒体が予約されているか否かが確認される。チャンネルがクリア又はアイドルであることは、進行中の送信はなく、物理的媒体は未使用（アイドル）であること、及び他の如何なるSTAもチャンネルを予約していないことを意味する。MB-CTSフレーム／メッセージ／信号は、フレーム制御フィールド、継続期間／IDフィールド、受信機アドレス（RA）フィールド、フレームチェックシーケンス（FCS）を含む。フレーム制御フィールドは、フレームタイプ、フレームサブタイプ及びフラグを示す。継続期間／IDフィールドは、媒体が予約されている残り時間を示す。RAフィールドは、宛先の受信機／宛先局のMACアドレスを示し、目下の例の場合、MB-RTSを送信した通信局のMACアドレスである。図4はMB-CTSフレーム／メッセージ／信号のフォーマット例を示す。通信局がMB-RTSフレーム／メッセージ／信号の応答要求局のリストに含まれていなかった場合、又は媒体がビジーであると通信局が判断した場合、通信局は応答しない。物理キャリアセンス又は仮想キャリアセンスの何れかが媒体はビジーであることを示した場合、その媒体はビジーであると判断される。

【0023】

MB-RTSメッセージ／信号／フレームの送信に続いて、MB-CTS送信期間（MCP）が計測される。MCPは整数個の送信スロットを含み、送信スロットの各々はMB-CTSフレーム／信号／メッセージを送信するためのものである。スロット数は、MB-RTSフレーム／信号／メッセージにおける応答要求通信局の数に相当する。MB-CTSフレーム／信号／メッセージを送信するよう意図されている応答要求通信局は、MB-RTSフレーム／信号／メッセージ又はMB-RTS部分仮想ビットマップフィールドにおいて示された順序でMB-CTSを各自送信する。媒体はビジーであると判断したこと起因して、又はMB-RTSフレーム／信号／メッセージの受信が不適切であったこと等に起因して、応答要求通信局がMB-CTSを送信しない場合、その通信局の特定のMB-CTSスロットはアイドル（空き）になる。

【0024】

MB-RTSフレーム／信号／メッセージを送信した通信局は、MB-RTSフレーム／信号／メッセージの応答要求リストに掲載されている複数のマルチキャスト／ブロードキャスト受信機から、複数のMB-CTSメッセージ／フレーム／信号を受信する。Kは、応答要求通信局の識別子リストにおいて指定されている応答要求通信局の数、又はMB-RTSの部分仮想ビットマップによるビットマップ制御により指定されている応答要求通信局の数であり、すなわち、全ての応答要求通信局がMB-CTSを首尾良く（成功裏に）送信した場合に、送信側のSTAが受信すると予想されるMB-CTSフレーム／信号メッセージの数である。Thは予約されたTXOPを用いる場合の閾値である。送信側のSTAがMCP期間の間にM個のMB-CTSフレーム／信号メッセージを受信し、 $M/K \geq K$ であった場合、送信側STAは、送信したMB-RTSにおいて媒体アクセス用に確保した残り時間を使用して、送信対象のマルチキャスト／ブロードキャストデータ又は管理フレームを送信する、あるいはフレーム交換を開始することができる。フレーム交換は、送信側STAがマルチキャスト／ブロードキャストフレーム／パケットを送信し、マルチキャスト／ブロードキャスト受信機が（何らかの応答がある場合、例えばアクノリッジメント、肯定応答メッセージ等のような）応答メッセージを送信することを含む。そうでなかった場合（ $M/K < K$ であった場合）、送信側STAは、バックオ

フ時間とともに、キャリアセンス及び媒体予約手順を反復する。Thは設定変更可能なパラメータであり、マルチキャストの信頼度及び媒体の利用度に関するトレードオフに影響を与える。特殊な場合として、Th=1の場合、送信側STAが全ての応答要求STAからMB-CTSフレーム／信号メッセージを受信した場合にのみ、送信側STAは、送信したMB-RTSフレーム／信号メッセージにおいて媒体アクセス用に確保した残り時間を使用することができる。別の特殊な場合として、Th=1/Kの場合、少なくとも1つのMB-CTSフレーム／信号メッセージがMCP期間の間に受信されると、送信側STAは、送信したMB-RTSフレーム／信号メッセージにおいて媒体アクセス用に確保した残り時間を使用することができる。前者の場合(Th=1)、信頼性高く媒体を確保することでマルチキャストの高い信頼度を得ることができるが、後者の場合よりもチャンネル利用効率が低くなってしまう。

