

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4192528号
(P4192528)

(45) 発行日 平成20年12月10日(2008.12.10)

(24) 登録日 平成20年10月3日(2008.10.3)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4Q	7/34	(2006.01)	HO4Q	7/00	244
HO4Q	7/38	(2006.01)	HO4Q	7/00	263
HO4B	1/04	(2006.01)	HO4B	1/04	E

請求項の数 14 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2002-242804 (P2002-242804)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成14年8月23日(2002.8.23)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2004-88180 (P2004-88180A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成16年3月18日(2004.3.18)	(74) 代理人	100100310
審査請求日	平成17年8月9日(2005.8.9)		弁理士 井上 学
		(72) 発明者	玉木 諭
			東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
			株式会社日立製作所中央研究所内
		(72) 発明者	矢野 隆
			東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
			株式会社日立製作所中央研究所内
		審査官	富田 高史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム及びその送信電力制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の無線局から第2の無線局へのデータ送信を行う無線通信システムであって、
上記第1の無線局又は上記第2の無線局は上記第1の無線局と上記第2の無線局との間の伝搬路品質を判定する伝搬路品質判定部を有し、

上記第1の無線局は、
データ信号を符号化する符号化部と、

上記判定された伝搬路品質に基づいて上記符号化されたデータ信号を送信するか否かを所定の頻度で判断する送信判定部とを有し、

上記第2の無線局は、上記第1の無線局から受信した符号化されたデータ信号を復号することで誤り訂正を行う誤り訂正部を有し、

上記第1の無線局は、

上記送信判定部により上記符号化されたデータ信号を送信すると判断された場合には、少なくとも一定期間、上記符号化されたデータ信号を送信し、

上記送信判定部により上記符号化されたデータ信号を送信しないと判断された場合には、一定期間、上記符号化されたデータ信号の送信を行わず、上記送信を行わない一定期間の次の一定期間に送信を行うとき、上記符号化されたデータ信号のうち上記送信を行わない一定期間に対応する部分の次の部分を送信することを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】

請求項1記載の無線通信システムであって、上記判断は上記符号化されたデータ信号の

10

20

符号長よりも短い周期で行うことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 3】

請求項 1 記載の無線通信システムであって、

上記第 1 の無線局は伝搬路品質判定部を有し、

上記伝搬路品質判定部は上記第 2 の無線局から上記第 1 の無線局への伝搬路における伝搬路利得に基づいて上記伝搬路品質を判定することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 4】

請求項 1 記載の無線通信システムであって、

上記第 2 の無線局は伝搬路品質判定部を有し、

上記伝搬路品質判定部は上記第 1 の無線局から上記第 2 の無線局への伝搬路における伝搬路利得に基づいて上記伝搬路品質を判定することを特徴とする無線通信システム。

10

【請求項 5】

請求項 1 記載の無線通信システムであって、

上記伝搬路品質判定部は受信信号の信号対雑音電力比を用いて上記伝搬路品質を判定することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 6】

請求項 1 記載の無線通信システムであって、上記伝搬路品質判定部における伝搬路品質の判定の基準は上記符号化に用いる符号にもとづいて設定されることを特徴とする無線通信システム。

【請求項 7】

請求項 1 記載の無線通信システムであって、

上記第 1 の無線局と上記第 2 の無線局とは複数の伝搬路を用いてデータ送信を行うマルチキャリア通信を行い、

上記送信判定部は上記複数の伝搬路の各伝搬路について上記符号化されたデータ信号を送信するか否かを判断することを特徴とする無線通信システム。

20

【請求項 8】

送信局から受信局へのデータ送信を行う無線通信システムにおける送信局であって、

データ信号を符号化する符号化部と、

送信局と受信局との間の伝搬路品質に基づいて上記符号化されたデータ信号を送信するか否かを所定の頻度で判断する送信判定部とを有し、

上記送信判定部により上記符号化されたデータ信号を送信すると判断された場合には、少なくとも一定期間、上記符号化されたデータ信号を送信し、

上記送信判定部により上記符号化されたデータ信号を送信しないと判断された場合には、一定期間、上記符号化されたデータ信号の送信を行わず、上記送信を行わない一定期間の次の一定期間に送信を行うとき、上記符号化されたデータ信号のうち上記送信を行わない一定期間に対応する部分の次の部分を送信することを特徴とする送信局。

30

【請求項 9】

請求項 8 記載の送信局であって、

伝搬路品質判定部を有し、

上記伝搬路品質判定部は、上記受信局から上記送信局への伝搬路の状態に基づいて上記伝搬路品質を判定することを特徴とする送信局。

40

【請求項 10】

請求項 8 記載の送信局であって、上記判断は上記データ信号の符号長よりも短い周期で行うことを特徴とする送信局。

【請求項 11】

請求項 8 記載の送信局であって、

複数の伝搬路を用いてデータ送信を行い、上記送信判定部は伝搬路ごとについて上記符号化されたデータ信号を送信するか否かを判断することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 12】

