

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2017-184164
(P2017-184164A)

(43) 公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04B 1/16 (2006.01)	H04B 1/16 R	5J100
H03G 3/20 (2006.01)	H03G 3/20 C	5K061

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2016-72718 (P2016-72718)	(71) 出願人	000100746
(22) 出願日	平成28年3月31日 (2016. 3. 31)		アイコム株式会社
			大阪府大阪市平野区加美鞍作 1 丁目 6 番 1 9 号
		(74) 代理人	100104569
			弁理士 大西 正夫
		(72) 発明者	美麗 忠宗
			大阪府大阪市平野区加美鞍作 1 丁目 6 番 1 9 号 アイコム株式会社内
		(72) 発明者	森下 雄太
			大阪府大阪市平野区加美鞍作 1 丁目 6 番 1 9 号 アイコム株式会社内
		F ターム (参考)	5J100 JA01 KA05 LA11 QA02 SA02 5K061 AA09 CC06 CC52

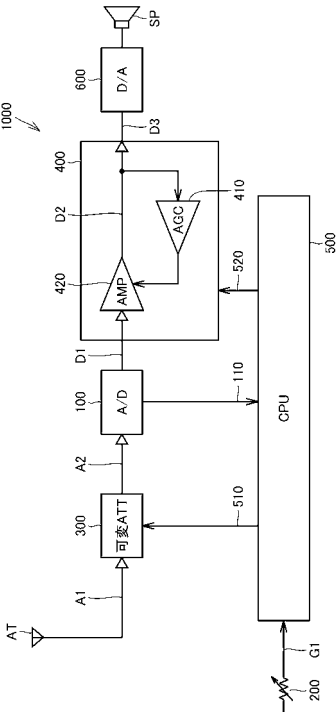
(54) 【発明の名称】 無線受信装置及びその制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 使用者の操作により、A / D 変換器の飽和を防止しつつ、受信信号の S / N を悪化させずに、音声信号の歪みを解消する。

【解決手段】 各部を制御する制御部 500 と、受信したアナログ信号 A1 のレベル調整を行う可変アッテネータ 300 と、可変アッテネータを経たアナログ信号 A2 をデジタル信号 D1 に変換する A / D コンバータ 100 と、A / D コンバータから出力されるデジタル信号 D1 が入力されるデジタル信号処理部 400 と、デジタル信号 D1 に対してレベル調整を行う AGC 処理部 410 と、アナログ信号 A1、デジタル信号 D1 のレベル調整を制御部を介して行うレベル調整手段 200 とを備える。レベル調整手段が操作された時点で、A / D コンバータから出力されるデジタル信号の信号レベルが予め設定された値を超えている場合には、可変アッテネータの制御を優先し、前記値を超えていない場合には AGC 処理部の制御を優先する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

各部を制御する制御部と、
受信したアナログ信号のレベル調整を行う可変アッテネータと、
この可変アッテネータを経たアナログ信号をデジタル信号に変換する A / D コンバータと、

この A / D コンバータから出力されるデジタル信号が入力されるデジタル信号処理部と、

前記デジタル信号に対してレベル調整を行う A G C 処理部と、

前記アナログ信号、前記デジタル信号のレベル調整を前記制御部を介して行うレベル調整手段とを具備しており、

前記レベル調整手段が操作された時点で、前記 A / D コンバータから出力されるデジタル信号の信号レベルが予め設定された値を超えている場合には、前記可変アッテネータの制御を優先し、前記値を超えていない場合には前記 A G C 処理部の制御を優先することを特徴とする無線受信装置。

【請求項 2】

前記請求項 1 記載の無線受信装置において、

前記制御部は、前記レベル調整手段が操作された時点で、前記 A / D コンバータから出力されるデジタル信号の信号レベルが予め設定された値を超えている場合には、前記レベル調整手段の操作に応じて前記可変アッテネータの減衰量を大きくし、