10

【0025】

MB-RTSフレーム／信号／メッセージ及びMB-CTSフレーム／信号メッセージのやり取りにより、データ及び管理フレームを送信する期間のための媒体が予約又は確保される。MB-RTSフレーム／信号／メッセージ及びMB-CTSフレーム／信号メッセージは継続期間／IDフィールドを含み、継続期間／IDフィールドは、送信機会(TXOP)用に媒体が予約／確保されている期間を指定する。TXOPは、無線媒体を用いて1つ以上のフレーム／パケット／データの送信を開始する権利又は1つ以上のフレーム／パケット／データのやり取りを開始する権利を、特定のSTAが所有している間の時間を示す。TXOPは開始時間及び最大の継続期間(持続時間)により規定される。MB-RTSフレーム／メッセージ／信号における継続期間／IDフィールドの値は、送信するSTAが媒体を確保することを希望するTXOPの残り時間であるように設定される。この値は、K個のMB-CTSフレーム／信号メッセージ(MCP期間)及びフレーム間のガードタイムインターバルに加えて、未送信データ、管理フレーム及び(アクノリジメントフレーム(肯定応答)等のような応答が必要な場合の)応答フレーム／パケットを送信するために確保された期間を含む。MB-CTSフレーム／信号／メッセージにおける継続期間の値は、直前のMB-RTSフレーム／信号／メッセージの継続期間から或る期間を減算した値であり、その或る期間は、経過した期間と、MB-CTSフレーム／信号／メッセージを送信するのに必要な期間と、フレーム間のガードタイムインターバルとを含む期間である。すなわち、MB-CTSフレーム／信号／メッセージにおける継続期間の値は、TXOPの残り時間であるように設定される。

20

【0026】

送信するSTAからの信号を受信できる範囲内に位置する全てのSTAは、MB-RTSフレーム／信号／メッセージにより、媒体の予約情報を知る。マルチキャスト／ブロードキャスト受信局でないSTA(すなわち、MB-RTSフレーム／信号／メッセージの宛先局でないSTA)は、新たな／受信したネットワークアロケーションベクトル(NAV)の値が現在の値より大きかった場合、受信したMB-RTSフレーム／メッセージ／信号の継続期間／IDフィールドの情報に基づいて、媒体が占有／予約／確保されている期間を表すようにNAVを更新する。NAVは、その媒体において将来発生するトラフィックの予想(仮想キャリアセンスの結果)を保持する。NAVが(ゼロでない値に)設定されていた場合、そのNAVが設定されている期間の間、媒体はビジーであることを仮想キャリアセンスの結果が示しており、NAVが設定されていない(ゼロに設定されていた場合)、媒体／チャンネルはアイドルであることを示す。MB-RTSフレーム／信号／メッセージを受信できる範囲外に位置するSTAは、応答要求通信局が送信したMB-CTSフレーム／信号／メッセージを取得／受信することで、媒体の予約情報を知ることができる。MB-CTSフレーム／信号／メッセージを取得／受信したSTAは、そのMB-CTSフレーム／信号／メッセージの継続期間／IDフィールドにより取得／受信した情報に基づいて自身のNAVを更新するが、これが行われるのは、新規の／受信した／取得したNAVの値が自身の現在のNAVの値より大きかった場合であり、そのフレームが受信することになっているSTA宛でない場合であり(MB-RTSフレーム／信号／メッセージを送信したSTAではないSTA)、かつSTAが先行するMB-RTSフレーム／信号／メッセージを受信していなかった場合のみである。STAは、MB-RTSフレーム／信号／メッセージを受信していないにもかかわらず、何れかのマルチキャスト／ブロードキャスト受信局であ

30

40

50

るSTAから送信されたMB-CTSフレーム／信号メッセージを受信する場合がある。このように、MB-RTS／MB-CTSのやり取りの仕組みにより、同じチャネルを利用する複数のBSSが重なっている場合における動作を改善することができる。STAが送信側のSTAからMB-RTSフレーム／信号／メッセージを受信できなかったとしても（すなわち、STAがMB-RTSの送信者に対して隠れノードであった場合であっても）、差し迫った媒体の予約に関する情報をMB-CTSフレーム／信号／メッセージから知ることができる（情報を取得するSTAは、MB-CTSフレーム／信号／メッセージの送信者が送信した信号を受信できる範囲内に位置しているからである。）。

