

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3882579号
(P3882579)

(45) 発行日 平成19年2月21日(2007.2.21)

(24) 登録日 平成18年11月24日(2006.11.24)

| | |
|-----------------------------|-------------|
| (51) Int. Cl. | F I |
| H03F 3/217 (2006.01) | H03F 3/217 |
| H03F 1/52 (2006.01) | H03F 1/52 Z |

請求項の数 5 (全 10 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2001-334947 (P2001-334947) | (73) 特許権者 | 000002185 |
| (22) 出願日 | 平成13年10月31日(2001.10.31) | | ソニー株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2003-142956 (P2003-142956A) | | 東京都品川区北品川6丁目7番35号 |
| (43) 公開日 | 平成15年5月16日(2003.5.16) | (74) 代理人 | 100122884 |
| 審査請求日 | 平成16年10月7日(2004.10.7) | | 弁理士 角田 芳末 |
| | | (74) 代理人 | 100113516 |
| | | | 弁理士 磯山 弘信 |
| | | (74) 代理人 | 100080883 |
| | | | 弁理士 松隈 秀盛 |
| | | (72) 発明者 | 太田 尚一 |
| | | | 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ |
| | | | ニー株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 三山 祐二 |
| | | | 東京都品川区西五反田3丁目9番17号 |
| | | | ソニーエンジニアリング株式会社内 |
| | | | 最終頁に続く |

(54) 【発明の名称】 スイッチングアンプ装置及びスイッチングアンプの保護回路制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力したオーディオ信号波形に基づいて、スピーカ駆動用のパルス信号を得るスイッチング手段と、
 上記スイッチング手段の入力又は出力の異常を検出した場合に、上記スイッチング手段のスイッチング動作を停止させて保護動作を行う保護手段と、
上記スイッチング手段が出力するパルス信号を平滑化するフィルタ手段と、
上記フィルタ手段の出力電圧を所定の閾値と比較し上記パルス信号が停止していることを判定する判定手段と、
上記判定手段によって上記パルス信号が停止状態と見なしたとき、上記スイッチング手段のスイッチング動作が停止していることを検出する検出手段と、
 上記検出手段が上記スイッチング手段の動作が停止していることを検出したとき、上記保護手段による保護動作をリセットさせて、上記スイッチング手段によるパルス信号の出力を再開させる制御手段とを備えた
 スイッチングアンプ装置。

【請求項2】

請求項1記載のスイッチングアンプ装置において、
 上記スイッチング手段が出力するスピーカ駆動用のパルス信号は、上記検出手段が備えるフィルタ手段とは別のフィルタ手段で高周波成分を除去して、スピーカに供給する

10

20

ことを特徴とするスイッチングアンプ装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載のスイッチングアンプ装置において、
所定の回数連続してスイッチング動作が停止していることを上記検出手段が検出したとき、上記制御手段は上記保護手段による保護動作をリセットさせないことを特徴とするスイッチングアンプ装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載のスイッチングアンプ装置において、
上記制御手段は、上記リセットの直後に、さらに上記スイッチング動作が停止していることを上記検出手段が検出したときには、上記制御手段はリセットを行わないことを特徴とするスイッチングアンプ装置。

【請求項 5】

入力したオーディオ信号波形に基づいて、スピーカ駆動用のパルス信号を得るスイッチングステップと、
上記スイッチングステップの入力又は出力の異常を検出した場合に、上記スイッチングステップのスイッチング動作を停止させて保護動作を行う保護ステップと、
上記スイッチングステップが出力するパルス信号を平滑化するフィルタステップと、
上記フィルタステップの出力電圧を所定の閾値と比較し上記パルス信号が停止していることを判定する判定ステップと、

