

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3699083号

(P3699083)

(45) 発行日 平成17年9月28日(2005.9.28)

(24) 登録日 平成17年7月15日(2005.7.15)

(51) Int. Cl.⁷

H04L 12/28

F I

H04L 12/28 300A

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-366267 (P2002-366267)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成14年12月18日(2002.12.18)		シャープ株式会社
(62) 分割の表示	特願平11-7991の分割		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
原出願日	平成11年1月14日(1999.1.14)	(74) 代理人	100064746
(65) 公開番号	特開2003-244160 (P2003-244160A)		弁理士 深見 久郎
(43) 公開日	平成15年8月29日(2003.8.29)	(74) 代理人	100085132
審査請求日	平成14年12月18日(2002.12.18)		弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703
			弁理士 仲村 義平
		(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100098316
			弁理士 野田 久登
		(74) 代理人	100109162
			弁理士 酒井 将行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の端末間で通信する場合に、該複数の端末間で使用する無線帯域を共有し、各端末が通信するときに、順番に、ネットワークに参加している端末を把握するとともに、同期ワードの送出順序を管理するアドレスマップフィールドが設けられた同期ワードを送出することにより、ネットワーク全体の同期を確保する無線通信方法であって、

複数の端末内の第1の端末により、複数の端末内の前記第1の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されていないかを監視するステップと、

前記第1の端末により、該第1の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されていない場合に、同期ワード内に設けられたアドレスマップフィールドに前記第1の端末がネットワークに参加したことを示すアドレスを取得するステップと、

前記第1の端末により、該第1の端末が参加したことを示すアドレスが取得されたアドレスマップフィールドが設けられている同期ワードを前記第1の端末以外の他の端末に送出するステップと、

複数の端末内の第2の端末により、該第2の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されていないかを監視するステップと、

前記第2の端末により、該第2の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されている場合に、該同期ワードを受信するステップと、

前記第2の端末により、該第2の端末以外の他の端末からの同期ワードを受信した後に、該同期ワード内に設けられたアドレスマップフィールドに前記第2の端末がネットワー

10

20

クに参加したことを示すアドレスを取得するステップと、

前記2の端末により、該第2の端末が参加したことを示すアドレスが取得されたアドレスマップフィールドが設けられている同期ワードを前記第2の端末以外の他の端末に送出するステップと、

複数の端末内の第3の端末により、該第3の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されていないかを監視するステップと、

前記第3の端末により、該第3の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されている場合に、該同期ワードを受信するステップと、

前記第3の端末により、該第3の端末以外の他の端末からの同期ワードを受信した後に、該同期ワード内に設けられたアドレスマップフィールドに前記第3の端末がネットワークに参加したことを示すアドレスを取得するステップと、

10

前記第3の端末により、該第3の端末が参加したことを示すアドレスが取得されたアドレスマップフィールドが設けられている同期ワードを前記第3の端末以外の他の端末に送出するステップと、を有することを特徴とする無線通信方法。

【請求項2】

ネットワークに参加している複数の端末内のいずれかの端末が、ネットワークから離脱する場合であって、

前記離脱する端末により、該離脱する端末以外の他の端末からの同期ワードが受信された後に、該同期ワード内に設けられたアドレスマップフィールドに離脱する端末がネットワークに参加しないことを示すアドレスを取得するステップと、

20

前記離脱する端末により、該離脱する端末が参加しないことを示すアドレスが取得されたアドレスマップフィールドが設けられている同期ワードを前記離脱する端末以外の他の端末に送出するステップと、を有することを特徴とする請求項1記載の無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信方法及びその無線通信方法を実施する機能を有した無線通信端末に関し、特に無線帯域を複数の端末で共有して使用する無線LANシステムやホームネットワークシステムに適用したものである。

【0002】

30

【従来の技術】

現在、LAN（ローカルエリアネットワーク）はオフィスでは当たり前となり、小店舗や家庭へも普及しようとしている。また、ネットワークの構成方法も、従来の同軸ケーブルやツイストペア線から無線、IrDA等を用いる方法も現れてきている。

【0003】

その一例としてIEEE802.11で規定されている2.4GHz帯の無線を用いた無線LANのメディアアクセス制御（MAC）の方法と、IrDAを用いた赤外線通信方法のリンクアクセスプロトコルの方法について説明する。