【0027】

代替例において、送信側のSTAがMCP期間の間にM個のMB-CTSフレーム／信号／メッセージを受信し、かつ $K/M < Th$ であった場合、送信側のSTAは、信号／制御フレーム／管理フレームを送信し、過去に送信したMB-RTSフレーム／信号／メッセージをキャンセルする。この信号は、本願において、キャンセルマルチキャスト／ブロードキャストリクエストトゥセンド（CEL-MB-RTS）と言及される。CEL-MB-RTSフレーム／メッセージ／信号は、フレーム制御フィールド、継続期間／IDフィールド、受信機アドレス（RA）フィールド、送信機アドレス（TA）フィールド、フレームチェックシーケンス（FCS）フィールド等を含む。図5はCEL-MB-RTSフレームのフォーマット例を示す。フレーム制御フィールドは、フレームタイプ、フレームサブタイプ及びフラグを示す。継続期間／IDフィールドは、媒体が予約されている又はゼロに設定されている残り時間を示す。RAフィールドは、意図されている宛先／受信機のMACアドレス（マルチキャストアドレス）を示す。TAフィールドは、送信機のMACアドレスを示す。FCSフィールドは、受信したフレームにエラーが存在するか否かを検出するためのものである。STAがこの代替例を使用するか否かは適宜選択可能である。（ネットワークアロケーションベクトル）NAV設定を更新するための最新の基礎として、STAが過去のMB-RTSフレーム／メッセージからの情報を使用していた場合、STAが受信したCEL-MB-RTSは、ネットワークアロケーションベクトル（NAV）となる。

【0028】

図6は、送信側のマルチキャスト／ブロードキャストSTAと受信側のマルチキャスト／ブロードキャストSTAとの間における本発明による動作及びフレーム交換シーケンスの様子を示す。例えば、CSMAマルチキャスト／ブロードキャストシステムにおいて、マルチキャスト／ブロードキャスト送信機会（MB-TXOP）を予約するために、1つのAPが、4つのマルチキャスト／ブロードキャスト受信機に関連付けられていたとする。APがキャリアセンスを成功裏に実行した後、APは媒体を予約するためにMB-RTSフレーム／メッセージ／信号を送信する。MB-RTSは、応答することが要求されている応答要求STAの識別子のリスト又は4つの応答要求STAを示す部分仮想ビットマップのビットマップ制御情報を含む。マルチキャスト／ブロードキャスト受信機は、MB-RTSメッセージ／フレームにおいて各自の応答用に割り当てられているタイムロットにより応答する（すなわち、それらは応答要求通信局のリストにより指定されている、又はMB-RTSのビットマップ制御及び部分仮想ビットマップにより指定されている。）。マルチキャスト／ブロードキャスト受信機1、2、3及び4の各々は、MB-CTSフレーム／メッセージ／信号を送信することで肯定的に応答する。APが受信したMB-CTSの数、Mは4である。MB-RTSのビットマップ制御による部分仮想ビットマップ又は応答要求STA識別子リストにより指定されている応答要求通信局の数Kが3／4であり、予約されるTXOPを使用するための閾値Thが3であったとする。（ $M/K = 4/4$ ） $\geq (Th = 3/4)$ であるので、MB-TXOPは予約／確保／取得される。APは、予約されたMB-TXOPにより送信対象のデータ／フレーム／パケットを送信する。

【0029】

図7は、マルチキャスト／ブロードキャスト送信のための媒体を予約する送信側のSTAにおける本発明原理による動作を示すフローチャートである。702において、送信するSTA群はバックオフカウンタを起動し（計時を開始し）、705において、媒体がアイドルであるか否かを確認するために、物理及び仮想キャリアセンスを実行する。708において、キャリアセンスの結果が確認される。媒体がアイドルでなかった場合（媒体がビジーであった

場合)、APはキャリアセンスを再び実行する。媒体がアイドルであった場合、710において、バックオフカウンタがデクリメントされる／減らされる。712においてバックオフカウンタについて検査が行われる。バックオフカウンタがゼロに至るまで減っていなかった場合、APは再びキャリアセンスを実行する。バックオフカウンタがゼロに至るまで減っていた場合、715において、APは媒体予約時間を決定し、MB-RTSフレーム／メッセージ／信号を構築／作成する。媒体予約時間は、MB-RTSフレーム／メッセージ／信号を送信するのに必要な期間の合計と、多数のMB-CTSタイムスロットの送信期間の合計と、未送信のデータを送信するためにAPが媒体を確保しようとする時間との合計である（実際には、さらにフレーム間のガード期間も含まれる。）。720において、APはMB-RTSフレーム／メッセージ／信号を関連する受信機へ送信する。725において、APは待ち受け（MCP）タイマをセットし、関連する受信機がMB-CTSフレームとともに応答するのを待機する。730において、APは1つ以上のMB-CTSフレーム／メッセージ／信号を受信する。735において、待ち受け（MCP）タイマが満了したか否かの検査が、AP／送信側のSTAにより実行される。740において、受信したMB-CTSフレーム数と予想されるMC-CTSフレーム数との比率が、Thより大きいか否かの検査が行われる。予想されるMC-CTSフレーム数に対する受信したMB-CTSフレーム数の比率がTh以下であった場合、処理は702に戻る。予想されるMC-CTSフレーム数に対する受信したMB-CTSフレーム数の比率がThより大きかった場合、745において、APはマルチキャスト／ブロードキャストフレームを送信し、及び／又は関連するマルチキャスト／ブロードキャスト受信機との間でフレーム交換を開始する。750において、APPは媒体アクセスのための予約期間が満了したか否かを確認する。媒体予約アクセス期間が満了していた場合、APは702に戻り、バックオフタイマをセットし、キャリアセンスを再び実行する。媒体予約アクセス期間が満了していなかった場合、APは、マルチキャスト／ブロードキャストフレームを送信し続け、関連する受信機とともにフレーム交換を行う。

