

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外部の増幅回路によって所定のゲインで増幅されたアナログ信号が入力される入力端子と、

前記入力端子に入力されたアナログ信号の信号強度を検出する検出手段と、

前記アナログ信号の信号強度と前記増幅回路における前記アナログ信号に対するゲインとの関係を示すゲイン特性を示した特性情報を取得する取得手段と、

前記取得手段により取得された特性情報により示されるゲイン特性で前記検出手段により検出された信号強度に対応するゲインを随時導出する導出手段と、

前記導出手段により導出されたゲインを示す情報を前記増幅回路に対して出力する出力端子と、

を備えたゲイン制御装置。

10

【請求項 2】

前記特性情報は、前記信号強度の変化に対する前記ゲインの変化率を示す変化率情報、ゲインの上限リミットを示す上限情報、ゲインの下限リミットを示す下限情報、ゲインにオフセットするオフセット値を示すオフセット値情報、及び前記信号強度の増加に伴って前記ゲインを増加させるか又は減少させるかを示す増減情報を含む

請求項 1 記載のゲイン制御装置。

【請求項 3】

前記取得手段は、前記特性情報を所定の信号強度の強度幅毎に複数取得し、

20

前記導出手段は、前記検出手段により検出された信号強度を含んだ強度幅の前記特性情報により示されるゲイン特性で前記検出手段により検出された信号強度に対応するゲインを導出する

請求項 1 又は請求項 2 記載のゲイン制御装置。

【請求項 4】

前記強度幅は、隣接する強度幅同士で一部重複しており、

前記導出手段は、互いに隣接する強度幅の特性情報において、信号強度が増加して一方の強度幅から他方の強度幅へ移行する場合と信号強度が減少して他方の強度幅から一方の強度幅へ移行する場合とで特性情報を切り替える信号強度が異なる

請求項 3 記載のゲイン制御装置。

30

【請求項 5】

前記アナログ信号は、外部の直列に接続された複数の増幅回路において増幅され、

前記取得手段は、前記複数の増幅回路に各々対応する前記特性情報を取得し、

前記導出手段は、前記複数の増幅回路に対応して複数設けられ、各々対応する前記特性情報により示されるゲイン特性で前記検出手段により検出された信号強度に対応するゲインを導出し、

前記出力端子は、複数の前記導出手段により各々導出されたゲインを示す情報を対応する前記増幅回路に対してそれぞれ出力する

請求項 1 又は請求項 2 記載のゲイン制御装置。

【請求項 6】

40

前記入力端子に入力されたアナログ信号に対して所定の信号処理を行なう処理手段をさらに備えた

請求項 1 ~ 請求項 5 の何れか 1 項記載のゲイン制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ゲイン制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、地上デジタル放送を受信する受信部 10' は、図 14 に示すように、アンテナ

50

11'に接続されるチューナLSI12'とOFDM復調LSI14'とに分かれており、両者とも多くの製造会社により提供されている。

【0003】

このチューナLSI12'は、様々な製造プロセス、設計思想の下、各製造会社により製造されるため、様々なゲイン特性を有している。

【0004】

このため、OFDM復調LSI14'は、チューナLSI12'に設けられたアンプ19'のゲイン特性を応じたゲイン制御を行なう必要があり、対応することができるチューナLSI12'が制限されることになっている。

【0005】

しかし、図14に示すように、OFDM復調LSI14'がチューナLSI12'より入力される信号の信号強度を検出してAGC(Auto Gain Control)制御部30'によりチューナLSI12'に対してゲインのフィードバックを行なっている場合は、アンプ19'のゲイン特性を正しく織り込まなくても、フェージングなどの影響を受けない静的な環境においては、アンプ19'のゲインも一定に落ち着き、入力される信号も最適な信号強度に落ち着く。

【0006】

このようにフィードバックによってゲインの制御を行なう技術として、例えば、特許文献1には、2つのアンプを直列に設け、後段のアンプからの信号のレベルを検波し、その検波出力によって後段のアンプのゲインを精細に制御することで比較的短時間で生じる微少なレベル変動に速やかに対応させる一方、検波出力と基準レベルとを比較し、その比較結果に対応して前段のアンプのゲインを制御することで制御に時間遅れが生じることになっても、比較的長時間で変化する大きなレベル変動には追従させる技術が開示されている。

【特許文献1】特開2002-290178号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、昨今増えているモバイル用途では、チューナLSI12'やOFDM復調LSI14'もフェージング、マルチパスに代表されるような絶えず受信電界が変動するような動的な環境への対応を求められている。

【0008】

しかし、AGC制御部30'がチューナLSI12'のゲイン特性に適切に対応していない場合、入力される信号の強度の変動についていけず、受信特性が大きく劣化する場合がある。

【0009】

この受信特性の劣化要因として、例えば、アナログ・デジタル・コンバータ(以下「ADC」という。)20'のダイナミックレンジがある。通常、ADC20'は、入力される信号の信号強度全体をカバーするようにダイナミックレンジを有することはなく、入力される信号の信号強度とダイナミックレンジの関係は図15のような関係となる。

【0010】

このダイナミックレンジにフェージングによる変動への追従ができない場合、ダイナミックレンジ外はダイナミックレンジの端にクリッピングされてしまう。特に地上デジタル方法で採用されているOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)変調方式では、この飽和が発生してしまうと大きな特性劣化を生じる方式であるため、致命的な状況となる。

【0011】

入力する信号の信号強度がADC20'のダイナミックレンジに収まるようにAGC制御部30'でアンプ19'のゲインを制御しないと上記のような問題を生じることになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