【0004】

図10(A)は、IEEE802.11で規定されているMAC層のプロトコルを示す図である。このプロトコルはCSMA/CA+ACKと呼ばれ、IEEE802.3で規定されている有線系のLANの規格であるイーサネット（登録商標）のMACのCSMA/CAに、無線特有の制御を行うための手順を追加したものである。

40

【0005】

IEEE802.3で規定されているCSMA/CAは、共有している物理媒体上の信号の状態を監視し、もし誰も使用していなければ、データ101を送出する方式である。信号状態の監視結果で、物理媒体上に信号が存在する場合には、一定時間待ったのちに再度監視状態に入る。IEEE802.11で規定されているCSMA/CA+ACKは、それに加えて無線特有の問題を解決するために、送信要求RTS102とそれに対応する応答CTS103、更にデータの受信確認ACK104を用いて、無線上の衝突を避けると

50

ともに、確実なデータ伝送ができるようにしたものである。

【0006】

図10(B)はIrDAを用いた通信に用いられるASK方式のリンクアクセス層のプロトコルを示す図である。図10(A)と同様にデータ送信のために、送信要求/応答とデータのACKが必要である。

【0007】

このような無線やIrDAを媒体に用いて通信を行う場合、有線通信と比較して通信容量や通信速度が限られるため、効率的な通信制御を行う必要がある。一方、無線やIrDAを用いた場合には有線と比較してケーブルの接続がなく、複数端末間の通信が容易にできることから、複数端末が同時に使用できるような通信制御を行っている。

10

【0008】

しかしながら、この通信制御では、端末が通信を行う場合、相手端末やネットワーク内の通信マスターとのハンドシェイク(要求と応答)を基本とした手順となっており、確実な制御が行える反面、制御手順としての効率が悪く、端末が通信を行うためのスループットが低下する要因となっていた。

【0009】

また、ネットワークの管理をマスターで行う場合、マスターは必ずネットワーク上に必要となり、マスターの切り替えやサブマスターの設置等プロトコルが複雑になるか、もしくはマスターを固定した場合、ネットワークへの参加離脱が自由に行えなかった。

【0010】

更に、無線帯域を複数の端末で共有化するために、周波数拡散等を用いて帯域を有効に使用する方式も提案されているが、無線制御の方式が複雑で膨大な規模のハードウェアを必要とした。また、ネットワークに接続される機器のデータトラヒックが多様で、通信形態も様々な方式が存在するため、固定的に周波数やタイムスロットを割り当てる従来の通信方式では、ネットワークの使用効率が悪くなるという欠点があった。

20

【0011】

【特許文献1】

特開平6-77866号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、無線やIrDAを媒体に用いて通信を行う場合、効率的な通信制御を行うことを目的としており、さらに、複数端末が同時に使用できるような通信制御を行うことを目的としている。

30

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、複数の端末間で通信する場合に、該複数の端末間で使用する無線帯域を共有し、各端末が通信するときに、順番に、ネットワークに参加している端末を把握するとともに、同期ワードの送出順序を管理するアドレスマップフィールドが設けられた同期ワードを送出することにより、ネットワーク全体の同期を確保する無線通信方法であって、複数の端末内の第1の端末により、複数の端末内の第1の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されていないかを監視するステップと、第1の端末により、該第1の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されていない場合に、同期ワード内に設けられたアドレスマップフィールドに第1の端末がネットワークに参加したことを示すアドレスを取得するステップと、第1の端末により、該第1の端末が参加したことを示すアドレスが取得されたアドレスマップフィールドが設けられている同期ワードを第1の端末以外の他の端末に送出するステップと、複数の端末内の第2の端末により、該第2の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されていないかを監視するステップと、第2の端末により、該第2の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されている場合に、該同期ワードを受信するステップと、第2の端末により、該第2の端末以外の他の端末からの同期ワードを受信した後に、該同期ワード内に設けられたアドレスマップフィールド

40

50

ドに第2の端末がネットワークに参加したことを示すアドレスを取得するステップと、2の端末により、該第2の端末が参加したことを示すアドレスが取得されたアドレスマップフィールドが設けられている同期ワードを第2の端末以外の他の端末に送出するステップと、

