(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3603529号

(P3603529)

(45)発行日　平成16年12月22日(2004.12.22)　(24)登録日　平成16年10月8日(2004.10.8)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
H04L 12/56	H04L	12/56	200F
H04B 1/10	H04B	1/10	M
H04B 7/24	H04B	7/24	C
H04J 1/00	H04J	1/00	
H04L 1/00	H04L	1/00	E

請求項の数 12　(全 19 頁)

(21)出願番号　特願平9-58792
(22)出願日　平成9年3月13日(1997.3.13)
(65)公開番号　特開平10-257097
(43)公開日　平成10年9月25日(1998.9.25)
審査請求日　平成13年10月3日(2001.10.3)

(73)特許権者　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目６番６号
(74)代理人　100075096
弁理士　作田　康夫
(72)発明者　丘　維禮
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者　西野　壽一
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地
株式会社日立製作所中央研究所内

審査官　小林　紀和

最終頁に続く

(54)【発明の名称】広帯域デジタル無線システムにおける通信方法及び広帯域デジタル無線通信端末

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

広帯域チャネルを分割した複数の狭帯域チャネルを有する広帯域デジタル無線通信システムにおける通信方法であって、

第一の無線通信端末は、上記複数の狭帯域チャネルの少なくとも一部について送信条件を設定し、上記送信条件を設定した狭帯域チャネルにより第二の無線通信端末に無線パケットを送信し、

上記第二の無線通信端末は、上記無線パケットを受信すると、上記少なくとも一部の狭帯域チャネルの回線品質を測定し、上記測定した回線品質情報を上記第一の無線通信端末に送信し、

上記第一の無線通信端末は、上記回線品質情報を受信して、新たな送信条件を設定し、上記新たな送信条件による狭帯域チャネルにより上記第二の無線通信端末に無線パケットを送信し、

上記第一の無線通信端末が設定する上記送信条件には、無線パケット長または伝送経路の選択が含まれることを特徴とする広帯域デジタル無線通信システムにおける通信方法。

【請求項２】

広帯域チャネルを分割した複数の狭帯域チャネルを有する広帯域デジタル無線通信システムにおける通信方法であって、

第一の無線通信端末は、上記複数の狭帯域チャネルの少なくとも一部について送信条件を設定し、上記送信条件を設定した狭帯域チャネルにより第二の無線通信端末に無線パケッ

トを送信し、
上記第二の無線通信端末は、上記無線パケットを受信すると、上記少なくとも一部の狭帯域チャネルの回線品質を測定し、上記測定した回線品質情報を上記第一の無線通信端末に送信し、
上記第一の無線通信端末は、上記回線品質情報を受信して、新たな送信条件を設定し、上記新たな送信条件による狭帯域チャネルにより上記第二の無線通信端末に無線パケットを送信し、
上記第一の無線通信端末が上記少なくとも一部の狭帯域チャネルの一部により第二の無線通信端末に無線パケットを送信する場合においては、
上記第一の無線通信端末は、上記少なくとも一部の狭帯域チャネル以外の他の狭帯域チャネルによりテスト信号を送信し、
上記第二の無線通信端末は、上記テスト信号の誤り率により上記少なくとも一部の狭帯域チャネルの回線品質を決定し、上記測定した回線品質情報を上記第一の無線通信端末に送信することを特徴とする広帯域デジタル無線通信システムにおける通信方法。
【請求項３】
広帯域チャネルを分割した複数の狭帯域チャネルを有する広帯域デジタル無線通信システムにおける通信方法であって、
第一の無線通信端末は、上記複数の狭帯域チャネルの少なくとも一部について送信条件を設定し、上記送信条件を設定した狭帯域チャネルにより第二の無線通信端末に無線パケットを送信し、
上記第二の無線通信端末は、上記無線パケットを受信すると、上記少なくとも一部の狭帯域チャネルの回線品質を測定し、上記測定した回線品質情報を上記第一の無線通信端末に送信し、
上記第一の無線通信端末は、上記回線品質情報を受信して、新たな送信条件を設定し、上記新たな送信条件による狭帯域チャネルにより上記第二の無線通信端末に無線パケットを送信し、
上記第一の無線通信端末は、新たな送信条件を設定する場合には、
上記第二の無線通信端末に対して、変更後の送信条件及び変更時間とを上記第二の無線通信端末に通知する、もしくはシステムにおいて上記変更後の送信条件の通知から一定の遅延時間経過後に送信条件を変更することをあらかじめ定めておくことにより上記第一の無線通信端末と上記第二の無線通信端末の送信条件の変更について同期をとることを特徴とする広帯域デジタル無線通信システムにおける通信方法。
【請求項４】
広帯域チャネルを分割した複数の狭帯域チャネルを有する広帯域デジタル無線通信システムにおける通信方法であって、
第一の無線通信端末は、上記複数の狭帯域チャネルの少なくとも一部について送信条件を設定し、上記送信条件を設定した狭帯域チャネルにより第二の無線通信端末に無線パケットを送信し、
上記第二の無線通信端末は、上記無線パケットを受信すると、上記少なくとも一部の狭帯域チャネルの回線品質を測定し、上記測定した回線品質情報を上記第一の無線通信端末に送信し、
上記第一の無線通信端末は、上記回線品質情報を受信して、新たな送信条件を設定し、上記新たな送信条件による狭帯域チャネルにより上記第二の無線通信端末に無線パケットを送信し、
上記複数の狭帯域チャネルのうち、一の狭帯域チャネルを制御情報の伝送にもっぱら使用する制御チャネルとすることを特徴とする広帯域デジタル無線通信システムにおける通信方法。
【請求項５】
広帯域チャネルを分割した複数の狭帯域チャネルを有する広帯域デジタル無線通信システムにおける無線通信端末であって、

設定された送信条件に基づいて上記複数の狭帯域チャネルの少なくとも一部により他の無線通信端末に無線パケットを送信する送信部と、
設定された送信条件に基づいて上記少なくとも一部の狭帯域チャネルにより他の無線通信端末から無線パケットを受信する受信部と、
上記受信部で上記無線パケットを受信した際に、上記少なくとも一部の狭帯域チャネルの各狭帯域における回線品質を検出する検出部と、
上記検出部で検出された回線品質情報を上記送信部から上記他の無線通信端末に送信し、上記受信部によって他の無線通信端末から受信された回線品質情報に基づいて上記少なくとも一部の狭帯域チャネルの各狭帯域における新たな送信条件を設定する制御部とを有し、
上記制御部により設定される上記送信条件には、無線パケット長または伝送経路の選択が含まれることを特徴とする無線通信端末。

【請求項６】
広帯域チャネルを分割した複数の狭帯域チャネルを有する広帯域デジタル無線通信システムにおける無線通信端末であって、
設定された送信条件に基づいて上記複数の狭帯域チャネルの少なくとも一部により他の無線通信端末に無線パケットを送信する送信部と、
設定された送信条件に基づいて上記少なくとも一部の狭帯域チャネルにより他の無線通信端末から無線パケットを受信する受信部と、
上記受信部で上記無線パケットを受信した際に、上記少なくとも一部の狭帯域チャネルの各狭帯域における回線品質を検出する検出部と、
上記検出部で検出された回線品質情報を上記送信部から上記他の無線通信端末に送信し、上記受信部によって他の無線通信端末から受信された回線品質情報に基づいて上記少なくとも一部の狭帯域チャネルの各狭帯域における新たな送信条件を設定する制御部とを有し、
上記少なくとも一部の狭帯域チャネルにより上記他の無線通信端末に無線パケットを送信する場合においては、
上記送信部は、上記少なくとも一部の狭帯域チャネル以外の他の狭帯域チャネルによりテスト信号を送信し、
上記検出部は、上記他の無線通信端末より受信したテスト信号の誤り率により上記少なくとも一部の狭帯域チャネルの各狭帯域における回線品質を決定することを特徴とする無線端末。

