

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4421955号  
(P4421955)

(45) 発行日 平成22年2月24日 (2010. 2. 24)

(24) 登録日 平成21年12月11日 (2009. 12. 11)

(51) Int. Cl.	F I		
HO4W 74/08 (2009.01)	HO4L 12/28	307	
HO4W 84/12 (2009.01)	HO4L 12/28	300M	
HO4W 24/00 (2009.01)	HO4Q 7/00	633	
HO4W 84/18 (2009.01)			

請求項の数 5 (全 19 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-186601 (P2004-186601)</p> <p>(22) 出願日 平成16年6月24日 (2004. 6. 24)</p> <p>(65) 公開番号 特開2006-13788 (P2006-13788A)</p> <p>(43) 公開日 平成18年1月12日 (2006. 1. 12)</p> <p>審査請求日 平成18年8月28日 (2006. 8. 28)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 308033711 OKIセミコンダクタ株式会社 東京都八王子市東浅川町550番地1</p> <p>(73) 特許権者 503357654 株式会社沖ネットワークエルエスアイ 東京都品川区西五反田二丁目15番7号</p> <p>(74) 代理人 100079991 弁理士 香取 孝雄</p> <p>(72) 発明者 秋山 裕之 東京都品川区西五反田二丁目15番7号 株式会社沖ネットワークエルエスアイ内</p> <p>審査官 矢頭 尚之</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 無線装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

独立基本サービスセットのネットワークに用いる移動局としての無線装置において、該装置は、

供給される受信フレームの位相を基にタイミング信号を生成するタイミング生成手段と

、  
該タイミング信号および前記受信フレームを基に該受信フレームの送信元アドレスを取得し、かつ該受信フレームの種別、自分宛および受信の正常性に対してそれぞれ、判定する判定手段と、

前記タイミング信号、前記自分宛および前記受信の正常性の判定信号、ならびに前記送信元アドレスを基に該受信フレームから送信元の処理能力を示す情報を取得し、該処理能力情報および前記送信元アドレスを登録する登録手段と、

前記タイミング信号、前記受信の正常性の判定信号、前記送信元アドレスおよび前記受信フレームの種別に応じた特別な情報を基に該ネットワークが形成するエリアからの離脱を判定する抹消手段とを含み、

前記抹消手段は、前記自分宛の判定信号、前記タイミング信号、送信元アドレス、前記受信フレームおよび前記特別な情報として該装置自体が送信するビーコン送信情報、ならびに登録されている装置のアドレスおよび登録台数を示す情報を用いて、送信元の装置毎にカウント条件に応じてカウントした累積値が所定の閾値に達したか否かにより登録の抹消を判定し、登録抹消を指示する信号を生成する抹消判定手段と、

10

20

供給される登録抹消指示信号および送信元アドレスに基づいて登録を抹消する登録抹消手段とを含むことを特徴とする無線装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の装置において、前記登録手段は、前記自分宛の判定信号および前記タイミング信号を基に前記受信フレームが処理能力情報を含むフィールドを有するか否か検出し、該検出に応じて前記処理能力情報を取得する情報取得手段と、

前記受信の正常性の判定信号に応じて供給される送信元アドレスおよび前記処理能力情報を登録する登録処理手段とを含むことを特徴とする無線装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の装置において、前記抹消判定手段は、前記カウント条件として、前記受信フレームが自装置以外から送信されたビーコンの受信に応じて前記送信元の装置毎に格納する累積値のカウントアップ、または前記自装置のビーコンフレームの送信に応じて全装置毎に格納する累積値のカウントアップを実行させ、前記受信フレームが自装置以外から送信されたビーコンの受信に応じて該受信フレームの送信元に対応する累積値をリセットさせ、

前記所定の閾値は、前記登録台数情報に 1 より大きい整数値を乗算した値に設定することを特徴とする無線装置。

【請求項 4】

請求項 1 または 3 に記載の装置において、前記抹消判定手段は、前記送信元の装置毎に前記累積値を格納する記憶手段を含むことを特徴とする無線装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の装置において、前記抹消手段は、前記特別な情報として認証解除フレームが供給されることに応じて該認証解除フレームの送信元に該当するアドレスおよび前記受信フレームの処理能力情報を把握し、該当する情報を抹消することを特徴とする無線装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線装置に関するものである。とくに、本発明の無線装置は、アドホックネットワークに参加する移動局の登録機能および抹消機能を有する無線装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

IEEE ( Institute of Electrical and Electronics Engineers ) 802.11標準は、非特許文献 1 に示すように、たとえばローカルなエリア内に固定的に配置される無線装置や携帯電話機のような移動体として利用される無線装置を相互に無線メディアを用いて接続するための仕様を規定している。一般に、この無線により接続される LAN ( Local Area Network ) は、無線 LAN と呼ばれる。とくに、5GHz帯および 2.4GHzの無線メディアを利用する規格は、それぞれ、IEEE802.11aおよびIEEE802.11bやIEEE802.11gに分類されている。この無線 LAN は大きく分けて、2種類のエリア、BSS ( Basic Service Set ) と IBSS ( Independent Basic Service Set ) が定義されている。

【0003】

ここで、BSSとは、アクセスポイント ( AP ) である基地局装置と呼ばれる無線装置を起動させ、起動した無線装置のエリア内に参加を希望する移動ステーションまたは移動局装置に対して認証処理を行って、移動局装置を登録し、さらにアソシエーションという AP の指定手続きを処理することである。これから後、基地局装置および移動局装置は、それぞれ AP および STA と記述する。また、BSSは、DS ( Distribution System ) というデータ分配システムとの接続が特徴として挙げられる。DSはBSSの構成要素であるいくつかの AP 間を接続することにより異なる BSS 間とのデータ転送を可能にしている。また、DSは、ポータルと呼ぶブリッジポイントを有することもできる。これにより、DSは、IEEE 802.3等の規

10

20

30

40

50

格に基づく有線LANとの接続も可能となっている。

【0004】

もう一つの特徴として、BSSは、APが定期的にビーコンを送信し、802.11ネットワークの存在を通知するビーコンフレームを扱う点にある。ビーコンフレームは、タイムスタンプ、ビーコン間隔、SSID (Service Set IDentity)、RSN (Robust Security Network) 情報、通信レートおよび拡張通信レート等をフレームフォーマットとして含む。タイムスタンプは各STAが有するタイミング同期機能 (TSF: Timing Synchronization Function) 付カウンタをエリア内での同期化に用いる情報である。ビーコン間隔はビーコンフレームの送信時間間隔を示す。SSIDはサービスセットのIDを示す。RSN情報はエリアのセキュリティ能力を示す情報である。通信レートや拡張通信レートはともにサポートする通信速度である。

10

【0005】

APは、ビーコンフレームをブロードキャストすることで、格納している情報を、STAすべてに対して要求および広告を提供する。また、APは、定期的にこのビーコンフレームを送信することで、常にSTAすべてに対してエリアの情報を伝達している。

【0006】

IBSSは、上述のBSSとは異なり、APのようにエリアを統括し、管理する無線装置がないシステムの処理である。すなわち、IBSSを起動する無線装置は、APではなくSTAであり、構成要素がSTAだけを用いるネットワークである。IBSSは、BSSのようにDSと接続しない点に特徴があり、この特徴に基づいてIBSSと呼ぶ。したがってIBSSは、BSSとは異なり、ポータルと呼ばれるブリッジ装置は存在せず、IEEE802.3等の有線LANに接続されることはない。APが存在しないIBSSにおいてビーコンフレームは、エリアに参加するSTAすべてが交替で送信する。ビーコンフレームに含まれる情報は、BSSの場合とほぼ同一であり、送信する目的も同一である。ここで、IBSSには、代表例として、アドホックネットワークと呼ばれるものがある。アドホックネットワークは、APのように固定的に常設されるネットワークではなく、その場限りのネットワークという意味である。