複数の端末内の第3の端末により、該第3の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されていないかを監視するステップと、第3の端末により、該第3の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されている場合に、該同期ワードを受信するステップと、第3の端末により、該第3の端末以外の他の端末からの同期ワードを受信した後に、該同期ワード内に設けられたアドレスマップフィールドに第3の端末がネットワークに参加したことを示すアドレスを取得するステップと、第3の端末により、該第3の端末が参加したことを示すアドレスが取得されたアドレスマップフィールドが設けられている同期ワードを第3の端末以外の他の端末に送出するステップと、を有するものである。

10

【0014】

さらに、本発明は、ネットワークに参加している複数の端末内のいずれかの端末が、ネットワークから離脱する場合であって、

離脱する端末により、該離脱する端末以外の他の端末からの同期ワードが受信された後に、該同期ワード内に設けられたアドレスマップフィールドに離脱する端末がネットワークに参加しないことを示すアドレスを取得するステップと、

離脱する端末により、該離脱する端末が参加しないことを示すアドレスが取得されたアドレスマップフィールドが設けられている同期ワードを離脱する端末以外の他の端末に送出するステップと、を有するものである。

20

【0016】

【発明の実施の形態】

無線LANやホームネットワークでは、ネットワークに接続される機器のデータトラヒックが様々であり、また通信形態も端末-端末の接続だけではなく、非対称通信や放送型の通信形態が存在する。

【0017】

本発明の無線通信方法では、効率的なメディアアクセスを無線に近い下位レイヤで処理することで、無線制御を効率的に行うことが可能である。また、完全分散型の端末自立型のネットワークを構成することが可能で、複雑なプロトコルを用いなくても複数の端末がネットワークへ参加していても容易に管理を行うことが可能であり、全ての端末が同期ワードを監視しながら動作するため、ネットワークへの参加/離脱が容易である。また、無線帯域を固定長のパケットで多重することで、ネットワーク上のリソース管理が容易になる。更に、固定長のパケットをそれぞれの端末が複数使用することが可能であり、双方向通信以外にも、非対称型の通信や、ブロードキャスト通信も対応することができる。

30

【0018】

図1に本発明の通信制御方法の実施形態の一例を示す。図1は、家庭内でネットワークを構築し、本発明の通信方法により、DVD1とATV2とGW3を接続した例である。図1において、DVD1は、ビデオディスクのMPEG2映像を、ATV2に送信している。また、ゲートウェイGW3は、ISDN回線4で相手TV電話5と接続されており、相手TV電話5からの画像/音声の情報をATV2とやり取りし、ATV2に相手からの画像を表示している。従って、ATV2ではDVD1からの映像とGW3からの映像を両方表示していることになる。また、ATV2からGW3に対しては、こちらからの音声を送っている。

40

【0019】

図2は、図1における通信を実現するための、無線信号の送出順序と使用する帯域を示している。同期ワードSYC21に続きDVD1が映像信号T1を送出する。映像信号T1は一般的に符号化をしても、広い帯域が必要なため4パケット分の時間を占めている。DVD1が送出した映像信号T1は、無線信号としてはATV2もGW3も受信可能であるが、端末のデータ処理部が受信可能かどうかを判断し、この場合はATV2が受信し画像

50

を再生する。DVD 1 に続いて A T V 2 が音声信号 T 2 を送出する。音声信号 T 2 は映像信号 T 1 と比較して帯域が狭いため 1 パケット分の時間を占めている。受信の動作は前述の内容と同じである。次に、G W 3 が画像 / 音声の情報 T 3 を 2 パケットの時間を占めて信号を送出する。帯域に空きがある場合には、空きパケットが入り、一定時間後に同期ワード S Y C が続き、上述の動作を繰り返す。

【 0 0 2 0 】

このような動作を行うことで、ネットワークの中に複数の端末が存在しても色々な通信形態を実現することが可能で、双方向通信以外にも非対称型の通信やブロードキャスト型の通信が可能となる。

