

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3719993号

(P3719993)

(45) 発行日 平成17年11月24日(2005.11.24)

(24) 登録日 平成17年9月16日(2005.9.16)

(51) Int. Cl.⁷

F I

HO4Q	7/38	HO4B	7/26	1O9M
HO4B	7/26	HO4L	1/00	B
HO4L	1/00	HO4L	12/28	3OOZ
HO4L	12/28	HO4L	13/00	3O5C
HO4L	29/06	HO4B	7/26	C

請求項の数 11 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2002-46471 (P2002-46471)
 (22) 出願日 平成14年2月22日(2002.2.22)
 (65) 公開番号 特開2003-250179 (P2003-250179A)
 (43) 公開日 平成15年9月5日(2003.9.5)
 審査請求日 平成15年4月28日(2003.4.28)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 100075812
 弁理士 吉武 賢次
 (74) 代理人 100088889
 弁理士 橘谷 英俊
 (74) 代理人 100082991
 弁理士 佐藤 泰和
 (74) 代理人 100096921
 弁理士 吉元 弘
 (74) 代理人 100103263
 弁理士 川崎 康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線端末局および無線通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線基地局との間で、一つ以上の変復調方式および誤り訂正方式の中から選択された変復調方式および誤り訂正方式を用いて無線通信を行う無線端末局であって、前記無線基地局と所定の通信品質で無線通信を行うことが可能な変復調方式および誤り訂正方式の組合せのすべてを選択する無線モード選択部と、前記無線モード選択部が選択したすべての組合せ情報を記憶する無線モード記憶部と、前記無線モード記憶部に記憶されている変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と、前記無線基地局との間で無線通信を行う場合の無線通信サービスの品質を示すサービス品質識別子と、を含む特定の無線信号を前記無線基地局に送信する無線通信処理部と、を有することを特徴とする無線端末局。

【請求項2】

無線基地局と、一つ以上の無線端末局と、前記無線基地局と前記無線端末局との間で、一つ以上の変復調方式および誤り訂正方式の中から選択された変復調方式および誤り訂正方式を用いて無線通信を行う無線通信システムであって、前記無線端末局は、前記無線基地局と所定の通信品質で無線通信を行うことが可能な変復調方式および誤り訂正方式の組合せのすべてを選択する無線モード選択部と、

10

20

前記無線モード選択部が選択したすべての組合せ情報を記憶する無線モード記憶部と、
前記無線モード記憶部に記憶されている変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と、
前記無線基地局との間で無線通信を行う場合の無線通信サービスの品質を示すサービス品質識別子と、を含む特定の無線信号を前記無線基地局に送信する無線通信処理部と、を有し、

前記無線基地局は、

接続を許可した前記無線端末局のそれぞれに対して無線通信サービスを行うときに使用する、変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と前記サービス品質識別子とを管理する無線接続端末管理部と、

前記無線接続端末管理部が管理しているすべての前記無線端末局に対する、変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と前記サービス品質識別子とに基づいて、未接続の前記無線端末局に対する接続の可否を判断し、かつすでに接続を許可した前記無線端末局の変復調方式および誤り訂正方式の組合せと前記サービス品質識別子とを変更しないように、前記未接続の無線端末局に対して無線通信サービスを行うときに使用する特定の変復調方式および誤り訂正方式の組合せと前記サービス品質識別子とを判断する接続可否判断部と、を有することを特徴とする無線通信システム。

10

【請求項3】

前記無線基地局は、前記無線接続端末管理部が管理している前記無線端末局それぞれごとに、前記無線端末局を識別するアドレス情報と、前記サービス品質識別子と、使用中の変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と、を登録した管理テーブルを有することを特徴とする請求項2に記載の無線通信システム。

20

【請求項4】

無線基地局と、

一つ以上の無線端末局と、

前記無線基地局と前記無線端末局との間で、一つ以上の変復調方式および誤り訂正方式の中から選択された変復調方式および誤り訂正方式を用いて無線通信を行う無線通信システムであって、

前記無線端末局は、

前記無線基地局と所定の通信品質で無線通信を行うことが可能な変復調方式および誤り訂正方式の組合せのすべてを選択する無線モード選択部と、

30

前記無線モード選択部が選択したすべての組合せ情報を記憶する無線モード記憶部と、
前記無線モード記憶部に記憶されている変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と、
前記無線基地局との間で無線通信を行う場合の無線通信サービスの品質を示すサービス品質識別子と、を含む特定の無線信号を前記無線基地局に送信する無線通信処理部と、を有し、

前記無線基地局は、

接続を許可した前記無線端末局のそれぞれに対して無線通信サービスを行うときに使用可能な変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と前記サービス品質識別子とを管理する無線接続端末管理部と、

前記無線接続端末管理部が管理しているすべての前記無線端末局に対応する、変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と前記サービス品質識別子とに基づいて、未接続の前記無線端末局に対する接続の可否を判断し、かつ前記未接続の無線端末局と前記無線接続端末管理部で管理されているすべての前記無線端末局とに対応する、変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と前記サービス品質識別子とを判断する接続可否判断部と、を有することを特徴とする無線通信システム。

40

【請求項5】

前記無線基地局は、前記無線接続端末管理部が管理している前記無線端末局それぞれごとに、前記無線端末局を識別するアドレス情報と、前記サービス品質識別子と、使用中の変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と、使用可能な変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と、を登録した管理テーブルを有することを特徴とする請求項4に記載の無

50

線通信システム。

【請求項 6】

前記無線基地局は、前記無線接続端末管理部が管理する前記無線端末局の変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と前記サービス品質識別子との少なくとも一部を含む信号を、少なくとも一部の前記無線端末局に送信することを特徴とする請求項 2 および 4 のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項 7】

前記無線基地局は、未接続の無線端末局と通信するための条件を示す、変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報とサービス品質識別子とを含む制御情報を送信する制御情報送信部を備えることを特徴とする請求項 2 および 4 のいずれかに記載の無線通信システム。 10

【請求項 8】

前記無線基地局は、ビーコンの中に前記制御情報を含めて送信することを特徴とする請求項 7 に記載の無線通信システム。

【請求項 9】

前記無線基地局は、前記未接続の無線端末局からの接続要求に応答するための接続応答信号の中に前記制御情報を含めて送信することを特徴とする請求項 7 に記載の無線通信システム。

【請求項 10】

前記無線通信処理部は、前記制御情報に含まれる変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報とサービス品質識別子とが前記無線モード記憶部に記憶されている場合に限り、前記無線基地局に対して無線接続要求を送信することを特徴とする請求項 2 および 4 のいずれかに記載の無線通信システム。 20

【請求項 11】

前記無線端末局は、無線回線の利用状況を観測する無線回線観測部と、前記観測された無線回線の利用状況を示す値が所定のしきい値以上か否かを判断する利用状況判断部と、前記しきい値以上と判断される時間と前記しきい値未満と判断される時間との時間比率を算出する時間比率算出部と、を有し、前記前記無線通信処理部は、前記時間比率に基づいて、前記前記無線基地局に対して無線接続要求を送信するか否かを判断することを特徴とする請求項 2 および 4 のいずれかに記載の無線通信システム。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