【請求項７】
広帯域チャネルを分割した複数の狭帯域チャネルを有する広帯域デジタル無線通信システムであって、
第一の無線通信端末は、上記複数の狭帯域チャネルの少なくとも一部について送信条件を設定し、上記送信条件を設定した狭帯域チャネルにより第二の無線通信端末に無線パケットを送信し、
上記第二の無線通信端末は、上記無線パケットを受信すると、上記少なくとも一部の狭帯域チャネルの回線品質を測定し、上記測定した回線品質情報を上記第一の無線通信端末に送信し、
上記第一の無線通信端末は、上記回線品質情報を受信して、新たな送信条件を設定し、上記新たな送信条件による狭帯域チャネルにより上記第二の無線通信端末に無線パケットを送信し、
上記第一の無線通信端末が設定する上記送信条件には、無線パケット長または伝送経路の選択が含まれることを特徴とする広帯域デジタル無線通信システム。

【請求項８】
広帯域チャネルを分割した複数の狭帯域チャネルを有する広帯域デジタル無線通信システムであって、
第一の無線通信端末は、上記複数の狭帯域チャネルの少なくとも一部について送信条件を

設定し、上記送信条件を設定した狭帯域チャネルにより第二の無線通信端末に無線パケットを送信し、
上記第二の無線通信端末は、上記無線パケットを受信すると、上記少なくとも一部の狭帯域チャネルの回線品質を測定し、上記測定した回線品質情報を上記第一の無線通信端末に送信し、
上記第一の無線通信端末は、上記回線品質情報を受信して、新たな送信条件を設定し、上記新たな送信条件による狭帯域チャネルにより上記第二の無線通信端末に無線パケットを送信し、
上記第一の無線通信端末が上記少なくとも一部の狭帯域チャネルの一部により第二の無線通信端末に無線パケットを送信する場合においては、
上記第一の無線通信端末は、上記少なくとも一部の狭帯域チャネル以外の他の狭帯域チャネルによりテスト信号を送信し、
上記第二の無線通信端末は、上記テスト信号の誤り率により上記少なくとも一部の狭帯域チャネルの回線品質を決定し、上記測定した回線品質情報を上記第一の無線通信端末に送信することを特徴とする広帯域デジタル無線通信システム。

【請求項９】

広帯域チャネルを分割した複数の狭帯域チャネルを有する広帯域デジタル無線通信システムであって、
第一の無線通信端末は、上記複数の狭帯域チャネルの少なくとも一部について送信条件を設定し、上記送信条件を設定した狭帯域チャネルにより第二の無線通信端末に無線パケットを送信し、
上記第二の無線通信端末は、上記無線パケットを受信すると、上記少なくとも一部の狭帯域チャネルの回線品質を測定し、上記測定した回線品質情報を上記第一の無線通信端末に送信し、
上記第一の無線通信端末は、上記回線品質情報を受信して、新たな送信条件を設定し、上記新たな送信条件による狭帯域チャネルにより上記第二の無線通信端末に無線パケットを送信し、
上記第一の無線通信端末は、新たな送信条件を設定する場合には、
上記第二の無線通信端末に対して、変更後の送信条件及び変更時間とを上記第二の無線通信端末に通知する、もしくはシステムにおいて上記変更後の送信条件の通知から一定の遅延時間経過後に送信条件を変更することをあらかじめ定めておくことにより上記第一の無線通信端末と上記第二の無線通信端末の送信条件の変更について同期をとることを特徴とする広帯域デジタル無線通信システムにおける通信方法。

【請求項１０】

広帯域チャネルを分割した複数の狭帯域チャネルを有する広帯域デジタル無線通信システムにおける広帯域デジタル無線通信端末において、
送信ユニットと受信ユニットと制御部を有し、
上記送信ユニットは、
送信データをその送信に必要とされる通信特性により分類されたカテゴリーごとに到着順番に、一時的に保持する入力インターフェースと、
上記送信データを無線伝送するための無線パケットに組み込む無線パケット化ブロックと、
上記無線パケットに対して無線伝送するための符号変換及び誤り制御符号化と、必要に応じて暗号化を実施する符号化ブロックと、
デジタル信号である上記無線パケットを送信アナログ信号に変換し、アナログ波形を整形をするベースバンド変調ブロックと、
上記送信アナログ信号を送信中間周波数信号に変調し、所定の狭帯域チャネルに対応した中間周波数帯域以外の周波数成分を除去し、各狭帯域チャネルの上記送信中間周波数信号を加算する中間周波数変調ブロックと、
上記加算された送信中間周波数信号を送信搬送周波数信号に変調し、所定の狭帯域チャネ

ルに対応した搬送周波数帯域以外の周波数成分を除去し、送信に必要なレベルまで信号電力を増幅する搬送周波数変調ブロックとを有し、
上記受信ユニットは、
受信した信号を受信中間周波数信号に復調する搬送周波数復調ブロックと、
上記中間周波数信号を各狭帯域チャネルの受信中間周波数信号に分岐し、ベースバンドにより近い周波数帯域の受信アナログ信号に復調する中間周波数復調ブロックと、
上記受信アナログ信号を受信デジタル信号に復元するベースバンド復調ブロックと、
上記受信デジタル信号を暗号化されていれば暗号解除、誤り訂正及び符号復元を実施する符号復元ブロックと、
上記受信デジタル信号の無線パケットから受信データを取り出す無線パケット解除ブロックと、
上記受信データを正しい順番に戻し、一時的に上記受信データを保持する出力インターフェースとを有し、
上記制御部は、
上記入力インターフェースに各カテゴリーの送信データの入力量を記録するバッファステータスメモリと、
送信回線の品質を記憶する回線品質メモリと、
上記各カテゴリーの送信データの入力量と上記送信回線の品質より、予め定められた規則に従って各狭帯域チャネルの送信条件を設定する狭帯域チャネル制御プロセッサと、
各狭帯域チャネルについて設定された送信条件を記憶するチャネル設定メモリとを有することを特徴とする広帯域デジタル無線通信端末。

【請求項１１】
請求項１０記載の広帯域デジタル無線通信端末において、
上記狭帯域チャネル制御プロセッサが設定する上記各狭帯域チャネルの送信条件には、無線パケット長または伝送経路の選択が含まれることを特徴とする広帯域デジタル無線通信端末。

【請求項１２】
広帯域チャネルを分割した複数の狭帯域チャネルを有し、その一つを制御チャネルとし、それ以外を送信データを送信する伝送チャネルとする広帯域デジタル無線通信システムにおける広帯域デジタル無線通信端末において、
上記複数の狭帯域チャネルごとの送信条件を決定する制御部と、
上記伝送チャネルにより上記制御部に決定された上記送信条件に従って送信データを送信し、上記制御チャネルにより上記送信条件と上記複数の狭帯域チャネルの回線品質とを送信する送信ユニットと、
上記制御チャネルにより受信した送信条件に従って受信データを復調する受信ユニットとを有し、
上記送信ユニットは、上記狭帯域チャネルに対応してベースバンド周波数帯域及び中間周波数帯域での信号処理を行う送信アナログ信号処理回路を有し、
上記受信ユニットは、上記狭帯域チャネルに対応してベースバンド周波数帯域及び中間周波数帯域での信号処理を行う受信アナログ信号処理回路を有し、
上記送信アナログ信号処理回路もしくは受信アナログ信号処理回路であって、データ伝送に使用されていないものについては電力の供給を中止することを特徴とする広帯域デジタル無線通信端末。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は数Ｍｂｐｓ以上の広帯域デジタル無線通信、特に無線ＬＡＮのような室内システムのための伝送方式と送受信回路に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】

従来の室内無線システムでは伝搬環境（特に壁、天井、床、什器など）の条件によって、送信された無線信号が強く反射されて複数の異なる経路を通って受信されることが一般的に避けられない。図１２は室内での電波伝搬の様子を示す図である。端末１２１０から放射された電波は複数の経路（パス）を通って端末１２１２に受信される。経路１２０１の信号は反射されずに直接に受信される（「直送信号」という）が、経路１２０２の信号は１回、経路１２０３の信号は２回反射されてから受信されている（「マルチパス信号」という）。異なる経路を通って受信された信号は相互に位相が異なるために、搬送波間で干渉が発生し、図１３に示されるように、特定の周波数において信号電力が急激に減少する周波数選択フェージングと呼ばれる現象が生じる。