20

【0007】

次にBSSの動作について説明する。APがBSSのエリア内でのサービスを立ち上げる。エリアを立ち上げたAPは、エリア内に対してビーコンフレームの送信を開始するが、ビーコンフレームは上述したようにエリア内で統一された時刻をタイムスタンプとして表示したり、参加するSTAに求められる処理能力の要求・広告を行ったりするものである。自らの近傍に所望のBSSエリアがあるか否かを探索する場合、エリアに参加希望のSTAは、APからのビーコンの受信待機および積極的に探索 (プローブ) 要求フレームを送信して、APからの探索応答フレームの受信のいずれかを選択する。探索要求フレームの送信を選択しても、探索応答フレームにはビーコンフレームと同様な情報が格納されているから、ビーコンフレームの受信と変わりなくエリアへの参加に用いる情報を得ることができる。このようにいずれかを受信したSTAは、得られたフレーム情報を基に自らの希望条件に対するエリアの適合性およびエリアの条件に対する自機の適合性を、それぞれ判断し、この判断により参加の可否を決めている。

30

【0008】

STAがエリアへの参加を決めた場合、次にSTAはAPに対して認証要求フレームを送信する。この送信処理は、エリアを管理するAPに対するSTAの認証手続きである。APは、認証要求を受信すると、STAを認証するか否かを判断する。APは、判断結果を認証応答フレームに格納し、送信元のSTAに送信する。STAが認証されない場合、該当エリアへの参加を取り止め、脱退する。また、STAが認証された場合、STAは、APに対してアソシエーション要求フレームを送信する。アソシエーション要求フレームには、STAの処理能力を示す情報が格納されている。APはSTAの処理能力がエリアに対して十分か否かを判断する。すなわち、認証では、STAが処理能力の適合性を判断したが、これに対して、アソシエーションでは、APがSTAの処理能力を判断している。

40

【0009】

50

APはSTAの処理能力が適合していると判断したとき、APはSTAを管理エリア内の移動局として登録し、アドレスやSTAの処理能力情報を蓄積するとともに、アソシエーション成功をアソシエーション応答フレームに格納して、STAに送信する。STAは、このアソシエーション応答フレームを受信すると、その時点からデータフレームの送受信をAPと開始することができる。また、STAは、アソシエーション不成功を受信したとき、エリアから脱退する。

**【 0 0 1 0 】**

これに対して、IBSSの場合、エリアの立上げはSTAが行う。エリアを立ち上げたSTAは、ビーコンフレームの送信を開始する。ビーコンフレーム内の情報には、一部IBSSに特有な情報が含まれているが、BSSとほぼ同一の情報を有している。BSSでのAPは常にビーコンフレームを送信していたが、IBSSでは、エリア内に参加するSTAすべてが交替でビーコンフレームを送信する。このエリアを立ち上げた段階のIBSSでは、立ち上げたSTAだけがエリアに参加している状態であるから、このSTAがビーコン間隔毎にビーコンフレームを送信することになる。しかしながら、2台目のSTAがエリアに参加した段階から、ビーコンフレームは、2台のSTAがランダムな時間管理を利用して、交替で送信される。

10

**【 0 0 1 1 】**

交替は、各STAがTSFにより決められるビーコン送信タイミングにて、ランダムに選択されたウェイト時間を決定し、このウェイト時間を経過したSTAだけがビーコンフレームを送信することで行われる。すなわち、ランダムなウェイト時間を利用することでウェイト時間の満了を先に迎えたSTAがビーコンフレームを送信し、ビーコンフレームを送信しないSTAは、ウェイト時間の満了前に受信したビーコンフレームに応じてウェイト時間をキャンセルし、ビーコンフレームの送信を取りやめる。このようにして、エリアに参加するSTAすべてが、交替でビーコンフレームを送信し、同一タイミングで2つのビーコンフレームが送信されないように工夫されている。

20

**【 0 0 1 2 】**

IBSSに参加を希望するSTAは、BSSの場合と同様に、自らの近傍に所望のエリアがあるか否かを探索するために、ビーコンフレームの受信待機および探索要求フレームの送信のいずれかを行う。IBSSにてSTAの探索要求フレームに回答するSTAは、直前にビーコンフレームを送信したものである。このようにしてIBSSではエリア内のSTAすべてが交替でビーコンフレームを送信する。

30

**【 0 0 1 3 】**

ただし、IBSSにおける注意点は、どのSTAのビーコンフレームおよび探索応答フレームが同様の情報を付加されている点にある。ビーコンフレームの内容が、STA毎に異なると、参加を判断するSTAは受信内容に基づく判断に応じて参加できたり、参加できなかったりする。BSSと同様に、IBSSに参加するSTAは、自らの処理能力の適合性を判断する以外に、参加後に送信するビーコンフレームが同一情報になるようにビーコンフレーム内の情報を記憶することが望まれる。

**【 0 0 1 4 】**

ところで、IBSSに参加したSTAは、エリア内の他のSTAに認証要求フレームを送信しなくてもよい。IBSSにおける認証処理は、オプションであり、必ずしも行う必要がない。STAが認証要求フレームを送信した場合、宛先として指定されたSTAは認証の判断を行い、結果を認証応答フレームに格納し、返信することになる。また、IBSSにおけるアソシエーションは、実行しないと決められている。したがって、IBSSに参加したSTAは、アソシエーション要求フレームを送信することはない。このようにアソシエーションが行われないIBSSでは、参加するSTAがビーコンフレームまたは探索応答フレームにより、自らの処理能力がエリアに適合しているか否かの判断に止まり、逆に、エリアに参加しているSTAが参加するSTAの能力を確認できない。したがって、IBSSに参加したSTAは、認証およびアソシエーション無しにデータフレームの送受信を開始することができる。

40

**【 0 0 1 5 】**

このようにBSSおよびIBSSのそれぞれに応じて設定して、データを送受信する。IEEE802

50

.11標準の規格には、無線メディアを利用した通信であることが考慮され、通信状態が不安定な場合、データを再送する機能が設けられている。具体的に、送信フレームを受信したAPおよびSTAのいずれかは、巡回冗長検査（CRC：Cyclic Redundancy Code）演算によりデータの正常性を確認後、受信の良好または正常を伝えるために、ACK（Acknowledgment）フレームを返信することになる。ACKフレームは、IEEE802.11標準におけるMAC（Media Access Code）フレームのフォーマットに準ずる。また、ACKフレームは、ソースのSTAからデータフレームを出力後、短フレーム間スペース（SIFS）を挟んで出力し、フレーム交換する。ACKフレームはCRC演算が正しい場合返信され、CRC演算が誤っていた場合は返信されない。このようにACKフレームを返信したり、返信しなかったりすることで送信元であるAPまたはSTAは、自ら送信したフレームが正常に所望の相手に届いているか否かを知ることができる。正常に届いていない場合は、同一のフレームを再送することができる。

【0016】

ところで、BSSにアソシエーションされているSTAが、BSSエリアから離れる場合、APに対して認証解除（Deauthentication）フレーム、またはディアソシエーション（Disassociation）フレームを送信する。APは、認証解除フレームやディアソシエーションフレームを受信すると、該当するSTAがBSSから脱退することを認識し、STAの登録を抹消する。BSSからの脱退は、APからSTAに通知することもできる。すなわち、APは、脱退させたいSTAが存在する場合、このSTAに対して認証解除フレームまたはディアソシエーションフレームを送ることができる。この場合のAPは、この送信後、STAの登録を抹消することになる。

【0017】

また、IBSSエリアから参加しているSTAが離れる場合、エリアに加入しているSTAに対して認証解除フレームを送信し、脱退を通知することができる。しかしながら、認証処理がオプションであるIBSSでは、STAは認証解除フレームを送信せずに、エリアを脱退することもできる。IBSSでSTAは、アソシエーション手続きが行われないうえに、ディアソシエーションフレームを送信できない。

【0018】

より具体的な例として特許文献1および2の提案について記載する。特許文献1の無線LAN通信方法は、アクセスポイントを中心として構成されたネットワークに複数無線端末が接続され、各無線端末は、アクセスポイントによって送信されたネットワーク名を含むネットワーク情報を受信した場合にネットワーク名と自分の属するネットワーク名を比較し、ネットワーク名が一致した場合に少なくともこのネットワーク名およびこのネットワークのアドレス情報を送信し、他の無線端末によって送信されたネットワーク名およびアドレス情報を受信した場合に、これらに基づいてアドレステーブルを作成し、アドレステーブルを参照して他の無線端末が直接無線通信可能な範囲内に存在しているか否かを判断し、他の直接無線通信可能な範囲内に存在している場合、アクセスポイントによる管理下で他の無線端末と直接無線通信している。

【0019】

これにより、無線LAN通信方法は、たとえ無線端末がアクセスポイントを中心としたネットワークに接続されていても、アドホックネットワークにより直接無線通信が可能な場合には、無線端末同士がアドホックモードで直接無線通信を行うので、ネットワーク全体としてトラフィックの軽減を図ることはでき、アドホックモードで直接無線通信している無線端末を、アクセスポイントを中心としたネットワークでの集中管理を可能にすることを開示している。

【0020】

また、特許文献2における無線LANのアドホックモード切替方法は、たとえばビーコンの有無に応じたいずれのアドホックかを手動で設定する、運用に至る処理の煩雑さを避けて、自動的に適切なモードに切り替えることを目的としている。無線LANのアドホックモード切替方法は、初期設定時にサービスを提供する端末機の無線LANをビーコンありアドホックモードとして設定し、一定時間ビーコンありアドホックからの通信があるかを確認し、確認の応答がなかった場合、ビーコンなしへ切り替えることにより、ビーコンの有無

10

20

30

40

50

に応じたアドホックモードの設定を自動的に切り替えることができる。

【特許文献 1】特開2004 - 72565号公報

【特許文献 2】特開2004 - 23721号公報

【非特許文献 1】Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, ANSI/IEEE Std. 802. 11, Ed. 1999.