前記可変アッテネータの最大減衰量を超えて前記レベル調整手段が操作された場合には、前記レベル調整手段の操作に応じて前記 A G C 処理部のゲインレベルを下げ、

前記制御部は、前記レベル調整手段が操作された時点で、前記 A / D コンバータから出力されるデジタル信号の信号レベルが予め設定された値を超えていない場合には、前記レベル調整手段の操作に応じて前記 A G C 処理部のゲインレベルを下げ、

前記 A G C 処理部のゲインレベルの下限値を超えて前記レベル調整手段が操作された場合には、前記レベル調整手段の操作に応じて前記可変アッテネータの減衰量を大きくすることを特徴とする無線受信装置。

【請求項 3】

各部を制御する制御部と、

受信したアナログ信号のレベル調整を行う可変アッテネータと、

この可変アッテネータを経たアナログ信号をデジタル信号に変換する A / D コンバータと、

この A / D コンバータから出力されるデジタル信号が入力されるデジタル信号処理部と、

前記デジタル信号に対してレベル調整を行う A G C 処理部と、

前記アナログ信号、前記デジタル信号のレベル調整を前記制御部を介して行うレベル調整手段とを有する無線受信装置の制御方法において、

前記レベル調整手段が操作された時点で、前記 A / D コンバータから出力されるデジタル信号の信号レベルが予め設定された値を超えている場合には、前記可変アッテネータの制御を優先し、前記値を超えていない場合には、前記 A G C 処理部の制御を優先することを特徴とする無線受信装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、無線受信装置とその制御方法とに関する。

【背景技術】**【0002】**

アナログ信号を A / D コンバータでデジタル信号に変換し、得られたデジタル信号に種々のデジタル信号処理を施した後、D / A コンバータで再度アナログ信号に変換するよう

10

20

30

40

50

な装置が、オーディオ装置や無線受信機等の各種分野で広く採用されている。

例えば、音声記録装置においては、特許文献 1 に開示されたような『アナログ入力信号を一定の量に減衰させる複数或いは一つのアナログアッテネータと、前記アナログアッテネータによって減衰させられた信号か、あるいは前記アナログ入力信号かのいずれかを選択する選択回路と、前記選択回路の出力を A/D 変換する A/D コンバータと、前記 A/D コンバータからの出力にアッテネート処理を行うディジタルアッテネータと、前記選択回路及び前記ディジタルアッテネータを制御する制御回路と、前記ディジタルアッテネータからの出力を信号処理する信号処理回路とを備える』PCM 音声記録装置がある。

この PCM 音声記録装置は、アナログ入力信号（アナログ音声入力信号）のレベル調整を行うものであり、アナログ入力信号の減衰量を設定した場合、その設定値がアナログアッテネータの減衰量より大きいかな否かを判断し、小さい場合には A/D コンバータの後段のディジタルアッテネータで減衰し、大きい場合には A/D コンバータの前段のアナログアッテネータで減衰するように構成している。

【0003】

また、特許文献 2 に開示された『入力アナログ信号をディジタル信号に変換する A/D コンバータと、この A/D コンバータからのディジタル信号が予め定めた前記 A/D コンバータの入力レンジを超えたことを検出するオーバーフロー検出手段と、このオーバーフロー検出手段からの検出出力に基づいてなんらかの告知を行う告知手段と、を備える』オーバーフロー検出装置がある。

このオーバーフロー検出装置は、A/D コンバータの入力レンジを超えるディジタル信号がオーバーフロー検出手段に入力された場合、オーバーフロー検出手段がオーバーフローした旨の表示を告知手段で告知することで、入力アナログ信号のレベルを A/D コンバータがオーバーフローしないように減衰させることを使用者に対して促すような構成になっている。

【0004】

ところで、無線受信機が受信する受信信号のレベルが大きく、スピーカから出力される音声信号に歪みが生じた場合、受信信号のレベルを減衰させる必要がある。

例えば、A/D コンバータの前段に配置されるアッテネータで減衰させるか、A/D コンバータの後段に配置される DSP 内部の AGC 処理部（Automatic Gain Control：自動利得制御）の増幅率を調整するといった手段がある。