この追従を行うために、OFDM復調LSI14'は、チューナLSI12'のゲイン特性を予め測定して、AGC制御部30'がゲイン特性にあったゲイン制御を行うことができれば、最適な状況に作り込めるため問題は生じない。

【 0 0 1 3 】

しかしながら、AGC制御部30'のゲイン特性を複数の製造会社のゲイン特性に対応させることは難しく、また、設計段階ではゲイン特性を知ることができない新しいチューナLSI12'に対しての対応は大変難しい。

【 0 0 1 4 】

なお、地上デジタル放送に用いる通信機器に関する問題として記載したが、外部装置に対してゲインのフィードバック制御を行なっている通信機器に共通する問題である。

10

【 0 0 1 5 】

本発明は上記事実を鑑みてなされたものであり、受信電界が変動によってアナログ信号の信号強度が変動する環境においても受信特性の劣化を抑制することができるゲイン制御装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 6 】

上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、外部の増幅回路によって所定のゲインで増幅されたアナログ信号が入力される入力端子と、前記入力端子に入力されたアナログ信号の信号強度を検出する検出手段と、前記アナログ信号の信号強度と前記増幅回路における前記アナログ信号に対するゲインとの関係を示すゲイン特性を示した特性情報を取得する取得手段と、前記取得手段により取得された特性情報により示されるゲイン特性で前記検出手段により検出された信号強度に対応するゲインを随時導出する導出手段と、前記導出手段により導出されたゲインを示す情報を前記増幅回路に対して出力する出力端子と、を備えている。

20

【 0 0 1 7 】

請求項1記載の発明は、外部の増幅回路によって所定のゲインで増幅されたアナログ信号が入力端子に入力されており、検出手段により、入力端子に入力されたアナログ信号の信号強度が検出される。

【 0 0 1 8 】

また、本発明では、取得手段により、アナログ信号の信号強度と増幅回路におけるアナログ信号に対するゲインとの関係を示すゲイン特性を示した特性情報が取得される。

30

【 0 0 1 9 】

そして、本発明では、導出手段により、取得手段により取得された特性情報により示されるゲイン特性で検出手段により検出された信号強度に対応するゲインが随時導出され、導出手段により導出されたゲインを示す情報が出力端子から増幅回路に対して出力される。

【 0 0 2 0 】

このように請求項1記載の発明よれば、アナログ信号の信号強度と増幅回路におけるアナログ信号に対するゲインとの関係を示すゲイン特性を示した特性情報を取得し、取得された特性情報により示されるゲイン特性で、検出された信号強度に対応するゲインを随時導出して、出力端子から増幅回路に対して出力しているので、受信電界が変動によってアナログ信号の信号強度が変動する環境においても信号強度がダイナミックレンジに収まるように制御することができるため、受信特性の劣化を抑制することができる。

40

【 0 0 2 1 】

なお、本発明は、請求項2記載の発明のように、前記特性情報が、前記信号強度の変化に対する前記ゲインの変化率を示す変化率情報、ゲインの上限リミットを示す上限情報、ゲインの下限リミットを示す下限情報、ゲインにオフセットするオフセット値を示すオフセット値情報、及び前記信号強度の増加に伴って前記ゲインを増加させるか又は減少させるかを示す増減情報を含んでもよい。

50

【 0 0 2 2 】

また、本発明は、請求項 3 記載の発明のように、前記取得手段が、前記特性情報を所定の信号強度の強度幅毎に複数取得し、前記導出手段が、前記検出手段により検出された信号強度を含んだ強度幅の前記特性情報により示されるゲイン特性で前記検出手段により検出された信号強度に対応するゲインを導出してよい。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 3 記載の発明は、請求項 4 記載の発明のように、前記強度幅が、隣接する強度幅同士で一部重複しており、前記導出手段が、互いに隣接する強度幅の特性情報において、信号強度が増加して一方の強度幅から他方の強度幅へ移行する場合と信号強度が減少して他方の強度幅から一方の強度幅へ移行する場合とで特性情報を切り替える信号強度が異なるようにしてもよい。

10

【 0 0 2 4 】

また、請求項 1 又は請求項 2 記載の発明は、請求項 5 記載の発明のように、前記アナログ信号が、外部の直列に接続された複数の増幅回路において増幅され、前記取得手段が、前記複数の増幅回路に各々対応する前記特性情報を取得し、前記導出手段が、前記複数の増幅回路に対応して複数設けられ、各々対応する前記特性情報により示されるゲイン特性で前記検出手段により検出された信号強度に対応するゲインを導出し、前記出力端子が、複数の前記導出手段により各々導出されたゲインを示す情報を対応する前記増幅回路に対してそれぞれ出力してもよい。

【 0 0 2 5 】

さらに、本発明は、請求項 6 記載の発明のように、前記入力端子に入力されたアナログ信号に対して所定の信号処理を行なう処理手段をさらに備えてもよい。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

以上説明したように、本発明によれば、アナログ信号の信号強度と増幅回路におけるアナログ信号に対するゲインとの関係を示すゲイン特性を示した特性情報を取得し、取得された特性情報により示されるゲイン特性で検出された信号強度に対応するゲインを随時導出して、出力端子から増幅回路に対して出力しているので、受信電界が変動によってアナログ信号の信号強度が変動する環境においても信号強度がダイナミックレンジに収まるように制御することができるため、受信特性の劣化を抑制することができる、という優れた効果を有する。

30

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 7 】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、以下では、本発明を地上デジタル放送を受信する通信機器の受信部に適用した場合について説明する。

【 0 0 2 8 】

[第 1 の実施の形態]