上記判定ステップによって上記パルス信号が停止状態と見なしたとき、上記スイッチング手段のスイッチング動作が停止していることを検出する検出ステップと、
上記検出ステップが上記スイッチングステップが停止していることを検出したとき、上記保護ステップによる保護動作をリセットさせて、上記スイッチングステップによるパルス信号の出力を再開させる
ことを特徴とするスイッチングアンプの保護回路制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、オーディオ信号をスピーカ駆動用に増幅させるオーディオパワーアンプ装置に関し、特に P W M (Pulse Width Modulation : パルス幅変調) 方式などに変調された信号でスイッチング手段を直接駆動して電源増幅を行うスイッチングアンプ装置及びスイッチングアンプの保護回路制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、オーディオ信号をスピーカ駆動用に増幅させるパワーアンプ装置が各種製品化されている。このオーディオ信号を増幅させるパワーアンプ装置の 1 つの方式として、入力したデジタルオーディオ信号を変調した信号で、直接電源をスイッチングして、オーディオ信号を増幅させるデジタルパワーアンプ装置と称されるものが開発されている。このデジタルパワーアンプ装置の場合には、例えば入力したデジタルオーディオ信号に基づいて、パルス幅変調 (P W M) された P W M 波 (以下この P W M 波を P W M 信号を称する) を生成させ、この P W M 信号により安定化された電源を高速でスイッチングさせ、そのスイッチングされた電源をフィルタに供給して、オーディオ信号成分を抽出させる処理を行って、スピーカ駆動信号を得るようにしたものである。

【0003】

P W M 信号は、アナログオーディオ信号の波形レベルの大小に応じてパルス幅変調された信号であり、その P W M 信号により、電源をスイッチングするスイッチング手段 (パワースイッチ) のオン・オフを制御するものである。

【0004】

そして、スイッチング手段で P W M 信号によりスイッチングされた電源を、ローパスフィ

10

20

30

40

50

ルタに供給して、高域成分をカットしてオーディオ信号帯域の成分を抽出することで、電源電圧に対応した出力のスピーカ駆動用の増幅信号が得られるものである。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このようなデジタルパワーアンプ装置の場合には、スピーカ駆動用の増幅信号を得るスイッチング手段に、何らかの保護回路が必要である。即ち、例えばスピーカ接続端子が、何らかの金属物で短絡された場合や、スイッチング手段に供給する電源に、何らかのノイズが混入したり、静電気が発生した場合には、スイッチング手段に直接これらの影響があるため、保護回路を設けて、これらの異常が発生した際には、スイッチング手段の動作を停止させるように構成する必要がある。

10

【 0 0 0 6 】

ところが、この保護回路が作動すると、入力オーディオ信号のアンプ動作が完全に停止してしまい、いわゆる無音状態となってしまう。従来のデジタルパワーアンプ装置で、この無音状態から復帰させるためには、リセット釐がある場合には、そのリセット釐をユーザが操作する必要があるが、またリセット釐がない場合には、パワーアンプ装置の電源を入れ直す操作を行う必要があった。

【 0 0 0 7 】

このように、従来のデジタルパワーアンプ装置の場合には、ユーザが手動で操作しないと、保護回路が作動した状態から復帰させることは不可能であり、煩わしい問題があった。

【 0 0 0 8 】

20

また、ユーザから見た場合には、入力したオーディオ信号が無音状態の信号波形であるために、スピーカの出力が無音状態になっているか、或いはパワーアンプ装置の保護回路が作動しているために、スピーカの出力が無音状態になっているのか、迅速に判断することは困難であり、通常はある程度様子を見ないと判らないものであり、ユーザによる迅速な対処は困難であった。

【 0 0 0 9 】

また、このように従来のデジタルアンプ装置の保護回路の場合には、一旦作動してしまうと、その復帰に手間がかかるために、なるべく保護回路を作動させなくても良いように、構成する工夫が必要であった。具体的には、例えばアンプ装置の内部に大型のシールドケースを設置したり、ノイズ対策用のコンデンサやダイオードなどを回路に追加する等して