【非特許文献 2】Further Higher Data Rate Extension in the 2.4 GHz Band, IEEE Std. 802. 11g, 12 Jun. 2003.

【非特許文献 3】Medium Access Control (MAC) Security Enhancements, IEEE P802. 11 i, Draft 10.0 策定中.

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 1】

ところで、従来の無線LANエリアの通信は、たとえばIEEE802.11aの無線エリアの場合、参加するSTAすべてが5GHz帯の直交周波数分割多重 (OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplex) だけで行い、暗号は有線同等プライバシー (WEP: Wired Equivalent Privacy) だけに対応して行われている。また、IEEE802.11bの無線エリアでは、2.4GHz帯の直接連鎖スペクトラム拡散 (DSSS: Direct Sequence Spectrum Spread) および相補符号変調 (CCK: Complementary Code Keying) だけを用い、暗号にはWEPだけを用いて通信していた。したがって、従来エリアに参加するSTAは、エリア内で統一された処理方法を把握していれば、データフレームを暗号処理し、送受信することが十分に可能であった。

20

【 0 0 2 2】

しかしながら、近年、IEEEにて新しい標準勧告として制定された非特許文献 2 のIEEE802.11gや近々制定予定されている非特許文献 3 のIEEE802.11i等には、エリア内に参加しているSTAの処理能力条件に合わせて、送信したいデータ通信の変復調方式や暗号方式を変化させるといった仕様が含まれている。すなわち、IEEE802.11gでは、エリア内で利用できる変復調方式がOFDM、DSSSおよびCCK等、複数の方式が許容されており、また、IEEE802.11iでも、WEP、TKIP (Temporal Key Integrity Protocol) およびCCMP (Counter mode with Cipher-Block Chaining MAC Protocol) 等、複数の方式が許容され、同一エリア内のSTAの処理能力がSTA毎に異なるようになってきている。

【 0 0 2 3】

30

IEEE802.11gでは、たとえば送信先STAが変復調方式のDSSS以外にOFDMの受信可能性を含み、IEEE802.11iでは、たとえば送信先STAは暗号方式の復号においてTKIPだけ、ならびにTKIPおよびCCMPのいずれを可能にするのかといった具合に可能性が含まれている。このように新しい標準を実現した無線LANエリアでは、エリアに参加するSTA単位に処理能力を把握し、登録または記憶することで、STA毎に最適なデータ転送を実現することができる。このデータ転送の実現において、近年IEEE802.11に標準化される無線LANエリアに参加中のSTAには、エリア内に存在する他のSTAの処理能力を把握し、登録または記憶することで該当するSTAとのデータ通信において処理能力を合わせて処理するという要求が高くなってきている。BSSの場合、APは、エリアに新規加入するSTAがアソシエーションの要求を行うことで、該当するSTAの処理能力を把握し、登録または記憶することができる。

40

【 0 0 2 4】

ところが、IBSSのアドホックネットワークにおいて、エリアに参加中のSTAには、エリア内における他のSTAの処理能力を把握し、登録または記憶するにあたって問題が生じる。この問題は、IBSSに参加中のSTAは、新規加入のSTAがアソシエーション処理を行わないことから、該当するSTAの処理能力を知ることができないという点にある。また、IBSSのアドホックネットワークにおいて、エリアに参加中のSTAが、同じく参加中にある他のSTAの脱退を把握し、登録を抹消するにあたって問題を生じる。この問題は、IBSSのSTAが認証解除フレームを送信することなしに、エリアから脱退することができるから、エリアに残る他のSTAが、該当STAの脱退を把握することができず、登録を抹消することができない点にある。実際、一般の市販製品には、IBSSエリアからの脱退において、認証解除フレ

50

ームを送信しないものが多いことが確認されている。

【0025】

本発明はこのような従来技術の欠点を解消し、IBSSのアドホックネットワークに参加中のSTAの登録および抹消を可能にする無線装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0026】

本発明は上述の課題を解決するために、独立基本サービスセットのネットワークに用いる移動局としての無線装置において、この装置は、供給される受信フレームの位相を基にタイミング信号を生成するタイミング生成手段と、このタイミング信号および受信フレームを基にこの受信フレームの送信元アドレスを取得し、かつこの受信フレームの種別、自分宛および受信の正常性に対してそれぞれ、判定する判定手段と、タイミング信号、自分宛および受信の正常性の判定信号、ならびに送信元アドレスを基にこの受信フレームから送信元の処理能力を示す情報を取得し、この処理能力情報および送信元アドレスを登録する登録手段と、タイミング信号、受信の正常性の判定信号、送信元アドレスおよび受信フレームの種別に応じた特別な情報を基にこのネットワークが形成するエリアからの離脱を判定する抹消手段とを含むことを特徴とする。

10

【0027】

本発明の無線装置は、供給される受信フレームの位相を基にタイミング生成手段にてタイミング信号を出力し、判断手段ではタイミング信号および受信フレームを基にした判定結果を登録手段に供給し、登録手段で供給される判定結果に基づいて受信フレームが有する送信元の無線装置の処理能力情報を把握し、ネットワークに参加する無線装置それぞれの処理能力情報および送信元アドレスを登録することができ、抹消手段でタイミング信号、受信の正常性の判定信号、送信元アドレスおよび受信フレームの種別に応じた特別な情報に基づいて該当する送信元のアドレスおよび処理能力情報を抹消することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

次に添付図面を参照して本発明による無線装置の一実施例を詳細に説明する。

【0029】

本実施例は、本発明の無線装置を移動局用STA 10に適用した場合である。本発明と直接関係のない部分について図示および説明を省略する。以下の説明で、信号はその現れる接続線の参照番号で指示する。

30

【0030】

移動局用STA 10は、図1に示すように、タイミング生成回路12、判定部14、登録処理部16および抹消処理部18を含む。タイミング生成回路12は、供給される受信フレーム位相20に基づいて受信フレームに合ったタイミング信号を生成する機能を有している。タイミング生成回路12は、生成したタイミング信号22を判定部14、登録処理部16および抹消処理部18にそれぞれ出力している。以後、移動局用STA 10は、単にSTA 10という。

【0031】

判定部14は、フレームの種別、送信元アドレス、フレームチェックシーケンス(FCS: Frame Check Sequence)および送信先アドレスのそれぞれを求め、判定する機能を備えている。この機能を実現させるため、判定部14は、種別判定回路24、送信元判定回路26、FCS判定回路28および送信先判定回路30を含む。各回路について記述すると、種別判定回路24は、供給されるタイミング信号22を基に受信フレーム32に含まれているMAC(Media Access Control)ヘッダを抽出し、抽出したMACヘッダの内容を解析し、受信フレームがビーコンフレームか否かを判定する機能を有し、フレーム判定信号34を送信先判定回路30に供給している。

40

【0032】

送信元判定回路26は、供給されるタイミング信号22を基に受信フレーム32に含まれているMACヘッダを抽出し、抽出したMACヘッダを解析して、送信元アドレスを取得する機能を有している。送信元判定回路26は、取得した送信元アドレス36を登録処理部16および抹消