図 1 には、本実施の形態に係る地上デジタル放送を受信する受信部 10 の概略構成を示すブロック図が示されている。

40

【 0 0 2 9 】

本実施の形態に係る受信部 10 は、アンテナ 11 によって受信された OFDM 変調方式で変調された電波をアナログの OFDM 信号に変換するチューナ LSI 12 と、OFDM 信号をデジタル信号に変換して復調を行なう OFDM 復調 LSI 14 と、を備えている。なお、この OFDM 信号は、1 シンボル期間が有効データ部分である有効シンボル期間とガード期間からなる信号である。

【 0 0 3 0 】

本実施の形態に係るチューナ LSI 12 は、アンプ 19 が設けられている。アンプ 19 は、ゲインを調整することが可能とされており、外部より入力されるゲイン制御信号によって指定されたゲインで OFDM 信号を増幅して端子 34 A より出力する。

50

【 0 0 3 1 】

OFDM復調LSI14の端子36Aは、端子34Aと電氣的に接続されており、端子34Aから出力されたアナログのOFDM信号が入力される。また、OFDM復調LSI14は、デコーダ16が接続されている。OFDM復調LSI14は、入力されたOFDM信号をデジタル信号に変換して復調を行ない、復調したデジタルのOFDM信号をデコーダ16へ出力する。

【 0 0 3 2 】

デコーダ16は、OFDM復調LSI14より入力されるデジタルのOFDM信号の復号化を行い、復号化した信号に含まれる画像情報を表示デバイスに出力すると共に当該信号に含まれる音声情報を例えば、スピーカやイヤホンなどの音声デバイスへ出力する。

10

【 0 0 3 3 】

次に、本実施の形態に係るOFDM復調LSI14の詳細な構成について説明する。

【 0 0 3 4 】

図1に示されるように、OFDM復調LSI14は、チューナLSI12より入力されたアナログのOFDM信号をデジタルの信号に変換するADC20と、ADC20により変換されたデジタルのOFDM信号に対して同期を行い、当該OFDM信号に含まれるガード期間を除去して有効シンボル期間の信号（有効シンボル信号）を取り出す同期確立部24と、取り出された有効シンボル信号に対してFFT（高速フーリエ変換）を行なって実データであるデータ信号への復調を行なう復調部26と、復調されたデータ信号により示されるデータに対して誤り訂正を行なう誤り訂正部28と、入力されたアナログのOFDM信号の信号強度に基づいてゲインを導出するAGC制御部30と、装置全体の制御を行なう制御部32と、を備えている。

20

【 0 0 3 5 】

本実施の形態に係るADC20は、受信したアナログのOFDM信号を所定周期でサンプリングしてデジタル信号に変換すると共に、予め定めた期間毎に当該期間に入力されたアナログのOFDM信号の電圧レベルによって信号強度を検出し、検出した信号強度を示す強度情報をAGC制御部30へ出力する。

【 0 0 3 6 】

本実施の形態に係るAGC制御部30は、制御部32から入力される制御情報に応じてプログラマブルな制御ゲインを持つものとされており、AGC制御部30により検出された信号強度に対応するゲインを随時導出し、導出したゲインを示すゲイン制御信号を端子36Bより出力する。出力されたゲイン制御信号は、チューナLSI12に設けられた端子34Bを介してアンプ19に入力される。

30

【 0 0 3 7 】

制御部32は、外部のCPU18と接続されており、当該CPU18からチューナLSI12のアンプ19のゲイン特性を示した特性情報が入力される。制御部32は、CPU18より入力された特性情報やゲインを平均化する回数を示した回数情報を、制御情報としてAGC制御部30へ出力する。

【 0 0 3 8 】

図2には、本実施の形態に係るAGC制御部30の機能構成を示すブロック図が示されている。

40

【 0 0 3 9 】

AGC制御部30は、ゲイン特性変換部40と、AGC制御値出力部42と、を備えている。本実施の形態に係るゲイン特性変換部40にはADC20より強度情報が入力され、制御部32より特性情報が入力されており、AGC制御値出力部42には制御部32より回数情報が入力される。

【 0 0 4 0 】

ゲイン特性変換部40は、入力された特性情報に基づいてゲイン特性を定めており、当該定められたゲイン特性でADC20により検出された信号強度に対応するゲインを導出する。

50

【 0 0 4 1 】

A G C 制御値出力部 4 2 は、ゲイン特性変換部 4 0 により導出されたゲインを新しいものから順に回数情報により示される回数分で平均化した平均ゲインを求め、当該平均ゲインをゲイン制御信号として出力する。すなわち、A G C 制御値出力部 4 2 は、ゲイン特性変換部 4 0 により導出されたゲインの移動平均を求めて出力している。

【 0 0 4 2 】

ここで、本実施の形態に係るゲイン特性変換部 4 0 に対して特性情報により設定可能なゲイン特性について説明する。

【 0 0 4 3 】

本実施の形態では、特性情報として、ゲインの変化率を示す変化率情報、ゲインの上限リミットを示す上限情報、ゲインの下限リミットを示す下限情報、ゲインにオフセットするオフセット値を示すオフセット値情報、及び信号強度の増加に伴ってゲインを増加させるか又は減少させるかを示す増減情報が含まれている。

10

【 0 0 4 4 】

本実施の形態では、変化率情報を複数のビットの情報としており、各ビットに、図 3 に示すように、2 のべき乗の倍数（例えば、8 倍、4 倍、2 倍、1 倍、1 / 2 倍、1 / 4 倍、1 / 8 倍）を対応させている。