30

【 0 0 1 0 】

本発明はかかる状況に鑑みてなされたものであり、スイッチング素子を使用したアンプ装置の保護回路の復帰が、自動的に行えることを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、入力したオーディオ信号波形に基づいてスピーカ駆動用のパルス信号を得るスイッチング手段と、スイッチング手段の入力又は出力の異常を検出した場合にスイッチング手段のスイッチング動作を停止させて保護動作を行う保護手段と、スイッチング手段が出力する上記パルス信号を平滑化するフィルタ手段と、フィルタ手段の出力電圧を所定の閾値と比較しパルス信号が停止していることを判定する判定手段と、判定手段によって上記パルス信号が停止状態と見なしたとき、スイッチング手段のスイッチング動作が停止していることを検出する検出手段と、検出手段がスイッチング手段の動作が停止していることを検出したとき保護手段による保護動作をリセットさせてスイッチング手段によるパルス信号の出力を再開させる制御手段とを備えたものである。

40

【 0 0 1 2 】

本発明によると、保護手段が作動したとき、自動的に制御手段が保護動作をリセットさせる動作が実行されて、スイッチング手段によるスピーカ駆動用のパルス信号の出力が再開されるようになる。

50

【 0 0 1 3 】

【 発明の実施の形態 】

以下、添付図面を参照して、本発明の一実施の形態について説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、本例のデジタルパワーアンプ装置 1 0 の全体構成を示す図である。図 1 では説明を簡単にするために、1 チャンネルの処理構成だけを示してあるが、実際には 2 チャンネルなど複数チャンネルのオーディオ信号を処理できるように構成される。

【 0 0 1 5 】

本例のデジタルパワーアンプ装置 1 0 は、外部のオーディオ信号源（図示せず）から端子 1 1 に得られるデジタルオーディオ信号を、ゲインコントロール部 1 2 に供給して、ゲイン調整を行い、そのゲイン調整されたデジタルオーディオ信号を、デジタルシグマ変換器 1 3 で、1 ビット方式のデジタルオーディオデータに変換し、変換された 1 ビット方式のデジタルオーディオデータを、信号処理部 1 4 に供給し、スイッチング素子を駆動するための PWM 信号を生成させる。

【 0 0 1 6 】

信号処理部 1 4 で生成された PWM 信号は、スイッチング増幅部 1 5 に供給し、電源回路 1 8 から供給される安定化された直流電源を、PWM 信号に基づいてオン・オフ制御し、電源にオーディオ信号成分を重畳させる。本例のスイッチング増幅部 1 5 は、集積回路で構成されており、スイッチング増幅部 1 5 が備えるスイッチング素子としては例えば電界効果トランジスタを使用する。スイッチング増幅部 1 5 でスイッチングされた信号は、ローパスフィルタ（LPF）1 6 に供給して、スイッチングにより発生した高周波成分を除去してオーディオ信号成分だけを抽出し、その抽出されたオーディオ信号成分を、スピーカ駆動信号としてスピーカ接続端子 1 7 に接続されたスピーカ装置 1 に供給し、このスピーカ装置 1 から所定の音量でオーディオ（音声）を出力させる。

【 0 0 1 7 】

なお、スイッチング素子は、後述する保護回路 1 5 a が作動しているとき以外は、常時スイッチング動作を行うようにしてあり、例えば無音状態のときでも、一定の周波数のパルス信号が出力されるようにしてある。ローパスフィルタ 1 6 でのスイッチング周波数に相当する高周波成分の除去を行うことで、オーディオ信号成分だけが、スピーカ装置側に供給されるようになる。例えば、スイッチング素子で約 2 5 0 K H z のパルス信号を生成させるようにしてあり、ローパスフィルタ 1 6 でこの約 2 5 0 K H z の信号成分を除去して、いわゆる可聴帯域（例えば数十 k H z 程度まで）のオーディオ信号成分が、スピーカ接続端子 1 7 から出力されるようにしてある。