請求項 8 記載の送信局であって、

50

上記符号化されたデータ信号をインタリーブするインタリーブ部を有し、上記符号化およびインタリーブされた信号を送信することを特徴とする送信局。

【請求項 1 3】

第 1 の無線局から第 2 の無線局へデータ送信を行う無線通信システムにおけるデータ送受信方法であって、

上記第 1 の無線局と上記第 2 の無線局との間の伝搬路の品質を判定し、

上記第 1 の無線局において、

データ信号を符号化し、

上記判定された伝搬路品質に基づいて上記符号化されたデータ信号を送信するか否かを所定の頻度で判断し、

上記符号化されたデータ信号を送信すると判断した場合には、少なくとも一定期間、上記符号化されたデータ信号を送信し、

上記符号化されたデータ信号を送信しないと判断した場合には、一定期間、上記符号化されたデータ信号の送信を行わず、上記送信を行わない一定期間の次の一定期間に送信を行うとき、上記符号化されたデータ信号のうち上記送信を行わない一定期間に対応する部分の次の部分を送信し、

上記第 2 の無線局は、

上記第 1 の無線局から送信された符号化されたデータ信号を受信し、

上記受信した符号化されたデータ信号を復号することで誤り訂正を行うことを特徴とするデータ送受信方法。

【請求項 1 4】

受信局と無線通信を行う送信局における該受信局へのデータ送信方法であって、

データ信号を符号化し、

送信局と受信局との間の伝搬路品質に基づいて上記符号化されたデータ信号を送信するか否かを所定の頻度で判断し、

上記符号化されたデータ信号を送信すると判断した場合には、少なくとも一定期間、上記符号化されたデータ信号を送信し、

上記符号化されたデータ信号を送信しないと判断した場合には、一定期間、上記符号化されたデータ信号の送信を行わず、上記送信を行わない一定期間の次の一定期間に送信を行うとき、上記符号化されたデータ信号のうち上記送信を行わない一定期間に対応する部分の次の部分を送信することを特徴とするデータ送信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信システムの無線局における送信電力の分配方法並びに受信方法に関するものである。特に誤り訂正符号を用いる通信システム、送信局、受信局に適する。

【0002】

【従来の技術】

無線通信システムにおいて所望の受信品質を得るために、無線通信機の送信電力制御を行う技術が知られている。例えば、USP5,267,262, Qualcomm Inc., "Transmitter Power Control System" に、CDMA移動通信システムにおいて、基地局で端末からの信号受信電力を測定し、所望の値より小さい場合に送信電力の増加指示を、大きい場合に送信電力減少指示を移動局に対して送信し、移動局は前記、送信電力制御指示に従い送信電力を制御することにより、基地局における受信電力をほぼ一定に保つ技術が示されている。

【0003】

また、USP5,559,790, Hitachi Ltd., "Spread Spectrum Communication System and Transmission Power Control Method therefor" に、基地局が既知の電力で送信するパイロット信号の受信品質を移動局が測定し、その測定結果に基づき受信品質が悪い場合には受信品質が良い場合に比べて大きな送信電力を要求する送信電力制御信号を基地局に送信し、基地局は該送信電力制御信号に基づき前記移動局に向けた信号の送信電力を制御するこ

10

20

30

40

50

とにより、移動局における基地局からの信号受信品質をほぼ一定に保つ技術が示されている。

【 0 0 0 4 】

これらの技術によれば、受信局における受信電力が一定になるよう制御することで受信品質を一定化し、伝搬路の利得変動に起因する受信品質の劣化や不必要に過大な送信電力によるシステム内の干渉を防止することができる。

しかし受信品質を一定にするためには一時的な伝搬路利得の減少に応じて大きな送信電力で送信する必要があり、この一時的に大きな送信電力が他の通信に対して妨害となる。特開平10-215219、日立製作所「移動通信システム送信電力制御方法及びその実施装置」では、受信品質を一定に保つための制御の結果、送信電力が所定の基準値以上となつた場合に送信を一時的に停止することで大きな送信電力が他の通信に妨害を与えないようにする技術が示されている。

10

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

同時に可能な通信を多くするためには、それぞれの通信は他の通信に与える妨害を最小限にするよう、送信電力を可能な限り下げる必要がある。

【 0 0 0 6 】

しかし従来技術では通信を行う際には受信品質を一定とすることで通信を安定させることを目標としてきたため、伝搬路品質が劣悪な際には送信電力を増加する必要があり、送信電力の低減に限界があった。

20

【 0 0 0 7 】

本発明は、品質が変動する伝搬路を利用する通信において送信に用いる電力の総量を低下して他の通信に与える妨害を低下させ、システム全体の通信容量を増加させることを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

通信路符号による誤り訂正能力を利用することにより、通信路符号の誤り訂正能力の範囲内では受信品質が一定である必要は無く、寧ろ品質の劣悪な区間は利用しないほうがより少ない送信電力で同一の復号後の受信品質を得ることが可能となる。

【 0 0 0 9 】

30

本発明における無線通信システムでは上記の誤り訂正符号の能力を利用し、送信局は通信路符号化を行ったデータを送信する際に、送信する伝搬路の品質を判定し、判定した品質が一定以上であれば送信を行い、品質が一定以下であれば無線区間への送信を行わずに抑止し、品質が回復したときには送信が抑止された部分以降の送信データを送信することで、受信局で有効に利用できない信号を送信することを防ぎ、平均送信電力を低下し、他の通信に与える干渉を低減する。

【 0 0 1 0 】

また、更に本発明における無線通信システムでは通信路符号化により作成した符号語を割り当てる際に、伝搬路の品質が一定以下であって送信局で無線区間への送信を抑止する区間に対しても送信を行う区間に対してと同様に符号語を割り当て、受信局での通信路符号の復号時に復元することで受信局ではどの区間で無線区間への送信が抑止されたかを知る必要なく送信されたデータ全体を復元する事が可能となる。