【 0 0 4 5 】

ゲイン特性変換部 4 0 は、複数のビットの変化率情報において ' 1 ' とされたビットの位置に対応する倍率を加算した値をゲインの変化率とする。これにより、例えば、2 . 5 倍（1 ビット左シフトしたものに（2 倍）、1 ビット右シフトしたものに（0 . 5 倍）を加算して実現）など 2 のべき乗の数の加算で実現できるものは入力値のビットシフト及び加算の形で実現できるため、回路面積的に非常に効率的である。

20

【 0 0 4 6 】

また、ゲイン特性変換部 4 0 は、オフセット値情報により、図 4 に示すように、ゲインのオフセット値を変化させ、上限情報及び下限情報により、図 5 に示すように、ゲインの上限リミット、下限リミットを変化させ、増減情報により、図 6 に示すように、信号強度の増加に伴ってゲインを増加させるか又は減少させるかを変化させる。

【 0 0 4 7 】

次に、本実施の形態に係る受信部 1 0 の基本的な動作について説明する。

30

【 0 0 4 8 】

受信部 1 0 として実装されるチューナ L S I 1 2 のアンプ 1 9 に対する最適なゲイン特性が予め測定される。例えば、O F D M 復調 L S I 1 4 に入力される O F D M 信号の信号強度を入力ダイナミックレンジ内に保つために適した信号強度に応じたアンプ 1 9 のゲイン特性が、図 7 に示すようなゲイン特性であった場合、C P U 1 8 から制御部 3 2 に対して、ゲインの変化率を 1 倍とし、上限リミットを g_{max} とし、下限リミットを G_{min} とし、オフセット値を G_{OFFSET} とし、信号強度の増加に伴ってゲインを減少させるゲイン特性とした特性情報が入力される。

【 0 0 4 9 】

制御部 3 2 は、入力された特性情報やゲインを平均化する回数を示した回数情報を、制御情報として A G C 制御部 3 0 へ出力する。

40

【 0 0 5 0 】

これにより、ゲイン特性変換部 4 0 では、ゲイン特性が、図 7 に示すようなゲイン特性を近似した形で定められる。

【 0 0 5 1 】

チューナ L S I 1 2 は、アンテナ 1 1 によって受信された電波をアナログの O F D M 信号に変換し、アンプ 1 9 で増幅して端子 3 4 A より O F D M 復調 L S I 1 4 へ出力する。

【 0 0 5 2 】

O F D M 復調 L S I 1 4 では、A D C 2 0 において端子 3 6 A より入力された O F D M 信号をデジタル信号に変換し、同期確立部 2 4 及び復調部 2 6 を介して復調を行なうと共

50

に、ADC 20においてアナログのOFDM信号の信号強度を検出し、検出した信号強度を示す強度情報をゲイン特性変換部40へ出力する。

【0053】

ゲイン特性変換部40では、特性情報により示されるゲイン特性で信号強度に対応するゲインを随時導出し、AGC制御値出力部42へ出力する。

【0054】

AGC制御値出力部42は、ゲイン特性変換部40により導出されたゲインを新しいものから順に回数情報により示される回数分だけ平均化した平均ゲインを求め、当該平均ゲインをゲイン制御信号として端子36Bより出力する。

【0055】

このゲイン制御信号によりアンプ19のゲインが変更され、アナログのOFDM信号の信号強度が変更される。

【0056】

このように、本実施の形態によれば、OFDM復調LSI14に対してCPU18から特性情報を入力することにより、OFDM復調LSI14をチューナLSI12のアンプ19のゲイン特性に対応させることが可能になる。これにより設計段階で対応していないチューナLSI12であっても最適なゲイン特性を提供することが可能になり、フェージング、マルチパスに代表されるような絶えず受信電界が変動するような動的な環境への対応も可能となる。

【0057】

また、本実施の形態によれば、OFDM復調LSI14に複数のゲイン特性に対応するための複数の回路を設ける必要がなく、面積的に効率的である。

【0058】

さらに、本実施の形態によれば、チューナLSI12の特性が仕様変更などにより途中で変更された際にも特性情報の修正で対応することができ、大きなメリットを享受できる。

【0059】

なお、本実施の形態では、特性情報として、変化率情報、上限情報、下限情報、オフセット値情報、及び増減情報を1つずつ含める場合について説明したが、CPU18から、図8に示すように、所定の信号強度の強度幅毎(図8では、強度幅A、B、C)に特性情報を入力し、AGC制御部30において入力された各特性情報に基づいてゲイン特性を定め、ADC20により検出された信号強度を含んだ強度幅の特性情報により示されるゲイン特性で信号強度に対応するゲインを導出するようにしてもよい。

【0060】

これにより、単純な線形のゲイン特性への対応に加え、複数の線形領域を有するゲイン特性への対応を実現でき、単純な直線的なゲイン制御を実現している特性の優れた可変ゲインアンプのみならず、複数の直線で実現できるような可変ゲインアンプの制御も可能となる。

【0061】

また、アンプ19が単純な直線的なゲイン特性を有していても通常アナログの飽和領域近辺では飽和することにより傾きが変わってくるが、このような飽和領域近辺についてもある程度近似線でカバーすることができるため、ダイナミックレンジが拡張されるという効果を有する。

【0062】

[第2の実施の形態]

図9には、第2の実施の形態に係る受信部10の概略構成が示されている。なお、同図における図1と同一の構成要素には図1と同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0063】

通常、チューナLSI12は、全ゲインに対するダイナミックレンジの範囲を1つのアンプ19でカバーすることは難しい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 4 】