【 0 0 1 8 】

また、このデジタルパワーアンプ装置 1 0 は、各種操作キーや音量調整用のボリュームつまみ等で構成される操作部 1 9 を備えて、この操作部 1 9 の操作状況を CPU 2 0 が判断して、CPU 2 0 が音量調整などの各種制御を行うようにしてある。

【 0 0 1 9 】

ここで、本例のスイッチング増幅部 1 5 は、保護回路 1 5 a を内蔵させてある。保護回路 1 5 a は、電源回路 1 8 からスイッチング増幅部 1 5 に入力する電源の異常、入力する PWM 信号の異常、スイッチング素子でスイッチングされた出力の異常（短絡など）を検出して、その異常検出時には、全てのチャンネルのスイッチング素子でのスイッチング動作を停止させて、このスイッチング増幅部 1 5 からの出力、即ち、スピーカ接続端子 1 7 からのスピーカ駆動信号の出力を停止させる構成としてある。

【 0 0 2 0 】

この保護回路 1 5 a は、CPU 2 0 から供給されるリセット信号により、保護動作が実行されたときのその保護動作のリセットが行われるようにしてある。

【 0 0 2 1 】

CPU 2 0 は、この保護回路 1 5 a が作動して、スイッチング素子でのスイッチング動作が停止しているか否か判断するために、スイッチング増幅部 1 5 の出力を判断する構成と

10

20

30

40

50

してある。即ち、スイッチング増幅部 15 内の何れか 1 チャンネルのスイッチング素子の出力を、ローパスフィルタ 21 で平滑化して、そのローパスフィルタ 21 の出力を、CPU 20 のアナログ/デジタル変換器 22 に供給して、電圧値に対応したデータに変換し、そのアナログ/デジタル変換器 22 で変換されたデータを、CPU 20 内で判断し、その判断したデータに基づいて、保護回路 15a にリセット信号を出力するようにしてある。ここでのリセット信号の出力とは、リセット信号として、一時的にローレベル信号“L”を保護回路 15a に供給することであり、リセット時以外は CPU 20 から保護回路 15a にハイレベル信号“H”を供給するようにしてある。リセット信号を出力する判定処理については後述する。

【0022】

ローパスフィルタ 21 は、スピーカ接続端子 16 側に設けられたローパスフィルタ 16 とは特性の異なるフィルタである。即ち、スイッチング増幅部 15 内のスイッチング素子がスイッチング動作を行っているときと、スイッチング動作を行っていないときで、異なる電圧値となるようなフィルタとしてある。具体的には、例えばカットオフ周波数が 3 Hz 程度のローパスフィルタを使用して、PWM 信号で変調されたパルス信号の直流化を行うようにしてある。

【0023】

図 2 は、本例のデジタルアンプ装置 10 の保護動作に関係した構成を、より詳細に示した図である。図 2 では、スイッチング増幅部 15 として、2 チャンネルの信号を処理する構成として示してあり、左チャンネル用のスイッチング素子 15L と、右チャンネル用のスイッチング素子 15R を備える。それぞれのチャンネル用のスイッチング素子 15L, 15R によりスイッチングされた出力信号を、各チャンネル毎のローパスフィルタ 16L, 16R を介して、スピーカ接続端子 17L, 17R に供給する。ローパスフィルタ 16L, 16R は、スイッチングにより生じた高周波成分を除去するフィルタである。左右のチャンネルのスピーカ接続端子 17L, 17R には、各チャンネル用のスピーカ装置 1L, 1R が接続される。

【0024】

ここで本例においては、一方のチャンネル(図 2 では右チャンネル)のスイッチング素子 15R の出力の一方の極に得られる信号を、ローパスフィルタ 21 を介して CPU 20 内のアナログ/デジタル変換器 22 に供給するように構成してある。ローパスフィルタ 21 としては、既に説明したように、カットオフ周波数が 3 Hz 程度のフィルタである。ここでは、例えば、抵抗器 R1 とダイオード D1 とを直列に接続し、ダイオード D1 と変換器 22 の入力との間に、抵抗器 R2 の一端と、コンデンサ C1 の一端と、ダイオード D2 のカソードとを接続し、抵抗器 R2 の他端と、コンデンサ C1 の他端と、ダイオード D2 のアノードとを、それぞれ接地側に接続させて、ローパスフィルタとして構成させてある。