40

【 0 0 1 1 】

例えば同一の帯域を時分割することで送受信を2重化するTDD(Time Division Duplex)方式適用時のように、受信信号の品質から送信する伝搬路の品質を推定可能な環境においては、受信局から送信局に対して送信電力が既知である信号を送信し、送信局ではこの信号の受信品質から伝搬路品質を判定し、無線区間への送信の実行または抑止の判断を行う事で本発明を適用可能である。

【 0 0 1 2 】

また、例えば送信と受信に異なる帯域を用いて2重化するFDD(Frequency Division D

50

plex)方式適用時のように、受信信号の品質から送信する伝搬路の品質を推定しない場合には、送信局から受信局に対して電力が既知である信号を送信し、受信局ではこの信号の受信品質を元に伝搬路品質を判定し、品質情報を送信局に対して送信し、送信局ではこの品質情報を元に無線区間への送信の実行または抑止の判断を行う事で本発明を適用可能である。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の制御方式並びに無線局の構成及び各部の動作について図面に基づいて説明する。なお、以下では本発明を適用してデータ信号を送信する側の局を送信局、該データ信号を受信する側の局を受信局と称し、送信局から受信局へのデータ信号の通信に本発明を適用する際の構成について説明するが、送信局から受信局、受信局から送信局の両方向のデータ信号の通信に本発明を適用しても構わない。

10

【0014】

まず、本発明実施時の送信電力制御の一例を図1に基づいて説明する。無線通信においては、送信局と受信局との間の伝搬路の利得にはフェージング等の影響により101に示すような変動が生じる。該伝搬路を経由して通信を行う際には、利得が小である区間111における通信は利得が大である区間110並びに区間112における通信に比べ、送信信号が大きく減衰して受信局に到達する為に送信電力当りの情報の伝達に対する寄与が小さくなる。

【0015】

一方同時に複数の通信がなされている場合にも、フェージング等に起因する伝搬路の変動は通信がなされている伝搬路毎に独立に生じる。このため、区間111のように伝搬路利得が小となる区間に送信した電力は情報伝達への寄与は小さいが他の通信に与える干渉は必ずしも低下しない。

20

【0016】

このことから、伝搬路利得が小である区間111において送信局における送信電力103を0にし、伝搬路利得が小では無い区間110並びに区間112において非0にするように制御すること情報伝達への寄与の小さな電力の送信を無くし平均的には送信電力を低下でき、平均送信電力を低下することにより他の通信への干渉を低減できる。また、通信信号に対して誤り訂正符号化を行うことにより、送信電力を0とする区間が誤り訂正符号の誤り訂正能力に対して十分小さい場合には、一部区間で送信電力を0とする影響による通信速度の低下は生じず、本発明の効果が十分に得られる。

30

【0017】

上記制御を実現するためには伝搬路利得を測定して伝搬路品質を判定し、判定結果に基づいて送信電力を制御する。制御の方法には送信局が受信局から送信局への伝搬路利得を測定し、送信局の送信電力を制御する方法と、受信局が送信局から受信局への伝搬路利得を測定して送信局に該測定結果を通知し、該通知される測定結果に基づいて送信局が送信電力を制御する方法とがある。

【0018】

本制御に用いる伝搬路利得の測定は、伝搬路利得を測定する側の局に対して送信電力固定の信号を送信し、該伝搬路利得を測定する側の局が受信電力と該固定送信電力とを比較することで測定可能である。また伝搬路利得を測定する側の局が該固定送信電力を知らない場合には、同時に送信電力を通知し、該伝搬路利得を測定する側の局が通知された送信電力と受信電力とを比較することで伝搬路利得を測定可能である。更に本制御は伝搬路利得の絶対値を用いずとも、伝搬路利得の相対的な大小関係を用いることも可能であるため、伝搬路利得を測定する側の局に対して信号間の送信電力の比が固定である信号を送信し、該伝搬路利得を測定する側の局では信号間の受信電力の比から伝搬路利得の相対的な大小関係を測定して制御に用いることも可能である。

40

【0019】

以下では上記伝搬路利得測定の目的のために使用する信号をパイロット信号と称するが、送信電力ないしは信号間の送信電力の比が推定可能な信号であれば、データ信号自体やそ

50

他の制御信号をパイロット信号としても扱うことが可能である。

【0020】

以下、本発明の制御を送信局が受信信号から伝搬路利得を測定し、送信信号を制御する場合について、実施例1として処理の流れおよび構成を図面を参照して説明する。

【0021】

図2は実施例1における送信局並びに受信局における処理の流れの一例である。

【0022】

データの受信局はまず処理P111において、伝搬路品質推定の為のパイロット信号を含む信号を送信する。該パイロット信号を含む信号はデータ送信局の処理P101で受信される。データ送信局は処理P101において受信した信号を元に、処理P102において伝搬路の品質を判定し、判定結果に基づいて品質が閾値以上であればデータの送信電力を非0に、閾値以下であればデータの送信電力を0に設定し、処理P103においてデータを送信する。

10

【0023】

ここで、送信局並びに受信局においてなされる各処理は図2の流れ図のように順に開始及び終了が完結する処理である必要は無く、それぞれ連続的に動作する処理がメッセージを伝達しあうことで一連の処理を実現しても構わない。