【０００３】

ミリ波伝送下（３０～３００ＧＨｚ）と準マイクロ波伝送下（２．４ＧＨｚ）では、この影響の現れが顕著に異なる。搬送波がミリ波の場合は、準マイクロ波の場合に比較して同じ距離を伝搬した場合であっても減衰の程度が大きい。そのため、準マイクロ波の場合は空間中で何度も反射を繰り返したマルチパス信号であっても十分な強度を保ち干渉を生ずる結果、干渉を生じる経路同士の距離差は広く分布するのに対して、ミリ波の場合においては干渉を生じる経路同士の距離差が限られた範囲に集中する。この結果、周波数選択フェージングの影響は、準マイクロ波の場合では使用している周波数帯域で全般に生じるに対し、ミリ波の場合では、図１３に示したように使用している周波数帯域の一部の周波数帯域で強く生じることになる。

【０００４】

更に、本発明の対象とする数メガシンボル／秒以上のシンボル伝送レートが要求される広帯域通信においてはシンボル間干渉（ＩＳＩ，Ｉｎｔｅｒ－Ｓｙｍｂｏｌ　Ｉｎｔｅｆｅｒｅｎｃｅ）の問題が生じる。信号が高速伝送されるため、マルチパス信号の遅延が無視できなくなるためである。図１４に示したように、高速伝送下では１シンボルに相当する時間に対してマルチパス信号の遅延時間のしめる割合が大きくなり、１シンボル長の大部分（マルチパス信号１２０２の場合）又はそれ以上（マルチパス信号１２０３の場合）の遅延が生ずる。これにより、直送信号１２０１のシンボルＡに対応するマルチパス信号のシンボルＡ及びＡは、直送信号の次のシンボルであるシンボルＢと強く干渉する。

【０００５】

このように、高速伝送下では、マルチパス信号間で激しいＩＳＩが生じ、且つ激しいＩＳＩが生じるマルチパス信号の強度は直送信号の強度に比較して大きい（経路長が直送信号と比較してそれほど大きくならないために信号の減衰も小さい）ために、このようなマルチパス信号が重畳された受信信号１４００を復号することは不可能となる。

【０００６】

このような高速伝送に伴うＩＳＩ問題の一解決手段が、デジタルテレビ用の伝送方式を対象として、周波数資源開発シンポジウム９６の予稿集ページ２５からページ３５に開示されている。ゴーストを発生するＩＳＩ問題を緩和するために、本従来技術では１つの高周波数帯域を複数の狭周波数帯域に分け、それぞれの狭周波数帯域内では、ＩＳＩが問題にならないように各狭周波数帯域のシンボル伝送レートを制限している。

【０００７】

このように複数の狭周波数帯域から広帯域チャネルを構成する伝送方式は一般的にＦＤＭ（ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　ｄｏｍａｉｎ　ｍｕｌｔｉｐｌｅｘ）方式と呼ばれている。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、室内環境においては屋外よりも電波伝搬環境が頻繁に変化するのに従って、回線品質も短時間に変動する。そのため、回線品質が極めて不安定となり、ＦＤＭ方式をそのまま適応しても誤り率が急増したり、回線が断線したりする可能性が避けられないという問題があった。

【０００９】

一方、高速伝送（１０Ｍｂｐｓ以上）を実現することにより、現在実用化されている無線

端末（１０Ｍｂｐｓ以下）のように音声のみ、あるいはデータのみにとどまらず、動画を含めた伝送が可能であるマルチメディア無線端末が実現が期待されている。そのためには、多様な通信特性の信号を同時に伝送する必要がある。例えば、音声のように誤り率が少し高くてもよいが、伝送遅延のばらつきが大きくなることは許されないような通信特性もある。また、一般的なデータのように伝送遅延のばらつきは問題にならないが、通信誤りの発生が許されない通信特性もある。

【００１０】

しかし、従来技術においては伝送する情報の要求する通信特性に対応した最適な回線品質を提供し通信を行うことができなかったので、マルチメディア通信に適用する場合には、必要以上の回線品質で通信される結果、通信効率が低くなるという問題が生じる。

【００１１】

更に、広い周波数帯域を使用して高速な通信によりマルチメディア端末を実現したいという需要が存在する一方で、従来のように音声のみ、データのみの通信、又は、より低い品質のマルチメディア通信で十分であるという需要も存在する。室内無線ＬＡＮとしては、高性能のマルチメディア端末であって広い周波数帯域を使用する端末と、コストと消費電力を重視される携帯端末であって比較的に狭い周波数帯域しか使わない端末とが同じシステムの中で通信できれば便宜である。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

そのため、広帯域チャネルを分割した複数の狭帯域チャネルを有する広帯域デジタル無線通信システムにおける通信方法において、第一の無線通信端末は、複数の狭帯域チャネルの全部または一部について送信条件を設定し、送信条件を設定した狭帯域チャネルにより第二の無線通信端末に無線パケットを送信し、第二の無線通信端末は、複数の狭帯域チャネルの回線品質を測定し、測定した回線品質情報を第一の無線通信端末に送信し、第一の無線通信端末は、回線品質情報を受信して、新たな送信条件を設定し、新たな送信条件による狭帯域チャネルにより第二の無線通信端末に無線パケットを送信する。

【００１３】

【発明の実施の形態】

本発明を適用する無線ＬＡＮシステムの一例を図１（ａ）に示す。端末（１０１，１０２）、サーバー１０３、有線無線インターフェース１０４が１つの周波数帯域を共用する。もちろん共用する端末等の数は４に限られるものではない。このような１つの周波数帯域を使って複数の端末間の同時通信を可能にするために使用する周波数帯域を多重化して通信する。この多重アクセスの制御を行うため、例えば有線無線インターフェイス１４が親機として、他の端末等は子機として機能するようにシステムを構築する。親機は、無線ＬＡＮシステムの採用する多重アクセス方式に従ってアクセス制御を行い、子機は、親機の指示に従って通信を行う。

【００１４】

無線通信における多重アクセス方式に関しては、既に様々な方式が提案されている。ここでは、時分割多重アクセス制御方式（Ｔｉｍｅ　Ｄｉｖｉｓｉｏｎ　Ｍｕｌｔｉｐｌｅ　Ａｃｃｅｓｓ：ＴＤＭＡ方式）を採用した例について説明する。ＴＤＭＡ方式とは、１つの広帯域チャネルを送信時間スロットに分割し、各送信時間スロットごとにユーザ（端末等）を割り当て、各々のユーザが各自に割り当てられた送信時間スロットの間だけに送信する方式である。送信側は伝送するデータを無線パケットに梱包し、各パケットのヘッダー部分に通信相手の宛先を記入する。受信側はパケットの宛先を読みとって自分に宛てられたパケットだけを処理する（図１（ｂ））。

【００１５】

ＴＤＭＡ方式においては、図１（ｃ）に示すように、回線の使用時間はフレームに分割される。フレームの間に空白時間の他に各子機をフレームに同期させる同期信号１１０が送られる。フレームは２種類あって、送信時間スロットの使用を制御するための通信を行うアクセスフレーム１１２と実際の通信を行う通信フレーム１１４である。この２種類のフ

レームはさらに時間スロットに分けられる。

【００１６】

送信時間スロットが割り当てられていない子機はまず、アクセスフレームを使って親機に送信時間スロットを要求する。親機は通信フレーム１１４の空いている送信時間スロットを割り当てる。送信が終了すれば、子機が親機に終了信号を出し、送信時間スロットの割り当てを解除する。

【００１７】

図２は本発明に係る広帯域無線システムの構成を機能ブロックにより表現したものであり、本発明の原理を図２を参照しながら説明する。図２では、端末（送信側）１０１と端末（受信側）１０２とが通信している状況を示している。２０１は、無線による送受信を行うための無線モジュールである。分かりやすくするために、送信側無線モジュール２０１ａでは送信に係る機能ブロックを、受信側無線モジュール２０１ｂでは受信に係る機能ブロックを中心に示してある。端末１０１と端末１０２とは、親機１０４で割り当てられた送信時間スロットを使用して広帯域チャネル２０７により送受信を行う。本発明においては、広帯域チャネル２０７を狭帯域チャネル（２０８、２０９）に分割する。狭帯域チャネルは、制御用狭帯域チャネル（以下、「制御チャネル」という）２０８、伝送用狭帯域チャネル（以下、「伝送チャネル」という）２０９－１～ｎからなる。

