(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3658237号
(P3658237)
(45)発行日　平成17年6月8日(2005.6.8)　(24)登録日　平成17年3月18日(2005.3.18)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H04B 1/10　H04B 1/10 E

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21)出願番号　特願平11-94862
(22)出願日　平成11年4月1日(1999.4.1)
(65)公開番号　特開2000-295121(P2000-295121A)
(43)公開日　平成12年10月20日(2000.10.20)
審査請求日　平成15年10月17日(2003.10.17)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100090538
弁理士　西山　恵三
(74)代理人　100096965
弁理士　内尾　裕一
(72)発明者　望月　規弘
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内
(72)発明者　江口　正
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内

審査官　江口　能弘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】無線通信装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
受信信号を検出する検出手段と、
前記検出手段により受信信号が検出されると、基準レベルと等しくなるように受信信号のレベルを制御する利得制御手段と、
受信信号の品質を測定する測定手段と、
前記測定された品質に応じて、受信信号の受信終了後から次の信号が受信されるまでの前記利得制御手段の利得を設定する設定手段を備えることを特徴とする無線通信装置。
【請求項２】
前記設定手段は、測定した受信品質が基準値よりも高ければ、受信信号に応じた利得に前記利得制御手段の利得を設定し、測定した受信品質が基準値よりも低ければ、信号を受信する前の利得に前記利得制御手段の利得を戻すことを特徴とする請求項１に記載の無線通信装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、無線通信装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
無線通信では、伝播環境により受信信号レベルが変動するために、自動利得制御（ＡＧＣ

）が通常行われている。このＡＧＣ回路は、従来、受信信号を包絡線検波して、受信電界強度を計測し、その値を用いて、復調器に入力される受信信号レベルが一定になるように制御される。

【０００３】

しかしながら、こののＡＧＣ回路は、信号を受信していない時にも作動しているので、信号を受信していない状態から、突然大レベルの信号を受信した際には、そのレベル変動に追従するのに時間がかかり、特にパケット通信において、スループット低下を招くという欠点があった。

【０００４】

そこで、従来、図５に示すようなＡＧＣ回路が提案されている。

【０００５】

図５では、アンテナ11にて受信した信号は、アンテナ共用器12、AGC回路140を介して、復調回路150にて復調される。

【０００６】

ここで、AGC回路140において、アンテナ共用器12より入力された受信信号は、利得可変回路141を通った後、信号レベルが基準レベルに等しくなるように、利得制御部143により、利得可変回路141の利得を制御する。

【０００７】

また、利得制御部143は、パケットの受信終了時に、利得制御信号の値を、次パケットが受信されるまで、ホールドし、AGC動作の高速化を図る。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来例では、低SNR（信号ノイズ比）（または信号対干渉電力比）環境下で受信した場合には、受信レベル測定値に干渉信号による誤差が大きくなるので、利得制御信号の誤差が大きくなり、次パケット受信時のAGC引き込みに時間がかかるという問題点があった。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本発明は、受信信号を検出する検出手段と、前記検出手段により受信信号が検出されると、基準レベルと等しくなるように受信信号のレベルを制御する利得制御手段と、受信信号の品質を測定する測定手段と、前記測定された品質に応じて、受信信号の受信終了後から次の信号が受信されるまでの前記利得制御手段の利得を設定する設定手段を備えることを特徴とする。

【００１０】

本構成により、受信品質が高い場合の利得に応じて、次の信号の利得制御を開始するので、高速に利得を引き込むことができ、スループットを向上させることが出来る。

【００１１】

【発明の実施の形態】

図１は、本発明を実施した無線通信装置のブロック図である。図１において、１１はアンテナ、１２はアンテナ共用器、１３は送信回路、１４は、アンテナ共用器１２から出力される受信信号のレベルを制御して出力するＡＧＣ回路、１5は復調回路である。

【００１２】

１6はＡＧＣ回路１４の出力信号から、信号検出を行う受信信号検出回路、１７はＡＧＣ回路１４からの出力により、信号対干渉電力比（CIR）を測定するＣＩＲ測定回路、１8は、受信信号検出回路１６の出力に応じて、ＡＧＣ回路１４にＡＧＣ制御信号を出力するＡＧＣ制御回路である。

【００１３】

図１では、ＣＩＲ測定回路１７により測定されたＣＩＲを、受信品質を表わすデータとして用いたが、ＣＩＲ（またはＳＮＲ（信号ノイズ比））の代りに、受信信号の誤り率を受信品質を表わすデータとして用いてもよい。または、干渉電力自体や受信誤りの生じた回