【0030】

図8A及び8Bは、ともに、送信側のSTAからのMB-RTSに応答して、マルチキャスト／ブロードキャスト受信を行うSTAの本発明原理による動作例を示すフローチャートを示す。図8Bの処理は選択的なものである。802において、受信側のSTAは、応答要求通信局のリストに掲載されているか否かの検査を実行する。受信側のSTAが応答要求通信局のリストに載っていた場合、805において、媒体はアイドルであるか否かが検査される。媒体がアイドルであった場合、810において、受信したMB-RTS信号／フレーム／メッセージにおける応答要求通信局のリストの順序に基づいて、MB-CTSスロットの決定／選択が行われる。815において、MB-CTSメッセージ／フレーム／信号が、決定されたスロットにより、MB-RTSフレーム／信号／メッセージにおける送信側STAに送信／通知される。媒体がアイドルでない／ビジーであった場合、処理は終了する。受信通信局が応答要求通信局のリストに掲載されていなかった場合、処理は終了する。

【0031】

図8Bは上述したように選択的な手順である。すなわち、媒体がMB-RTSの送信側STAにより使用されないことSTAが決定したことを示すMB-CTSメッセージ／フレーム／信号を送信した後に（すなわち、検出期間において如何なるフレームも媒体を通じて送信されなかった場合）、キャンセルメッセージ／フレーム／信号（CEL-MB-RTS）が送信されるか否かは、ポリシ又はコンフィギュレーションにより選択的なものである。850において、CEL-MB-RTSメッセージ／フレーム／信号を送信するか否かが判断される。CEL-MB-RTS／フレーム／信号が送信されるように判断された場合、855において、タイマT1がセット／開始される。860において、T1が検査され、タイマT1が満了するまでループが続く。タイマT1が満了すると、865において、検出タイマT1がセットされる。870において、期間（インターバル）Tの間に何らかの送信が有ったか否かが検査される。期間Tの間に何らかの送信もなかった場合、875において、期間Tが満了したか否かが検査される。期間Tが満了した場合、880において、CEL-MB-RTSメッセージ／フレーム／信号が送信／通知される。CEL-MB-RTSメッセージ／フレーム／信号を送信するように判断されなかった場合、処理は終了する。期間Tの間に送信があった場合も、処理は終了する。タイマTが満了しなかった場

合、870における処理が続く。

【0032】

時刻T1から始まり、時刻T2において終了する期間T ($T=T2-T1$) の間に、物理レイヤの送信が一切検出されなかった場合、MB-RTSフレーム／信号／メッセージからの情報を、NAV設定を更新する最新の基礎として使用したSTAは、NAVをリセットしてもよい。T1は、(MB-RTSフレームが受信された時間) + K (MB-CTSスロット数) × (MB-CTS_Time) + (フレーム間のガードインターバル全ての時間) により算出されてもよい。T2はT1+wait_time (T1+待機期間) に等しい。MB-CTS_Timeは、MB-CTSフレーム／メッセージ／信号を送信する時間である。Wait_timeは、媒体において如何なる送信も行われていないことを確認するための待ち時間のパラメータである。MB-CTS_Timeは、MB-CTSフレーム／信号／メッセージのサイズ及びデータレートを用いて計算され、そのデータレートにおいて、最近のNAV更新に使用されたMB-RTSフレーム／メッセージ／信号が受信されている。