【００１８】

送信側端末１０１が受信側端末１０２に送信しようとするデータは、無線モジュール２０１ａのインタフェース部２０２ａに一時的に収容される。収容されたデータは、変調部２０３ａで所定の変調処理を受け、制御部２０４ａが設定した伝送チャネル（図２では伝送チャネル２０９－１，２，３）により端末１０２に送信される。最初にどの伝送チャネルを使用するかについてはデフォルトで定めてよい。データ伝送に使用されない伝送チャネルについては、定期的にテスト信号を送信し、回線品質を監視する。

【００１９】

無線モジュール２０１ｂで受信された信号は、復調部２０５ｂで復調され、誤り検出訂正部２０６ｂにおいて誤り訂正処理を受ける。誤り訂正を受けた受信データはインターフェース部２０２ｂに収容され、端末１０２に出力される。一方、各伝送チャネル（２０９－１，２，３）の誤り率、及びテスト信号により検出された他の伝送チャネルの誤り率は制御情報の一部として制御チャネル２０８を通って端末１０１に送信される。

【００２０】

無線モジュール２０１ａでは、制御部２０４ａが受信した伝送チャネルの誤り率情報（回線品質）とデータを送信するために必要な通信特性（以下、「要求通信特性」という）を合わせて判断し、送信条件及び伝送チャネルを決定する。

【００２１】

以上のように、各狭帯域チャネルの回線品質を各データ信号の伝送ごとにフィードバックし、データの要求する通信特性を満たしつつ最適な通信を行う。

【００２２】

このように、データ及びテスト信号を伝送し、伝送したデータの誤り率情報を返送することによって周期的に回線品質を監視するフィードバック・ループが形成される。このフィードバック・ループを監視周期と呼ぶ。本発明の広帯域通信システムでは送信条件（データレート、誤り制御方法、無線パケットの大きさ等）を回線品質の変化や要求通信特性によって変更する。信号を正しく復号するため、送信側の端末は、受信側の端末に対して、これらの送信条件を送信し、受信側の端末は、これら送信条件に対応して、復調回路の設定を変更しなければならない。

【００２３】

各伝送チャネルの送信条件は制御情報の一部として、制御チャネルを通して通信相手に送られる。送信条件を変更する場合には、変更時刻も通信相手に送信する。送信条件の変更が正しく伝わったことを確認するために、受信側無線モジュール２０１ｂは送信側無線モジュール２０１ａに対して、確認の通知を送信する。送信条件の確認の通知を受信後、指

定した変更時刻に送信側端末・受信側端末は送信・受信条件を変更すべき制御を実行する。

【００２４】

なお、受信側端末が確認の通知を送信しないという構成も可能である。この場合には、システムであらかじめ一定の遅延時間を定めておく。送信側端末・受信側端末はパケットを伝送した時刻からその遅延時間経過後に送信条件を制御する。この遅延時間は、送信条件の変更に要する時間より十分に長ければよい。

【００２５】

図３は無線モジュール２０１の構成を示したものであり、図３を参照しながら無線モジュール２０１の構成について詳細に説明する。無線モジュール２０１は、主要な構成として送信ユニット（３００～３１２）、受信ユニット（３３０～３４２）、制御部３６０を有する。以下、動作に即してそれぞれの機能について説明する。

【００２６】

送信ユニットについて説明する。データは、端末より入力インターフェース（ＩＩＦ）３００にデジタル信号として入力される。入力されたデータはその送信条件によって分類されている。具体的には、送信条件の分類（カテゴリー）はシステムにおいて定められ、要求通信特性のいくつか（例えば、伝送遅延の上限、伝送レートの下限、誤り率の上限）によって決められるものである。カテゴリーは、例えば端末からＩＩＦ３００に入力されたデータパケットのヘッダ情報として書き込まれている。ＩＩＦ３００ではヘッダ情報を参照して、カテゴリーごとに、データは到着順番に並べられ、一時的に保持される。データは入力インターフェース３００から所定のタイミングで無線パケット化ブロック（ＷｅＰ）３０２に送り出され、無線伝送するためのパケットに組み込まれる。パケット化されたデータは符号化ブロック（ｅＣ）３０４で無線伝送のための符号変換及び誤り制御符号化と、必要に応じて暗号化が実施される。その後、ベースバンド変調ブロック（ＢＢ－ｍｏｄ）３０６ではデジタル信号がアナログ信号に変換され、アナログ波形が生成される。生成されたアナログ信号は、中間周波数変調ブロック（ＩＦ－ｍｏｄ）３０８で中間周波数帯域に変調され、それと同時に占有狭周波数帯域以外の周波数成分については抑制される。中間周波数信号は搬送周波数変調ブロック（ＲＦ－ｍｏｄ）３１０で搬送周波数に上げられ、占有広周波数帯域以外の周波数成分は抑制し、送信レベルまで信号電力を増幅する。増幅された信号は、送信アンテナ（ＴＸＮ）３１２から輻射される。

【００２７】

受信ユニットについて説明する。受信アンテナ（ＲＸＮ）３４２で受信された受信信号は、搬送周波数復調ブロック（ＲＦ－ｄｅｍ）３４０で搬送周波数から中間周波数に周波数を下げられ、中間周波数復調ブロック（ＩＦ－ｄｅｍ）３３８でベースバンド周波数帯域に周波数を下げられ、ベースバンド復調ブロック（ＢＢ－ｄｅｍ）３３６でデジタル信号に復調される。復調されたデジタル信号は、符号復元ブロック（ｄＣ）３３４で、受信した信号が暗号化されていれば暗号解除され、誤り訂正及び符号復元が実施される。無線パケット解除ブロック（ＷｄＰ）３３２では無線パケットからデジタル信号が取り出されて正しい順番に戻され、出力されるまで出力インターフェース（ＯＩＦ）３３０で保持される。なお、出力インターフェース３３０は誤り訂正できなかったパケットの有無を検出する機能も備える。

【００２８】

なお、図３には図示していないが、送信・受信ユニットのうちアナログ信号で動作するブロック（ＢＢ－ｍｏｄ（ｄｅｍ）３０６（３３６）、ＩＦ－ｍｏｄ（ｄｅｍ）３０８（３３８））は、狭帯域チャネルのそれぞれに対して備えることが必要である。

【００２９】

制御部について説明する。入力インターフェース（ＩＩＦ）３００に収容されたデータの情報は入力バッファーステータスメモリ（ＢＳＭ）３６２に記録される。チャネル制御プロセッサ３６８は入力バッファーステータスメモリ３６２の内容を読み込むことにより、送信条件カテゴリーごとの入力インターフェース３００に収容されたデータの有無から必