【0025】

このような構成のローパスフィルタ 21 を通過させることで、ここではスイッチング素子が正常にスイッチング動作を行っているときには、ローパスフィルタ 21 の出力として、0.8 V 以上の電圧となるようにしてあり、スイッチング素子によるスイッチング動作が停止しているときには、0.8 V 未満のほぼ 0 V に近い電圧となるようにしてある。即ち、スイッチング素子が正常にスイッチング動作を行っているときには、例えば図 3A に示すように、約 250 kHz のパルス信号がスイッチング素子から出力される。このパルス信号波形は、オーディオ信号波形により変化するが、無音状態のオーディオ信号の場合でも、パルス信号の基本的な周波数は同じである。本例では、このパルス信号をローパスフィルタ 21 を通過させることで、0.8 V 以上の電圧となるようにしてある。これに対して、スイッチング素子がスイッチング動作を停止しているときには、図 3B に示すように、0 V などの一定電圧となる。

【0026】

そして、CPU 20 では、アナログ/デジタル変換器 22 の出力が 0.8 V 以上のデータか否か判断するようにしてある。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

次に、CPU 20での、アナログ/デジタル変換器 22 の出力データに基づいた制御処理を、図 4 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 2 8 】

CPU 20 は、メインルーチン(ステップ S 1 0)から、保護回路の動作状態の判定処理がスタートするサブルーチンに移ると(ステップ S 1 1)、アナログ/デジタル変換器 22 の出力データを読み込んで、ローパスフィルタ 21 の出力電圧値を判定し記憶する(ステップ S 1 2)。そして、このとき判定した電圧値が、0.8 V 未満か否か判断する(ステップ S 1 3)。0.8 V 未満でない場合(即ち 0.8 V 以上である場合)には、このサブルーチンを終了し(ステップ S 1 6)、ステップ S 1 0 のメインルーチンに戻る。その後、約 10 m s の周期で、ステップ S 1 1 の保護回路の動作状態を判定するサブルーチンに移る。

10

【 0 0 2 9 】

そして、ステップ S 1 3 の判断で、電圧値が 0.8 V 未満であると判断したときには、前回のサブルーチンで判定して記憶した電圧値が 0.8 V 未満であったか否か判断する(ステップ S 1 4)。ここで、前回判定した電圧値が 0.8 V 以上であるときには、ステップ S 1 6 に移ってこのサブルーチンを終了し、ステップ S 1 0 のメインルーチンに戻る。そして、ステップ S 1 4 の判断で、0.8 V 未満であると判断したときには、ステップ S 1 5 に移り、リセット信号を 10 m s 間、ローレベル信号“L”とし、その後ハイレベル信号“H”に戻す処理を行い、その後ステップ S 1 6 に移って、このサブルーチンを終了する。

20

【 0 0 3 0 】

ステップ S 1 5 での 10 m s 間のローレベル信号“L”が、リセット信号として保護回路 15 a に供給されることで、保護回路 15 a はリセット動作が行われて、保護回路 15 a の作動でスイッチング動作が停止しているスイッチング素子 15 L, 15 R のスイッチング動作が復帰するようになり、接続されたスピーカ装置からのオーディオの出力が再開される。