無線端末局と無線基地局から構成される無線端末局および無線通信システムに関し、特に、リアルタイム特性を必要とするデータの伝送技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年の LAN(Local Area Network) 技術の発達に伴い、オフィス環境では、PC(Personal Computer) 間の接続を中心として、ネットワーク化が進行している。このような有線 LAN の普及の一方で、有線 LAN の一部分を無線で置換する無線 LAN 化も進んでいる。例えば、有線 LAN に無線基地局を接続し、この基地局へ複数の携帯型 PC を無線で接続する。この携帯型 PC から、有線 LAN にイーサネット（登録商標）接続されているデスクトップ PC のファイルを編集すると、有線 LAN へ無線アクセスを行っていることになる。また、基地局と携帯型 PC の部分を切り出してみると、その部分は無線 LAN を形成している。このような無線 LAN の利点は、伝送路として電波や赤外線などを利用するので配線敷設が不要なことと、ネットワークの新設やレイアウト変更が容易なことである。 40

【0003】

このような無線 LAN の導入は、IEEE 802.11 の標準化によって、拍車がかかっている。IEEE 50

802.11では、1997年に2.4GHz帯の無線LAN仕様を、1999年に5GHz帯の無線LAN仕様を、それぞれ完成させている。

【0004】

2.4GHz帯の無線LAN仕様の伝送速度は、1～2Mbpsのものと11Mbpsのものがあり、さらに20Mbpsを超える仕様が現在検討中である。最近、この2.4GHz帯仕様に準拠した製品が、各社から発売されるようになり、基地局や無線PCカードが、普及価格帯に入りつつある。

【0005】

なお、この2.4GHz帯では、Bluetooth(登録商標)という規格が、携帯電話業界や家電業界やPC業界を巻き込んで、あらゆる機器に搭載されようとしている。このBluetoothも無線システムであるが、1チップ5ドル程度という低コストと、幅広い業種の約2000社から賛同を得ていることと、製品化と直結した標準作成活動とから、世界的な普及が見込まれている。

【0006】

一方、5GHz帯の無線LAN仕様では、6～54Mbpsの伝送速度を実現できる。また、5GHz帯は2.4GHz帯とは異なり、現在はほぼ未使用な周波数帯域で、かつ、より高速な伝送速度が容易に見込めるため、次世代の無線LAN仕様として、あるいは、TVや映画などの映像コンテンツを通信するための仕様として、幅広く期待されている。1チップ35ドルという価格で2001年中にも発売予定という企業がいくつか見られている。

【0007】

なお、米国(IEEE)だけではなく、欧州ではHiperLAN2という規格が、また、日本では無線1394という独自の規格が、それぞれ策定されている。これら三つの規格は、通信プロトコルでいうところのPHYレイヤはほぼ共通で、MACレイヤの作りが異なるというものである。このようにして、5GHz帯も徐々に身近な存在になりつつある。

【0008】

以上のような状況から、無線機器が普及するに伴いこれらの技術の使用範囲はオフィス環境だけでなく、一般家庭にも拡大していくものと考えられる。とくに、家庭内において配線敷設が不要となる点は、オフィス環境の場合よりもさらに大きな魅力となる可能性がある。また、映像コンテンツを通信できるという観点からは、むしろ家庭でのニーズの方が高いと予想される。しかしながら、現在最も普及している無線LAN規格は、映像コンテンツを伝送するための機能が備わっていない。現在、米国IEEEで、5GHz帯無線LAN(IEEE802.11a)のMAC仕様をベースにして、リアルタイム特性を満たすMACレイヤの規格化(IEEE802.11e)を行っているものの、規格化は数年先になる見込みである。また、IEEE802.11eは、IEEE802.11aに比べ、その処理が複雑であることから、本来低価格化が必要な家庭向け製品でありながら、IEEE802.11aよりも高価になってしまうおそれがある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

DVD並みの高画質のMPEG2映像を伝送するために必要な伝送速度であっても高々6Mbps程度であり、IEEE802.11aのように30Mbps以上の高速伝送が可能な無線システムは、高画質の映像コンテンツを伝送できる潜在能力を備えている。しかしながら、IEEE802.11aのようなベストエフォート型の無線LANシステムでは、1つの基地局に接続する端末数が増え、その結果として、トラフィックの総量が増えたり、また、伝送するデータにバースト的な大容量データがあった場合には、一時的に、MPEG2の映像データがMAC内のバッファに蓄積されてしまい、必要なタイミングで伝送できないという課題がある。また、上述の30Mbpsのような高速伝送は、無線の通信品質がよい場合に限り実現できるものであり、通信品質が悪い場合は、伝送速度は低下してしまい、その結果、MPEG2の映像データが伝送できないという課題がある。このような課題に対し、IEEE802.11eは、データ送信の優先制御や帯域保証型の制御などを行うことにより回避しようとしているが、その制御が複雑であるなどの別の技術的な課題が挙げられている。

【0010】

本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、その目的は、すでに接続済みの無

10

20

30

40

50

線端末局の通信品質を保証しつつ、未接続の無線端末局からの接続要求を簡易かつ正確に処理できる無線端末局および無線通信システムを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために、本発明は、無線端末局との間で、一つ以上の変復調方式および誤り訂正方式の中から選択された変復調方式および誤り訂正方式を用いて無線通信を行う無線端末局であって、前記無線基地局と所定の通信品質で無線通信を行うことが可能な変復調方式および誤り訂正方式の組合せのすべてを選択する無線モード選択部と、前記無線モード選択部が選択したすべての組合せ情報を記憶する無線モード記憶部と、前記無線モード記憶部に記憶されている変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と、前記無線基地局との間で無線通信を行う場合の無線通信サービスの品質を示すサービス品質識別子と、を含む特定の無線信号を前記無線基地局に送信する無線通信処理部と、を有することを特徴とする無線端末局。

10

【0012】

また、本発明は、無線基地局と、一つ以上の無線端末局と、前記無線基地局と前記無線端末局との間で、一つ以上の変復調方式および誤り訂正方式の中から選択された変復調方式および誤り訂正方式を用いて無線通信を行う無線通信システムであって、前記無線端末局は、前記無線基地局と所定の通信品質で無線通信を行うことが可能な変復調方式および誤り訂正方式の組合せのすべてを選択する無線モード選択部と、前記無線モード選択部が選択したすべての組合せ情報を記憶する無線モード記憶部と、前記無線モード記憶部に記憶されている変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と、前記無線基地局との間で無線通信を行う場合の無線通信サービスの品質を示すサービス品質識別子と、を含む特定の無線信号を前記無線基地局に送信する無線通信処理部と、を有し、前記無線基地局は、接続を許可した前記無線端末局のそれぞれに対して無線通信サービスを行うときに使用する、変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と前記サービス品質識別子とを管理する無線接続端末管理部と、前記無線接続端末管理部が管理しているすべての前記無線端末局に対する、変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と前記サービス品質識別子とに基づいて、未接続の前記無線端末局に対する接続の可否を判断し、かつすでに接続を許可した前記無線端末局の変復調方式および誤り訂正方式の組合せと前記サービス品質識別子とを変更しないように、前記未接続の無線端末局に対して無線通信サービスを行うときに使用する特定の变復調方式および誤り訂正方式の組合せと前記サービス品質識別子とを判断する接続可否判断部と、を有する。