10

【0033】

時間T1から始まり、時間T2において終了する上記の期間T ($T=T2-T1$) の間に、物理レイヤの送信が一切検出されなかった場合、MB-RTSに応答してMB-CTSを送信したSTAは、過去に送信したMB-CTSをキャンセルするために信号／制御フレーム／管理フレームを選択的に送信してもよい。この信号／メッセージ／フレームは、キャンセルマルチキャスト／フロー度キャストクリアトゥセンド (CEL-MB-RTS) と言及される。CEL-MB-RTSフレームは、制御フィールド、継続期間／IDフィールド、受信機アドレス (RA)、フレームチェックシーケンス (FCS) を含む。フレーム制御フィールドは、フレームタイプ、フレームサブタイプ及びフラグを示す。継続期間／IDフィールドは、媒体が予約されている又はゼロに設定されている残存時間を示す。RAフィールドは、意図されている宛先／受信局のMACアドレスを示し、目下の例の場合、MB-RTSの送信元のMACアドレスである。

20

【0034】

図9は、CEL-MB-CTSフレームのフォーマット例を示す。選択的なCEL-MB-RTSを送信するか否かは、STA毎に設定可能である。過去のMB-CTSフレームからの情報を、NAV設定の更新用に最近の基礎としてSTAが使用した場合、CEL-MB-RTSを受信したSTAは、NAVをリセットする。

【0035】

代替例において、CEL-MB-RTSを受信した後、宛先でないSTAがNAVをリセットする場合、MB-RTSに応じてMB-CTSを送信するSTAは、過去に送信したMB-CTSをキャンセルするために、信号／制御フレーム／管理フレームを選択的に送信してもよい。

30

【0036】

図10は、STAがMB-RTSメッセージ／信号／フレームの送信局でもなく受信局／宛先局でもない場合に、MB-RTSフレーム／メッセージ／信号を受信したSTAの動作例を示すフローチャートである。1005において、MB-RTSメッセージ／信号／フレーム継続期間フィールドにおけるNAVの値が、STAが現在保存しているNAVの値より大きいかなかの検査が行われる。MB-RTSメッセージ／信号／フレーム継続期間フィールドにおける新しいNAVの値が、現在STAが保存しているNAVの値より大きかった場合、STAが所有している現在のNAVの値は、1010において、受信したMB-RTSフレーム／信号／メッセージにおける値に更新される。MB-RTSメッセージ／信号／フレーム継続期間フィールドにおけるNAVの値が、現在STAが保存しているNAVの値以下であった場合、処理は終了する。1015において、タイマT1がセットされる。1020において、タイマT1が満了したか否かの検査が行われる。タイマT1が満了していなかった場合、タイマT1が満了するまでループが継続する。1025において、検出タイマTがセットされる。1030において、期間Tの間に媒体／チャンネルを介した送信が検出されたか否かが確認される。期間Tの間に媒体／チャンネルを介した送信が検出された場合、処理は終了する。期間Tの間に媒体／チャンネルを介した送信が一切行われていなかった場合、1035において、タイマTが満了したか否かが検査される。タイマTが満了していなかった場合、処理は1030に戻る。タイマTが満了していた場合、1040において、受信したMB-RTSマイナス経過時間により更新する前に、NAVが過去の値にリセットされる。

40

50

【0037】

図11は、MB-CTSフレーム／メッセージ／信号が受信側のSTA宛ではなく、そのSTAが先行するMB-RTSメッセージ／フレーム／信号を受信していなかった場合に、MB-CTS信号／メッセージ／フレームを受信するSTAの動作例を示すフローチャートである。1105において、受信したMB-CTSの継続期間フィールドの新たな値が、現在STAが保持しているNAVの値より大きいかなかの検査が行われる。受信したMB-CTSメッセージ／フレーム／信号の継続期間フィールドの新たなNAVの値が、現在STAが保持しているNAVの値より大きかった場合、1110において、STAが有する現在のNAVの値は、受信したMB-CTSフレーム／信号／メッセージにおけるNAVの値に更新される。受信したMB-CTSメッセージ／フレーム／信号の継続期間フィールドの新たなNAVの値が、現在STAが保持しているNAVの値以下であった場合、処理は終了する。

10

【0038】

図12は、STAがCEL-MB-CTSメッセージ／信号／フレームの宛先のSTAでなかった場合に、CEL-MB-CTSフレーム／メッセージ／信号を受信するSTAの動作例を示すフローチャートである。1205において、過去のMB-CTSフレーム／メッセージ／信号からの情報を、NAV値を更新する最新の基礎として、STAが使用したか否かの検査が行われる。過去のMB-CTSからの情報を、NAV値を更新する最新の基礎として、STAが使用していた場合、MB-CTSマイナス経過時間により更新する前に、STAはNAV値を過去の値にリセットする。過去のMB-CTSからの情報を、NAV値を更新する最新の基礎として、STAが使用していなかった場合、処理は終了する。