まず、広帯域のアナログ信号を A/D コンバータに入力するダイレクトサンプリング方式の無線受信装置では、A/D コンバータに入力される周波数帯域が広く、多数の信号が入力されることになるので、スーパーヘテロダイン等の他の受信方式より A/D コンバータが飽和しやすいという性質がある。A/D コンバータの飽和により音声信号に歪みが生じた場合は、DSP 内部の AGC 処理部で増幅率を調整しても歪み解消には効果がなく、A/D コンバータの前段に配置されるアッテネータで受信信号のレベルを減衰させることが有効である。

一方、A/D コンバータが飽和しないレベルの受信信号であっても、DSP 内部の AGC 処理部で増幅率が調整された結果、増幅器の最大出力レベルを越えてしまった場合は、再生音声に歪みが生じる。この場合は、AGC 処理部の増幅率を調整する（下げる）ことが有効である。

上記の何れの手段で音声信号の歪みを解消するかは、無線受信装置のユーザが判断しなければならず、受信信号のレベルに応じた適切な調整が難しいという問題があった。

【0005】

【特許文献 1】特開平 04 - 339360 号公報

【特許文献 2】実開平 04 - 132749 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 や特許文献 2 に記載されたものは、A/D コンバータの飽和状態の解消を目

10

20

30

40

50

的とはしている。しかしながら、A / Dコンバータの前段に設置されたアッテネータによる減衰によって飽和状態の解消を行うため、A / Dコンバータに入力されるアナログ信号のレベルが減衰される結果、S / N（信号対雑音比）が悪化してしまうという問題があった。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記事情に鑑みて創案されたもので、音声信号の歪みがあった場合、使用者が単に一つのスイッチ（レベル調整手段であるR Fボリューム）を操作することで、S / Nを悪化させることなく、しかもA / Dコンバータの飽和を防止しつつ音声信号の歪みを解消することができる無線受信装置と、その制御方法とを提供することを目的としている。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明に係る無線受信装置は、各部を制御する制御部と、受信したアナログ信号のレベル調整を行う可変アッテネータと、この可変アッテネータを経たアナログ信号をデジタル信号に変換するA / Dコンバータと、このA / Dコンバータから出力されるデジタル信号が入力されるデジタル信号処理部と、前記デジタル信号に対してレベル調整を行うA G C処理部と、前記アナログ信号、前記デジタル信号のレベル調整を前記制御部を介して行うレベル調整手段とを備えており、前記レベル調整手段が操作された時点で、前記A / Dコンバータから出力されるデジタル信号の信号レベルが予め設定された値を超えている場合には、前記可変アッテネータの制御を優先し、前記値を超えていない場合には前記A G C

20

【 0 0 0 9 】

本発明に係る無線受信装置の制御方法は、各部を制御する制御部と、受信したアナログ信号のレベル調整を行う可変アッテネータと、この可変アッテネータを経たアナログ信号をデジタル信号に変換するA / Dコンバータと、このA / Dコンバータから出力されるデジタル信号が入力されるデジタル信号処理部と、前記デジタル信号に対してレベル調整を行うA G C処理部と、前記アナログ信号、前記デジタル信号のレベル調整を前記制御部を介して行うレベル調整手段とを有する無線受信装置の制御方法であって、

前記レベル調整手段が操作された時点で、前記A / Dコンバータから出力されるデジタル信号の信号レベルが予め設定された値を超えている場合には、前記可変アッテネータの制御を優先し、前記値を超えていない場合には、前記A G C処理部の制御を優先するようになっている。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明に係る無線受信装置は、使用者が音声信号に歪みを感じた場合、A / Dコンバータが飽和しているか、それともデジタル信号処理部内の増幅器で歪みが発生しているかを使用者に意識させることなく、単にR Fボリュームを操作するだけで、音声信号の歪みを解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

40

【図 1】本発明の実施の形態に係る無線受信装置の要部のブロック図である。

【図 2】本発明の実施の形態に係る無線受信装置の制御方法を示すフローチャートである。

。

【図 3】本発明の実施の形態に係る無線受信装置の制御方法を示すフローチャートである。

。

【図 4】本発明の他の実施の形態に係る無線受信装置の要部のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