数自体を用いてもよい。

【００１４】

図１において、送信回路１３から出力される送信信号は、アンテナ共用器１２を通して、アンテナ１１より、送出される。ここで、アンテナ共用器１２は、スイッチ、または、上り回線と下り回線との周波数差に応じたフィルタにより、送受を切り替える。

【００１５】

また、アンテナ１１にて受信した信号はアンテナ共用器１２を通して、ＡＧＣ回路１４により、適宜レベル変換されて、復調回路１５に入力され、復調される。

【００１６】

また、ＡＧＣ回路１４の出力は、受信信号検出回路１６に入力され、所望のレベルの信号の有無あるいは、所望の信号パターンの有無を判定し、判定結果をＡＧＣ制御回路１８に出力する。

【００１７】

また、ＡＧＣ回路１４の出力は、CIR測定回路１７に入力され、信号対干渉電力比が測定され、判定結果をＡＧＣ制御回路１８に出力する。

【００１８】

このＣＩＲは、受信信号の受信品質を表わす。

【００１９】

ＡＧＣ制御回路１８では、受信信号検出回路１６からの信号に応じて、ＡＧＣ制御信号をＡＧＣ回路１４に出力する。

【００２０】

ＡＧＣ回路14は、例えば図２のように構成される。図２において、受信信号は、利得可変回路21により、適宜レベル変換されて復調回路１５に出力される。

【００２１】

それとともに、レベル測定回路22にて利得可変回路21からの出力信号レベルを測定する。測定値は、利得制御回路23に入力され、そのレベルが基準レベルと等しくなるように利得可変回路２１に対して制御信号を出力する。

【００２２】

また、利得制御回路２３は、ＡＧＣ制御回路１８から出力されるＡＧＣ制御信号に応じて、利得可変回路21の制御信号の制御値を記憶回路24に格納したり、記憶回路24から読み出して利得可変回路21に出力する。

【００２３】

さて、図3を用いて受信動作について詳しく説明する。

【００２４】

まず、信号を受信していない時、すなわち、受信信号検出回路16にて、所望の信号が検出されていない時には（Ｓ３０２）、ＡＧＣ制御回路１８は、ＡＧＣ回路１４が、記憶回路24に格納されている制御値にホールドされるように、ＡＧＣ制御信号を出力する（Ｓ３０１）。

【００２５】

その後、受信信号検出回路16にて、受信レベルあるいは受信信号パターンにより所望の信号を受信したと判定すると、その旨が、ＡＧＣ制御回路18に伝えられる（Ｓ３０２）。

【００２６】

すると、ＡＧＣ制御回路18は、ＡＧＣ回路14に対して、ホールドを解除して、利得制御を開始するように命令するＡＧＣ制御信号を出力する（Ｓ３０３）。

【００２７】

この間にCIR測定回路17にてCIRが測定され、CIRが基準値よりも高ければ、利得制御回路23が、所望信号受信中のある適当な時点の制御値を記憶回路24に格納するように、ＡＧＣ制御信号を出力する（Ｓ３０５）。

【００２８】

利得制御回路２３は、レベル測定回路２２により測定されたレベルに応じた利得制御の引

き込みを終了すると、Ｓ３０２から開始した受信が終了するまで、利得制御の引き込みを終了した時の利得可変回路２１の利得をホールドする。

【００２９】

そして、利得制御の引き込みを終了した時、すなわち、利得可変回路２１の出力信号レベルが基準レベルに等しくなった時のＣＩＲが基準値よりも高ければ、記憶回路２４は、その時の利得可変回路２１の利得を記憶する。この利得は、受信終了後に利得可変回路２１の利得として用いられる。

【００３０】

また、利得制御の引き込みを終了した時の利得可変回路２１の出力信号レベルを記憶回路２４に記憶し、利得制御回路２３が、その記憶回路２４に記憶された出力信号レベルと基準レベルに応じて利得可変回路２１の利得を設定してもよい。

【００３１】

その後、復調回路15にて受信終了を検出すると、ＡＧＣ制御回路18からのＡＧＣ制御信号により、ＡＧＣ回路１４は、記憶回路24に格納されている制御値にてホールドする（Ｓ３０１）。なお、受信の終了は、受信信号検出回路１６の出力に応じて行うこともできる。