【 0 0 2 1 】

ここでフレーム 2 2 は使用する無線の周波数帯域や変調方式によって決まる帯域幅を指し、例えば、2.4 GHz の無線周波数を使用した場合には、約 10 Mbps の帯域が取れる。パケット 2 3 はフレームを一定時間単位に区切ったものである。

【 0 0 2 2 】

ここで、詳細には、1つのフレームと次のフレームとの間には、後述する E O F データ及び各端末に生じるクロックの誤差から発生する時間差を吸収するための無データ区間を設けている。

【 0 0 2 3 】

図 3 に本発明の同期管理方法を示す。本発明の無線通信制御方法では、分散処理を原則としているため、同期管理もネットワークに参加しているそれぞれの端末が行う。本発明の同期管理は、ネットワークに接続している端末が同期ワード送出タイミングで持ち回りで順番に同期ワードを送出することで同期管理を行う。図 3 は、図 1 の通信状態での同期管理の状態を示した図である。まず、DVD 1 が同期ワード 3 1 a の送出を行う。続いて図 2 に示されたフレーム 2 2 内のパケット 2 3 の時間割合に従って、DVD 1 , A T V 2 , G W 3 とそれぞれが送出データを送信する。空きパケットがあった後、次に A T V 2 が同期ワード 3 2 を送出する。続いて、G W 3 が同期ワード 3 3 を送出する。このように各端末が順番に同期ワードを送出することで、それぞれの端末が自立的にネットワークの同期を管理し、信号の送出タイミングを作れると同時に、同期管理が分散されているためネットワークへの参加 / 離脱が容易となる。

【 0 0 2 4 】

また、同期ワードの送出順番は、次に述べるアドレスマップフィールドに従って行われるが、ネットワークへの新規参加用 3 4 として 1 フレーム分同期ワードを送らない。

【 0 0 2 5 】

図 4 は、本発明のアドレスマップフィールドを示す図である。アドレスマップフィールドは同期ワード上にあり、図 3 のように各端末が送出する。アドレスマップフィールドは、ネットワークに参加している端末を把握するとともに、各端末が図 3 に従って同期ワードの送出順を管理する。ネットワークに参加する端末は、他の端末から送出されるアドレスマップフィールドを監視し、空いているアドレスの一番若いアドレスを取得する。

【 0 0 2 6 】

図 4 は、図 1 における G W 3 がアドレスを取得する手順を説明した図である。アドレスマップフィールド 4 1 a は、G W 3 がネットワークに参加していない状態である。また、G W 3 上のアドレス管理テーブル 4 2 a も、どこのビットも立っておらず、ネットワークには参加していない状態を示す。G W 3 がネットワークに参加する場合には、アドレスマップフィールド 4 1 a を監視し、左から 3 番目の空きを確認した後、自分のアドレス管理テーブル 4 2 a を、左から 3 番目のアドレス [2] にビットを立て 4 2 b とする。その時自分が送出する同期ワード上のアドレスマップフィールド 4 1 b の左から 3 番目にビットを立てる。

【 0 0 2 7 】

図 5 は、本発明のアドレスマップフィールドを用いた端末の管理と同期ワードの送出、ネットワークへの参加方法を説明する図である。はじめに、ネットワークに何も参加してい

10

20

30

40

50

ない状態で、DVD 1の電源が投入される。DVD 1は、他の端末からの同期ワードの送出を監視するが、同期ワードの送出がないので、自分で図4で説明したように一番若いアドレス[0]51を取得し同期ワード52を送出する。DVD 1以外の端末が存在しないため、次の同期ワードは新規参加用で空きとなり、空きに続いてアドレスが一番若い[0]であるDVD 1が再度同期ワードを送出する(図5(A))。

【0028】

次に、ATV 2の電源が投入される。ATV 2は、同期ワードを監視し、DVD 1から送出されている同期ワードのアドレスマップフィールドから、ネットワークに参加している端末が1台で、そのアドレスが[0]であることを知る。そこで、ATV 2はアドレス[1]53を取得し、DVD 1が同期ワードを送出するのに続いて、新規用に向けてある同期ワード部分で、同期ワード54を送出する。この時点でDVD 1は自分以外の端末がネットワークに参加したことを知る。ネットワークに参加している端末は2台であるから、ATV 2が同期ワード送出後、次の同期ワードは空きとなる。空きに続いてアドレスの若い順番に、[0]のDVD 1、[1]のATV 2が同期ワードを送出する(図5(B))。