【 0 0 3 1 】

このように CPU 20 が制御動作を行うことで、ローパスフィルタ 21 の出力電圧が、0.8 V 未満となったことが約 10 m s 間隔で 2 回連続して検出されたとき、スイッチング増幅部 15 内の保護回路 15 a が作動して、スイッチング動作が停止していると判断して、保護回路 15 a にリセット信号が供給されて、保護回路 15 a による保護動作がリセットされて、スイッチング増幅部 15 でのスイッチング動作が再開される。従って、電源ノイズなどの一時的な要因で保護回路が作動したとき、その作動から約 10 m s 後に自動的に復帰するようになる。従って、保護回路作動時のスピーカ装置からのオーディオの出力としては、一時的にわずかの時間だけ途切れるだけであり、ユーザがリセット釦を操作したり、アンプ装置の電源を入れ直すような操作が必要なくなる。

30

【 0 0 3 2 】

また、このように保護回路が作動した際に、わずかな時間の経過後に自動的に復帰するようにしたことで、このわずかな時間の一時的な出力停止が許容できるアンプ装置である場合には、シールド板やコンデンサなどによるノイズ対策に、それほどコストをかける必要がなくなり、アンプ装置の製作コストを低減させることが可能になる。

40

【 0 0 3 3 】

さらに本例の場合には、図 4 のフローチャートのステップ S 1 3, S 1 4 に示すように、10 m s 間隔で 2 回連続してスイッチング出力の電圧を判断するようにしたので、一時的な誤検出による誤動作の影響を回避でき、確実に保護回路の作動を検出できるようになる。

【 0 0 3 4 】

なお、図 4 のフローチャートに示した例では、2 回連続してスイッチング出力が停止状態であるとき、保護回路に対してリセット信号を供給するようにしたが、そのリセット信号

50

の供給後に、さらに連続して保護回路が作動するようなときには、リセット信号の供給を行わないようにしても良い。図5のフローチャートは、この場合の処理例を示した図である。

【0035】

図5のフローチャートの動作について説明すると、CPU20は、メインルーチン（ステップS10）から、保護回路の動作状態の判定処理がスタートするサブルーチンに移ると（ステップS11）、アナログ/デジタル変換器22の出力データを読み込んで、ローパスフィルタ21の出力電圧値を判定し記憶する（ステップS12）。そして、このとき判定した電圧値が、0.8V未満か否か判断する（ステップS13）。0.8V未満でない場合（即ち0.8V以上である場合）には、このサブルーチンを終了し（ステップS16）

10

【0036】

そして、ステップS13の判断で、電圧値が0.8V未満であると判断したときには、前回のサブルーチンで判定して記憶した電圧値が0.8V未満であったか否か判断する（ステップS14）。ここで、前回判定した電圧値が0.8V以上であるときには、ステップS16に移ってこのサブルーチンを終了し、ステップS10のメインルーチンに戻る。ここまでは、図4のフローチャートに示した処理と同じである。

【0037】

そして、ステップS14の判断で、0.8V未満であると判断したときには、ステップS17に移って、10回以上連続して、判定した電圧値が0.8V未満であったか否か判断する。この判断で、判定した電圧値が0.8V未満であることが10回以上連続している場合には、ステップS16に移ってこのサブルーチンを終了し、ステップS10のメインルーチンに戻り、リセット動作は行わない。そして、ステップS17で、判定した電圧値が連続して0.8V未満であった回数が10回未満であると判断したときには、ステップS15に移り、リセット信号を10ms間、ローレベル信号“L”とし、その後ハイレベル信号“H”に戻す処理を行い、その後ステップS16に移って、このサブルーチンを終了する。

20

【0038】

この図5のフローチャートに示すように処理することで、リセット動作を行って保護回路による保護動作をリセットしても、直後に再度保護動作が行われるようになった場合には、保護動作のリセットが実行されなくなり、保護回路が作動して、スイッチング動作が停止したままになる。

30

【0039】

このようにリセットしても直ぐに保護動作が行われる場合には、保護回路が作動する原因が除去されていないことが想定され、その場合には、保護回路が作動する原因（例えばスピーカ接続端子の短絡など）を除去してから、ユーザがリセット釦を押したり、或いは電源を入れ直すことで、従来と同様に、保護回路の作動を復帰させることが可能になる。