20

30

【0013】

また、本発明は、無線基地局と、一つ以上の無線端末局と、前記無線基地局と前記無線端末局との間で、一つ以上の変復調方式および誤り訂正方式の中から選択された変復調方式および誤り訂正方式を用いて無線通信を行う無線通信システムであって、前記無線端末局は、前記無線基地局と所定の通信品質で無線通信を行うことが可能な変復調方式および誤り訂正方式の組合せのすべてを選択する無線モード選択部と、前記無線モード選択部が選択したすべての組合せ情報を記憶する無線モード記憶部と、前記無線モード記憶部に記憶されている変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と、前記無線基地局との間で無線通信を行う場合の無線通信サービスの品質を示すサービス品質識別子と、を含む特定の無線信号を前記無線基地局に送信する無線通信処理部と、を有し、前記無線基地局は、接続を許可した前記無線端末局のそれぞれに対して無線通信サービスを行うときに使用可能な変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と前記サービス品質識別子とを管理する無線接続端末管理部と、前記無線接続端末管理部が管理しているすべての前記無線端末局に対応する、変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と前記サービス品質識別子とに基づいて、未接続の前記無線端末局に対する接続の可否を判断し、かつ前記未接続の無線端末局と前記無線接続端末管理部で管理されているすべての前記無線端末局とに対応する、変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と前記サービス品質識別子とを判断する接続可否判断部と、を有する。

40

50

【 0 0 1 4 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明に係る無線端末局および無線通信システムについて、図面を参照しながら具体的に説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は本発明に係る無線通信システムの全体構成を示すブロック図の一例である。図 1 の無線通信システムは、無線の送受信機能を備えた無線端末局 1 と、無線端末局 1 と無線通信可能な無線基地局 2 とを備えている。図 1 では、無線端末局 1 を二つ設ける例を示しているが、無線端末局 1 の数に特に制限はない。

【 0 0 1 6 】

本発明に係る無線通信システムを家庭内で利用する場合は、図 2 に示すように無線基地局 2 にコンテンツサーバ 3 の機能を持たせたり、無線端末局 1 に壁掛けテレビ 4 などの各種表示装置を接続したり、無線端末局 1 に PC 5 を接続して利用する形態などが考えられる。コンテンツサーバ 3 は、多種類のコンテンツを蓄積可能な大容量のハードディスクや、DVD、CD およびビデオテープ等の各種メディアの再生機能を備えている。また、ADSL、CATV、FTTH および ISDN などの通信回線を介してインターネット 6 に接続する機能や、デジタル放送などの受信機能を無線基地局 2 に持たせてもよい。

【 0 0 1 7 】

以下では、無線基地局 2 と無線端末局 1 との間の無線通信方式として、米国の無線 LAN 仕様である IEEE802.11a を用いた場合の例を示すが、本発明の無線通信方式は IEEE802.11a に

【 0 0 1 8 】

(第 1 の実施形態)

図 3 は無線端末局 1 の一実施形態の概略構成を示すブロック図である。図 3 の無線端末局 1 は、管理部 1 1 と、無線通信処理部 1 2 と、無線モード記憶部 1 3 と、無線モード選択部 1 4 と、アンテナ 1 5 とを有する。

【 0 0 1 9 】

管理部 1 1 は、無線端末局 1 全体を管理する。具体的には、管理部 1 1 は、映像コンテンツなどのアプリケーションを処理する機能や、アプリケーションを処理する別の機能ブロックとの間で通信を行うためのインタフェース機能を有する。

【 0 0 2 0 】

無線通信処理部 1 2 は、無線基地局 2 への加入 (association) / 脱退 (disassociation) 処理、無線アクセス制御、無線変復調処理、および無線の RF 処理などを行う。無線通信処理部 1 2 が認証処理 (authentication) を行うこともある。

【 0 0 2 1 】

無線モード選択部 1 4 は、無線処理部での受信状況に応じて、無線端末局 1 が無線基地局 2 と通信を行うことができる変復調方式や誤り訂正方式を選択する。ここでいう受信状況とは、受信電力 (RSSI : Received Signal Strength Indicator)、パケット誤り率 (PER : Packet Error Rate)、および変調精度などを指す。

【 0 0 2 2 】

例えば、IEEE802.11a では、無線基地局 2 から無線端末局 1 への通信で認められている変調方式と誤り訂正方式の組合せは、 1 BPSK、符号化率 1/2、 2 BPSK、符号化率 3/4、 3 QPSK、符号化率 1/2、 4 QPSK、符号化率 3/4、 5 16QAM、符号化率 1/2、 6 16QAM、符号化率 3/4、 7 64QAM、符号化率 2/3、 8 64QAM、3/4 の 8 通りある。これらの変復調方式や誤り訂正方式を用いた時の無線区間での伝送速度は、 1 6Mbps、 2 9Mbps、 3 12Mbps、 4 18Mbps、 5 24Mbps、 6 36Mbps、 7 48Mbps、 8 54Mbps である。

【 0 0 2 3 】

なお、IEEE802.11a は、誤り訂正方式として畳み込み符号化を利用し、複数の符号化率をサポートしているが、本実施形態では、同じ誤り訂正方式であっても符号化率が異なるも

10

20

30

40

50

のは、異なる誤り訂正方式として扱っている。また、当然のことながら、RS符号と畳み込み符号のように、異なる誤り訂正方式を用いる場合も本発明の範囲に含まれる。

【0024】

無線モード選択部14は、無線基地局2と無線端末局1との無線区間の通信品質を測定した結果を基に、上述の1 2 3 4 5 6 7 8の変調方式と誤り訂正方式の組合せの中から、使用できる変復調方式および誤り訂正方式の組合せをすべて選択する。以下では、上記の1 2 3 4 5 6を選択したものと説明する。つまり、無線の通信品質が悪いため7 8の変復調方式および誤り訂正方式が使えなかったとする。このような場合、前述の接続要求フレームの構成要素となる変復調方式および誤り訂正方式の組合せは、1 2 3 4 5 6 10
である。

【0025】

無線モード記憶部13は、無線モード選択部14が選択したすべての変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報を記憶する。

【0026】

無線端末局1は、無線基地局2に加入する前に、無線通信処理部12が生成した接続要求フレームを無線基地局2に送信する。接続要求フレームには、無線端末局1が無線基地局2との通信に使用可能なすべての変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と、無線基地局2との無線通信サービスの品質を示すサービス品質識別子が含まれている。ここで、サービス品質識別子は、通信の目的に応じて最適な帯域割り当てを行うために利用される。 20

【0027】

例えば、無線基地局2との通信サービスにおいて、要求される品質クラスとして、ベストエフォート型のクラス1とリアルタイム性を要求するMPEG2、6Mbpsのクラス2の2通りがあったとする。無線端末局1が、MPEG2、6Mbpsをダウンロードしたい場合は、接続要求フレーム内のサービス品質識別子をクラス2とする。ここでは、MPEG2、6Mbpsを一例としたが、他に、リアルタイム型であるというトラフィックの特性と、その伝送に必要な通信帯域を組合せて、サービス品質識別子としてもよい。また、クラス数も二つに限定されず、適宜変更してもよい。無線端末局1は、上述した要素を含んだ接続要求フレームを送信する。これにより、無線端末局1が使用可能な変復調方式、誤り訂正方式、およびサービス品質を無線基地局2に通知することができる。 30

【0028】

図4は本発明に係る無線基地局2の一実施形態の概略構成を示すブロック図である。図4の無線基地局2は、管理部21と、無線通信処理部22と、接続可否判断部23と、無線接続端末管理部24、アンテナ25とを備えている。

【0029】

管理部21は、無線基地局2全体を管理する。管理部21自身がコンテンツサーバ3の機能を備えてもよいし、あるいは外部のコンテンツサーバ3と通信を行うためのインタフェース機能を備えてもよい。

【0030】

無線通信処理部22は、無線端末局1の加入(association)/脱退(disassociation)の基本処理、無線アクセス制御、および無線変復調処理などを行う。無線通信処理部22が認証処理(authentication)を行うこともある。ここで、加入/脱退の基本処理とした理由は、接続可否判断部23が行う接続可否の判断処理を除く趣旨である。つまり、加入/脱退に関するフレーム生成などの処理は無線通信処理部22で行い、接続可否の判断は接続可否判断部23が行う。 40