そこで、本実施の形態に係るチューナ L S I 1 2 は、複数のアンプ 1 9 (本実施の形態では、2つのアンプ 1 9 A、1 9 B) を直列に接続して設け、各アンプ 1 9 によってアナログの O F D M 信号を増幅している。

【 0 0 6 5 】

本実施の形態に係る A G C 制御部 3 0 は、この複数のアンプ 1 9 のゲインをそれぞれ制御している。

【 0 0 6 6 】

図 1 0 には、本実施の形態に係る A G C 制御部 3 0 の機能構成を示すブロック図が示されている。

10

【 0 0 6 7 】

A G C 制御部 3 0 は、2つのアンプ 1 9 A、1 9 B に対応してゲイン特性変換部 4 0 と A G C 制御値出力部 4 2 が2つ設けられており、また、分配制御部 4 4 がさらに設けられている。この2つのゲイン特性変換部 4 0 及び A G C 制御値出力部 4 2 のうち、アンプ 1 9 A に対応するものをゲイン特性変換部 4 0 A 及び A G C 制御値出力部 4 2 A とし、アンプ 1 9 B に対応するものをゲイン特性変換部 4 0 B 及び A G C 制御値出力部 4 2 B とする。

【 0 0 6 8 】

制御部 3 2 には、C P U 1 8 からアンプ 1 9 A、1 9 B のゲイン特性を示した特性情報及び、後述する分配情報が入力される。

20

【 0 0 6 9 】

制御部 3 2 は、アンプ 1 9 A の特性情報をゲイン特性変換部 4 0 A へ出力し、アンプ 1 9 B の特性情報をゲイン特性変換部 4 0 B へ出力する。また、制御部 3 2 は、ゲインを平均化する回数を示した回数情報を A G C 制御値出力部 4 2 A、4 2 B へ出力する。さらに、制御部 3 2 は、分配情報を分配制御部 4 4 へ出力する。

【 0 0 7 0 】

本実施の形態に係る分配制御部 4 4 は、A D C 2 0 より O F D M 信号の信号強度を示す強度情報が入力しており、制御部 3 2 より入力される分配情報に基づいてゲイン特性変換部 4 0 A、ゲイン特性変換部 4 0 B にそれぞれ信号強度を分配する。

【 0 0 7 1 】

次に、本実施の形態に係る受信部 1 0 の基本的な動作について説明する。

30

【 0 0 7 2 】

チューナ L S I 1 2 は、複数のアンプ 1 9 により増幅しているが、各アンプ 1 9 において扱う周波数や特性が異なるためゲイン特性についても差を生じる。

【 0 0 7 3 】

そこで、チューナ L S I 1 2 の各アンプ 1 9 に対する最適なゲイン特性が予め測定される。そして、C P U 1 8 から制御部 3 2 に対して各アンプ 1 9 のゲイン特性を示した特性情報、及び各アンプ 1 9 に対応した信号強度の分配を示した分配情報を入力する。

【 0 0 7 4 】

制御部 3 2 は、入力された各特性情報、回数情報、及び分配情報を、ゲイン特性変換部 4 0 A、4 0 B、A G C 制御値出力部 4 2 A、4 2 B、分配制御部 4 4 へそれぞれ出力する。

40

【 0 0 7 5 】

これにより、ゲイン特性変換部 4 0 A、4 0 B のゲイン特性が定められる。

【 0 0 7 6 】

分配制御部 4 4 は、A D C 2 0 において検出された信号強度を分配情報に基づいてゲイン特性変換部 4 0 A、4 0 B にそれぞれ分配する。

【 0 0 7 7 】

例えば、アンプ 1 9 A が全体の 3 0 % をカバーでき、アンプ 1 9 B が全体の 7 0 % をカバーできる場合、例えば、図 1 1 に示すように、配分を行うように分配情報を入力する。

50

【 0 0 7 8 】

ゲイン特性変換部 4 0 A、4 0 B は特性情報により示されるゲイン特性で信号強度に対応するゲインをそれぞれ随時導出し、A G C 制御値出力部 4 2 A、4 2 B はそれぞれゲイン特性変換部 4 0 A、4 0 B により導出されたゲインを新しいものから順に回数情報により示される回数分で平均化した平均ゲインを求め、当該平均ゲインをゲイン制御信号として出力する。

【 0 0 7 9 】

これにより、例えば、図 1 1 に示すような場合、信号強度が極めて小さいときにはゲイン特性変換部 4 0 A、4 0 B により導出されるゲインが共に最大ゲイン（上限リミット）となる。そこから入力レベルが上がってくると、まずゲイン特性変換部 4 0 A により導出されるゲインが下がって、信号強度がターゲットとするレベルに維持するように動作する。そして、ゲイン特性変換部 4 0 A により導出されるゲインが下限リミットになったところからゲイン特性変換部 4 0 B により導出されるゲインを下げていく。

10

【 0 0 8 0 】

逆に信号強度が極めて大きいときはゲイン特性変換部 4 0 A、4 0 B により導出されるゲインが共に最小ゲイン（下限リミット）となる。そこから信号強度が下がってくるとまずゲイン特性変換部 4 0 B により導出されるゲインが上がり、信号強度がターゲットとするレベルに維持するように動作する。そして、ゲイン特性変換部 4 0 A により導出されるゲインが上限リミットになったところからゲイン特性変換部 4 0 A により導出されるゲインを上げていく。このゲイン特性変換部 4 0 A とゲイン特性変換部 4 0 B によるゲイン特性の切り替え点のことをアタックポイントと称する。