【0024】

一例として、連続的に処理を行う際の送信局における処理の流れを図3のシーケンス図を基に説明する。図3の送信局における処理では、信号送信処理S101は送信局から受信局に信号を送信している間、受信信号復調処理S103は受信局から送信局に信号を送信している間連続的に処理を続ける。受信信号復調処理は伝搬路品質の判定に十分なパイロット信号を受信すると、パイロット信号を受信したことを通知する受信パイロット通知メッセージS110を伝搬路品質判定処理P102へ通知する。該伝搬路品質判定処理は該受信パイロット通知メッセージを受けて処理を開始し、伝搬路品質を判定すると信号送信処理に対して信号送信に用いる送信電力を通知するための送信電力設定メッセージS111を通知して処理を終了する。該信号送信処理は送信電力設定メッセージを受けて送信する信号の電力を制御することで連続した送信処理の間に受信したパイロット信号に応じた電力で信号送信処理を行う事が可能である。

20

【0025】

本発明による実施例1の制御を実現するための無線局の実施形態について、図4に送信局の構成例を、図5に受信局の構成例を示す。

30

【0026】

図4の送信局において、送信データは符号化部211及びインタリーブ部212において通信路符号化並びにインタリーブ処理を施され、符号化後送信データ信号が作成され、送信信号作成部210に入力される。

【0027】

信号送信部210では、パイロット信号並びに該符号化後送信データ信号を多重化並びに変調し、ベースバンド送信信号が作成される。このとき送信判定部215において、伝搬路品質判定部230より出力されるデータの送信に用いられる1ないしは複数の伝搬路それぞれについての伝搬路品質判定結果に基づき、該伝搬路品質判定結果が送信適の伝搬路については該符号化後送信データ信号は非0の振幅を与えられ、該伝搬路品質判定結果が送信不適の伝搬路については振幅0を与えられる。これにより、単一伝搬路を用いた通信では伝搬路品質が低い時間については無線区間へのデータの送信が抑止される。また複数伝搬路を用いた通信では伝搬路品質が低い伝搬路へのデータの送信が抑止される。

40

【0028】

送信信号作成部210で作成されたベースバンド送信信号は送信電力設定部213により受信局において受信するために必要な送信電力を与えられ、無線部200において無線周波数信号に変換され、アンテナより送信される。

【0029】

本発明の効果を十分に得るためには、伝搬路品質判定部230による伝搬路の品質判定は、

50

符号化部211における符号長よりも短い周期で行うことが望ましい。また、伝搬路品質が低く無線区間へのデータ送信が抑止されたときでも、符号長よりも短い区間後に伝搬路品質が回復する場合がある。その場合は、データ送信が抑止された区間のデータ信号を再送信等しなくとも、それ以降のデータ信号の送信を再開し、受信局において誤り訂正を行うことにより、送信が抑止された区間に対応するデータの内容を含め、送信データ全体を復元することが可能である。

【0030】

一方、図4の送信局においてアンテナより受信された無線信号は無線部200においてベースバンド受信信号に変換される。

【0031】

該ベースバンド受信信号から、伝搬路推定部223において伝搬路利得ないしは雑音電力を測定し、伝搬路品質として伝搬路品質判定部230に通知する。伝搬路品質判定部230では、該通知された伝搬路品質に基づいて送信適/送信不適を判定し、伝搬路品質判定結果を送信判定部215に通知することで伝搬路品質に基づく送信電力の制御を行う。

【0032】

図5の受信局において、受信された信号は無線部200においてベースバンド信号に変換される。該ベースバンド受信信号のうち、データ信号については受信信号復調部220において復調処理を施され、復調処理の結果として受信データ信号が作成される。該受信データ信号はデインタリーブ部222においてデインタリーブ処理、復号部221において通信路符号の復号を行われ、受信データが作成される。ここで、送信時に振幅0を与えられた信号については受信信号復調部220において正しく復調することはできないが、復号部221における復号処理により誤りを訂正され、結果として正しく通信することが可能である。

【0033】

実施例1における伝搬路品質判定部230における伝搬路品質の判定処理の一例を図6のブロック図にもとづいて説明する。

【0034】

図6(a)のブロック図は伝搬路品質の時間変動に対して本発明を適用する際の伝搬路品質判定処理における信号の流れの例である。

【0035】

伝搬路品質判定部に通知された伝搬路利得は雑音電力によって正規化され、瞬時伝搬路利得として平均化部300及び比較部302に通知される。ここで、本発明の効果を十分に得るためには、瞬時伝搬路利得を通知する間隔は通信に用いる誤り訂正符号の符号長に比べて短いことが望ましい。平均化部300では、通知された伝搬路利得を過去に通知された伝搬路利得と移動平均やLPF(Low Pass Filter:低域通過フィルタ)を用いて平均化する。平均化された伝搬路利得は係数乗算部301において、通信に用いる変調方式や符号化方法、伝搬路利得分布に応じて定まる値を乗算され、比較閾値として比較部302に通知される。比較部302では、前記瞬時伝搬路利得を該比較閾値と比較し、比較の結果瞬時伝搬路利得が大であれば送信適とする伝搬路品質判定結果を、瞬時伝搬路利得が小であれば送信不適とする伝搬路品質判定結果を通知する。

【0036】

また図6(b)のブロック図は例えばマルチキャリア通信のように同時に複数の伝搬路を用いて通信を行う場合に伝搬路間の品質の差異に対して本発明を適用する際の伝搬路品質判定処理における信号の流れの例である。