【0031】

接続可否判断部23は、無線端末局1が使用できるすべての変復調方式および誤り訂正方式の組合せのうち、実際に使用する組合せを1つ決定し、接続応答フレームを送信する。なお、接続可否判断部23の詳細な動作については後述する。 50

【0032】

無線接続端末管理部24は、接続可否判断部23が接続を許可した無線端末局1が使用する特定の変復調方式および誤り訂正方式の組合せとサービス品質とを管理する。無線接続端末管理部24は、例えば図5(a)のような管理テーブルを用いて、各無線端末局1を管理する。

【0033】

図5(a)は、MAC(Media Access Control)アドレスがアドレス1、アドレス2の2つの無線端末局1に対して接続を許可している場合の管理テーブルであり、ともに、MPEG2、6 Mbpsの通信サービスをサポートする場合の例を示している。管理テーブルには、各無線端末局ごとに、MACアドレスと、サービス品質識別子と、使用中の変復調方式および誤り訂正情報の組合せ情報とが登録されている。

10

【0034】

サービス品質識別子には、例えば図5(b)に示すように、ベストエフォート型を示すClass1とMPEG2、6 MbpsのClass2の二種類がある。変復調・誤り訂正情報は例えば4桁の数字列で表され、各数字列は図5(c)のような変復調・誤り訂正方式を示している。

【0035】

図5(a)の例では、アドレス1の無線端末局1は、8 64QAM, 符号化率3/4で通信を行い、アドレス2の無線端末局1は 8 64QAM, 符号化率3/4で通信を行っている。

【0036】

図6は第1の実施形態における無線基地局2の内部の処理手順を示すシーケンス図、より具体的には、接続可否判断部23の動作を詳細に説明するシーケンス図であり、図7は図6に対応するフローチャートである。新たな無線端末局1(以下では、アドレス3とする)が無線基地局2に対して接続要求フレームを送信すると(ステップS1)、無線基地局2内の接続可否判断部23は、送信された接続要求フレームから、サービス品質識別子と、使用可能な変復調方式および誤り訂正方式の組み合わせ情報とをすべて抽出する(ステップS2)。なお、接続要求フレームを送信するために使用する変復調方式および誤り訂正方式については、例えば、無線基地局2が送信した信号を受信した無線端末局1が、使用可能な変復調方式および誤り訂正方式を判断し(後述)、その中で最も高効率な方式を使用するなどが挙げられるが、本発明はこれを限定するものではない。

20

【0037】

例として、アドレス3の無線端末局1のサービス品質識別子がクラス2で、使用可能な変復調方式および誤り訂正方式が、1 BPSK、符号化率1/2、2 BPSK、符号化率3/4、3 QPSK、符号化率1/2、4 QPSK、符号化率3/4、5 16QAM、符号化率1/2、6 16QAM、符号化率3/4、7 64QAM、符号化率2/3、8 64QAM、3/4の場合を説明する。

30

【0038】

続いて、接続可否判断部23は、無線接続管理部21で管理している情報に基づいて、既に接続済みの無線端末局1それぞれについて、サービス品質識別子と使用している変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報とを抽出する(ステップS3)。

【0039】

続いて、接続可否判断部23は、アドレス3の無線端末局1の加入を許可した場合に、アドレス1~3のすべての無線端末局1が要求する通信品質を満たす変復調方式および誤り訂正方式の組合せが存在するか否かを判断する(ステップS4)。つまり、アドレス3の無線端末局1がどの変復調方式と誤り訂正方式を使用すればよいかを判断する。

40

【0040】

その結果、すでに接続を許可しているアドレス1, 2の無線基地局2の通信品質を保証しつつ、アドレス3の無線端末局1が要求する通信品質を保証可能な変復調方式および誤り訂正方式の組合せが見つかり、アドレス3の無線端末局1の接続を許可して、アドレス3のサービス品質識別子と変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報とを無線接続端末管理部24に登録し(ステップS5)、その後、アドレス3の無線端末局1に接続応答フ

50

レーンを送信する(ステップS6)。

【0041】

例えば、アドレス1～3の無線端末局1がいずれも、周期的なデータ伝送を行うMPEG2の伝送を要求している場合、これらを収容するためには、無線基地局2が提供するトータルのスループットがMPEG2、6 Mbpsを3つ伝送するのに十分な速度、つまり、 $6 \text{ Mbps} \times 3 = 18 \text{ Mbps}$ を十分に超えるスループットであれば、それぞれの無線端末局1が要求する通信品質を満たせることになる。従って、無線基地局2はアドレス3の無線端末局1に対して接続を許可し、この許可を受けてアドレス3の無線端末局1が8 64QAM、符号化率3/4で通信を行えば、各無線端末局1の通信帯域に占める時間占有率は図8(a)から図8(b)に変化し、3つの無線端末局1の通信品質を保証することができる。

10

【0042】

アドレス3の無線端末局1は無線基地局2からの接続応答フレームを受信すると、すでに接続している無線端末局1の通信を妨げないような変復調・誤り訂正方式を選択して通信を行う(ステップS7)。例えば、無線基地局が、データフレームだけでなく、接続応答フレームもステップ4で判断した変復調・誤り訂正方式を用いて伝送する場合、無線端末局1は、接続応答フレームと同じ変復調・誤り訂正方式を用いて各種フレームの送信を行う。これにより、既に接続している無線端末局1の通信を妨げることがない。

【0043】

一方、図7のステップS4において、アドレス3の無線端末局1の接続を許可すると、すでに接続を許可しているアドレス1, 2の無線端末局1が要求する通信品質を保証できな

20

【0044】

場合、アドレス3の無線端末局1の接続を許可すると、アドレス3の無線端末局1の時間占有率が大きいため、伝送の様子が図8(c)のようになる。この場合、アドレス1, 2の無線端末局1の通信品質を保証できなくなってしまう。同様に、アドレス3の無線端末局1の通信品質も保証することができなくなってしまうため、接続可否判断部23はアドレス3の無線端末局1に対し、接続を拒否する。

【0045】

無線基地局2は、ビーコンなどにより自局の通信圏内にいる無線端末局に対して制御情報フレームを送信する場合がある。この場合、制御情報フレームを受信した無線端末局1のみが無線基地局2への接続要求を行うようにしてもよい。

30

【0046】

図9は、第1の実施形態における無線基地局2と無線端末局1との間の処理手順を示すシーケンス図、すなわち無線基地局2からの制御情報フレームを受信した無線端末局1が無線基地局2と通信を行う場合のシーケンス図であり、図10は図9に対応するフローチャートである。

【0047】

無線基地局2は、自己の通信圏内にいるすべての無線端末局1に対して制御情報フレームを送信する(ステップS11)。ここで、制御情報フレームとは、例えばBeaconフレームやProbeResponseフレームである。

40

【0048】

続いて、制御情報フレームを受信した無線端末局1は、自己が要求するサービス品質を測定した(ステップS12)後、変復調方式等の無線モードを選択する(ステップS13)。続いて、無線端末局1は、無線基地局2に対して接続要求フレームを送信する(ステップS14)。この接続要求フレーム(AssociationRequestフレーム)には、ステップS12で選択したすべての無線モードとサービス品質情報とが含まれている。また、ローミング時であれば、ReassociationRequestフレームに、ステップS13で選択したすべての無線モードとサービス品質情報とを付加する。接続応答フレームは、AssociationResponseフレームか