【0040】

なお、上述した実施の形態では、1ビット方式のデジタルオーディオデータに基づいてパルス幅変調されたPWM信号を生成させて、パワースイッチのスイッチングを制御するようにしたが、PDM（Pulse Duration Modulation）方式などのその他のパルス変調された信号でスイッチングを制御して、増幅された信号を得る各種方式のスイッチングアンプ装置にも、本発明が適用できるものである。

40

【0041】

また、上述した実施の形態では、入力したオーディオ信号に基づいて、接続されたスピーカ装置を駆動させる単体のアンプ装置として構成したが、再生装置などのオーディオ信号源やスピーカ装置などが一体化されたオーディオ機器のアンプ部にも本発明が適用できることは勿論である。

【0042】

50

また、上述した実施の形態では、スイッチング増幅部とスピーカ接続端子との間に、スイッチングにより発生した高周波成分を除去するローパスフィルタ（図１でのローパスフィルタ１６に相当）を設ける構成としたが、接続されるスピーカ装置側に同様のローパスフィルタが接続されている場合、或いはスピーカ装置の特性上から、高域の除去が不要の場合には、出力用のローパスフィルタを省略しても良い。

【００４３】

【発明の効果】

本発明によると、保護手段が作動しても自動的に保護動作をリセットさせる動作が実行される。従って、一時的なノイズなどの入力で保護手段が作動した場合には、保護手段が作動しているわずかな時間だけ一時的に無音状態になるだけで、ユーザが復帰動作を行うことなく自動的に復帰し、電源ノイズなどにより保護手段が作動して無音状態が継続するのを効果的に防止できるようになる。

10

【００４４】

この場合、検出手段として、スイッチング手段が出力するパルス信号を平滑化するフィルタ手段と、このフィルタ手段の出力電圧を判定する判定手段とで構成し、判定手段がパルス信号無しの状態の電圧を検出したとき、スイッチング動作が停止していることを検出するようにしたことで、スイッチング動作が停止していることを簡単に検出できるようになる。

【００４５】

また、スイッチング手段が出力するスピーカ駆動用のパルス信号は、検出手段が備えるフィルタ手段とは別のフィルタ手段で高周波成分を除去して、スピーカに供給するようにしたことで、それぞれのフィルタ手段の特性を最適に設定でき、スイッチング動作の検出とスピーカ供給用の出力とを良好に行える。

20

【００４６】

また、所定の回数連続してスイッチング動作が停止していることを検出手段が検出したとき、制御手段は保護手段による保護動作をリセットさせることで、保護動作が行われる状態が継続していることを確実に検出した上でリセットさせる動作が実行されるようになる。

【００４７】

さらに、このように所定の回数連続してスイッチング動作が停止していることを検出したときにリセットさせるようにした場合に、リセットの直後に、さらにスイッチング動作が停止していることを検出手段が検出したときにはリセットを行わないようにしたことで、保護手段を作動させる要因が継続している場合には、リセットさせる動作が実行されなくなり、保護機能が有効に機能するようになる。