要な通信需要について把握できる。
【００３０】
最新の回線品質情報は、通信相手から制御チャネル２０８を通して伝送されてきた制御情報に含まれている。回線品質情報は、出力インターフェース３３０で制御情報から抽出され、回線品質メモリ（ＣＱＭ）３６４に記入される。
【００３１】
伝送チャネルの決定、その他後述する送信条件の決定を行うアルゴリズムはシステムにおいて定められチャネル設定ルールメモリ（ＣＳＴ）３６６に予め記憶させておく。チャネル制御プロセッサ（ＣＣＰ）３６８は、ＢＳＭ３６２に記憶された通信需要とＣＱＭ３６４に記憶された回線品質の情報から、ＣＳＴ３６６に記憶されたチャネル設定ルールに従って送信条件を決定する。決定された送信条件に従って、ブロック制御回路（ＢＣＣ）３７０は送信ユニットを制御する。
【００３２】
また、チャネル制御プロセッサ３６８で決定された送信条件はチャネル設定メモリ（ＣＳＭ）３７２に記録される。チャネル設定メモリ３７２には狭帯域チャネルの数と同じ数のメモリセル（図２の場合であればｎ＋１）を設け、各メモリセルに対応する狭帯域チャネルの送信条件を記録する。記録された狭帯域チャネルの送信条件に従って、チャネル制御プロセッサ３６８は各狭帯域チャネルを独立に制御する。制御内容（すなわち、各伝送チャネルの送信条件）は、制御情報の一部として通信相手に送るために入力インターフェース３００に伝送される。
【００３３】
フレームポインター（ＦＰ）３７４はＴＤＭＡ通信方式を採用する場合に使用される。ＦＰ３７４は、フレームの送信状態（アクセスフレームか通信フレームか）、何番目の送信時間スロットかを示す。
【００３４】
図４は制御チャネルを通して伝送される制御情報の１例を示す。送信チャネルと受信チャネルについて送受信回路を制御するために必要な制御情報が交わされる。これは同じ伝送チャネルであっても、伝送方向によって送信条件と回線品質が一般的に異なり、送信条件が異なるためである。具体的には、各送信チャネルの制御情報には、伝送チャネルＩＤ、制御される送信条件（チャネルビットレート、チャネル変調方式、チャネル誤り制御レベル等）を含む。また、各受信チャネルの制御情報には伝送チャネルＩＤ、チャネル誤り率を含む。
【００３５】
以下、各狭帯域チャネルについて制御する送信条件についてそれぞれ説明する。以下の実施例においては、ＡＴＭ（非同期転送モード）通信システムを前提としており、データはＡＴＭセルとして入力インタフェース（ＩＩＦ）３００に入力されるものとする。
【００３６】
（１）誤り訂正符号の制御
各狭帯域チャネルについて、誤り訂正符号を制御する。誤り訂正のために付加する冗長ビット数を増加させると、検出・訂正できる誤りビット数が多くなり回線の信頼度が上がる反面、信号処理に遅延が生じ、また信号処理回路の消費電力が上がるというデメリットがある。そこで、回線品質がよいときは冗長ビット数を減少して実質伝送レートを増加させ、逆に回線品質が悪いときは冗長ビット数を増加して通信を継続する。
【００３７】
また、伝送チャネルは送信条件カテゴリーに対応づけ、伝送チャネルの誤り訂正符号を、それぞれの送信条件カテゴリーに応じた冗長ビット数とする。例えば、音声は誤り率が少し高くても許容できる一方、全然誤りが許容できないデータもある。送信データの要求通信特性に応じた誤り訂正方法を施す伝送チャネルを用いることで、通信の柔軟性を上げることができる。
【００３８】

更に、送信条件カテゴリーごとに送信データを監視して、適宜誤り訂正符号を制御することにより、伝送チャネルの再利用性を向上することができる。例えば、データ伝送に割り当てた伝送チャネルが不足している一方、音声伝送に割り当てたが未使用の伝送チャネルがあるとする。この場合は、音声用に割り当てた伝送チャネルの一部について、その誤り訂正符号をデータ伝送に対応した誤り訂正符号に切り替えることで、データ伝送のチャネル帯域幅を増やせる。

【００３９】

このように回線品質と通信需要に応じ、誤り訂正符号を制御して通信能力の向上を図ることができる。

【００４０】

図５（ａ）は本発明における誤り訂正符号制御の概念図である。回線品質良の伝送チャネル２０９－１、回線品質やや不良の伝送チャネル２０９－２及び回線品質不良の伝送チャネル２０９－３の３つの伝送チャネルがあるシステムを仮定する。伝送チャネル２０９－３は通信に使用できない状態にある。パケット化されたデータが符号化ブロック（ｅＣ）３０４に入力され、ここで伝送チャネル（２０９－１～３）によって異なる誤り訂正符号が施される。パケット１とパケット２は伝送チャネル２０９－１を通るため、緩い誤り訂正符号だけが施され、冗長ビット数が少ない。パケット３はチャネル２０９－２を通るため、より強力な誤り訂正符号が施され、冗長ビット数がより多い。

【００４１】

このような誤り訂正符号制御はフィードバック・ループにより把握された回線品質によって行う。データ伝送に使用されていない伝送チャネル２０９－３においても、定期的（例えば、１フレームごと）に、テスト信号が伝送される。テスト信号はあらかじめ定められたビットパターンよりなる。ビットパターンが正しく受け取られるかによって誤り率を検出する。受信側はこのテスト信号が伝送されるとき以外は、伝送チャネル２０９－３の信号を無視する。

【００４２】

図５（ｂ）は符号化ブロック（ｅＣ）３０４における誤り訂正符号制御回路の１実施例を示したものである。制御部３６０のブロック制御回路（ＢＣＣ）３７０から出された、各伝送チャネルに対して誤り訂正符号を指定する命令は命令レジスタ５１０に一時的に保持される。制御回路５１２は命令レジスタ５１０の命令に従って、無線パケット化ブロック３０２に読み込み信号を出し、同時にコードメモリ５１４に命令によって指定された誤り訂正符号に対応する誤り制御コードのアドレスを出す。クロック信号（図示せず）に同期して、データと誤り制御コードが符号化演算回路５１６に入力され、符号化の演算によってデータが符号化され、次段の回路に出力される。

【００４３】

このように誤り制御コードを用いることによって符号化された信号の冗長度を変更することができる。

【００４４】

（２）無線パケット長の制御

各狭帯域チャネルについて、無線パケット長を制御する。回線品質の劣化が著しいときには、誤り訂正符号が施されても誤りビット数が多く、誤り訂正できない場合が生じる。このとき、無線パケットが長いほど誤りに対して通信品質の降下や伝送効率の降下が著しい。誤りの生じた無線パケットを再送しない場合においては、無線パケット長が長いほど、通信品質が顕著に悪化する。また、再送する場合であれば、無線パケットが長い程送信遅延が長くなり、結果的に平均伝送レートが落ちる。しかしながら、回線品質良好な伝送チャネルにおいても短い無線パケット長であれば、無線パケットにおけるヘッダーが占める割合が大きくなり効率が低下する。従って、通信効率を向上するために、回線品質がよいときはパケットを長くして実質伝送レートを増加し、良くないときは短くして誤りによる被害を抑制する制御が望ましい。

【００４５】

図６は本発明における無線パケット長制御の概念図である。時刻１において、回線品質良の伝送チャネル２０９－１、回線品質やや不良の伝送チャネル２０９－２及び回線品質不良の伝送チャネル２０９－３の３つの伝送チャネルを有する（図６（ａ））。入力インターフェース３００からＡＴＭセルに対応する一定長さのデータが読み出され、無線パケット化ブロック（ＷｅＰ）３０２で予定されている伝送チャネルに応じて異なる長さの無線パケットに梱包される。伝送チャネル２０９－１は長パケット長で、２０９－２は短パケット長で送信する。パケット２とパケット３は同じ無線パケットに梱包され、パケット１は他のパケットと一緒に梱包されない。

【００４６】

時刻２において、伝送チャネル２０９－１の回線品質が低下している。そのため、そのパケット長を短くする。なお、パケット長が変わることにより、誤り訂正のための冗長ビット数も変わるため、無線パケット長と誤り訂正符号の制御を同時に行う必要がある。そこで、送信側では無線パケット化ブロック（ＷｅＰ）３０２と符号化ブロック（ｅＣ）３０４、受信側では無線パケット解除ブロック（ＷｄＰ）３３２と符号復元ブロック（ｄＣ）３３４を同時に制御する。

【００４７】

図７は無線パケット化ブロック（ＷｅＰ）３０２の回路の一実施形態を示す。ヘッダー情報メモリ７１４は、各伝送チャネルごとのヘッダー情報を記憶している。ヘッダー情報には、送信側端末のアドレス及びカテゴリーが含まれる。カテゴリーは、受信した無線パケットにデータ誤りが存在する場合に、その無線パケットの再送要求するか否か等の判断をするために用いられる。