50

処理部18のそれぞれに出力する。

【0033】

FCS判定回路28は、供給されるタイミング信号22のタイミングを基に受信フレーム32の正しさを検査する機能を有している。FCSは巡回冗長検査(CRC)であり、MACヘッダ中の全フィールドおよびフレーム本体によってIEEE802.11標準で規定されているCRC-32演算が実行される。FCS判定回路28は、抽出したMACヘッダの内容を解析し、フレームの最後に付加されているFCSビットと演算結果とを比較して、比較結果を基に受信フレーム32の正常性を判定する。FCS判定回路28は、正常性の判定結果である正常判定信号38を登録処理部16および抹消処理部18のそれぞれに出力する。

【0034】

送信先判定回路30は、供給されるタイミング信号22のタイミングで受信フレーム32のMACヘッダおよびフレーム判定信号34に基づき解析し、受信フレーム32が自STA宛か否かを判定する機能を有している。判定条件は、受信フレーム32がビーコンフレームであり、かつ送信先が自STAが参加するエリアにおけるブロードキャストのアドレスであることである。送信先判定回路30は、ブロードキャストアドレス、すなわち自STA宛アドレスの判定結果である判定信号40を登録処理部16および抹消処理部18のそれぞれに出力する。

【0035】

登録処理部16は、供給される情報を基に受信フレーム32を解析し、新規のSTAとしてこのSTAのアドレスおよび処理能力情報を登録する機能を有し、図2に示すように、処理能力検出回路42および登録処理回路44を含む。処理能力検出回路42は、供給されるタイミング信号22、受信フレーム32および判定信号40に基づいて受信フレーム32のフレーム本体を解析し、ビーコンフレームを送信したSTAの処理能力を検出する機能を有している。処理能力検出回路42は、検出したSTAの処理能力を処理能力情報46として登録処理回路44に出力する。

【0036】

登録処理回路44は、送信元アドレス36、判定信号40、正常判定信号38および処理能力情報46を基に新規のSTAに関するアドレスおよび処理能力情報を登録する機能を備えている。登録処理回路44は、判定信号40で自STA宛か判定し、判定の真に応じて自ら登録するSTAのアドレスとして送信元アドレス36を取り込み、取り込んだ送信元アドレス36が現在未登録のSTAから供給されたものか否かを判定する。登録処理回路44は、この判定が真の場合、送信元アドレス36、正常判定信号38および処理能力情報46を基にして解析し、新規のSTAとしてアドレスおよび処理能力情報46を登録する。登録処理回路44は、登録用のメモリやDフリップフロップ等のデバイスを有している。

【0037】

図1に戻って、抹消処理部18には、タイミング信号22、送信元アドレス36、判定信号40、正常判定信号38および自STAにおけるビーコン送信情報48が供給されている。抹消処理部18は、図3に示すように、抹消判定回路50および抹消処理回路52を含む。抹消判定回路50には、抹消処理回路52から登録してあるSTAのアドレス56および登録台数を示す情報58も供給されている。抹消判定回路50は、ビーコン受信管理テーブル54を含む。

【0038】

ビーコン受信管理テーブル54には、たとえばバッファメモリが用いられる。ビーコン受信管理テーブル54は、複数のSTAのそれぞれに対する累積値を格納している。抹消判定回路50は、タイミング信号22のタイミングを用いて判定信号40が供給されることにより自STA宛の受信フレーム32がビーコンフレームであり、かつ自分宛フレームであることを認識し、供給される正常判定信号38を基に受信フレーム32の正常性を確認し、管理中のSTAアドレス56と送信元アドレス36とを比較して、ビーコンフレームの送信元が現在管理中か否かを判断するとともに、この判断結果や自STAにおけるビーコン送信情報48に応じてビーコン受信管理テーブル54に格納するSTAそれぞれの累積値に対して増減させる機能を有し、さらに、各累積値の大きさがあらかじめ設定した閾値に達したか否かに応じてエリアから脱退したか否かを認識する機能を有している。閾値は、エリア内のSTA台数を示す情報5

10

20

30

40

50



8をN倍した値に設定している。ここで、Nは1より大きい整数値である。抹消判定回路50は、これらの機能を基に抹消指示信号60および抹消アドレス62を抹消処理回路52に出力する。

#### 【 0 0 3 9 】

抹消処理回路52は、供給される抹消指示信号60および抹消アドレス62を解析し、登録中のSTAのアドレスおよび処理能力情報を削除する機能を有している。抹消処理回路52は、登録処理回路44と同様に、メモリやDフリップフロップ等のデバイスを有している。このことから、抹消処理回路52および登録処理回路44はこのように記録するデバイスを共有することが望ましい。また、抹消処理回路52は、登録してあるSTAのアドレス56および登録台数情報58を抹消判定回路50に出力している。

10

#### 【 0 0 4 0 】

次にSTA 10の動作における登録処理を記述する。図4(a)の受信フレーム32はビーコンフレームの構成における各フィールドを示している。ビーコンフレームは、24オクテットのMACヘッダフィールド64、可変長オクテットのフレーム本体フィールド66および4オクテットのFCSフィールド68を有している。MACヘッダフィールド64は、フレーム制御 (FC : Frame Control) 70、期間 (D : Duration) 72、宛先アドレス (DA : Destination Address) 74、送信元アドレス (SA : Source Address) 76、基本サービスセット識別子 (BSSID : Basic Service Set Identification) 78およびシーケンス制御 (SC : Sequence Control) 80の各フィールドを含む。

#### 【 0 0 4 1 】

さらに、フレーム制御70は、複数のサブフィールドに分けられており、プロトコルバージョン82、概要種別を示す2ビットのタイプ84、詳細種別を示す4ビットのサブタイプ86、ToDSビット88、FromDSビット90、モアフラグメントビット92、再送ビット94、電力管理ビット96、モアデータビット98、WEPビット100および順序ビット102を有している。図5および図6には、MACフレーム種別、タイプおよびサブタイプの関係が記載されている。

20

#### 【 0 0 4 2 】

図4に戻って、図4(b)の信号は受信フレーム位相20を示し、タイミング生成回路12は図4(c)に示すタイミング信号22を種別判定回路24、送信元判定回路26、FCS判定回路28、送信先判定回路30、登録処理部16および抹消処理部18にそれぞれ、出力する。とくに、判定部14の種別判定回路24、送信元判定回路26、FCS判定回路28および送信先判定回路30は、タイミング信号22を用いることにより受信フレーム32に含まれる各フィールドの位相を判定し、認識して、所望の情報を入手することができる。

30

#### 【 0 0 4 3 】

図4(d)は供給される受信フレーム32がビーコンフレームか否かの判定結果を示す。ビーコンフレームとは、図5に示すように、種別判定回路24にてフレーム制御70におけるサブフィールドがそれぞれ、タイプ = "00"、かつサブタイプ = "1000"であればよい。種別判定回路24は、受信フレーム32のフレーム制御後方のタイミング104で、タイミング104から受信フレームの最後であるタイミング106までをビーコンフレームの場合レベル "H"、それ以外の場合レベル "L" をフレーム判定信号34として出力する。

#### 【 0 0 4 4 】

図4(e)に示す自STA宛のアドレスの判定信号40は、送信先判定回路30にて送信先アドレスを検出することに応じて自STA宛か否かを判定し、受信フレーム32の宛先アドレス後方のタイミング108でビーコンフレームであること、かつ自STA宛の場合レベル "H"、これ以外の場合レベル "L" をそれぞれ、タイミング106になるまでの間、出力する。この判定は、たとえば受信フレーム32がビーコンフレームの場合は、宛先アドレス74がブロードキャストアドレスであり、すべてレベル "H" になっていることで行うことができる。

40

#### 【 0 0 4 5 】

また、送信元アドレスは、図4(f)に示すように、送信元判定回路26にて受信フレーム32におけるIBSSエリアの識別を示すBSSIDフィールドを検出することで受信フレーム32が参加するIBSSのSTAから送信されているか否かの判定に用いられる。送信元判定回路26は、

50

参加するIBSSのSTAから送信された受信フレーム32の場合、BSSIDフィールド78の直前にて  
いるSAフィールド76から送信元アドレスを検出し、検出した送信元アドレス36をタイミン  
グ110からタイミング106までの期間に出力する。これ以外の場合、レベル“L”を出力す  
る。

**【 0 0 4 6 】**

図4(g)の処理能力情報46は、処理能力検出回路42からフレーム本体フィールド66の終了  
タイミング112に出力される。処理能力検出回路42は、送信先判定回路30から供給される  
判定信号40がレベル“H”に応じて受信フレーム32がビーコンフレームであり、かつ自STA  
宛と判断して、フレーム本体に格納されている情報を検出し、判定する。この処理によ  
り処理能力検出回路42は、送信元STAにおける処理能力情報46をタイミング112にて出力す  
る。