【0037】

伝搬路品質判定部に通知された複数の伝搬路の伝搬路利得は各伝搬路毎に雑音電力によって正規化され、瞬時伝搬路利得としてそれぞれ平均化部310及び比較部312に通知される。平均化部310では、通知された各伝搬路の瞬時伝搬路利得の平均値を取ることで、また該平均値を過去における平均値と移動平均やLPFを用いることにより時間的に平均化することで平均化した伝搬路利得を得る。平均化された伝搬路利得は係数乗算部311において、通信に用いる変調方式や符号化方法、伝搬路利得分布に応じて定まる値を乗算され、比

10

20

30

40

50

較閾値として比較部312に通知される。比較部312では、前記各伝搬路の瞬時伝搬路利得をそれぞれ該比較閾値と比較し、比較の結果それぞれの伝搬路の瞬時伝搬路利得が大であれば送信適として送信電力非0を、瞬時伝搬路利得が小であれば送信不適として送信電力0を通知する。

【0038】

次に、受信局が受信信号から伝搬路利得を測定し、送信局に対して該測定結果を通知することで送信局の送信信号を制御する場合について、実施例2として処理の流れおよび構成を図面を参照して説明する。

【0039】

図7に実施例2における送信局並びに受信局における処理の流れの一例を示す。

10

【0040】

送信局はまず処理P201において、伝搬路品質推定の為のパイロット信号を含む信号を送信する。受信局は受信信号復調処理P211において該パイロット信号を含む信号を受信し、伝搬路品質判定処理P212において該パイロット信号に基づいて品質情報信号を作成し、信号送信処理P213において該品質情報を含む信号を送信する。送信局は受信信号復調処理P202において受信した品質情報を元に、品質情報判定処理P203において伝搬路の品質を判定し、判定結果に基づいて品質が閾値以上であればデータの送信電力を非0に、閾値以下であればデータの送信電力を0に設定し、処理P204においてデータを送信する。

【0041】

また信号送信処理P213において送信する品質情報はパイロット信号との例えば電力の大小や位相差といった相対関係として情報を送信することが可能であり、この場合には信号送信処理P213では該品質情報並びにパイロット信号を含む信号を送信し、送信局は受信信号復調処理P202において品質情報とパイロット信号とを受信し、品質情報判定処理P203では品質情報とパイロット信号との相対関係から伝搬路の品質を判定することが可能である。

20

【0042】

ここで、送信局並びに受信局においてなされる各処理は図7の流れ図のように順に開始及び終了が完結する処理である必要は無く、それぞれ連続的に動作する処理がメッセージを伝達しあうことで一連の処理を実現しても構わない。

【0043】

本発明による実施例2の制御を実現するための無線局の実施形態について、図8に送信局の構成例を、図9の受信局の構成例を示す。

30

【0044】

図8の送信局において、送信データは符号化部211及びインタリーブ部212において通信路符号化並びにインタリーブ処理を施され、符号化後送信データ信号が作成され、送信信号作成部210に入力される。

【0045】

信号送信部210では、パイロット信号並びに該符号化後送信データ信号を多重化並びに変調し、ベースバンド送信信号が作成される。このとき送信判定部215において、品質情報判定部231より出力されるデータの送信に用いられる1ないしは複数の伝搬路それぞれについての品質情報判定結果に基づき、該品質情報判定結果が送信適の伝搬路については該符号化後送信データ信号は非0の振幅を与えられ、該品質情報判定結果が送信不適の伝搬路については振幅0を与えられる。これにより、単一伝搬路を用いた通信では伝搬路品質が低いと判定された時間については無線区間へのデータの送信が抑止される。また複数伝搬路を用いた通信では伝搬路品質が低いと判定された伝搬路へのデータの送信が抑止される。

40

【0046】

送信信号作成部210で作成されたベースバンド送信信号は送信電力設定部213により受信局において受信するために必要な送信電力を与えられ、無線部200において無線周波数信号に変換され、アンテナより送信される。

【0047】

50

一方、図8の送信局においてアンテナより受信された無線信号は無線部200においてベースバンド受信信号に変換される。該ベースバンド受信信号から、伝搬路推定部223において測定した伝搬路利得ないしは雑音電力を及び品質情報抽出部227において抽出した品質情報を品質情報判定部231に通知する。品質情報判定部231では、該通知された伝搬路品質に基づいて送信適/送信不適を判定し、送信判定部215に伝搬路品質判定結果を通知する。

【0048】

図9の受信局において、信号送信部210では、パイロット信号並びに該符号化後送信データ信号、品質情報作成部216で作成される品質情報信号を多重化並びに変調し、ベースバンド送信信号が作成される。このとき品質情報作成部216では、伝搬路品質判定部230より出力される伝搬路品質判定結果に基づき、送信適または送信不適を示す信号を品質情報として作成する。

【0049】

送信信号作成部210で作成されたベースバンド送信信号は送信電力設定部213により送信局において受信するために必要な送信電力を与えられ、無線部200において無線周波数信号に変換され、アンテナより送信される。

【0050】

一方、図9の無線局においてアンテナより受信された無線信号は無線部200においてベースバンド受信信号に変換される。該ベースバンド受信信号のうち、データ信号については受信信号復調部220において復調処理を施され、復調処理の結果として受信データ信号が作成される。該受信データ信号はデインタリーブ部222においてデインタリーブ処理、復号部221において通信路符号の復号を行われ、受信データが作成される。ここで、送信時に振幅0を与えられた信号については受信信号復調部220において正しく復調することはできないが、復号部221における復号処理により誤りを訂正され、結果として正しく通信することが可能である。