【００４８】

制御部３６０のブロック制御回路（ＢＣＣ）３７０から出された、各伝送チャネルに対して無線パケット長を指定する命令は命令レジスタ７１０に一時的に保持される。制御回路７１２は制御命令レジスタ７１０の命令に従い、入力インターフェース３００へデータ伝送の指示を、ヘッダー情報メモリ７１４にヘッダーのメモリアドレスを、マルチプレクサ７１６に選択信号を出す。クロック信号と同期して、制御回路７１２の制御により、まずヘッダー情報が、続いてデータが次段の回路に出力され、無線パケットが作成される。

【００４９】

例えば、図６（ａ）の例では、伝送チャネル２０９－１に対応するヘッダー情報ｈ１が取り出され、続いてマルチプレクサ７１６にパケット２とパケット３が順次入力インタフェース３００より入力され、無線パケット（２－３）が作成される。

【００５０】

（３）空中経路の制御

一般に、親機はいずれの子機に対しても見通しがよく、断線の生じにくい位置に設置されることが多い。室内無線システムでは人や什器の移動により空中回線が数秒乃至数分の間、断線状態になる場合がある（ただし、アンテナまたは端末の移動が必要になるような長い期間の断線は対象外である）。図７は空中経路を制御する実施形態である。子機２０１ａ，ｂは互いに通信できる他、親機とも通信できる。子機間の回線品質が著しく低下し、要求通信特性を満たすことができない場合であっても、親機を経由することにより安定した通信が行える。

【００５１】

時刻１では、品質良のチャネル２０９－１、品質やや不良のチャネル２０９－２及び品質不良のチャネル２０９－３の３つの伝送チャネルがある。本実施例においては、子機間の伝送チャネルだけでなく、親機と子機との伝送チャネル８００と８１０も監視されている必要がある。なお、図では簡略のため、伝送チャネル８００と８１０は１つの狭帯域チャネルしか表示していない。

【００５２】

親機経由の経路（８００－８１０）は子機２０１ａから親機８３０と親機８３０から子機２０１ｂまで２段からなるため、経路の品質は回線品質８００または８１０の悪いほうで

決まる。時刻２は、伝送チャネル２０９－１の回線品質が著しく悪くなった場合であり、伝送チャネル２０９－１で送っていたデータを親機経由で送信する。複数の伝送チャネルが悪化している場合には、相当する数の子機－親機間の伝送チャネルを使用して親機経由経路で送信することができる。

【００５３】

空中回線の選択は、新たに通信を開始する場合と同様の手続きで行うことができる。すなわち、アクセスフレームにおいて送信側端末の子機が親機にデータを送信するための送信データスロットの割り当てを要求する。子機は割り当てられた送信データスロットを使用して通信する。

【００５４】

経路変更ができる通信システムは図７の無線パケット化ブロック回路により実現できる。経由する場合においては経由の宛先（親機）と実際の宛先（受信側端末）を無線パケットのヘッダーに付ける必要がある。一つの方法は無線パケットを２重に作成する方法である。実際の宛先を内側のパケットのヘッダーに、経由の宛先は外側のパケットの宛先に書き込む。実際の宛先をヘッダー情報として含んで作成された無線パケットをデータとして、再度無線パケット化ブロックにより、経由の宛先をヘッダー情報として含む無線パケットを作成すればよい。

【００５５】

別の方法として、経由を示すためにヘッダー情報中の宛先コードに経由ビットとして１ビット用意する。例えば、経由ビットが１であれば、親機は受信した無線パケットを経由すべきものとして認識し、中継処理を行う。

【００５６】

なお、中継を行う端末は一般に親機を想定するが、それ以外の端末を中継局として中継を行うことも、経由の宛先に当該端末を指定することにより可能である。

【００５７】

以上、本発明の広帯域無線通信システムにおける送信条件の制御について実施例を基に説明してきたが、以下ではかかる制御に要する負荷を軽減し、またはシステムの柔軟性を増すための機能について説明する。

【００５８】

上述の通り、狭帯域チャネルに対応させて設けられた、アナログ信号処理を実行するベースバンド変調ブロック（ＢＢ－ｍｏｄ）３０６と中間周波数変調ブロック（ＩＦ－ｍｏｄ）３０８とは並列実行しなければならない。図９（ａ）は図３に示した送信ユニットをアナログ変調部分をより詳細にして模式的に示したものである。ベースバンド変調ブロック３０６には、各伝送チャネルに対応するデータを並列に伝送するため、ソーター（直列・並列変換回路、ＣｈＳ）９００が設けられている。無線パケットはソーター９００で各伝送チャネルごとに並べられる。各伝送チャネルは同期してソーター９００から各伝送チャネルに対応したベースバンド変調器に入力されることにより、並列にアナログ信号に変換され、高周波数に変調される。

【００５９】

図９（ｂ）は変調動作を実施するための回路ブロック図である。ソーター９００では、制御部３６０のブロック制御回路（ＢＣＣ）３７０から出されチャネル制御命令レジスタ９１０の記憶した命令に従い、制御回路９１２がソーター回路９１４を制御して、無線パケットの分類と直列から並列への変換を行う。ソーター回路９１４の出力は、ベースバンド変調回路９２６－１～ｎに入力され、変調コードメモリ９２４から読み出された変調コードを使用して、デジタル・アナログ変換を実施することによってアナログ信号に変換される。

【００６０】

次に、中間周波数変調回路ブロック３０８において中間周波数帯域の信号に変換する。ベースバンド変調回路から出力されたアナログ信号は、混合回路９３６と帯域通過フィルタ９３８の直列回路で、複周波数局所発振器９３４の出力する局所発振信号によって狭中間

周波数帯域の中間周波数に変調される。各直列回路からの出力は電力合成回路９４０によって合成され、搬送周波数変調ブロック３１０に出力される。

【００６１】

受信ユニットでは、合成された中間周波数信号を電力分配し、複数の狭中間周波数帯域の信号に分離して、それぞれに復調操作をかけ、ベースバンド信号を得る。図１０（ａ）は図３に示した受信ユニットをアナログ変調部分をより詳細にして模式的に示したものである。ベースバンド復調ブロック３３６には、各伝送チャネルに対応するデータを並列に復調して得られた信号を直列に変換するため、ソーター（並列・直列変換回路、ＣｈＳ）１０００が設けられている。

【００６２】

図１０（ｂ）は復調動作を実施するための回路ブロック図である。搬送周波数復調ブロック３４０で中間周波数帯の信号に変換された信号は電力分配回路１０４０によって複数の帯域通過フィルタ１０３８と混合回路１０３６より構成される直列回路に分配される。帯域通過フィルタ１０３８で狭中間周波数帯域の中間周波数成分が分離され、混合回路１０３６で複周波数局所発振器１０３４の出力する局所発振信号によって低周波数のアナログ信号に復調される。ベースバンド変調ブロック３３６では、各伝送チャネルごとに設けられたベースバンド変調回路１０２４－１～ｎにおいてアナログ・デジタル変換され、ベースバンド信号に復調される。各ベースバンド変調回路から並列に出力されたデジタル信号は、ソーター回路１０１４において直列に変換され、符号復元ブロック３３４に入力される。

【００６３】

図９（ｂ）、図１０（ｂ）の回路構成において、通信需要が低いとき、使用されていない狭周波数帯域の対応する回路を非稼働状態にして送受信機の消費電力を節約する。例えば、オフィスパーソナルコンピュータのようにインタラクティブな操作が多い通信環境では、瞬時最大通信量が高いが平均通信量は低い。狭周波数帯域の処理回路を独立に設けてあることにより、使用されていない回路の電源を自動的に切る、或いは電圧を低くするように制御することによって通信端末の平均消費電力が抑制できる。

【００６４】

広帯域通信システムは広い周波数帯域を使用するため、高速通信を要する動画等の通信に適するがこの周波数帯域を広帯域通信システム専用にすれば、音声やデータ送信も多く行われる利用環境にあっては、周波数の利用効率が結果として低くなる。特に端末は安価であることが望ましく、低品質マルチメディア端末も多く併存するものと考えられる。そこで、同じ周波数帯域を異なる帯域幅の通信システムに共用することにより周波数の利用効率が向上し、異なる帯域幅通信システムの間に通信ができるメリットがある。