10

【0029】

続いて、GW 3の電源が立ち上がる。上述と同じような方法で、GW 3は同期ワードを監視し、ネットワークに参加している端末が2台で、アドレスが[0]、[1]であることを知る。GW 3は、アドレス[2]55を取得し、同期ワード56を送出しネットワークに参加する(図5(C))。以降、同様な方法でネットワークへの参加が可能となる。

20

【0030】

図6は、本発明のネットワークからの離脱方法について説明する図である。DVD 1、ATV 2、GW 3がネットワークに参加している状態(図6(A))で、ATV 2が正常に離脱する場合は、離脱する最後の同期ワード61の送出時に、アドレスマップフィールドの自分のアドレス[1]をOFFにして、ネットワークから離脱する。DVD 1、GW 3は同期ワードを監視することで、端末が1台離脱したことを識別できる(図6(B))。

【0031】

一方、端末等の故障で正常にネットワークから離脱できない場合がある。この時は、DVD 1の同期ワード62の送出内容と、ATV 2からの同期ワードの送出がないことを、GW 3が監視し、GW 3がATV 2の異常を検知し同期ワード63を書き換える(図6(C))。以上のように、同期ワード上のアドレスマップフィールドを用いて、端末の管理を行うことで、ネットワーク上の端末の管理と、同期ワードの送出管理が簡単に行える。

30

【0032】

図7は、本発明のフレーム上のパケット使用状況を示すリソース管理フィールドについて説明する。リソース管理フィールドは、アドレスマップフィールドと同様に同期ワード上に存在し、使用されているパケットの位置を示している。ネットワークに参加している端末は、全て同期ワードを監視しているため、リソース管理フィールドを監視することでネットワーク上の通信の混み具合と使用できるパケットを知ることができる。

【0033】

図7では、端末が同期ワードのリソース管理フィールド71aを監視し、自分の同期ワード送出時にリソースに空きがあれば、空いている位置のリソースビットをONにして、同期ワード71bを送出後、自分が立てたビット位置に従ってパケットを送出する。自分が使用しているパケットは、次の同期ワード送出時まで保持される。データ送信の必要がなくなった場合には、同期ワード送出時に自分がONにしたリソースビットをOFFにする。

40

【0034】

図8に本発明のフレーム構成を示す。フレームは、同期ワードSYC 81~83及びデータ用のパケット84及びEOF 85で構成される。同期ワード(SYC)の構成は、フレームのはじめを示すSOF 81、アドレスマップフィールドAMF 82、リソース管理フィールド83からなっている。EOF 85はフレームの最後を表す。それぞれの詳細は前

50

述の通りである。

【0035】

図9に本発明の無線通信方法を実現するための無線通信端末を示す。無線信号の送受信を行う無線部91と、無線部のアクセス制御を行う無線制御部92と、アプリケーションデータを処理するデータ処理部93と、無線入出力部94から構成される。

【0036】

【発明の効果】

本発明は、複数の端末内の第1の端末により、複数の端末内の第1の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されていないかを監視するステップと、第1の端末により、該第1の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されていない場合に、同期ワード内に設けられたアドレスマップフィールドに第1の端末がネットワークに参加したことを示すアドレスを取得するステップと、第1の端末により、該第1の端末が参加したことを示すアドレスが取得されたアドレスマップフィールドが設けられている同期ワードを第1の端末以外の他の端末に送出するステップと、複数の端末内の第2の端末により、該第2の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されていないかを監視するステップと、第2の端末により、該第2の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されている場合に、該同期ワードを受信するステップと、第2の端末により、該第2の端末以外の他の端末からの同期ワードを受信した後に、該同期ワード内に設けられたアドレスマップフィールドに第2の端末がネットワークに参加したことを示すアドレスを取得するステップと、2の端末により、該第2の端末が参加したことを示すアドレスが取得されたアドレスマップフィールドが設けられている同期ワードを第2の端末以外の他の端末に送出するステップと、複数の端末内の第3の端末により、該第3の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されていないかを監視するステップと、第3の端末により、該第3の端末以外の他の端末から同期ワードが送出されている場合に、該同期ワードを受信するステップと、第3の端末により、該第3の端末以外の他の端末からの同期ワードを受信した後に、該同期ワード内に設けられたアドレスマップフィールドに第3の端末がネットワークに参加したことを示すアドレスを取得するステップと、第3の端末により、該第3の端末が参加したことを示すアドレスが取得されたアドレスマップフィールドが設けられている同期ワードを第3の端末以外の他の端末に送出するステップとを有するので、複雑なプロトコルを用いなくても複数の端末がネットワークへ参加していても容易に管理することができ、また、全ての端末が同期ワードを監視しながら動作するために、ネットワークの参加が容易になる。