【0051】

また該ベースバンド受信信号から、伝搬路推定部223において測定した伝搬路利得ないしは雑音電力を及び品質情報抽出部227において抽出した品質情報を伝搬路品質判定部230に通知する。伝搬路品質判定部230では、該通知された伝搬路品質に基づいて送信適/送信不適を判定し、品質情報作成部216に伝搬路品質判定結果を通知する。

【0052】

実施例2の構成において、伝搬路品質判定部230での信号及び処理の流れは、実施例1の構成における伝搬路品質判定部230と同じである。

【0053】

実施例2の構成における、品質情報判定部231での信号及び処理の流れを図10を基に説明する。

【0054】

図10(a)のブロック図は伝搬路の時間変動に対して本発明を適用する際の伝搬路品質判定処理における信号の流れの例である。品質情報抽出部により抽出された品質情報及び平均化部300において平均化された伝搬路利得は品質情報判定部303に通知される。品質情報判定部303では、平均化された伝搬路利得を基準として通知された品質情報を判定し、品質情報が十分良好であれば送信適とする品質情報判定結果を、良好でなければ送信不適とする品質情報判定結果を出力する。

【0055】

また図10(b)のブロック図は例えばマルチキャリア通信のように同時に複数の伝搬路を用いて通信を行う場合に伝搬路間の品質の差異に対して本発明を適用する際の伝搬路品質判定処理における信号の流れの例である。

【0056】

品質情報抽出部により抽出された各伝搬路の品質情報及び平均化部310において平均化された伝搬路利得は品質情報判定部313に通知される。品質情報判定部313では、平均化され

10

20

30

40

50

た伝搬路利得を基準として通知された各伝搬路の品質情報を判定し、品質情報が十分良好であれば送信適とする品質情報判定結果を、良好でなければ送信不適とする品質情報判定結果をそれぞれ出力する。平均化部310に通知された各伝搬路の瞬時伝搬路利得を時間的に平均化して時間平均伝搬路利得を得てもよい。

【0057】

実施例1並びに実施例2において、符号化部211において符号化し、複号部221において複号する符号には高い誤り訂正能力を持つ誤り訂正符号を用いることが望ましく、例えばViterbi Algorithmを適用して複号可能な畳み込み符号や、繰り返し複号により誤り訂正能力を向上可能なTurbo符号等を用いることができる。

【0058】

実施例1並びに実施例2の係数乗算部301及び311において比較係数を導出する際には、例えば変調方式によって、変調多値数が低いほど比較閾値を高く、変調多値数が高いほど比較閾値を低くすることにより、また例えば符号化方法によって、符号の誤り訂正能力が高いほど比較閾値を高く、符号の誤り訂正能力が低いほど比較閾値を低くすることにより比較閾値を適正に制御することが可能である。また伝搬路利得分布によって、伝搬路利得の変動が大きな場合には比較閾値を低くすることで通信を安定化することができる。

【0059】

更に最低通信速度を保証する必要がある場合には、比較部302及び312において判定される伝搬路品質判定結果が送信不適とする判定結果となる区間の割合が増加した場合に、比較閾値を低くすることで大きな区間に渡って送信不適と判定され、無線区間への送信が抑止されることを防ぐことができる。

【0060】

実施例1並びに実施例2においては、伝搬路品質として伝搬路利得を用いて本制御を適用する場合について述べたが、伝搬路利得に代えて伝搬路品質を判定する側の局における受信電力や信号対雑音電力比を用いることも可能である。

【0061】

【発明の効果】

本発明によれば、品質の低い伝搬路には送信電力を割り当てないことにより、所要送信電力を平均的に低下させ、通信間の相互干渉を低下することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】伝搬路利得の時間変動及び本発明による制御の例。