本発明の実施の形態に係る無線受信装置 1 0 0 0 は、各部を制御する制御部 5 0 0 と、受信したアナログ信号 A 1 のレベル調整を行う可変アッテネータ 3 0 0 と、この可変アッ

50

テナータ 300 を経たアナログ信号 A2 をデジタル信号 D1 に変換する A/D コンバータ 100 と、この A/D コンバータ 100 から出力されるデジタル信号 D1 が入力されるデジタル信号処理部 400 と、前記デジタル信号 D1 に対してレベル調整を行う AGC 処理部 410 と、前記アナログ信号 A1、前記デジタル信号 D1 のレベル調整を前記制御部 500 を介して行うレベル調整手段 200 とを備えており、前記レベル調整手段 200 が操作された時点で、前記 A/D コンバータ 100 から出力されるデジタル信号 D1 の信号レベルが予め設定された値を超えている場合には、前記可変アッテナータ 300 の制御を優先し、前記値を超えていない場合には前記 AGC 処理部 410 の制御を優先するように構成されている。

【0013】

この無線受信装置 1000 のアンテナ AT からのアナログ信号 A1 は、前段に接続された可変アッテナータ 300 を介して A/D コンバータ 100 にアナログ信号 A2 として入力される。

この A/D コンバータ 100 は、出力されるデジタル信号 D1 が予め設定された値を超えているか否かを判断する機能を有している。そして、出力されるデジタル信号 D1 が予め設定された値を超えている、すなわち飽和していると判断した場合は、その旨を飽和フラグ 110 として制御部 500 に出力するようになっている。

なお、本明細書中においては、飽和フラグ 110 は、A/D コンバータ 100 によって変換されたデジタル信号 D1 が飽和レベルを超えた瞬間に、出力される値である。例えば、飽和している場合には「1」を、飽和していない場合には「0」がフラグとして出力される。

【0014】

なお、前記制御部 500 は CPU であり、前記 A/D コンバータ 100、前記可変アッテナータ 300、前記デジタル信号処理部 400 を制御するものである。

この制御部 500 には、使用者によるレベル調整手段 200 である RF ボリュームのコントロールによって変動するゲイン設定信号 G1 が入力されている。

【0015】

前記 A/D コンバータ 100 の前段には、可変アッテナータ 300 が接続されている。この可変アッテナータ 300 に対しては、可変アッテナータ 300 によるアナログ信号 A1 に対する減衰量を変化させるためのアッテナータ側ゲイン制御信号 510 が前記制御部 500 から出力されている。

【0016】

A/D コンバータ 100 の後段には、A/D コンバータ 100 から入力されたデジタル信号 D1 に対して各種処理を行うデジタル信号処理部 400 が接続されている。

このデジタル信号処理部 400 は、A/D コンバータ 100 から入力されたデジタル信号 D1 を増幅する増幅器 420 と、この増幅器 420 から出力されたデジタル信号 D2 のピークレベルが一定レベルになるように、増幅器 420 の利得を調整する AGC 処理部 410 とを有している。

このデジタル信号処理部 400 からはデジタル信号 D3 が D/A コンバータ 600 に出力され、D/A コンバータ 600 によってアナログ信号（音声信号）に変換されて、スピーカ SP 等から出力される。

なお、このデジタル信号処理部 400 は、一部又は全てを DSP (Digital Signal Processor)、一部又は全てを FPGA (Field Programmable Gate Array) で構成することが可能である。また、CPU をも含めて一体化した SoC (System on Chip) としてもよい。

なお、このデジタル信号処理部 400 は、入力されたデジタル信号 D1 に対して復調処理等の他の処理を行う機能も併有しているのが一般的であるが、本明細書においてはその機能の説明については省略する。

【0017】

上述のように構成された無線受信装置 1000 の動作について図 1、図 2 を参照しつつ説明する。

10

20

30

40

50

まず、使用者は前記音声信号に歪みがあった場合、レベル調整手段 200 である RF ボリュームを下げる操作をし、制御部 500 にゲイン設定信号 G1 を出力する。