【0037】

さらに、本発明は、離脱する端末により、該離脱する端末以外の他の端末からの同期ワードを受信された後に、該同期ワード内に設けられたアドレスマップフィールドに離脱する端末がネットワークに参加しないことを示すアドレスを取得するステップと、離脱する端末により、該離脱する端末が参加しないことを示すアドレスが取得されたアドレスマップフィールドが設けられている同期ワードを離脱する端末以外の他の端末に送出するステップとを有するので、全ての端末が同期ワードを監視しながら動作するために、ネットワークの離脱が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の無線通信方法の一実施形態を示した図である。

【図2】本発明の無線信号の送出順序と使用する帯域を示す図である。

【図3】本発明の同期管理方法を示す図である。

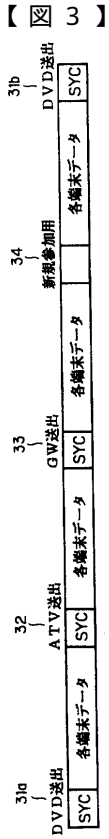
【図4】本発明のアドレスマップフィールドを示す図である。

【図5】本発明のアドレスマップフィールドを用いた端末の管理と同期ワードの送出、ネットワークへの参加方法を説明する図である。

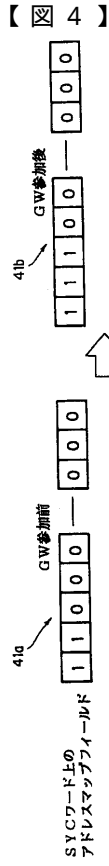
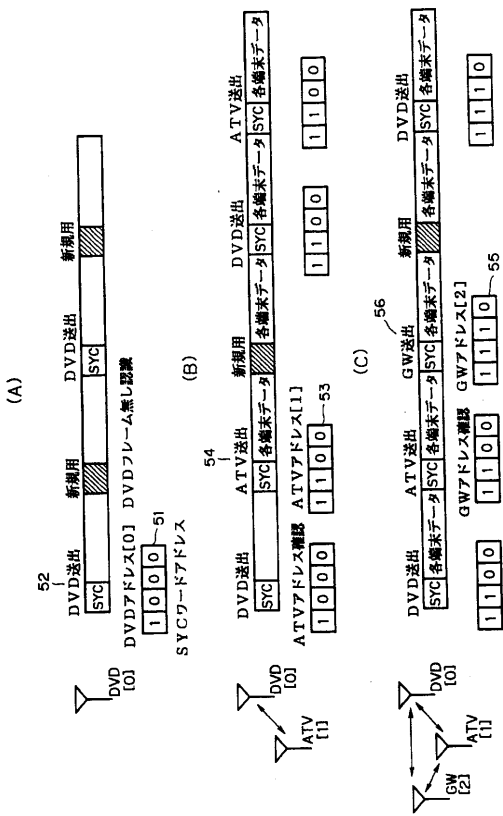
【図6】本発明のネットワークからの離脱方法を説明する図である。