【図2】実施例1における送信局、受信局の処理の流れの例。

【図3】実施例1における送信局のシーケンスの例。

【図4】実施例1における送信局の構成例。

【図5】実施例1における受信局の構成例。

【図6】実施例1における伝搬路品質判定処理の例。

【図7】実施例2における送信局、受信局の処理の流れの例。

【図8】実施例2における送信局の構成例。

【図9】実施例2における受信局の構成例。

【図10】実施例2における品質情報判定処理の例。

【符号の説明】

100 伝搬路利得閾値

101 伝搬路利得変動

103 送信信号電力

110, 112 高伝搬路利得区間

111 低伝搬路利得区間

200 無線部

210 信号送信部

211 符号化部

212 インタリーブ部

10

20

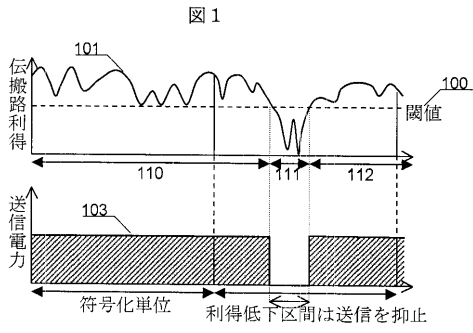
30

40

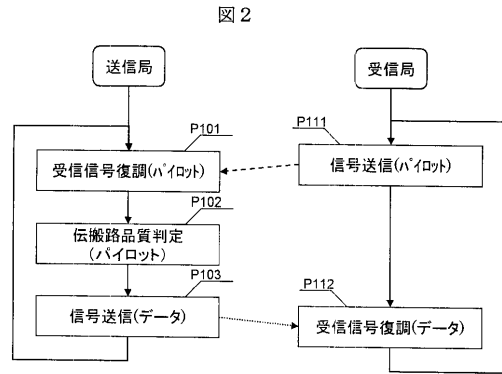
50

213	送信電力設定部	
214	多重化 / 変調部	
215	送信判定部	
216	品質情報作成部	
220	受信信号復調部	
221	復号部	
222	デインタリーブ部	
223	伝搬路推定部	
224	検波・復調部	
225	パイロット抽出部	10
226	データ抽出部	
227	品質情報抽出部	
230	伝搬路品質判定部	
231	品質情報判定部	
300, 310	平均化部	
301, 311	計数乗残部	
302, 312	比較部	
303, 313	品質情報判定部	
P101, P201	受信信号復調(パイロット)処理	
P102, P212	伝搬路品質判定(パイロット)処理	20
P103, P204	信号送信(データ)処理	
P111, P211	信号送信(パイロット)処理	
P112, P214	受信信号復調(データ)処理	
P213	信号送信(パイロット / 品質情報)処理	
P202	受信信号復調(パイロット / 品質情報)処理	
P203	品質情報判定(パイロット / 品質情報)処理。	

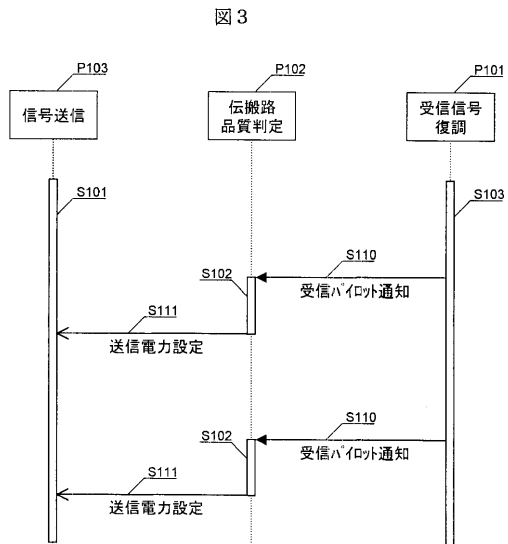
【図1】



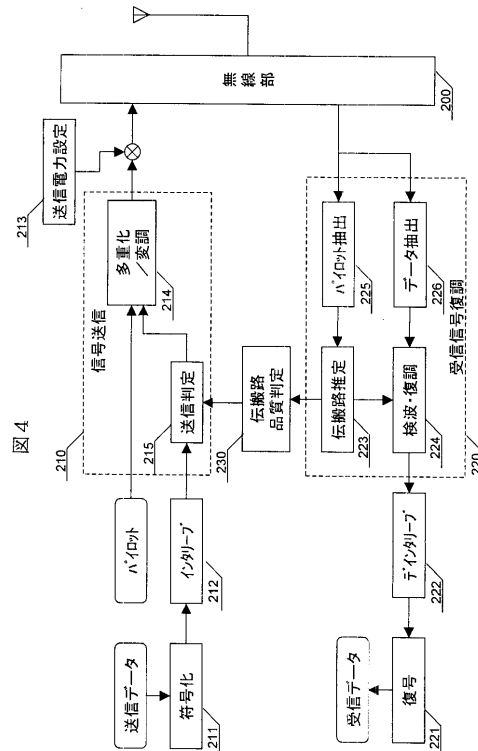
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