20

【0039】

本発明は、無線メッシュネットワーク、アドホックネットワーク又は独立ベーシックサービスセット (IBSS) 等において、マルチキャスト及びブロードキャスト送信のための媒体を確保し、媒体予約情報を配布する通信局 (STAはユーザ装置及びAPを含む概念である) に使用されてもよい。本発明は、通信局同士におけるピアトゥピアマルチキャストにも使用可能である。通信局は、例えばビデオ会議又は他のピアトゥピアサービスにおいて、マルチキャストデータを他の通信局に送信するチャンネルにアクセスするために、本発明による方法を使用することができる。

【0040】

図13を参照するに、本発明を実現するための一例による装置のブロック図が示されている。STA及び／又はAP (STAの特殊な場合) は、送信機、受信機又はトランシーバであるので、無線送信機／受信機を有する無線通信モジュールを示す1つのブロック図が使用されている。すなわち、無線送信機／受信機は、送信機、受信機又はトランシーバである。本発明は、ホストコンピュータシステム及び (無線) 通信モジュールを含む。ホスト処理システムは、汎用コンピュータでもよいし、特定用途向けコンピュータシステムでもよい。ホストコンピュータシステムは、中央処理装置 (CPU)、メモリ及び入力／出力 (I/O) インターフェースを含む。無線通信モジュールは、MAC及びベースバンドプロセッサ、無線送信機／受信機、及び1つ以上のアンテナを有する。アンテナは無線信号を送信及び受信する。無線送信機／受信機は、無線信号処理を実行する。MAC及びベースバンドプロセッサは、MAC制御処理及びデータフレーム処理、変調／復調、符号化／復号化を送信／受信のために行う。本発明の少なくとも一形態は、ホストコンピュータシステム又は無線通信モジュールにおけるルーチンとして実現され、データ及び制御信号を送信及び受信する処理を行ってもよい。すなわち、図13のブロック図は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、フィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA)、特定用途向け集積回路 (ASIC)、縮小命令セット (RISC) 又はそれらの任意の組み合わせとして実現されてもよい。さらに、様々なフローチャート及び説明において示されたプロセス例は、ホスト処理システム、無線通信モジュール、又はホスト処理システム及び通信モジュールの組み合わせにより機能的に実現されてもよい。ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、フィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA)、特定用途向け集積回路 (ASIC)、縮小命令セット (RISC) 又はそれらの任意の組み合わせ等により、ブロック図は様々な方法／処

30

40

50

理を実現可能にする。

【0041】

ハードウェア、ソフトウェア、特定用途プロセッサ又はそれらの組み合わせ等のような様々な形態により本発明は実現可能であることが理解されるべきである。好ましくは、本発明はハードウェア及びソフトウェアの組み合わせとして実現される。さらに、ソフトウェアは好ましくはプログラム格納装置に物理的に組み込まれたアプリケーションプログラムとして実現される。アプリケーションプログラムは、任意の適切なアーキテクチャを有するマシン（例えば、コンピュータ）によりアップロードされてもよいし、マシンにより実行されてもよい。好ましくは、マシンはハードウェアを有するコンピュータプラットフォームにより実現され、そのハードウェアは、例えば、中央処理装置（CPU）、ランダム
10 アクセスメモリ（RAM）、入力／出力（I/O）インターフェース等の内の1つ以上を含むが、これらに限定されない。コンピュータプラットフォームは、オペレーティングシステム及びマイクロ命令コードを含む。本願において説明された様々な処理及び機能は、オペレーティングシステムにより実行されるマイクロ命令コードの一部、アプリケーションプログラムの一部（又はそれらの組み合わせ）であってもよい。さらに、追加的なデータストレージ装置及び印刷装置等のような他の様々な周辺装置がコンピュータプラットフォームに接続されてもよい。

【0042】

添付図面に示されているシステム構成要素及び方法ステップは、好ましくはソフトウェアにより実現されるので、システム構成要素間の実際の接続（又は方法ステップの順序）
20 は、本発明がプログラムされる仕方に依存して異なることが、理解されるであろう。本願による開示により、当業者は本発明に関する上記の及び同様な実現手段や構成を理解できる。