すなわち、使用者は、A/D コンバータ 100 に入力されているアナログ信号 A2 が A/D コンバータ 100 の処理能力（入力レンジ）を超えて飽和しているか、それとも A/D コンバータ 100 の後段にあるデジタル信号処理部 400 の増幅器 420 で歪みが発生しているかを判断することなく、単にレベル調整手段 200 である RF ボリュームを下げる操作をするだけでよい。

【0018】

レベル調整手段 200 である RF ボリュームを操作した時点で（図 2 に示す S1 参照）、A/D コンバータ 100 が飽和状態にあったならば（図 2 に示す S2 参照）、飽和フラグ 110 が制御部 500 に出力されている。

10

【0019】

飽和フラグ 110 を受けた制御部 500 は、可変アッテネータ 300 から出力されるアナログ信号 A2 の強度が A/D コンバータ 100 の処理能力を超えていると判断し、可変アッテネータ 300 に対して減衰量を変化（減衰量を上げる）させるアッテネータ側ゲイン制御信号 510 を送出する。

【0020】

このアッテネータ側ゲイン制御信号 510 は、レベル調整手段 200 である RF ボリュームの操作量（ゲイン設定信号 G1）に応じて可変アッテネータ 300 の減衰量を増減させるものである。このアッテネータ側ゲイン制御信号 510 が出力されていることは、A/D コンバータ 100 に入力されているアナログ信号 A2 の強度が A/D コンバータ 100 の処理能力を超えていることを意味するので、このアッテネータ側ゲイン制御信号 510 を受けた可変アッテネータ 300 は減衰量をさらに大きくし、A/D コンバータ 100 に入力されるアナログ信号 A2 を減衰させる（図 2 に示す S3 参照）。

20

【0021】

使用者がレベル調整手段 200 である RF ボリュームを継続して操作しているが、可変アッテネータ 300 の減衰量は上限に達していない場合、さらに可変アッテネータ 300 の減衰量を上げる（図 2 に示す S4 参照）。

【0022】

一方、レベル調整手段 200 である RF ボリュームを調整して可変アッテネータ 300 の減衰量が上限に達したにも関わらず、音声信号に歪みが残っている場合は、使用者はレベル調整手段 200 である RF ボリュームを継続して操作する。この場合、制御部 500 はデジタル信号処理部 400 内の AGC 処理部 410 のゲインレベルを下げるデジタル信号処理部側ゲイン制御信号 520 を送出する（図 2 に示す S6 参照）。

30

すなわち、この無線受信装置 1000 においては、前記飽和フラグ 110 が出力されている場合には、レベル調整手段 200 である RF ボリュームからゲイン設定信号 G1 が出力されると、まず A/D コンバータ 100 の前段にある可変アッテネータ 300 による減衰を優先し、この可変アッテネータ 300 による減衰のみでは音声信号の歪みを解消できない場合は、AGC 処理部 410 のゲインレベルを下げる構成となっている。

【0023】

40

また、A/D コンバータ 100 が飽和状態になく、前記飽和フラグ 110 が制御部 500 に出力されていない場合（図 2 に示す S2 参照）、すなわち A/D コンバータ 100 に入力されているアナログ信号 A2 が A/D コンバータ 100 の処理能力を超えていない場合であっても、使用者によって音声信号に歪みがあると判断されたならば、A/D コンバータ 100 より後段のデジタル信号処理部 400 の増幅器 420 で、歪みが生じていることになる。

その場合、使用者によってレベル調整手段 200 である RF ボリュームが操作されると、まずは制御部 500 からデジタル信号処理部側ゲイン制御信号 520 がデジタル信号処理部 400 に出力され、AGC 処理部 410 のゲインレベルが下げられる。