10

**【 0 0 4 7 】**

処理能力情報46は、処理能力検出回路42にてフレーム本体に格納されているロバストセ  
キュリティネットワーク(RSN: Robust Security Network)情報エレメント、拡張レート  
PHY(ERP: Extended Rate PHY)情報および拡張支援レート(Extended Supported Rates  
)を取得する。RSN情報エレメントは、ビーコンを送信するSTAのIEEE802.11iにおけるセ  
キュリティの処理能力を示すものである。処理能力検出回路42は、受信フレーム32のフレ  
ーム本体にRSN情報エレメントフィールドがない場合、この処理能力をまったく有してい  
ないと判断する。

**【 0 0 4 8 】**

20

また、ERP情報や拡張支援レートは、ビーコンを送信するSTAのIEEE802.11gにおける高  
データレートの拡張処理能力を示すものである。処理能力検出回路42は、受信フレーム32  
のフレーム本体にこれらのフィールドがない場合、該当するSTAがIEEE802.11gの処理能  
力を直交周波数分割多重(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing)変復調  
方式を利用する処理能力をまったく有していないと判断する。

**【 0 0 4 9 】**

これらをまとめると、処理能力情報46には、IEEE802.11iのセキュリティ処理能力を示  
す暗号方式やIEEE802.11gの高データレート拡張処理能力を示す変復調方式に関する情報  
が含まれている。RSN情報エレメント、ERP情報および拡張支援レートのフィールドがない  
場合、処理能力情報46は、それぞれ、暗号方式なし、変復調方式なしという情報になる。  
ここで、暗号方式なしとは、従来のWEPだけ対応可能であり、TKIP(Temporal Key Integr  
ity Protocol)/CCMP(Counter-Mode/CBC-MAC Protocol)の処理能力なしという意味であ  
り、また、変復調方式なしとは、DSSS/CCKだけ対応可能であり、OFDMの処理能力なしとい  
う意味である。

30

**【 0 0 5 0 】**

図4(h)のFCS判定、すなわち正常判定信号38は、FCS判定回路28にて供給される受信フレ  
ーム32に対するCRC-32を演算し、演算結果と受信フレーム32の最後尾のフィールドに格納  
されているFCS値とを比較し、値の一致を判定する。FCS判定回路28は、受信フレーム32の  
FCSフィールド68後方のタイミング114で判定が一致した場合レベル“H”、不一致の場合  
レベル“L”を判定結果として出力する。

40

**【 0 0 5 1 】**

図4(i)の登録処理は、登録処理回路44にて処理能力情報46および送信元アドレス36をタイ  
ミング116以降で行う。登録処理回路44では、判定信号40、送信元アドレス36および正  
常判定信号38を受信し、判定信号40がレベル“H”、送信元アドレス36が登録済のアドレ  
スと一致するものがなく、かつ正常判定信号38がレベル“H”で正常か否かを判定する。  
登録処理回路44は、これらの判定結果が真の場合、自ら参加するIBSSエリア内に存在して  
いる他のSTAのアドレスおよび処理能力を登録する。また、登録処理回路44は、これ以外  
の場合、登録しない。

**【 0 0 5 2 】**

具体的に、IEEE802.11iで標準化予定のRSNA(Robust Security Network Association)

50

能力の無いSTAは、新規に登録されたという情報を基にブロードキャストフレームに対する暗号種別をエリア単位に切り替えたり、IEEE802.11gに標準化されるERP能力の無いSTAが登録されたりしている情報を基にプロテクション機能をオフからオンへエリア単位に切り替えることができる。すなわち、STA単位で知り得た処理能力情報は、STA単位に処理するために利用されるだけでなく、ネットワーク管理および制御といった、無線LANエリアを単位とする処理にも利用可能である。処理能力情報は、その時々の新規に登録されたSTAの処理能力情報を基に管理・制御を行うことができる。

#### 【 0 0 5 3 】

なお、本実施例では、ビーコンフレームの受信より送信元のSTAが有する処理能力検出および登録を記述したが、ビーコンフレームと同様にSTAの処理能力情報が付加される探索応答フレームの受信より送信元のSTAが有する処理能力検出および登録を行うことも可能である。また、登録処理回路52は、受信した送信元アドレス36が、登録したデバイスに登録済みのSTAアドレスと一致するものが無い場合を例示したが、一致するものが有る場合でも、ネットワーク通信の運用途中において、登録中のSTAの処理能力情報が変更される場合があるとき、登録中の処理能力情報を新しい処理能力情報46に変更することも可能である。

#### 【 0 0 5 4 】

ビーコンフレームの具体例としての探索応答フレームの受信で処理能力検出回路42は、RSN情報エレメントフィールド、ERP情報フィールドおよび拡張支援レートフィールドの有無により送信元STAの処理能力情報を判定する例を記述したが、RSN情報エレメントでは、このフィールド内で示されるより詳細な情報を分析することでフレームを送信したSTAの詳細なセキュリティ情報を登録することもできる。セキュリティ情報には、STAが処理可能なくつかの暗号種別や認証方法が含まれる。

#### 【 0 0 5 5 】

次にSTA 10における動作における抹消処理を記述する。図7(a)～(f)および(i)は、それぞれ、図4(a)～(f)および(h)に対応したビーコンフレームの構成における各フィールド、受信フレーム位相20、タイミング信号22、フレーム判定信号34、自STA宛のアドレスの判定信号40、送信元アドレス36および正常判定信号38であり、煩雑な記述の重複を避けるため記載を省略する。

#### 【 0 0 5 6 】

図7(g)は、抹消指示信号60を示す。抹消指示信号60は、抹消判定回路50にて供給されるタイミング信号22、送信元アドレス36、正常判定信号38、判定信号40、ビーコン送信情報48、アドレス56および登録台数情報58を基に生成される。生成の条件は、第1に、タイミング信号22に応じて動作させ、正常判定信号38により受信フレーム32が正常であることおよび判定信号40により自STA宛であることを確認する。第2の条件は、ビーコン受信管理テーブル54に格納されているアドレスと送信元アドレス36とを比較し、存在の有無を確認するとともに、アドレスとビーコン送信情報48に応じてビーコン受信管理テーブル54の値を増減させ、この結果に基づき登録されている各STAに対するビーコン受信管理テーブル54の値が登録台数情報58をN倍した値に等しいか否かを判定する。この判定においてビーコン受信管理テーブル54の値が登録台数情報58をN倍した値に等しい場合、抹消判定回路50は等しい値を有するSTAはエリア外に出たものと判定し、抹消指示信号60および等しい値に達したSTAの抹消アドレス62を抹消処理回路52に出力する。抹消処理回路52は、抹消指示信号60および抹消アドレス62をタイミング106にてレベル“H”に立ち上げて、図7(h)に示す受信フレーム32の終了後、レベル“L”に立ち下げるタイミング118の期間にわたって出力する。

#### 【 0 0 5 7 】

抹消処理回路52は、メモリやDフリップフロップ等の記録デバイスが格納する図7(j)のように管理するSTAアドレスから抹消指示信号60に応じて抹消アドレス62を削除するとともに、図7(k)の登録台数情報58をタイミング118以降にて変更し、抹消判定回路50に出力する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 8 】

ところで、図7(1)に示す自STAビーコン送信情報48は、自STAがビーコンフレームを送信したことを示すものであり、ビーコン受信管理テーブル54の値をすべてのSTAに対して+1して、この後抹消する抹消タイミング120を示している。自STAビーコン送信情報48は、受信フレーム32と非同期に発生する情報であるが、無線LANでは送受信が同時に起こり得ない半二重通信採用していることによって、抹消処理とビーコン送信情報における抹消とは同時に起こらないことを示している。

## 【 0 0 5 9 】

前述した抹消判定の条件が成立する根拠について説明する。IBSSエリア内に自STA10、STA 200、STA 300が参加している場合を図8に示す。一番上にはTSFに準じたビーコン送信タイミングを示している。TSFは、エリア内で統一されたタイミング同期機能であり、ビーコンフレーム内にタイムスタンプとしてSTAに格納される、64ビットの単純アップカウンタによる時間管理を基本としている。64ビットの単純アップカウンタは、エリアを立ち上げた時点とを0時間とし、マイクロ秒単位にカウントアップするものである。送信されるビーコンフレームは、この単純アップカウンタで認識することができる、一定間隔で送信される。TSFと呼ばれる理由の一つは、ビーコンフレームの送信タイミングが、単純アップカウンタに同期していることによる。