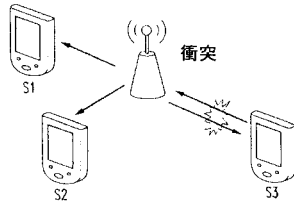
【先行技術文献】

【非特許文献】

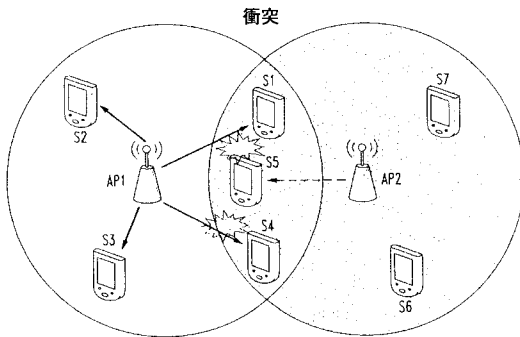
【0043】

【特許文献1】 米国特許出願公開第2006／0109859号明細書

【図 1】



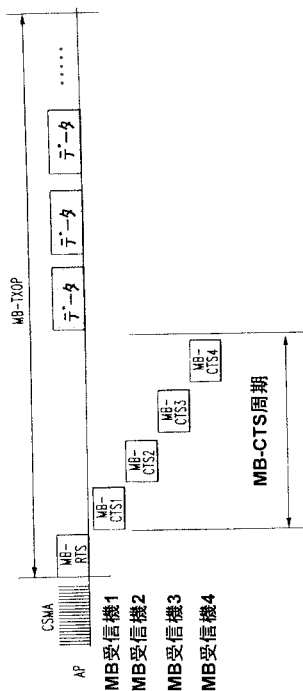
【図 2】



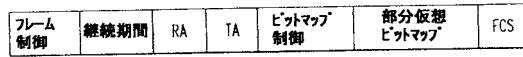
【図 3 A】



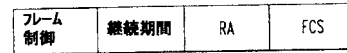
【図 6】



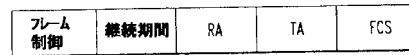
【図 3 B】



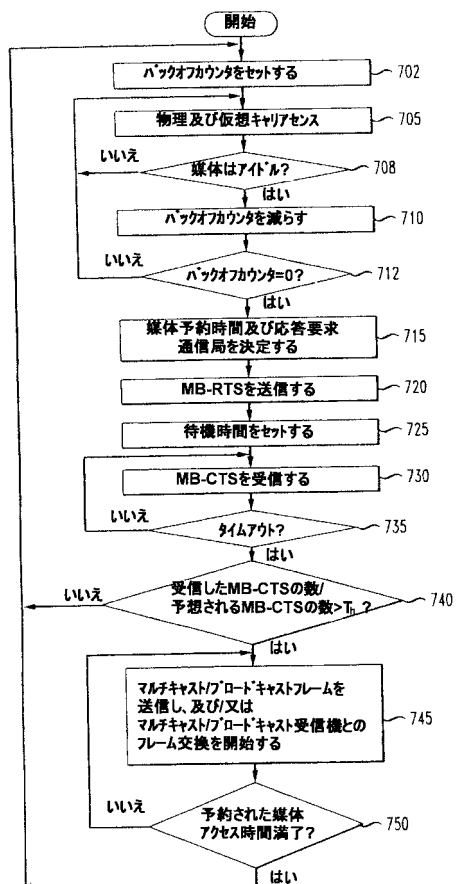
【図 4】



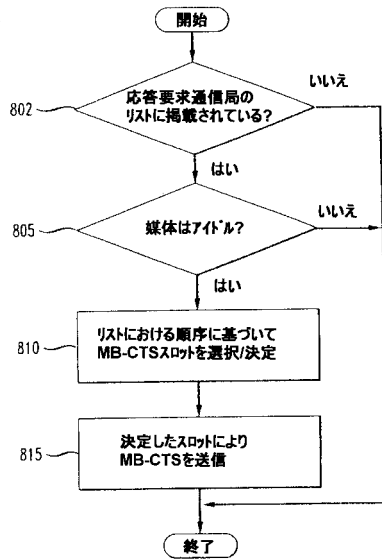
【図 5】



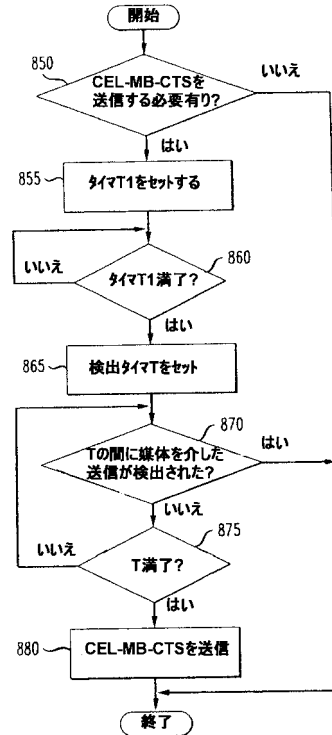
【図 7】



【図 8 A】



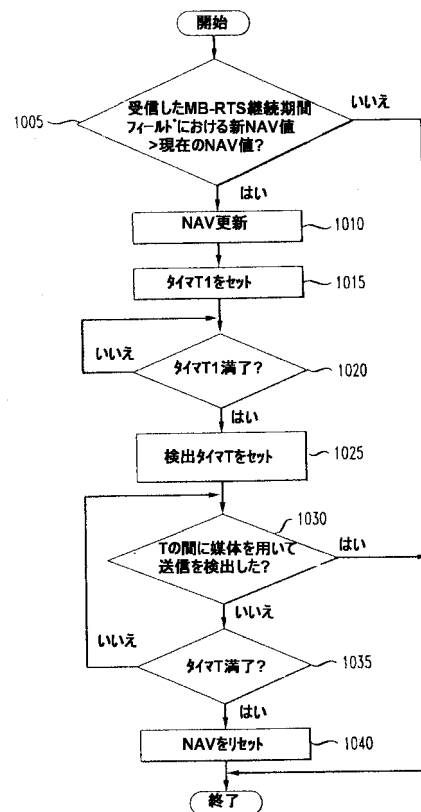
【図 8 B】



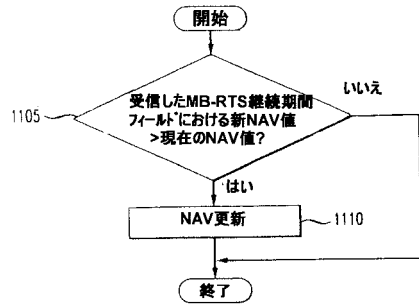
【図 9】

フレーム 制御	継続期間	RA	FCS
------------	------	----	-----

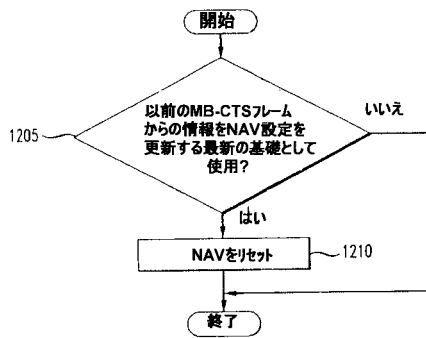
【図 10】



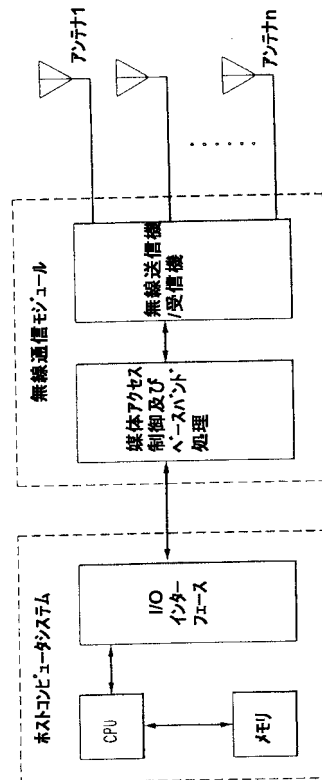
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

- (74)代理人 100112759
弁理士 藤村 直樹
- (72)発明者 リウ, ハング
アメリカ合衆国, ペンシルヴェニア州 19067, ヤードレイ, キーティング・ドライブ 486
- (72)発明者 マンドレカー, イシャン
アメリカ合衆国, ニュージャージー州 08852, モーンマウス・ジャンクション, ハーヴェスト・レーン 404
- (72)発明者 ウー, ミングァン
アメリカ合衆国, ニュージャージー州 08550, プリンストン・ジャンクション, ストーンリー・ドライブ 10
- (72)発明者 ペルマナン, ラムクマール
アメリカ合衆国, ニュージャージー州 08820, エディソン, クリケット・サークル 3606
- (72)発明者 マサー, サウラブ
アメリカ合衆国, ニュージャージー州 08852, モーンマウス・ジャンクション, ピーザント・ラン 1202

審査官 倉本 敦史

- (56)参考文献 IEEE Standard for Information technology -Telecommunications and information exchange between systems -Local and metropolitan area networks -Specific requirements, Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications, Amendment 8: Medium Access Control(MAC) Quality of Service Enhancements, 2005年11月11日, pp.29-34
MAC LAYER BROADCAST SUPPORT IN 802.11 WIRELESS NETWORKS, MILCOM 2000. 21st Century Military Communications Conference Proceedings, 2000年10月22日, pp.544-548

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W 4/00-99/00