【００６５】

図１１は本発明が提案する広帯域無線システムによって異なる周波数帯域幅を使用する通信相手間の無線通信を実現する１つの実施形態である。各通信機は共通の周波数帯域に制御チャネル１１００を有している。また、親機は周波数帯域１１０２を使って通信可能であり、第１通信機は周波数帯域１１０４を、第２通信機は周波数帯域１１０６を使って通信可能である。これらの周波数帯域１１０２～１１０６は、共通の狭帯域チャネル（伝送チャネル）から構成されている。

【００６６】

このように共通の伝送チャネルを有することにより、親機は子機１と子機２のそれぞれと通信することができ、また、子機１は親機を経由することにより子機２と通信することが可能になる。

【００６７】

まず、空中回線を設定する手順を説明する。最初に、通信機が共通にもっている狭帯域チャネルを調べるために、通信を行いたい相手同士がアクセスフレームにおいて、自分が使用できる狭帯域チャネルを制御チャネルを通して通信相手または伝送チャネルの使用を制御する親機に伝送する。この情報を基に通信に使えるチャネルが決定される。通信機が共

通に使用できる狭帯域チャネルが存在すればその狭帯域チャネルによって通信を行い、存在しなければ親機を経由することによって通信する。

【００６８】

以上説明してきた実施態様において、制御情報を送るために、データ送信と同じように狭帯域チャネルである制御チャネルを使用している。従って、他の無線チャネルと同じように制御チャネルが環境の変化に影響され、回線品質が不安定であるという問題が存在する。そのため、制御チャネルが断線しないように一般の伝送チャネルよりも誤り率を低く抑制するように、伝送レート、変調方式、誤り制御方法、パケット長、周波数帯域及び伝送経路の送信条件を制御する必要がある。

【００６９】

また、多元接続の方式としてＴＤＭＡ方式の場合を説明したが、各狭帯域周波数において周波数ホッピングによる符号分割多元接続方式を採用することも可能である。ただし、この場合は周波数の使用順序を制御する論理回路が必要となる。

【００７０】

【発明の効果】

１つの広帯域チャネルを複数の狭帯域チャネルに分け、それぞれの送信条件を独立に設定することによって室内無線回線の通信品質不安定性の課題を解決でき、多様な使用目的や通信需要に柔軟に対応する通信システムが実現できる。また、広帯域周波数の一部分だけを使用する通信端末にも対応できる。伝送レートの需要に対して必要としない回路部分を不稼働して制御することによって電力節約ができ、発熱も抑制され、体積を小さくすることができる。

【００７１】

また、このように周波数分割することにより、複数の狭周波数帯域に対して同じ数のアナログ信号処理回路が必要となる。しかし、各回路のビットレートが低いことと、回路規模が小さいため最適化がより簡単に実現できる。そのため、広周波数帯域を単一のチャネルとするシステムにおいて必要とされる高い周波数の回路と比べればコストが低くなり、消費電力も各狭帯域チャネル毎に抑制できるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】広帯域デジタル無線通信システムの全体像及びＴＤＭＡのタイムスロットを表す図である。

【図２】広帯域デジタル無線通信システムの原理図である。

【図３】広帯域デジタル無線通信システムにおける通信端末の構成図である。

【図４】送受信の間に交わされる制御情報の実施例の図である。

【図５】広帯域デジタル無線通信システムにおける誤り訂正制御を説明するための図である。

【図６】広帯域デジタル無線通信システムにおける無線パケット長制御を説明するための図である。

【図７】無線パケット長制御を行う無線パケット化ブロックの構成図である。

【図８】広帯域デジタル無線通信システムにおける空中回線制御を説明するための図である。

【図９】通信端末の送信ユニットの周波数分割回路の構成図である。

【図１０】通信端末の受信ユニットの周波数分割回路の構成図である。

【図１１】広帯域デジタル無線通信システムにおいて、各通信機の送受信可能な周波数スペクトラム図である。

【図１２】室内電波伝搬におけるマルチパス現象を表す図である。

【図１３】室内電波伝搬におけるマルチパスによるフェージング効果を表す図である。

【図１４】室内電波伝搬におけるマルチパスによる符号間干渉の効果を表す図である。

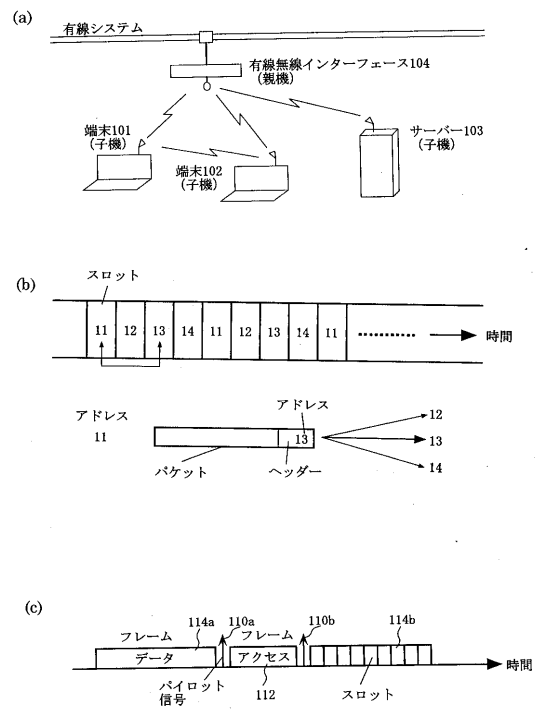
【符号の説明】

１０１，１０２…端末、２０１…無線モジュール、２０６…誤り検出訂正部、２０７…広帯域チャネル、２０８…制御チャネル、２０９…伝送チャネル、３０２…無線パケット化

ブロック、３０４…符号化ブロック、３０６…ベースバンド変調ブロック、３０８…中間周波数変調ブロック、３１０…搬送周波数変調ブロック、３３２…無線パケット解除ブロック、３３４…符号復元ブロック、３３６…ベースバンド復調ブロック、３３８…中間周波数復調ブロック、３４０…搬送周波数復調ブロック、３６０…制御部、３６２…入力バッファステータスメモリ、３６４…回線品質メモリ、３６６…チャネル設定メモリ、３６８…チャネル制御プロセッサ、３７０…ブロック制御回路、３７２…チャネル設定ルールメモリ、３７４…フレームポインタ、９００…ソーター、９３４，１０３４…複周波数局所発振器、９３６，１０３６…混合回路、９３８，１０３８…帯域通過フィルタ、９４０…電力合成回路、１０００…並列・直列変換回路、１０４０…電力分配回路。