50

、ReassociationResponseフレームである。

【0049】

接続要求フレームを受信した無線基地局2は、図7のステップS4と同様の手順で接続可否の判断を行い(ステップS15)、接続可能と判断された場合は、接続応答フレームを無線端末局1に送信する(ステップS16)。接続応答フレームを受信した無線端末局1は無線基地局2との通信を行う(ステップS17)。一方、接続できないと判断された場合は、接続要求フレームを送信した無線端末局1の接続を拒否する(ステップS18)。

【0050】

なお、図9および図10では、認証処理に関わるフレームの送受信処理を省略している。また、図9および図10ではIEEE802.11のフレームを例にとって説明したが、本発明はIEEE802.11に限定されるものではない。 10

【0051】

このように、第1の実施形態では、無線端末局1が無線基地局2に接続を要求する際、その無線端末局1が使用可能なサービス品質識別子と変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報とをすべて無線基地局2に通知するため、無線基地局2はその無線端末局1の接続を許可すべきか否かを簡易かつ正確に判断できる。つまり、すでに接続済みの他の無線端末局1の通信品質を保証できる場合のみ、新たな無線端末局1に対して接続を許可でき、通信品質の一時的な劣化を防止できる。

【0052】

これにより、現在市場に出回りつつあり、最も早く低価格化されることが期待できるベースバンドLSI(IEEE802.11a規格)などを用いて、IEEE802.11eのような優先制御や帯域保証制御を行っているベースバンドLSIと同様な効果を得ることができる。 20

【0053】

また、本実施形態によれば、優先制御や帯域保証制御をしない無線LAN型のベースバンドLSIを使った無線システムであっても、映像コンテンツのようなリアルタイム特性を必要とするデータの無線伝送を低価格で実現できる。

【0054】

(第2の実施形態)

第2の実施形態は、無線基地局2内の無線接続端末管理部24の動作が第1の実施形態と異なっている。 30

【0055】

第2の実施形態の無線接続端末管理部24は、接続可否判断部23が接続を許可した無線端末局1の使用可能なすべての変復調方式および誤り訂正方式の組合せと、サービス品質と、実際に使用している変復調方式および誤り訂正方式の組合せとを管理する。

【0056】

図11は無線接続端末管理部24の内部に設けられる管理テーブルの一例を示す図である。図11はMACアドレスがアドレス1, 2の二つの無線端末局1に対して接続を許可するときの管理テーブルであり、ともに、MPEG2、6Mbpsの通信サービスをサポートする例を示している。

【0057】

図11の管理テーブルを図5と比較すると、図11の管理テーブルには、使用可能なすべての変復調方式および誤り訂正方式が登録されている。 40

【0058】

図11の管理テーブルでは、アドレス1の無線端末局1は、1 BPSK、符号化率1/2、2 BPSK、符号化率3/4、3 QPSK、符号化率1/2、4 QPSK、符号化率3/4、5 16QAM、符号化率1/2、6 16QAM、符号化率3/4で通信可能であり、実際は、5 16QAM、符号化率1/2で通信を行っている。

【0059】

同様に、アドレス2の無線端末局1は、1 BPSK、符号化率1/2、2 BPSK、符号化率3/4、3 QPSK、符号化率1/2、4 QPSK、符号化率3/4、5 16QAM、符号化率1/ 50

2、 6 16QAM、符号化率3/4、 7 64QAM、符号化率2/3、 8 64QAM、3/4での通信が可能であり、実際は、 5 16QAM、符号化率1/2を使って通信を行っている。

【0060】

図12は第2の実施形態における無線基地局2内の接続可否判断部23の処理動作を示すフローチャートである。

【0061】

まず、接続可否判断部23は、未接続の無線端末局1（アドレス3とする）の接続要求フレームから、サービス品質識別子と使用可能な変復調方式および誤り訂正方式の組合せとをすべて抽出する（ステップS21）。

【0062】

一例として、アドレス3の無線端末局1のサービス品質識別子がクラス2で、使用可能な変復調方式および誤り訂正方式が、 1 BPSK、符号化率1/2、 2 BPSK、符号化率3/4、 3 QPSK、符号化率1/2、 4 QPSK、符号化率3/4、 5 16QAM、符号化率1/2、 6 16QAM、符号化率3/4、 7 64QAM、符号化率2/3、 8 64QAM、3/4の場合について説明する。

【0063】

上述したステップS21では、接続可否判断部23は、図11の管理テーブルに基づいて、既に接続済みの無線端末局1のサービス品質識別子と、使用可能な変復調方式および誤り訂正方式とをすべて抽出する。

【0064】

続いて、仮にアドレス3の無線端末局1の加入を許可した場合に、アドレス1～3のすべての無線端末局1が要求する通信品質を満たす変復調方式および誤り訂正方式の組合せが存在するか否かを判断する（ステップS22）。3つの無線端末局1を収容するためには、18Mbps以上のスループットがあれば、各無線端末局1が要求する通信品質を満たせることになる。これは、MPEG2は、周期的なデータ伝送を行うためである。

【0065】

アドレス1、2の無線端末局1は、6MbpsのMPEG伝送を行うために、 5 16QAM、符号化率1/2（無線伝送速度24Mbps相当）を使っているとすると、この時の無線区間の伝送状況を図示すると図13（a）のようになる。このような状態で、アドレス3の無線端末局1の加入を許可すると、アドレス1、2の無線端末局1の通信品質を保証できなくなるおそれがある。

【0066】

そこで、このような場合、すべての無線端末局1が要求する通信品質を満たすように、すでに接続済みのサービス品質識別子と無線端末局1の変復調方式および誤り訂正方式とを変更する（ステップS23）。

【0067】

例えば、図13（a）の場合、アドレス1～3の無線端末局1の使用可能な変復調方式と符号化率を調べると、アドレス1の無線端末局1は 6 16QAM、符号化率3/4（36Mbps相当）、アドレス2、3の無線端末局1はともに、 8 64QAM、符号化率3/4（54Mbps相当）が使えることがわかる。つまり、アドレス1、2の無線端末局1の変復調方式と符号化率を変更すると、図13（b）のようになる。この状態でアドレス3の無線端末局1に対して、 8 64QAM、符号化率3/4（54Mbps相当）を使用して接続を許可すれば、図13（c）に示すように、すべての無線端末局1の通信品質を保証することができる。

【0068】

すべての無線端末局1が要求する通信品質を満たすサービス品質識別子と変復調方式および誤り訂正方式とが見つかった場合には、これらの情報を無線基地局2から各無線端末局1に送信する（ステップS24）。

【0069】

一方、ステップS22において、すでに接続しているアドレス1、2の無線端末局1の変復調方式等を変更してもアドレス3の無線端末局1を接続できない場合は、アドレス3の無

10

20

30

40

50

線端末局 1 の接続を拒否する（ステップ S 25）。

【 0 0 7 0 】

このように、第 2 の実施形態では、各無線端末局 1 が使用可能なすべての変復調方式および誤り訂正方式を無線基地局 2 内の無線接続端末管理部 2 4 で管理するため、新たな無線端末局 1 が接続を要求した場合に、すでに接続済みの無線端末局 1 の変復調方式および誤り訂正方式を変更できる。したがって、各無線端末局 1 の通信品質を保証しつつ、同時に接続される無線端末局 1 の数を増やせる。