## 【 0 0 6 0 】

最初のビーコンフレームの送信時間は、単純アップカウンタの0時間と決められている。すなわち、IBSSを立ち上げたSTAは、まず、0時間において最初のビーコンフレームを送信することになる。図8では自STA 10がIBSSのエリアを立ち上げたために、自STA 10はTSFの0時間においてビーコンフレームを送信する。

## 【 0 0 6 1 】

次にビーコンフレームの送信間隔について記述する。この送信間隔は、IBSS内で統一された時間間隔を有し、ビーコンフレーム内にビーコン間隔(Beacon interval)情報として格納されている。図8では、TSFの0時間より100ミリ秒の間隔で3つのSTA、すなわち自STA 10、STA 200およびSTA 300がそれぞれ、ビーコンフレームを送信している。

## 【 0 0 6 2 】

また、図8の下段においてTSF(単純アップカウンタ)が200ミリ秒の時点におけるSTA 200のビーコンフレーム送信について詳細な説明を行っている。IBSSのビーコンフレーム送信は、エリアに参加する全STAがランダムな値を利用することで各STAが交替でビーコンフレームを送信する。図8の200ミリ秒において自STA 10が“8”、STA 200が“5”、STA 300が“3”のランダム値を取り、さらに、デクリメントした結果、最初に“0”になったSTA 300がビーコンフレームを送信する様子を表している。このようにビーコンフレームは、TSFのビーコン送信タイミングに丁度一致して送信されるのではなく、デクリメント動作をする分、多少遅れて送信されることになる。自STA 10およびSTA 200は、STA 300からのビーコンフレームを受信することでデクリメント処理を中止する。

## 【 0 0 6 3 】

図9ではTSFが2100ミリ秒でのビーコンフレームを送信するタイミングにて自STA 10が送信してからの各STAにおけるビーコンフレーム送信とビーコン受信管理テーブル54における各STAのテーブル値の変化を表している。図9の下段に記載するビーコン受信管理テーブル54は、自STA 10が管理するテーブルである。自STA以外に参加しているSTA 200とSTA 300がテーブル管理の対象となっている。

## 【 0 0 6 4 】

自STA 10は、まず自らビーコンフレームを送信したことにより、ビーコン受信管理テーブル54のSTA 200用、STA 300用の値をともに“1”に更新する。次に2番目のビーコンフレームは、STA 200が送信したために、STA 10はビーコン受信管理テーブル54のSTA 200用の値を“0”に、STA 300に対する値を“2”にインクリメントして、更新している。3番目のビーコンフレームが、STA 300から送信されたため、STA 10はSTA 200用の値を“1”、STA 300用の値を“0”に更新する。すなわち、ビーコン受信管理テーブル54は、ビーコ

10

20

30

40

50

ンフレームを受信したとき、ビーコンフレームの送信元に対応するSTA用の値を“0”にクリアし、かつこれ以外のSTA用に対する値を“+1”する。また、自STA 10がビーコンフレームを送信したとき、管理中の全STA用の値を“+1”する。

【0065】

図3に示した抹消判定回路50は、ビーコン受信管理テーブル54を有して、上述したような方法で管理するテーブル値を更新している。抹消判定回路50は、自STA宛の判定信号40を受信して、受信フレーム32がビーコンフレームであり、かつ自分宛フレームであることを認識するとともに、FCSによる正常判定信号38により受信フレーム32の正常性を確認し、管理中にあるSTAのアドレス56と、送信元アドレス36とを比較することで、ビーコンフレームの送信元STAが現在管理中のSTAであるか否かを判断し、管理中の場合、該当STA用のビーコン受信管理テーブル54の値を“0”にクリアし、これ以外の管理するSTA用管理テーブルの値を“+1”して、更新する。

10

【0066】

また、抹消判定回路50は、図1および図3に示す自STA ビーコン送信情報48を受信した場合、自STA 10がビーコンフレームを送信したことを認識し、全STAの管理テーブル値を“+1”だけインクリメントし、更新する。自STA 10のビーコン送信情報48は、前述したように、受信フレーム位相20とは無関係なタイミングにおいて発生し得る情報である。しかしながら、無線LANにおけるフレーム送受信は、送信と受信が同時に起らない半2重構成を採用しているから、受信ビーコンフレームを処理するタイミングと、自STA 10のビーコン送信情報48が、同時に生起することは有り得ない。

20

【0067】

抹消判定回路50はこのような規則に基づいてビーコン受信管理テーブル54を更新し、更新した受信ビーコン管理テーブル54の値それぞれにより、STAがIBSSから脱退したことを判定することができる。すなわち、この判定の概念は、あるSTAがIBSSから脱退した場合、エリアにいないこのSTAがビーコンフレームを送信することがないので、各STAが有しているエリアから外れたSTA用におけるテーブル値が増加し続けることに基づいている。

【0068】

そこで、STAの受信ビーコン管理テーブル54の値に対するIBSSに参加する他のSTAがエリアを脱退したか否かを判定する閾値を設定する。この閾値は、エリア内で登録、管理しているSTA台数をN倍した値とする。判定は、受信ビーコン管理テーブル値が閾値に等しくなったときとする。

30

【0069】

受信ビーコン管理テーブル値 = 閾値 = エリア内STA台数 × N ……(1)  
ここで、Nは1より大きい整数である。

【0070】

抹消判定回路50は、登録されているSTAの台数情報を入力することで、たとえば式(1)が成立した時点で、該当するSTAがエリアから脱退したことを認識し、抹消指示信号60および抹消アドレス62を図7のタイミング106で抹消処理回路52に出力する。抹消処理回路52は、抹消指示信号60および抹消アドレス62を受信することで、該当アドレスのSTAに対する情報を記録デバイスから抹消タイミング118で削除する。抹消処理回路52は、図3に示すように管理中のSTAのアドレス56および登録中のSTA台数情報58を抹消判定回路50に出力している。

40

【0071】

具体的に、IEEE802.11iで標準化予定のRSNA能力の無いSTAがエリアを脱退したという情報を基にブロードキャストフレームに対する暗号種別をエリア単位に切り替えたり、IEEE 802.11gに標準化されるERP能力の無いSTAがエリアを脱退したという情報を基にプロテクション機能をオンからオフへとエリア単位に切り替えたりすることができる。すなわち、STA単位に知り得た処理能力情報は、STA単位に処理するために利用されるだけでなく、ネットワーク管理および制御といった、無線LANエリアを単位とする処理にも利用可能である。STAは、その時々々にエリアを脱退するSTAの処理能力情報を基に管理・制御を行うこと

50

ができる。

【0072】

なお、本実施例でのビーコンフレームの受信状況は、ビーコン受信管理テーブル54を用いて把握して、IBSSにおけるアドホックネットワークから脱退するSTAを把握し、登録の抹消を例示したが、これだけに限定されるものでなく、認証解除フレームを受信することでビーコン受信管理テーブル54とは無関係に登録を抹消する機能を追加することもできる。また、本実施例では、受信したビーコンフレームの情報および自STA 10のビーコン送信情報により、IBSSのアドホックネットワークから脱退するSTAを把握し、登録を抹消することを例示したが、これに限定されることなく、自STA 10のビーコン送信情報を無視して処理することもできる。

10

【0073】

脱退の把握条件は、前述した条件に限定されるものでなく、自STA 10の送信ビーコン間隔を基準にビーコン受信管理テーブル54を更新するようにしてもよい。これにより、より容易に抹消判定を可能となる。この判定処理は、自STA 10が自らのビーコンフレームを送信したタイミングにてビーコン受信管理テーブル54のテーブルすべての値を“1”にセットし、その後ビーコンフレームを受信したアドレスのテーブル値を“0”にリセットする。自STA 10は、次のビーコンフレームを送信したタイミングで“1”とカウントアップさせ、このように送信するたびに値を“+1”する。ビーコン受信管理テーブル54は、登録するすべてのアドレスに対して記憶容量を設けるのではなく、抑制した記憶容量を設け、カウント回数の値がたとえば、Mとなるまで“1”にセットせず、ビーコンフレームを受信したアドレスに対して“0”にリセットする処理を継続する。ここで、Mは1以上の整数とする。ビーコンフレームを送信したタイミングが“M”となった時点で、ビーコン受信管理テーブル54を確認する。抹消判定回路50は、テーブル値が“1”に対応するSTAがエリアを脱退したものと判定し、登録指示信号60を出力し、抹消処理回路52で登録を抹消する。その後、自STA 10は、抹消したSTA以外のSTAすべてに対するビーコン受信管理テーブル54を“1”にセットし、同様の処理を繰り返す。