20

【 0 0 8 1 】

このように、本実施の形態によれば、O F D M 復調 L S I 1 4 は、それぞれのアンプ 1 9 が持っている実力を有効に利用することができ、この理想的な配分を実現することによりゲイン特性変換部では歪みの少ない良好な結果を導くことができる。また、複数のゲイン特性の異なるアンプ 1 9 を組み合わせたシステムで要求される全ゲインをカバーすることができる。

【 0 0 8 2 】

このとき、この複数のゲインがカバーできるゲイン量をアタックポイントの形で設定し、配分量を最適値に変更することにより、それぞれのアンプ 1 9 が持っている実力を有効に利用することができ、この理想的な配分を実現することにより A G C 制御部 3 0 では歪みの少ない良好な結果を導くことができる。

30

【 0 0 8 3 】

[第 3 の実施の形態]

第 3 の実施の形態に係る受信部 1 0 及び A G C 制御部 3 0 の構成は上記第 2 の実施の形態（図 9 及び図 1 0 参照）と同一であるので、ここでの説明は省略する。

【 0 0 8 4 】

本実施の形態に係る分配制御部 4 4 は、制御部 3 2 より、複数のアタックポイントを示す情報が分配情報として入力されており、当該分配情報に基づいてゲイン特性変換部 4 0 A、ゲイン特性変換部 4 0 B にそれぞれ信号強度を分配する。なお、本実施の形態では、図 1 2 に示すような、信号強度が大から小に向かって動いたときのゲイン特性の切り替え点をアタックポイント 1、本来の 2 つのゲイン特性の接続位置をアタックポイント 2、信号強度が小から大に向かって動いたときのゲイン特性の切り替え点をアタックポイント 3 として、3 点のアタックポイントが分配情報として入力されている場合について説明する。

40

【 0 0 8 5 】

次に、本実施の形態に係る受信部 1 0 の基本的な動作について説明する。

【 0 0 8 6 】

分配制御部 4 4 は、図 1 2 に示すように、信号強度が小から大に向かって変動している場合、アタックポイント 3 までは切り替わらず動作し、アタックポイント 3 を越えてはじ

50

めて切り替わる。

【0087】

一方、分配制御部44は、図13に示すように、信号強度が大から小に向かって変動している場合、アタックポイント1までは切り替わらず動作し、アタックポイント1を越えてはじめて切り替わる。

【0088】

以上のように、本実施の形態によれば、信号強度が増加する場合と減少する場合で非対称ヒステリシス切り替えを実現でき、例えば、アタックポイント3を超えた領域あたりで受信パワーが変動しても受信パワーが大から小に向かう際の切り替わりアタックポイント1であるため、切り替わらずに安定した動作となる。

10

【0089】

なお、上記各実施の形態では、特性情報を制御部32によりCPU18から取得する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、CPU18から直接AGC制御部30に入力するようにしてもよい。この場合、特性情報が入力される入力端子が取得手段となる。

【0090】

また、上記各実施の形態では、特性情報を外部のCPU18から取得する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、ROM等の不揮発性の記憶手段を設けて、当該記憶手段に特性情報を記憶させておき、記憶手段から特性情報を読み出すことにより取得するものとしてもよい。この場合、特性情報を読み出す手段が取得手段となる。

20

【0091】

また、上記各実施の形態では、地上デジタル放送を受信する通信機器の受信部10に適用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0092】

その他、上記各実施の形態で説明した受信部10の構成(図1、図9参照。)、及びAGC制御部30の構成(図2、図10参照。)は一例であり、本発明の主旨を逸脱しない範囲内において適宜変更可能であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0093】

30

【図1】第1の実施の形態に係る受信部の概略構成を示すブロック図である。

【図2】第1の実施の形態に係るAGC制御部の機能構成を示すブロック図である。

【図3】実施の形態に係る変化率情報の各ビットにより設定可能なゲインの変化率を示すグラフである。

【図4】実施の形態に係るオフセット値情報により設定可能なゲインのオフセット値を示すグラフである。

【図5】実施の形態に係る上限情報及び下限情報により設定可能なゲインの上限リミット、下限リミットを示すグラフである。

【図6】実施の形態に係る増減情報により設定可能なゲインの変化を示すグラフである。

【図7】第1の実施の形態に係るゲイン特性を示すグラフである。

40

【図8】第1の実施の形態に係るゲイン特性の別な例を示すグラフである。

【図9】第2及び第3の実施の形態に係る受信部の概略構成を示すブロック図である。

【図10】第2及び第3の実施の形態に係るAGC制御部の機能構成を示すブロック図である。

【図11】第2の実施の形態に係るゲイン特性を示すグラフである。

【図12】第3の実施の形態に係る信号強度が増加する際のゲイン特性を示すグラフである。

【図13】第2の実施の形態に係る信号強度が減少する際のゲイン特性を示すグラフである。

【図14】従来の地上デジタル放送を受信する受信部の概略構成を示すブロック図である

50

。

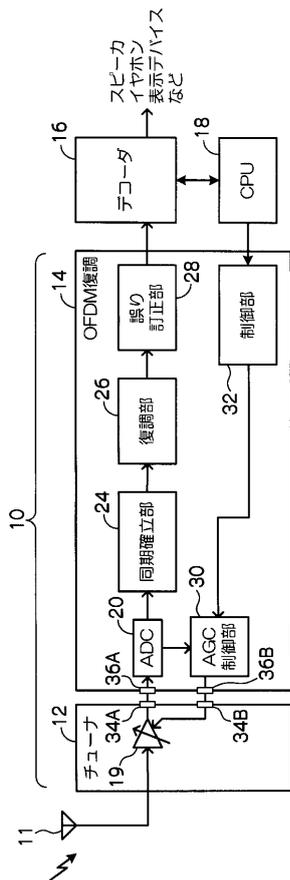
【図15】入力される信号の信号強度とADCのダイナミックレンジとの関係を示すグラフである。