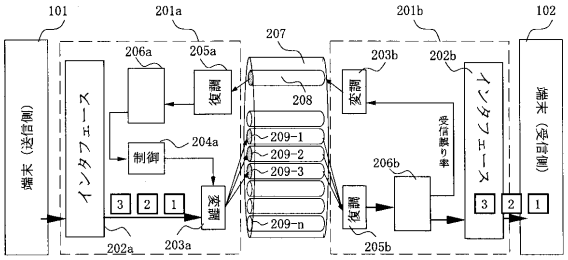
【図１】

図１



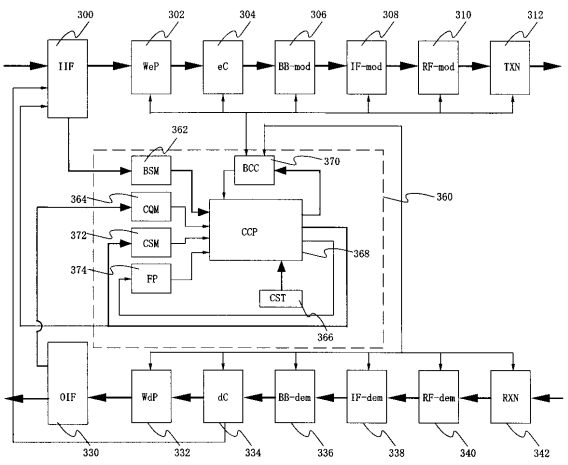
【図２】

図２



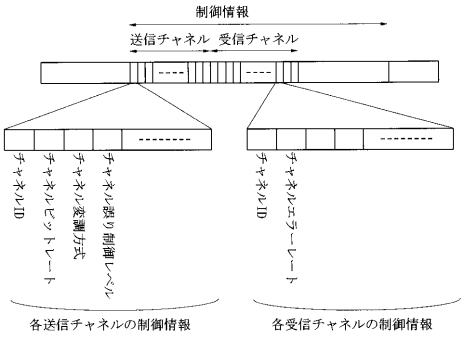
【図３】

図３



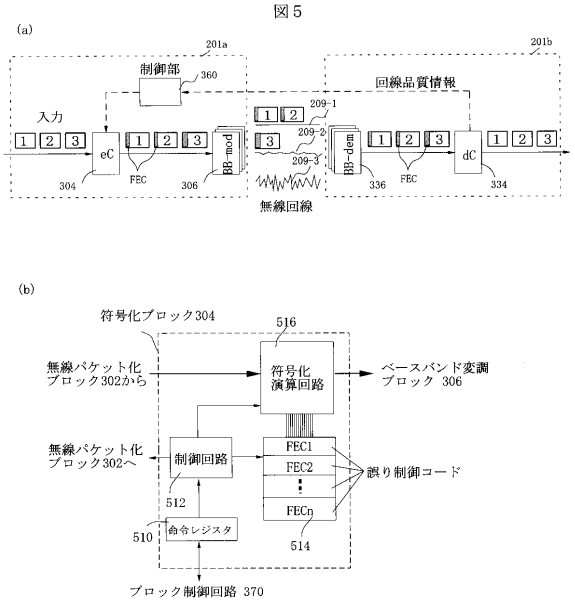
【図４】

図４



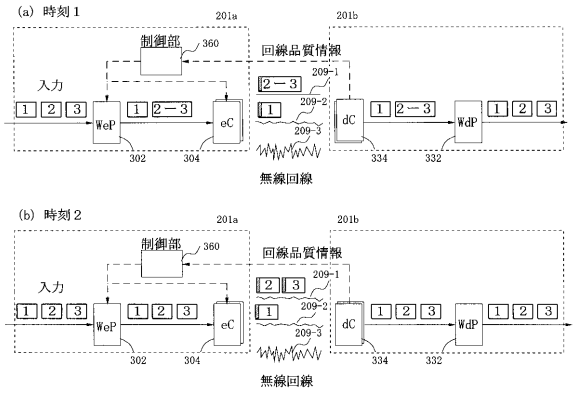
【図５】

図５



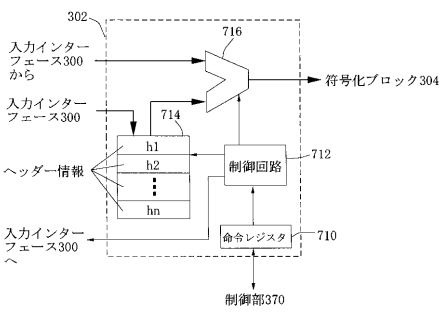
【図６】

図６



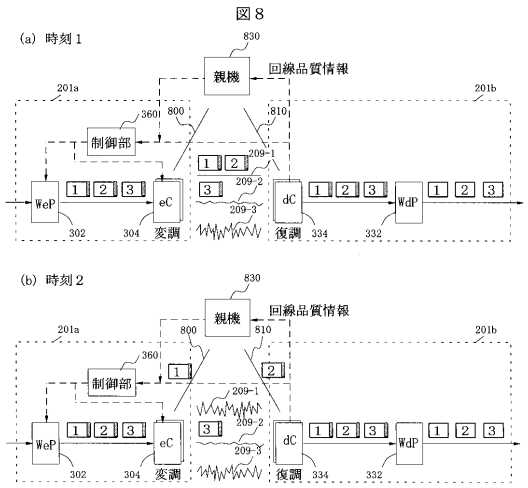
【図７】

図７



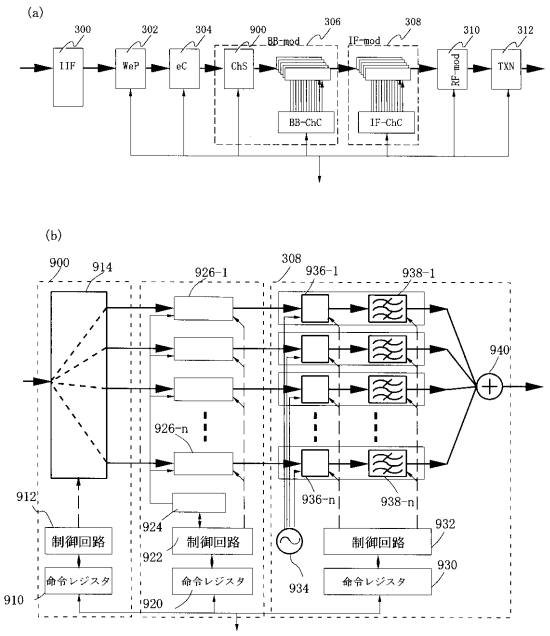
【図８】

図８



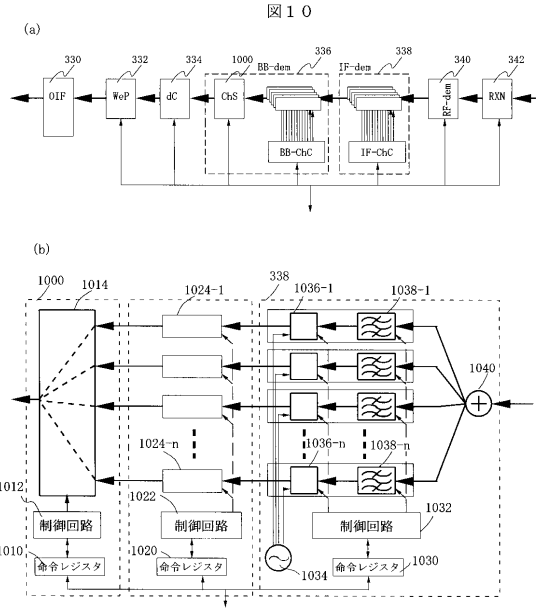
【図９】

図９



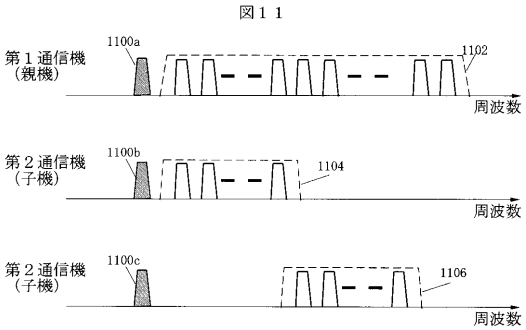
【図１０】

図１０



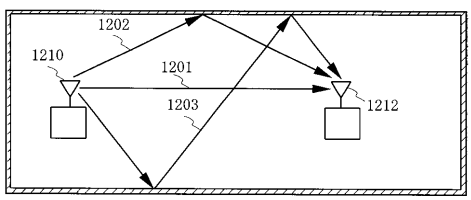
【図１１】

図１１



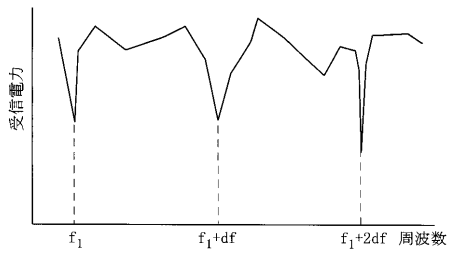
【図１２】

図１２



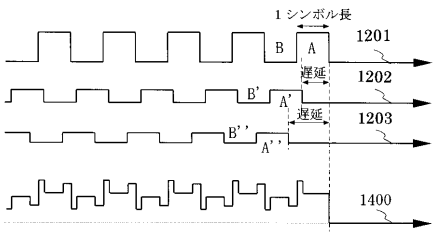
【図１３】

図１３



【図１４】

図１４



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－３３６３３５（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０６５２７８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３２７７７２（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２３５９６５（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２７４７５６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０３７６９６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－３０４７３７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)

H04L 12/56 200
H04B 1/10
H04B 7/24
H04J 1/00
H04L 1/00