20

【0074】

このように自STA 10のビーコンフレームの送信回数が、“M”となるタイミングを基準とすることでSTAそれぞれに対するビーコン受信管理テーブル54が1ビットと少なく済み、かつ各STA単位にビーコンフレームの受信により値を“0”にクリアするだけでSTAの脱退を判断し、多数のSTAに対する受信を管理することができる。

30

【0075】

このようにしてIBSSのアドホックネットワークに参加しているSTA 10は、エリアに参加している他のSTAが送信するビーコンフレームを受信し、解析することで送信元のSTAにおけるアドレスおよびそのSTAが有する処理能力を把握し、登録することができる。STA 10は、これらを記憶することで自らがフレームを送信する際には、送信先STAの処理能力を確認し、たとえばIEEE802.11iで標準化予定の暗号化処理を施したり、IEEE802.11gで標準化済みのOFDM変調処理を施したりすることができる。さらに、STA 10は、送信先のSTA毎にこれらを行うことができる。

40

【0076】

また、参加しているSTAに対して抹消処理する場合、STA 10は、エリアに参加している他のSTAが送信するビーコンフレームを受信し、ビーコン受信管理テーブル54の値を更新し、このテーブル値と設定した閾値とを比較することからエリア内に参加するSTAが脱退したことを知り、記憶デバイス等に登録しているSTAの能力情報を抹消することが可能となり、STAの資源を有効活用することができる。

【0077】

以上のように構成することにより、STA 10は、供給される受信フレームの位相を基にタイミング生成回路12にてタイミング信号22を出力し、判断部14ではタイミング信号22および受信フレーム32を基にした判定結果を登録処理部16に供給し、登録処理部16で供給される判定結果に基づいて受信フレームが有する送信元のSTAの処理能力情報を把握し、ネッ

50

トワークに参加するSTAそれぞれの処理能力情報および送信元アドレスを登録し、抹消処理部18でタイミング信号22、受信の正常性の判定信号38、送信元アドレス36および受信フレームの種別に応じた特別な情報に基づいて該当する送信元のアドレスおよび処理能力情報を抹消することにより、通常考えられるIEEE802.11標準に則さない手法を用いることなく、IEEE802.11標準に則した規則を用いても、IBSSにおけるネットワークのエリア内に存在するSTAを把握することができる。

【0078】

登録処理部16は、処理能力検出回路42で自分宛の判定信号40およびタイミング信号22を基に受信フレーム32が処理能力情報を含むフィールドを有するか否か検出し、この検出に応じて処理能力情報を取得し、登録処理回路44で受信の正常性の判定信号38に応じて供給される送信元アドレス36および処理能力情報46の登録においてIEEE802.11標準に則した規則を利用することができる。処理能力情報を含むフィールドを含むフレームには、ビーコンフレームや受信探索応答フレームを用いることが好ましい。

10

【0079】

また、抹消処理部18は、抹消判定回路50にて自分宛の判定信号40、タイミング信号22、送信元アドレス36、受信フレーム32および特別な情報として該装置自体が送信するビーコン送信情報48、ならびに登録されている装置のアドレス56および登録台数を示す情報58を用いて、送信元の装置毎にカウント条件に応じてカウントした累積値が所定の閾値に達したか否かにより登録の抹消を判定し、登録抹消を指示する信号60を生成し、抹消処理回路52にて供給される登録抹消指示信号60および送信元アドレス62に基づく登録抹消においても、新規な規則を検討することなく、従来の無線LANにおける規則を利用して登録抹消することができる。

20

【0080】

抹消判定回路50は、少なくとも、受信フレームが自装置以外から受信したビーコンフレームであることおよび前記ビーコン送信情報の受信のいずれか一方に応じて送信元の装置毎に格納する累積値をカウントアップさせ、受信フレームが自装置に応じてリセットさせるカウント条件を用い、所定の閾値は、登録台数情報58に1より大きい整数値を乗算した値に設定することで判断することができる。抹消判定回路50は、送信元の装置毎に累積値を格納するビーコン受信管理テーブル54を含むことが望ましい。

【0081】

抹消判定回路50は、カウント条件として、この装置自体の送信ビーコン間隔を基準に受信フレームが自装置として出力されたビーコンフレームの送信タイミングでは送信元の装置毎に所定の値を格納する記憶手段にセットし、このビーコンフレームを受信したアドレスに対応するビーコン受信管理テーブル54において該当する値をゼロにする規則を用い、ビーコンフレームの送信タイミングでカウントした送信回数が達する所定の回数に応じて所定の値に対応する装置がネットワークのエリアから離脱したと判定し、エリアに残る装置に対応する値を再び所定の値をセットし、規則に基づいて判定を繰り返すことにより、ビーコン受信管理テーブル54の値それぞれを1ビットで済ますことができ、記憶容量を抑制することができる。

30

【0082】

さらに、抹消処理部18は、特別な情報として認証解除フレームが供給されることに応じてこの認証解除フレームの送信元に該当するアドレスおよび受信フレームの処理能力情報を把握し、該当する情報の抹消を複雑な処理を行うことなく、容易に行うことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】本発明の無線装置を適用した移動用STAの実施例における概略的な構成を示すブロック図である。

【図2】図1の登録処理部の構成を示すブロック図である。

【図3】図1の抹消処理部の構成を示すブロック図である。

【図4】図1の移動用STAにおける登録処理タイミングを説明するタイミングチャートで

50

ある。

【図5】図1の移動用STAで用いる受信フレームにおけるMACフレームの種別、ならびにタイプおよびサブタイプの関係を示す図である。

【図6】図5に続く各関係を示す図である。

【図7】図1の移動用STAにおける抹消処理タイミングを説明するタイミングチャートである。

【図8】IBSSにおけるビーコンフレームの送信を説明する図である。

【図9】IBSSにおけるビーコンフレームの送信とビーコン受信管理テーブルの動作を説明する図である。

【符号の説明】

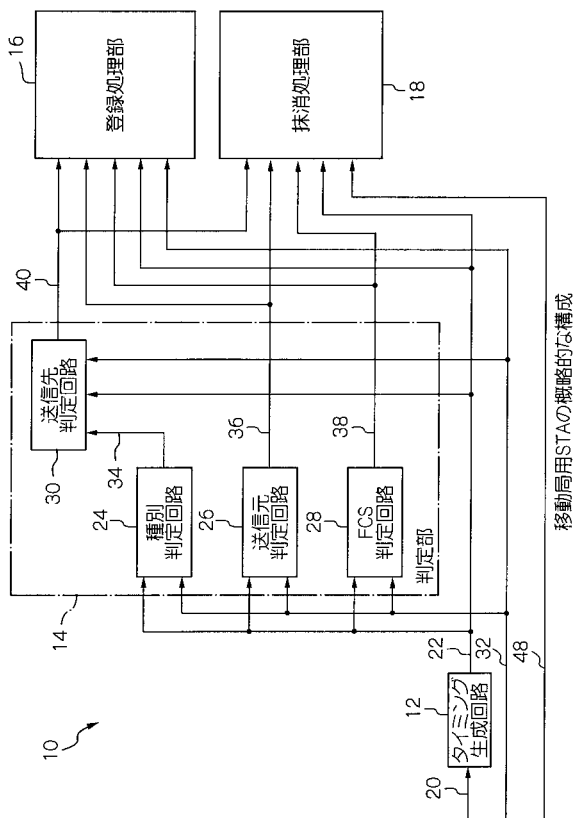
10

【0084】

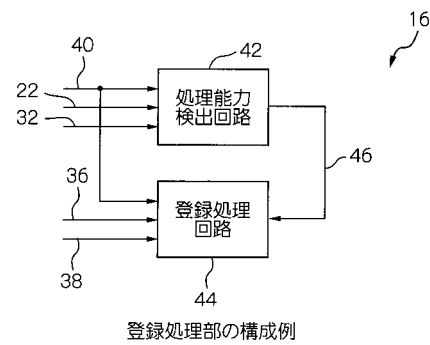
- 10 移動用STA
- 12 タイミング生成回路
- 14 判定部
- 16 登録処理部
- 18 抹消処理部
- 42 処理能力検出回路
- 44 登録処理回路
- 50 抹消判定回路
- 52 抹消処理回路
- 54 ビーコン受信管理テーブル