【符号の説明】

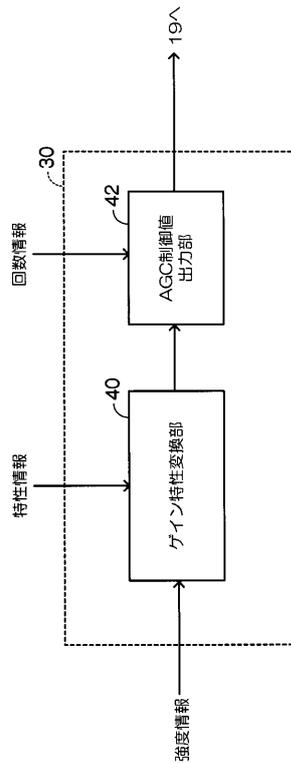
【0094】

- 19 アンプ (増幅回路)
- 20 ADC (検出手段)
- 24 同期確立部 (処理手段)
- 26 復調部 (処理手段)
- 32 制御部 (取得手段)
- 36A 端子 (入力端子)
- 36B 端子 (出力端子)
- 40 ゲイン特性変換部 (導出手段)

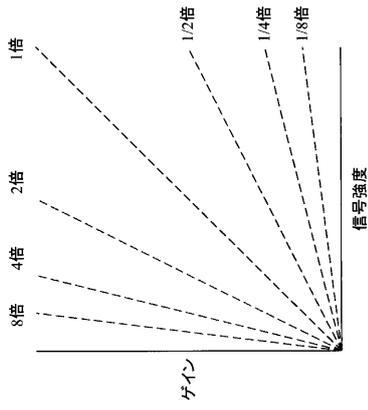
【図1】



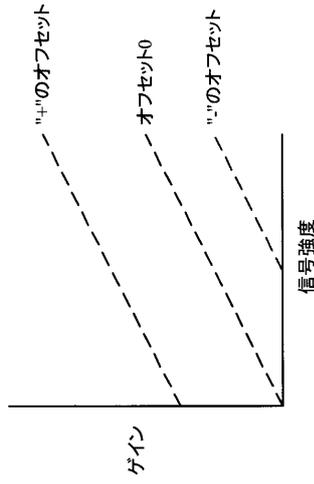
【図2】



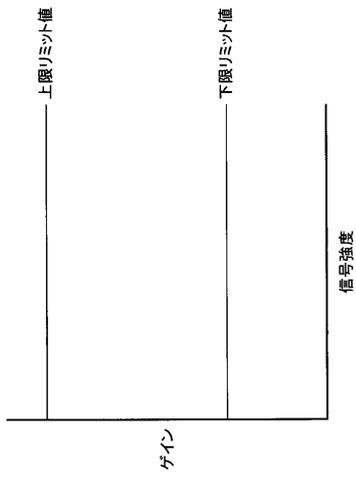
【 図 3 】



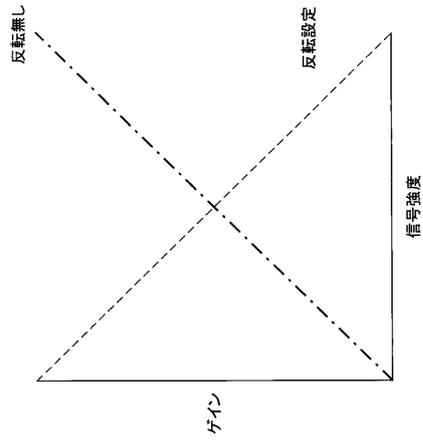
【 図 4 】



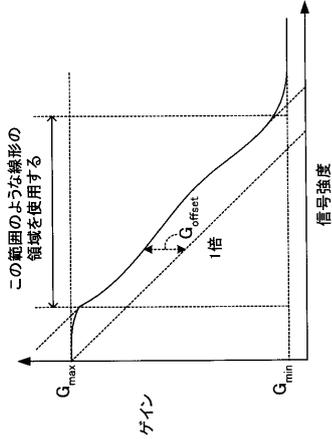
【 図 5 】



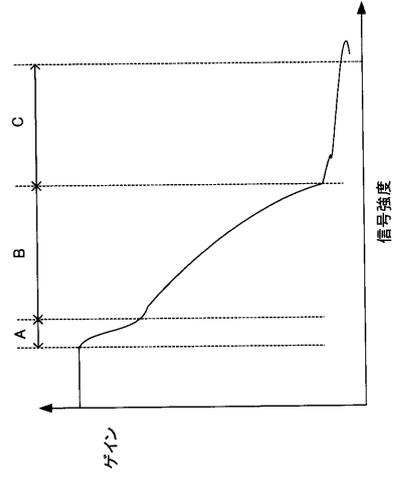
【 図 6 】