【図7】本発明のフレーム上のパケット使用状況を示すリソース管理フィールドを示す図である。

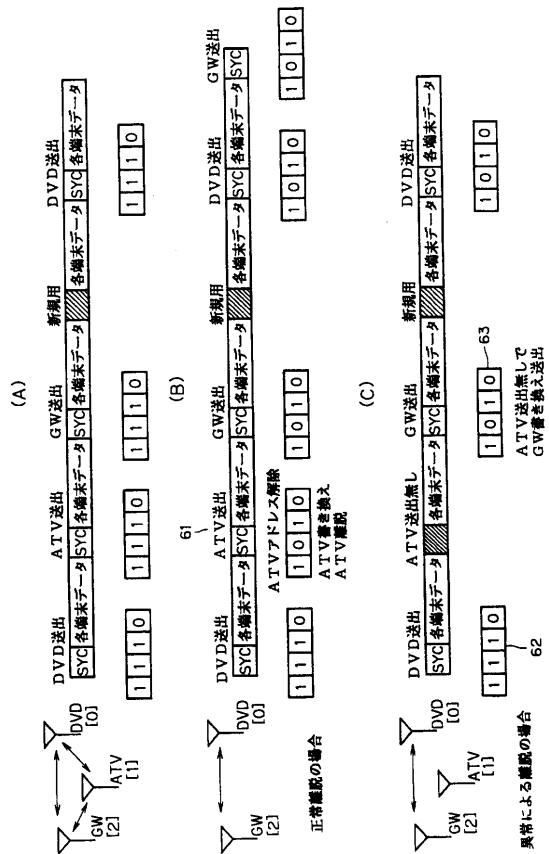
【図8】本発明のフレーム構成を示す図である。



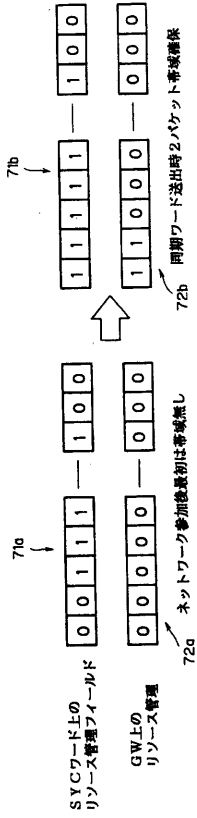
【 5 】



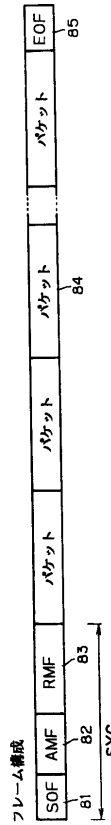
【 6 】



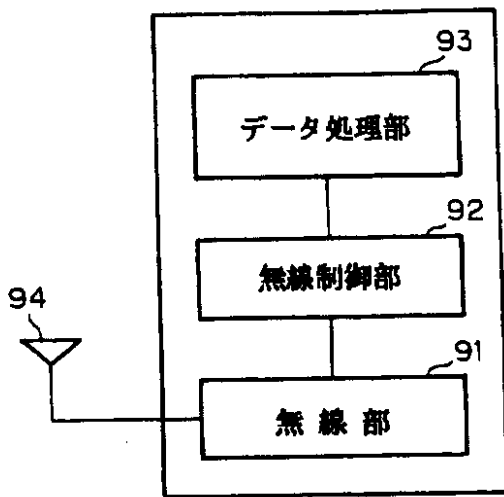
【 図 7 】



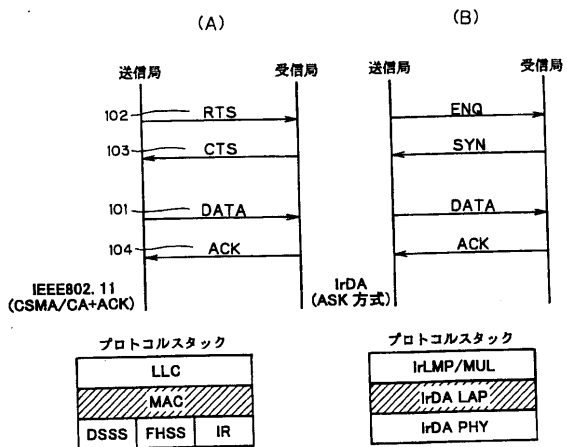
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(74)代理人 100103296

弁理士 小池 隆彌

(74)代理人 100073667

弁理士 木下 雅晴

(72)発明者 仲林 次郎

大阪府大阪市阿倍野区长池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 中木 努

(56)参考文献 国際公開第97/047096(WO, A1)

特開2000-209221(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04L 12/28-46