【0024】

50

ここで A G C 処理部 4 1 0 のゲインレベルを下限にまで下げきった段階で、なお音声信号に歪みがあって使用者によるレベル調整手段 2 0 0 である R F ボリュームの操作が継続されていると (図 2 に示す S 5 参照)、制御部 5 0 0 からアッテネータ側ゲイン制御信号 5 1 0 が可変アッテネータ 3 0 0 に出力され、可変アッテネータ 3 0 0 の減衰量を大きくする。

また、A G C 処理部 4 1 0 のゲインレベルが下限にまで達しなかった場合は、さらに A G C 処理部 4 1 0 のゲインレベルを下げる (図 2 に示す S 6 参照)。

【 0 0 2 5 】

使用者がレベル調整手段 2 0 0 である R F ボリュームを操作してゲインレベルを下げた後、ゲインレベルを上げる (元に戻す) 場合の動作について、図 3 を参照しつつ説明する。

10

まず、使用者が前記音声信号に歪みがなくなったと判断して、レベル調整手段 2 0 0 である R F ボリュームを上げる操作をした時点で (図 3 に示す S 1 参照)、A / D コンバータ 1 0 0 から飽和フラグ 1 1 0 が制御部 5 0 0 に出力されているか否かをみる (図 3 に示す S 2 参照)。

【 0 0 2 6 】

この時点で飽和フラグ 1 1 0 が制御部 5 0 0 に出力されており、かつ A G C 処理部 4 1 0 のゲインレベルが上限に達していたならば (図 3 に示す S 3 参照)、可変アッテネータ 3 0 0 に対してアッテネータ側ゲイン制御信号 5 1 0 を送出し、可変アッテネータ 3 0 0 の減衰量を下げる (図 3 に示す S 6 参照)。

20

【 0 0 2 7 】

また、A G C 処理部 4 1 0 によるゲインレベルが上限に達していなければ (図 3 に示す S 3 参照)、A G C 処理部 4 1 0 にデジタル信号処理部側ゲイン調整信号 5 2 0 を送出し、A G C 処理部 4 1 0 によるゲインレベルを上げる (図 3 に示す S 4 参照)。

【 0 0 2 8 】

A / D コンバータ 1 0 0 が飽和状態になく、すなわち飽和フラグ 1 1 0 が送出されておらず (図 3 に示す S 2 参照)、可変アッテネータ 3 0 0 の減衰量が下限に達していたならば (図 3 に示す S 5 参照)、A G C 処理部 4 1 0 にデジタル信号処理部側ゲイン調整信号 5 2 0 を送出し、A G C 処理部 4 1 0 によるゲインレベルを上げる (図 3 に示す S 4 参照)。

30

【 0 0 2 9 】

一方、A / D コンバータ 1 0 0 が飽和状態になく、すなわち飽和フラグ 1 1 0 が制御部 5 0 0 に出力されておらず (図 3 に示す S 2 参照)、可変アッテネータ 3 0 0 の減衰量が下限に達していないならば (図 3 に示す S 5 参照)、可変アッテネータ 3 0 0 に対してアッテネータ側ゲイン調整信号 5 1 0 を送出して可変アッテネータ 3 0 0 の減衰量を下げる (図 3 に示す S 6 参照)。

【 0 0 3 0 】

なお、上述した実施の形態に係る無線受信装置 1 0 0 0 では、A / D コンバータ 1 0 0 は、出力されるデジタル信号 D 1 が飽和しているか否かを検出し、飽和していると判断した場合には飽和フラグ 1 1 0 を制御部 5 0 0 に出力するような機能を有していた。

40

しかしながら、A / D コンバータ 1 0 0 は、必ずしもこのような機能を有していなくてもよい。

例えば、デジタル信号 D 1 が実際に飽和しているか否かを判断するのではなく、飽和に近いレベルを予め定義しておき、デジタル信号 D 1 がそのレベルに達すると判断された場合には、飽和が検出されたと判断し、飽和フラグ 1 1 0 と同等のフラグを出力するようにしてもよい。

なお、この飽和しているか否かを判断し、判断結果に応じて飽和フラグ 1 1 0 を出力する機能を持たない A / D コンバータ 1 0 0 D を使用した場合でも、それ以降の動作は上述した実施の形態に係る無線受信装置 1 0 0 0 と同等に行われる。