【００３２】

また、Ｓ３０４において、ＣＩＲが基準値以下であれば、ＡＧＣ制御回路１８は、受信終了後に（Ｓ３０６）、記憶回路２４に記憶されていた利得に戻るようにＡＧＣ制御信号を出力する（Ｓ３０１）。

【００３３】

以上の様に、本実施の形態では、信号が検出されるまでは、記憶回路２４に記憶された制御値に応じて、利得は、設定される。

【００３４】

信号が検出されると、その信号のレベルに応じて、利得を制御する。

【００３５】

そして、信号のレベルに応じて利得が適当な利得が設定されてから、その信号の受信が終了するまでは、その利得が用いられる。

【００３６】

受信が終了した後の利得は、その信号受信中のＣＩＲが基準値よりも低ければ、信号が開始される前の利得（記憶回路２４に記憶されていた制御値に応じた利得）に戻す。

【００３７】

一方、そのＣＩＲが基準値よりも高ければ、受信が終了した後の利得は、信号受信中の利得と同じ利得を用いる。さらに、その利得に応じて、記憶回路２４の制御値を更新する。

【００３８】

上記の実施の形態では、ＣＩＲが低ければ、受信後の利得を受信前の利得に戻したが、ＣＩＲに応じた重みで、記憶回路２４の制御値を更新するようにしてもよい。

【００３９】

すなわち、信号が検出される前の利得がＧ１、受信信号に応じて設定された利得がＧ２であるとして、受信終了後の利得Ｇ３は、Ｇ３＝（（１－ａ）ｘＧ１＋ａｘＧ２）／２として、設定される。なお、ａは、ＣＩＲに応じて定められる重みである。この重みａは、０から１までの範囲の値を取り、ＣＩＲが高ければ大きい値を、ＣＩＲが小さければ小さい値を取る。

【００４０】

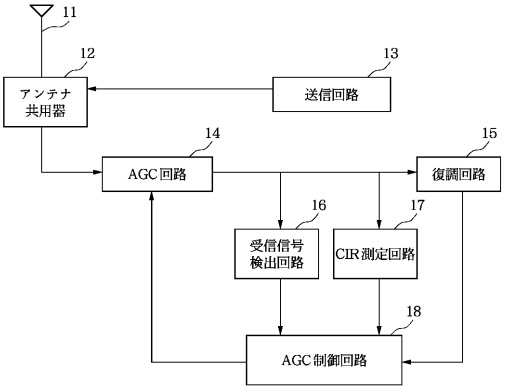
なお、ＣＩＲ測定回路１７が、受信品質を表わすCIRを測定する方法は任意であり、干渉信号に基づくビートを測定する方法や、BPSKの場合に希望波と直交する位相面の干渉成分を測定する方法、およびスペクトラム拡散通信の場合には相関検出による信号成分と全受信電力から求める方法などがある。また、CIRの測定方法は以上の方法に限らない。

【００４１】

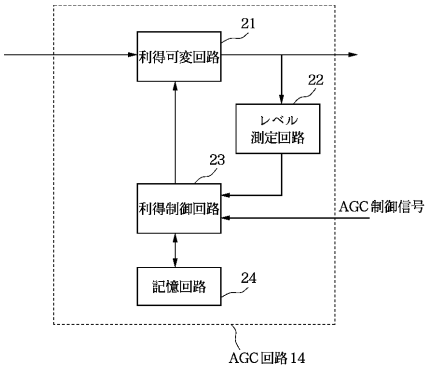
また、受信品質として誤り率を測定するためには、受信信号を復号化するときに誤りを検出すればよい。

【００４２】
図4に。図３に示した受信動作の変形した流れを示す。図４の受信動作を実施する無線通信装置の構成は、図１と同様である。
【００４３】
図４では、電源投入またはリセット後、すなわち、記憶回路24に格納した制御値を初期化後、最初の1回目に限り（Ｓ３１４）、受信信号のCIRにかかわらず、制御値を記憶回路24に格納するという点が図３と異なる。
【００４４】
図４においても、図３と同様の作用効果があるが、さらに、電源投入またはリセット後、最初の1回目に限り、制御値を記憶回路24に格納することにより、電源投入またはリセット後に初期化された制御値が、干渉信号による多少の誤差はあるにせよ受信レベルの近傍にセットされるので、次回からのAGCの引き込み時間を短縮することができる。
【００４５】
【発明の効果】
以上説明したように、本発明によれば、受信品質が高い時の利得に応じて、次の信号を受信するので、干渉信号による利得制御の誤差の影響を小さくでき、高品質の信号を受信する時の利得制御の引き込み時間を短縮することができ、プリアンブル期間を短くできるので、高品質の信号を高速で受信することができ、スループットを向上させることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明を実施した無線通信装置を示すブロック図である。
【図２】本発明を実施した無線通信装置のＡＧＣ回路を示すブロック図である。
【図３】本発明を実施した第1の受信動作の流れを示す図である。
【図４】本発明を実施した第2の受信動作の流れを示す図である。
【図５】従来の無線通信装置のＡＧＣ回路を示すブロック図である。
【符号の説明】
１４　ＡＧＣ回路
１５　復調回路
１６　受信信号検出回路
１７　ＣＩＲ測定回路
１８　ＡＧＣ制御回路
２１　利得可変回路
２２　レベル測定回路
２３　利得制御回路
２４　記憶回路