【 0 0 7 1 】

（第 3 の実施形態）

第 3 の実施形態は、接続要求を行った無線端末局 1 に対して無線基地局 2 が送信する接続
10
応答フレームの中に、無線端末局 1 が選択すべきサービス品質識別子と変復調方式および誤り訂正方式の組み合わせ情報とを含めるものである。

【 0 0 7 2 】

図 1 4 は第 3 の実施形態における無線基地局 2 と無線端末局 1 との間の通信手順を示すシーケンス図である。図 1 4 の場合、図 9 と異なり、無線基地局 2 から無線端末局 1 に送信する接続応答フレームの中に、無線端末局 1 が選択すべき種類の変復調方式および誤り訂正方式に関する情報が含まれている（ステップ S 1 6 a）。

【 0 0 7 3 】

第 3 の実施形態の場合、無線端末局 1 が無線基地局 2 に対して無線信号を送信する際に使用すべき変復調方式および誤り訂正方式を無線基地局 2 が指示するため、各無線端末局 1
20
の通信品質を確実に保証することができる。

【 0 0 7 4 】

同様に、無線基地局 2 が無線端末局 1 に対して無線信号を送信する際に使用すべき変復調方式および誤り訂正方式を、接続応答フレームにより無線端末局 1 に通知してもよい。

【 0 0 7 5 】

また、接続応答フレームにサービス品質識別子を加え、接続を許可したサービス品質を無線端末局 1 に明示的に通知してもよい。

【 0 0 7 6 】

また、使用する 1 つの変復調方式および誤り訂正方式の組合せの他に、使用してもよい変復調方式および誤り訂正方式の組合せをすべて、接続応答フレームの構成要素としてもよい。
30
ここで、使用してもよい変復調方式および誤り訂正方式の組合せとは、以下のことである。

【 0 0 7 7 】

無線端末局 1 が接続要求フレームで送信した変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報が、
1 BPSK、符号化率 1/2、 2 BPSK、符号化率 3/4、 3 QPSK、符号化率 1/2、
4 QPSK、符号化率 3/4、 5 16QAM、符号化率 1/2、 6 16QAM、符号化率 3/4、
7 64QAM、符号化率 2/3、 8 64QAM、3/4であったとする。また、無線基地局 2 が選択した特定の変復調方式および誤り訂正方式の組合せが 6 16QAM、符号化率 3/4であったとする。このような場合に、仮に、時間占有率の低い 7 64QAM、符号化率 2/3、 8
40
64QAM、3/4を選択しても、無線端末局 1 の通信品質を保証できる。そこで、無線基地局 2 は、使用してもよい変復調方式および誤り訂正方式の組合せとして、 6 16QAM、符号化率 3/4、 7 64QAM、符号化率 2/3、 8 64QAM、3/4を接続応答フレームにて無線端末局 1 に通知し、どの方式を利用するかは無線端末局 1 に委ねる。この場合、無線端末局 1 は自局の判断により、使用する変復調方式および誤り訂正方式を選択する。

【 0 0 7 8 】

このように、第 3 の実施形態では、無線基地局 2 から送信された接続応答フレームの中に含まれるサービス品質識別子と変復調方式および誤り訂正方式とを使用して無線基地局 2 と通信を行うため、無線端末局 1 側で無線モードを選択する手間が省け、無線基地局 2 が推奨する最適な通信品質で通信を行うことができる。

【 0 0 7 9 】

(第4の実施形態)

第4の実施形態は、図15のシーケンス図に示すように、無線基地局2が自局の通信圏内にある無線端末局1に送信する制御情報フレームに、接続を許可するサービス品質識別子と変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報とを含ませる(ステップS11a)。

【0080】

無線端末局1は、無線モード記憶部13に記憶されている変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報を、無線基地局2が送信した制御情報フレームに含まれる変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報と比較する。これにより、無線端末局1は、無線基地局2への接続可能性を正確に判断することができる。

【0081】

無線端末局1は、無線モード記憶部13に記憶された変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報が制御情報フレームに含まれていなければ、無線接続要求フレームを無線基地局2に送信しないようにする(ステップS18)。その結果、無線接続要求フレームを無駄に送信しなくて済み、無線通信帯域の有効利用を図れるとともに、通信中の他の無線端末局1のデータ伝送を妨げなくなり、通信中の無線端末局1の通信品質を確実に保証できる。

【0082】

このように、第4の実施形態の無線端末局1は、無線基地局2から送信された制御情報フレームの中に含まれるサービス品質識別子と変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報とに基づいて接続要求をすべきか否かを判断できるため、無駄な接続要求をしなくて済み、無線通信帯域の有効利用を図れる。

【0083】

(第5の実施形態)

第5の実施形態は、無線接続要求フレームを送信する前に、無線端末局1にて無線回線の利用状況を測定するものである。

【0084】

図16は第5の実施形態の無線端末局1の概略構成を示すブロック図である。図16の無線端末局1は、図3の無線端末局1に無線回線観測部16を追加した構成になっている。

【0085】

無線回線観測部16は、無線基地局2と通信を行う前に、無線回線が使用中か否かを判断する。

【0086】

図17は無線端末局1が行う無線回線の利用状況を測定する手順の一例を示すフローチャートである。このフローチャートでは、IEEE802.11のようなCSMA方式をベースとした無線通信システムを念頭に置いている。

【0087】

まず、無線端末局1にて電波を受信し、その受信電力を測定する(ステップS31)。続いて、受信電力の測定結果が所定のレベル以上か否かを判断する(ステップS32)。所定のレベル以上であれば、無線回線は使用されている、つまり、無線回線はBusyだと判断し(ステップS33)、受信電力が所定のレベル以下であれば無線回線は使われていない、つまり、無線回線はIdleだと判断する(ステップS34)。

【0088】

続いて、無線回線がBusyの時間とIdleの時間の時間比率を算出し(ステップS35)、Idleの割合が所定の値以上か否かを判断する(ステップS36)。Idleの割合が所定の値以上であれば、無線端末局1は、無線接続要求を行えば接続が許可される可能性が高いと判断して無線接続要求フレームを送信する処理に移行する(ステップS37)。但し、CSMA方式の場合、送信処理に移行しても直ちに送信できるとは限らない。

【0089】

一方、Idleの割合が所定の値以下であれば、無線接続要求を行っても、接続は拒否されるだろうと判断して、無駄な無線接続要求フレームの送信を行わない(ステップS38)。つまり、Idleの割合が所定の値以上になるまで、接続要求フレームの送信を待機する。

10

20

30

40

50

【0090】

このように、第5の実施形態では、無線端末局1にて測定した受信電力に基づいて、無線回線が空いているか否かを判断し、無線回線が空いている場合のみ無線基地局2に対して接続要求を行うようにしたため、通信中の他の無線端末局1の通信を妨害するおそれなくなり、接続中の端末が要求している通信品質を保証し続けることができる。

【0091】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、無線端末局が選択可能な変復調方式および誤り訂正方式の組合せ情報とサービス品質識別子とを無線基地局に送信するため、無線端末局の接続を許可するか否かを無線基地局にて簡易かつ正確に判断することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る無線通信システムの全体構成を示すブロック図。