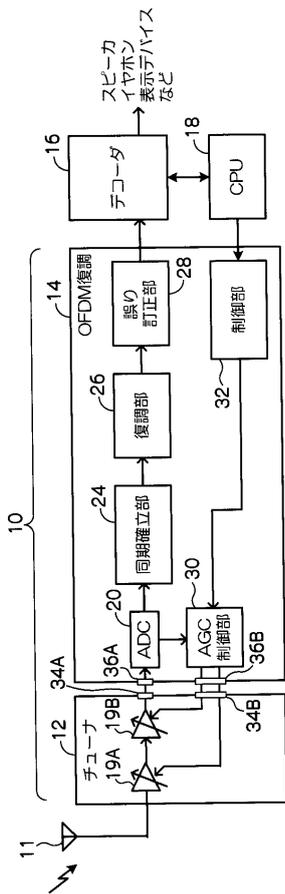
【 図 7 】



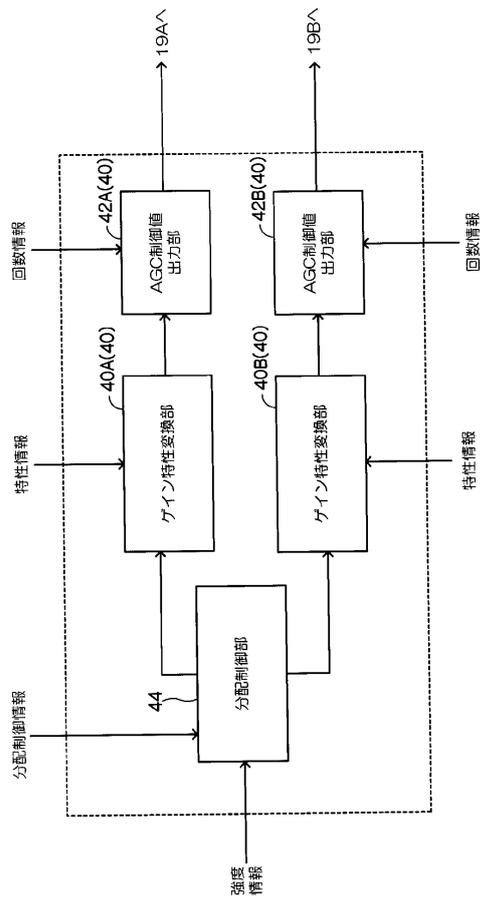
【 図 8 】



【 図 9 】

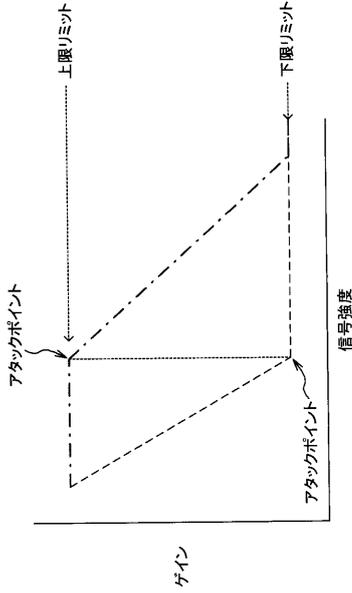


【 図 10 】



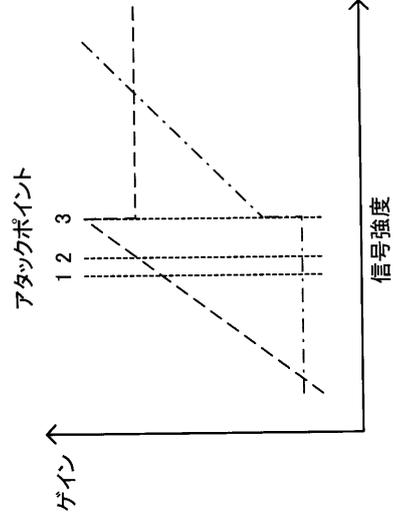
【図 1 1】

----- ゲイン特性変換部40Aにより導出されるゲイン
 - - - - - ゲイン特性変換部40Bにより導出されるゲイン



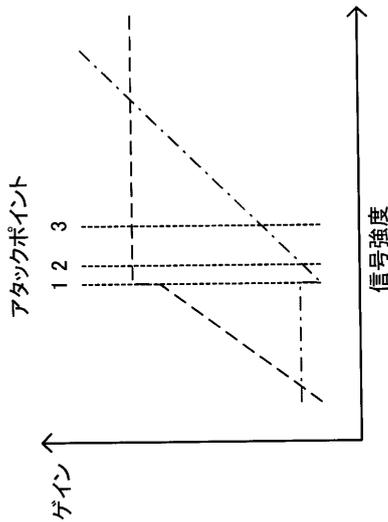
【図 1 2】

----- ゲイン特性変換部40Aにより導出されるゲイン
 - - - - - ゲイン特性変換部40Bにより導出されるゲイン

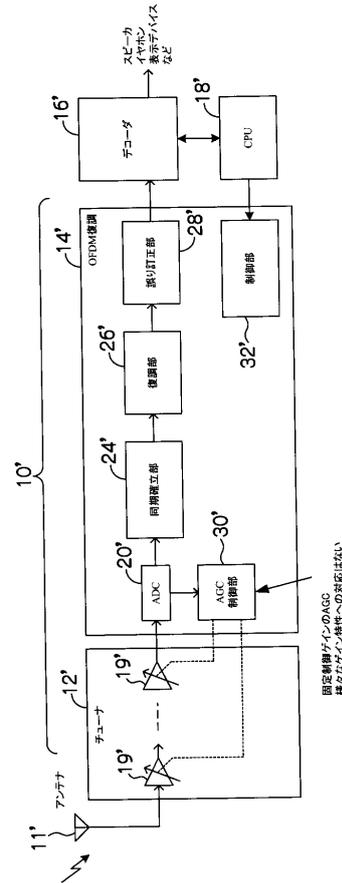


【図 1 3】

----- ゲイン特性変換部40Aにより導出されるゲイン
 - - - - - ゲイン特性変換部40Bにより導出されるゲイン



【図 1 4】



【図 15】