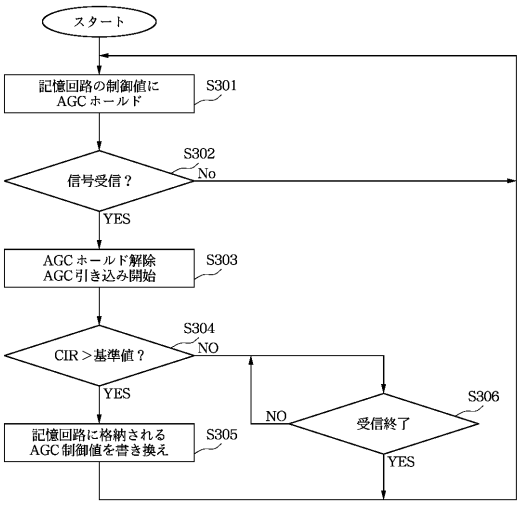
【図１】


11
12
アンテナ
共用器
13
送信回路
14
AGC回路
15
復調回路
16
受信信号
検出回路
17
CIR測定回路
18
AGC制御回路

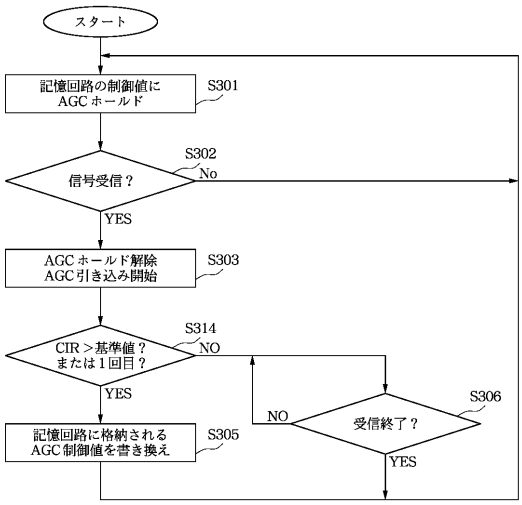
【図２】


21
利得可変回路
22
レベル
測定回路
23
利得制御回路
AGC制御信号
記憶回路
24
AGC回路14

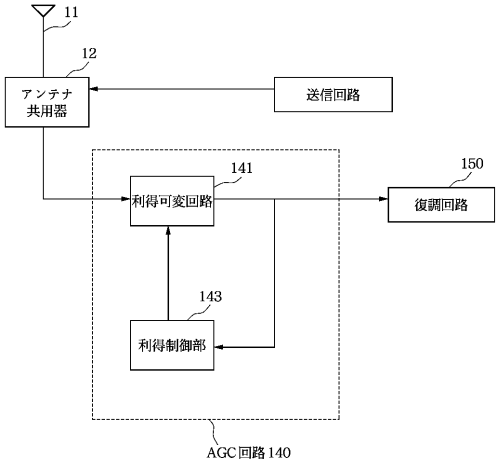
【図３】


スタート
記憶回路の制御値に
AGCホールド
S301
信号受信？
S302
No
YES
AGCホールド解除
AGC引き込み開始
S303
CIR＞基準値？
S304
NO
YES
NO
受信終了
S306
YES
記憶回路に格納される
AGC制御値を書き換え
S305

【図４】


スタート
記憶回路の制御値に
AGCホールド
S301
信号受信？
S302
No
YES
AGCホールド解除
AGC引き込み開始
S303
CIR＞基準値？
または1回目？
S314
NO
YES
NO
受信終了？
S306
YES
記憶回路に格納される
AGC制御値を書き換え
S305

【図５】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１１－０２７１９２（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－００７４４４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２１８３７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H04B 1/10