【図2】本発明の家庭内での利用形態を示すブロック図。

【図3】無線端末局の一実施形態の概略構成を示すブロック図。

【図4】本発明に係る無線基地局の一実施形態の概略構成を示すブロック図。

【図5】管理テーブルの一例を示す図。

【図6】接続可否判断部の動作を詳細に説明するシーケンス図。

【図7】図6に対応するフローチャート。

【図8】アドレス3の無線端末局への接続を許可した場合の通信帯域を示す図。

【図9】無線基地局からの制御情報フレームを受信した無線端末局が無線基地局と通信を行う場合のシーケンス図。

20

【図10】図9に対応するフローチャート。

【図11】無線接続端末管理部の内部に設けられる管理テーブルの一例を示す図。

【図12】第2の実施形態における無線基地局内の接続可否判断部の処理動作を示すフローチャート。

【図13】アドレス3への接続を許可した場合の通信帯域を示す図。

【図14】第3の実施形態における無線基地局と無線端末局との間の通信手順を示すシーケンス図。

【図15】第5の実施形態におけるシーケンス図。

【図16】第5の実施形態の無線端末局の概略構成を示すブロック図。

30

【図17】無線端末局が行う無線回線の利用状況を測定する手順の一例を示すフローチャート。

【符号の説明】

1 無線端末局

2 無線基地局

11, 21 管理部

12, 22 無線通信処理部

13 無線モード記憶部

14 無線モード選択部

15, 25 アンテナ

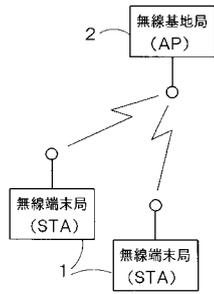
40

16 無線回線観測部

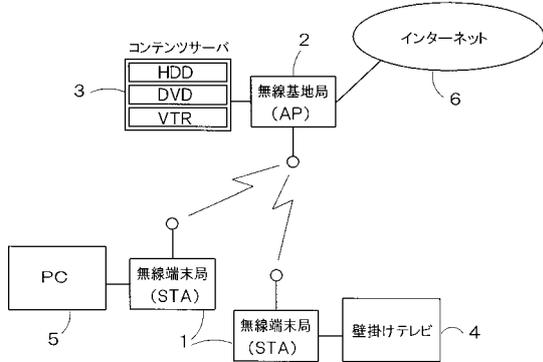
23 接続可否判断部

24 無線接続端末管理部

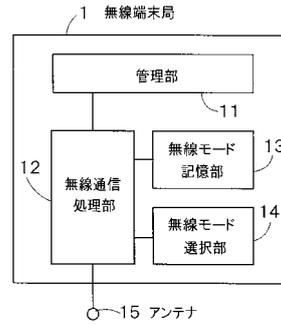
【図1】



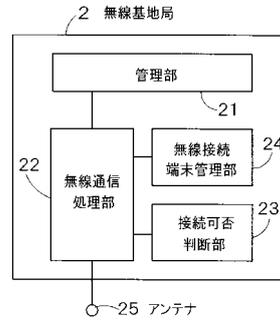
【図2】



【図3】



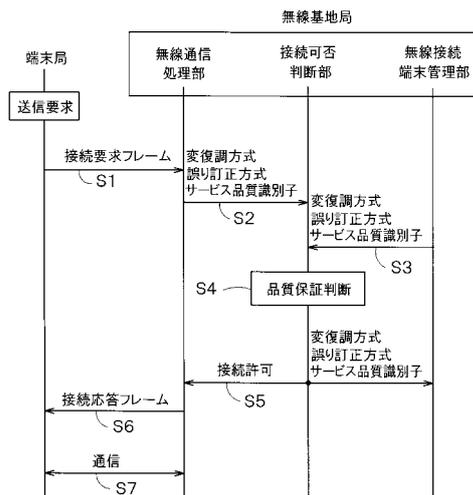
【図4】



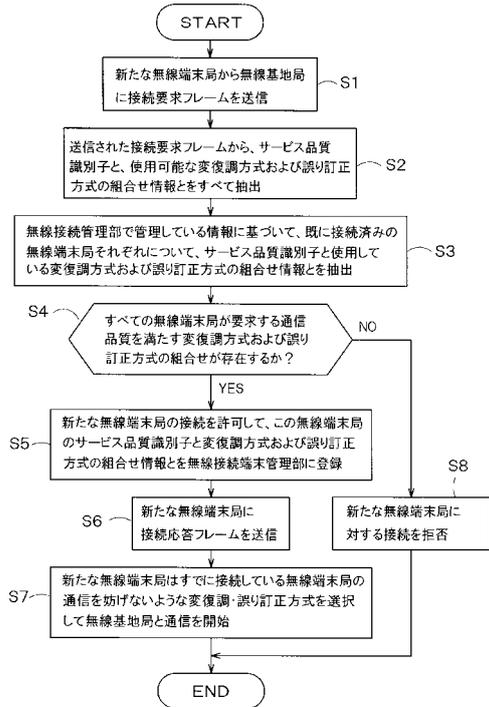
【図5】

- (a)
- | MACアドレス | サービス品質識別子 | 使用中の変復調・誤り訂正 |
|---------|-----------|--------------|
| アドレス1 | Class2 | 1101 |
| アドレス2 | Class2 | 1101 |
- (b)
- Class1: ベストエフォート型
Class2: MPEG2, 6Mbps
- (c)
- 0000: BPSK, 1/2
 - 0001: BPSK, 3/4
 - 0100: QPSK, 1/2
 - 0101: QPSK, 3/4
 - 1000: 16QAM, 1/2
 - 1001: 16QAM, 3/4
 - 1110: 64QAM, 2/3
 - 1101: 64QAM, 3/4