20

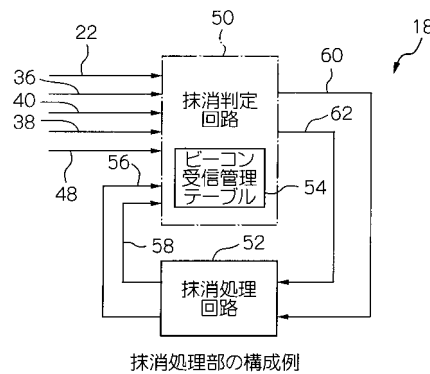
【図1】



【図2】

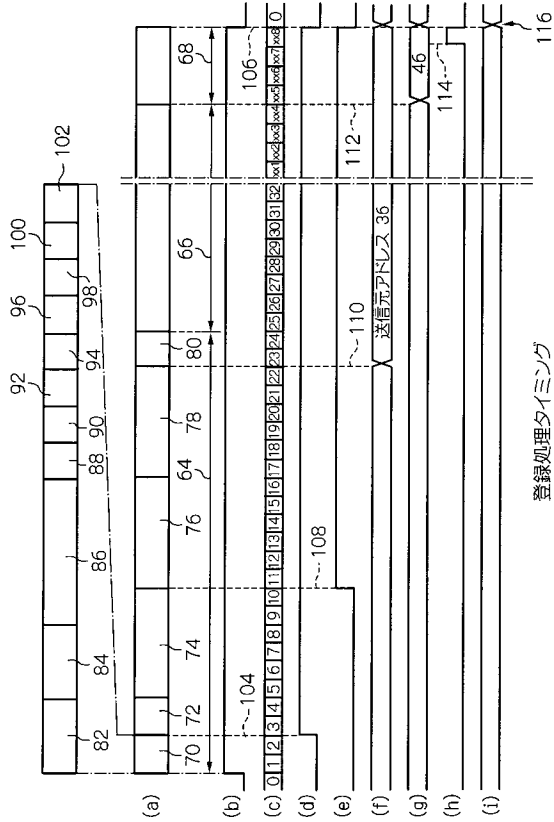


【図3】





【図4】



登録処理タイミング

【図5】

タイプ値 b3 b2	タイプの 説明	サブタイプの値 b7 b6 b5 b4	サブタイプの説明
00	管理	0000	アソシエーション要求
00	管理	0001	アソシエーション応答
00	管理	0010	再アソシエーション要求
00	管理	0011	再アソシエーション応答
00	管理	0100	探索要求
00	管理	0101	探索応答
00	管理	0110-0111	予約
00	管理	1000	ビーコン
00	管理	1001	トラフィック発生通知メッセージ (ATIM)
00	管理	1010	ディスアソシエーション
00	管理	1011	認証
00	管理	1100	認証解除
00	管理	1101-1111	予約
01	制御	0000-1001	予約
01	制御	1010	省電力 (PS) -ポーラ (Poll)
01	制御	1011	送信要求 (RTS)
01	制御	1100	送信許可 (CTS)
01	制御	1101	応答 (ACK)
01	制御	1110	コンテンツンプリ (CF) -エンド
01	制御	1111	CF-エンド+CF-Ack

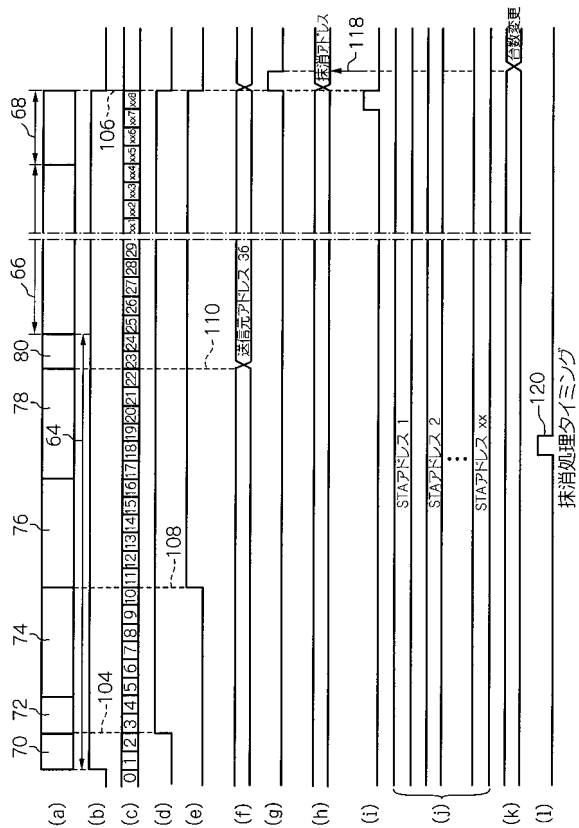
MAC フレームの種別、ならびにタイプおよびサブタイプ

【図6】

タイプ値 b3 b2	タイプの 説明	サブタイプの値 b7 b6 b5 b4	サブタイプの説明
10	データ	0000	データ
10	データ	0001	データ+CF-Ack
10	データ	0010	データ+CF-Poll
10	データ	0011	データ+CF-Ack+CF-Poll
10	データ	0100	機能なし (データなし)
10	データ	0101	CF-Ack (データなし)
10	データ	0110	CF-Poll (データなし)
10	データ	0111	CF-Ack+CF-Poll (データなし)
10	データ	1000-1111	予約
11	予約	0000-1111	予約

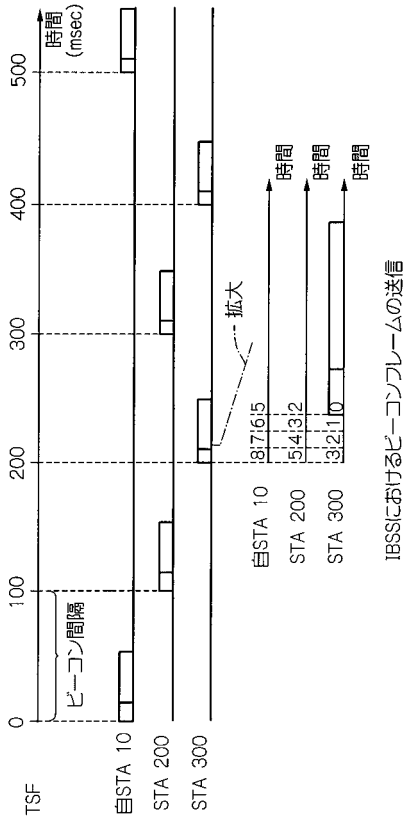
MAC フレームの種別、ならびにタイプおよびサブタイプ

【図7】

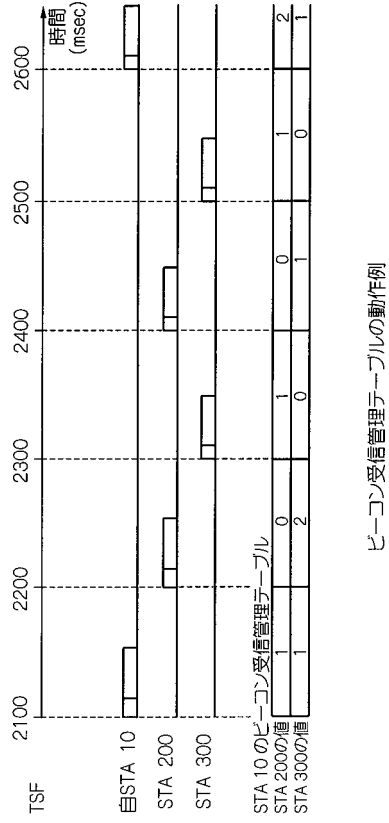


抹消処理タイミング

【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-229869(JP,A)  
特開2004-140545(JP,A)  
特開2000-228666(JP,A)  
特開2000-307595(JP,A)  
特開2005-236819(JP,A)  
特開平09-271062(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 74/08  
H04W 24/00  
H04W 84/12  
H04W 84/18