この飽和しているか否かを判断し、その判断結果に応じて飽和フラグ 1 1 0 を出力する

50

という機能を持たないA/Dコンバータ100Dを有する無線受信装置1000Dでは、デジタル信号D1が実際に飽和しているか否かを判断するのではなく、飽和に近いレベルを予め定義しておき、デジタル信号D1がそのレベルを超えると判断された場合には、飽和が検出されたと判断し、飽和フラグ110と同等のフラグ110Dを出力するのである。

例えば、この無線受信装置1000Dは、図4に示すように、デジタル信号処理部400内で増幅器420より前段側に信号レベル検出部440を設け、この信号レベル検出部440に予め設定されたレベルを超えるデジタル信号D1が入力されたならば飽和していると判断して、飽和フラグ110と同等のフラグ110Dを制御部500に送出し、それを受けた制御部500はアッテネータ側ゲイン制御信号510、又はデジタル信号処理部側ゲイン調整信号520を適宜送出するのである。

10

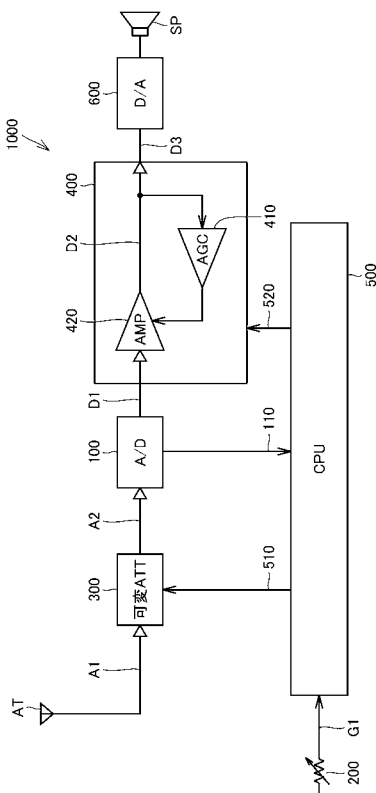
【符号の説明】

【0031】

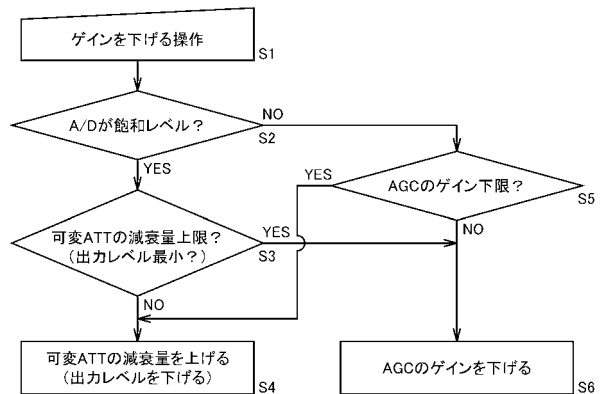
- 100 A/Dコンバータ
- 200 レベル調整手段(RFボリューム)
- 300 可変アッテネータ
- 400 デジタル信号処理部
- 410 AGC処理部
- 500 制御部
- 1000 無線受信装置

20

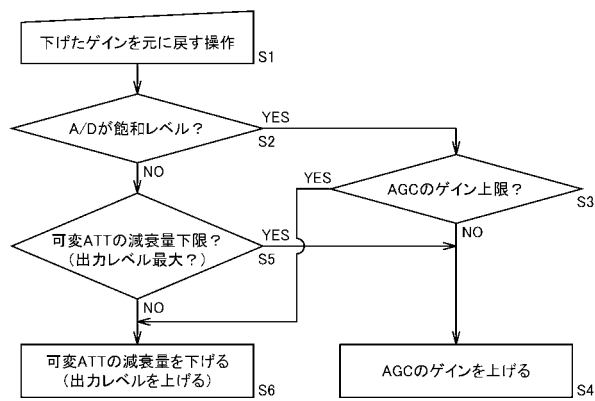
【図1】



【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】