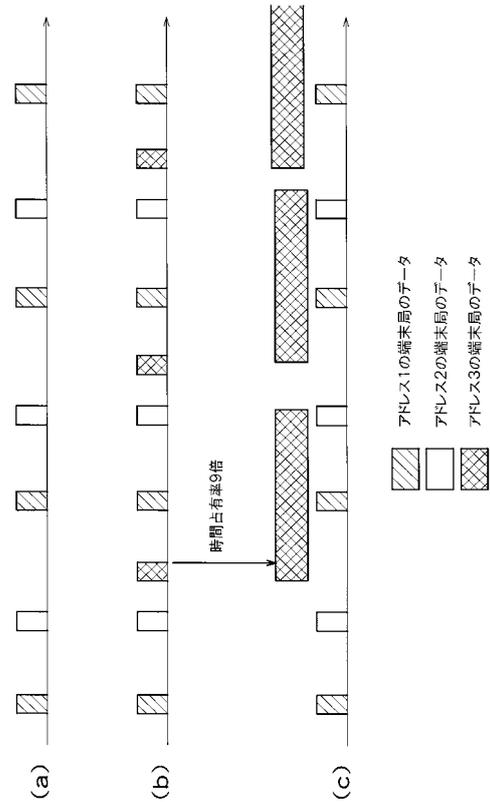
【図6】



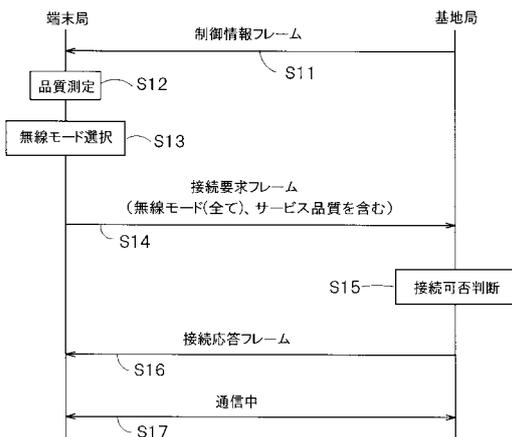
【 図 7 】



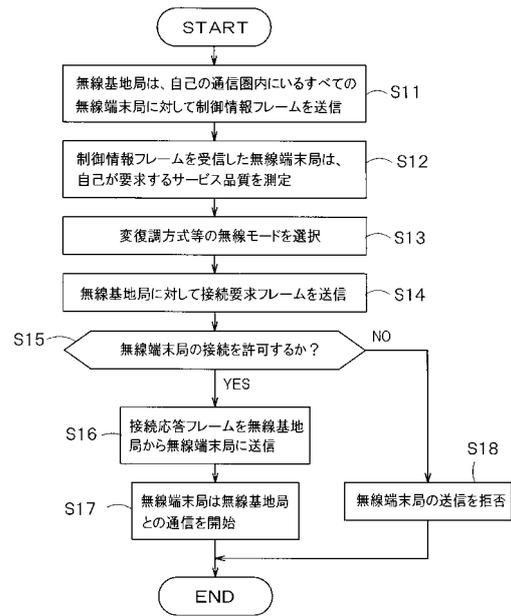
【 図 8 】



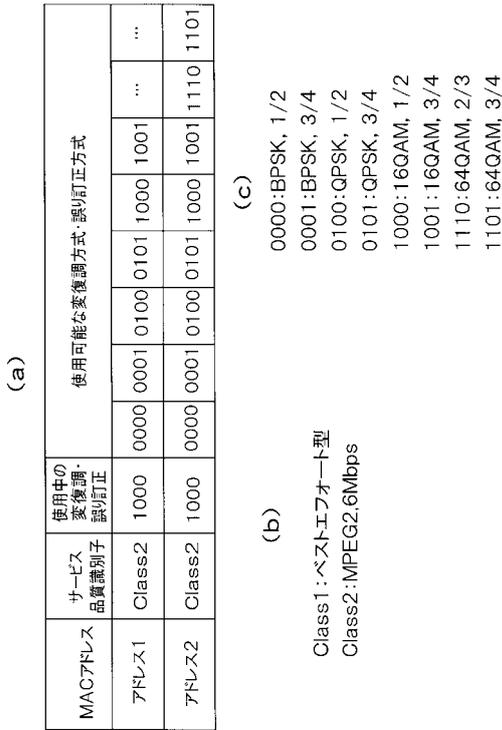
【 図 9 】



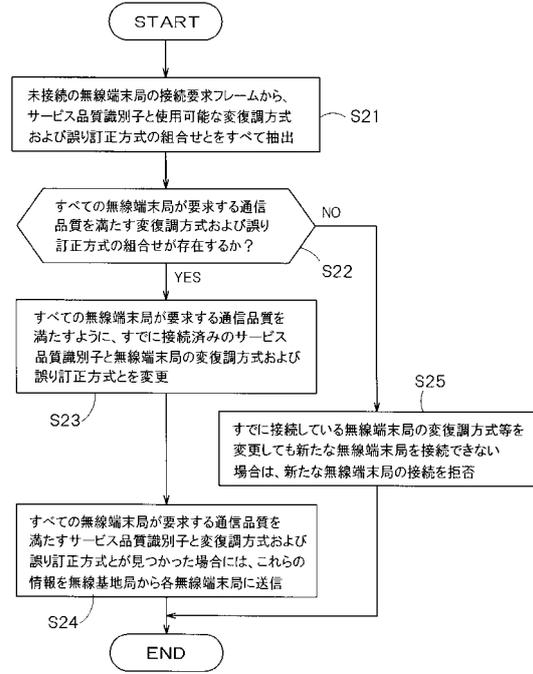
【 図 10 】



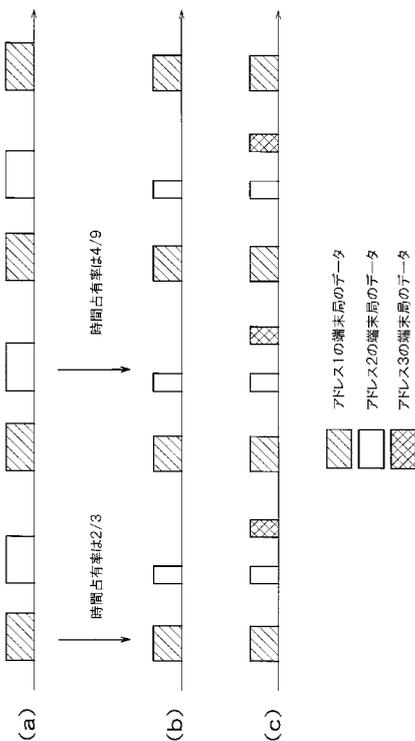
【 図 1 1 】



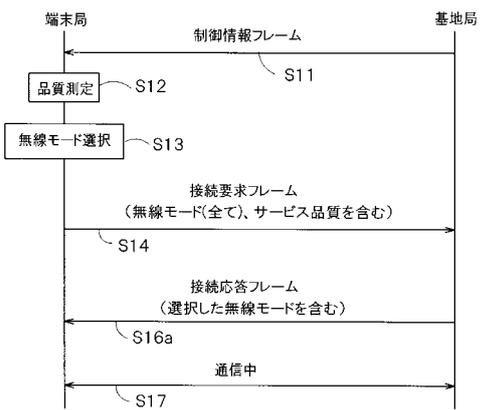
【 図 1 2 】



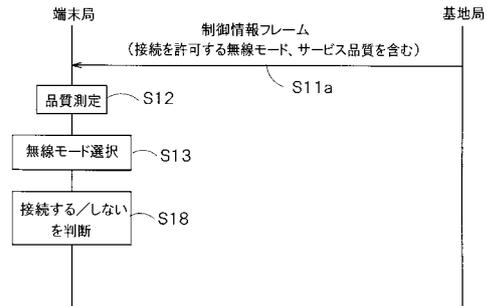
【 図 1 3 】



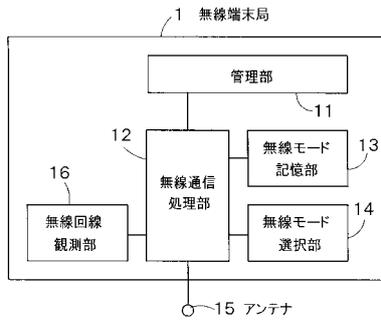
【 図 1 4 】



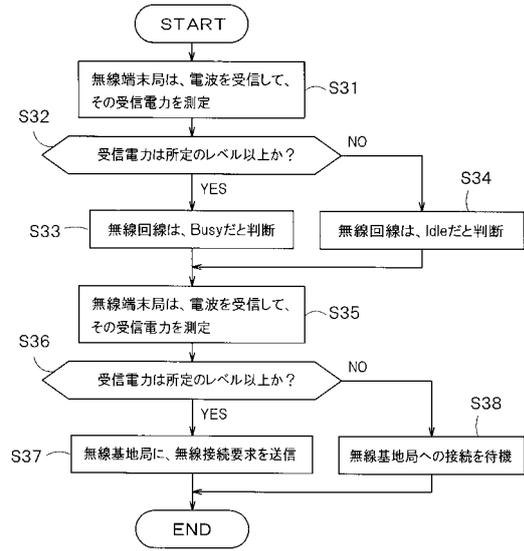
【 図 1 5 】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

- (72)発明者 利 光 清
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝 研究開発センター内
- (72)発明者 中 北 英 明
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝 研究開発センター内
- (72)発明者 佐 藤 一 美
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝 研究開発センター内

審査官 高橋 宣博

- (56)参考文献 特開2001-223716(JP,A)
特開2002-051050(JP,A)
特開2000-316182(JP,A)
特開平11-331928(JP,A)
特開平11-041239(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04B 7/24-7/26
H04Q 7/00-7/38
H04L 12/28
H04L 13/00