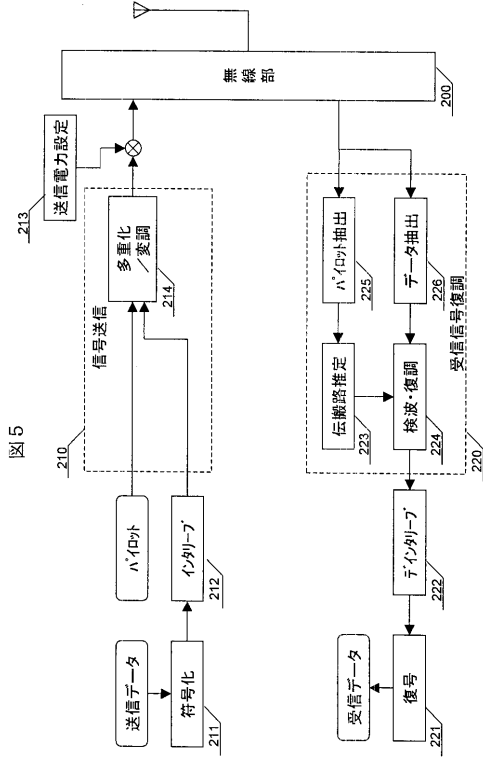


図5

【図6】

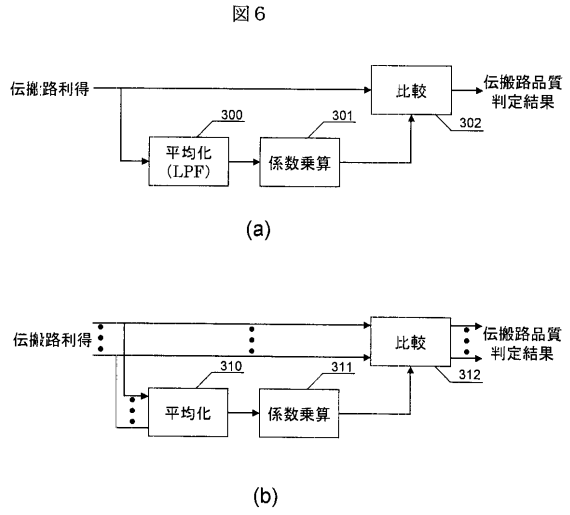


図6

【図7】

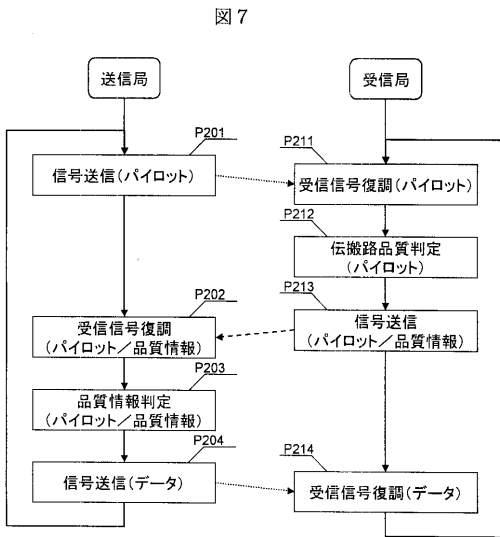


図7

【図8】

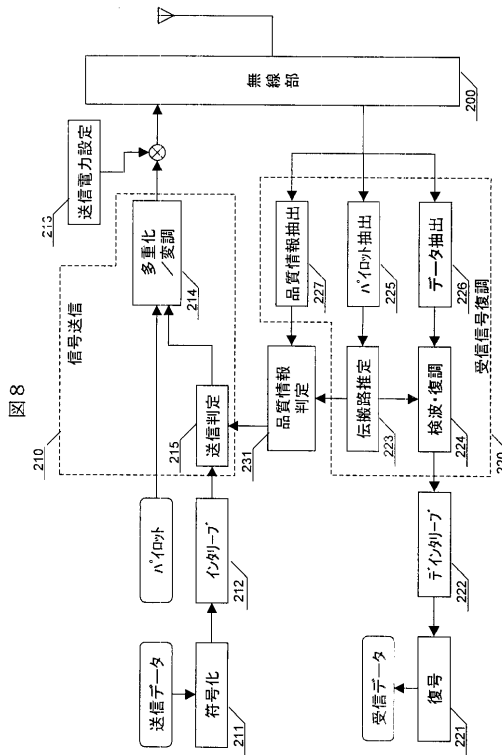


図8

【図9】

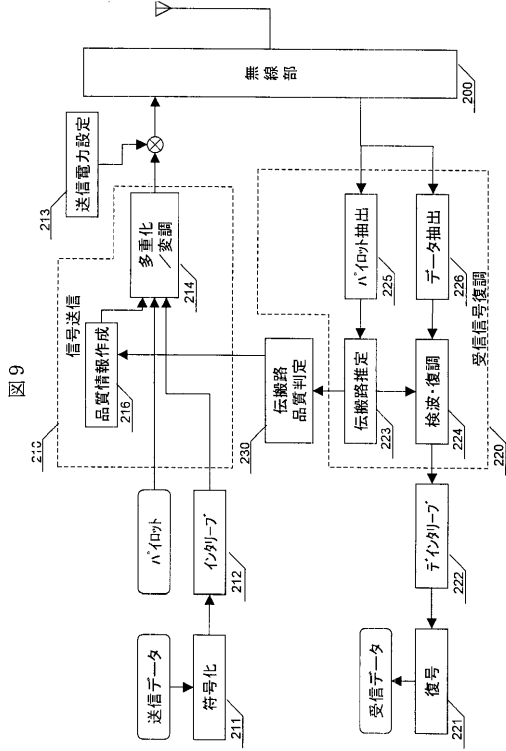


図9

【図10】

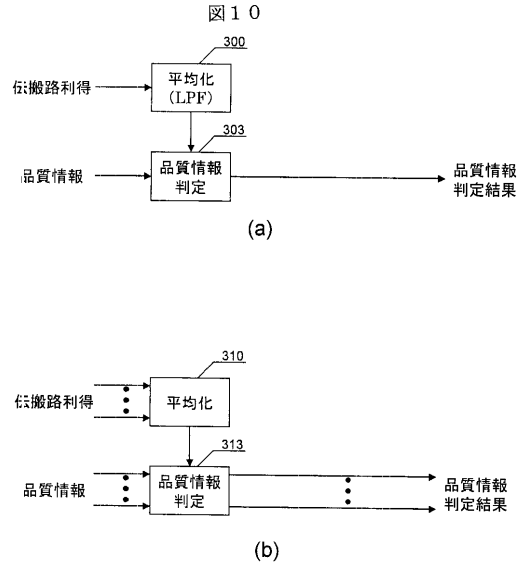


図10

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 1 4 5 8 5 6 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 1 5 2 1 9 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 3 1 2 6 1 (J P , A)
特開平 0 3 - 1 0 4 4 4 3 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 6 9 0 9 3 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 4 5 2 4 5 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 1 5 4 8 1 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 5 3 7 2 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04B 1/02 - 1/04

H04Q 7/00 - 7/38