30

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施の形態による全体構成の例を示すブロック図である。

【図２】本発明の一実施の形態による保護動作に関係した部分の構成の例を示す構成図である。

【図３】スイッチング増幅部の出力波形例を示す波形図である。

【図４】本発明の一実施の形態による復帰動作の例を示すフローチャートである。

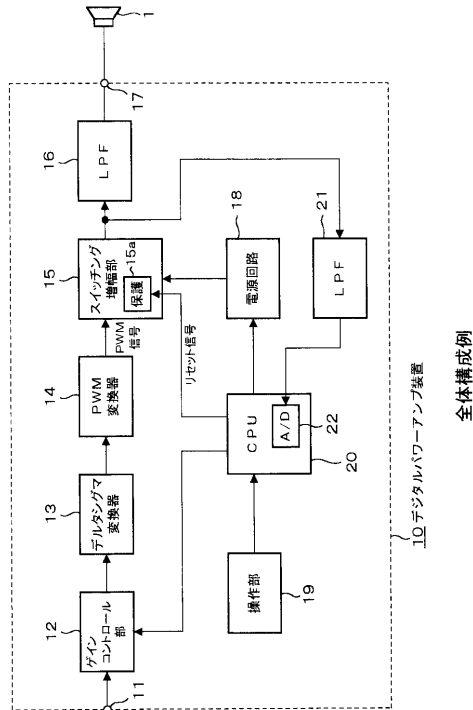
40

【図５】本発明の他の実施の形態による復帰動作の例を示すフローチャートである。

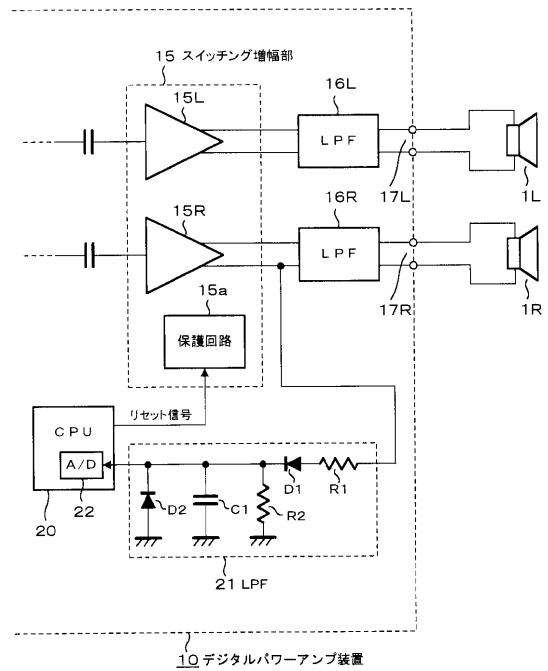
【符号の説明】

１，１Ｌ，１Ｒ…スピーカ装置、１０…デジタルパワーアンプ装置、１１…入力端子、１２…ゲインコントロール部、１３…デジタルシグマ変換部、１４…信号処理部、１５…スイッチング増幅部、１５Ｌ，１５Ｒ…スイッチング素子、１６，１６Ｌ，１６Ｒ…ローパスフィルタ、１７，１７Ｌ，１７Ｒ…出力端子、１８…電源回路、１９…操作部、２０…中央制御ユニット（ＣＰＵ）、２１…ローパスフィルタ、２２…アナログ／デジタル変換器

【図 1】

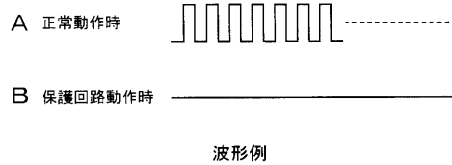


【図 2】

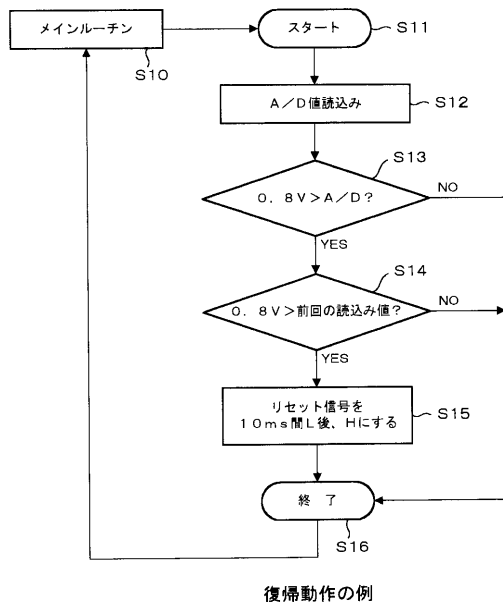


保護動作に関係した構成の例

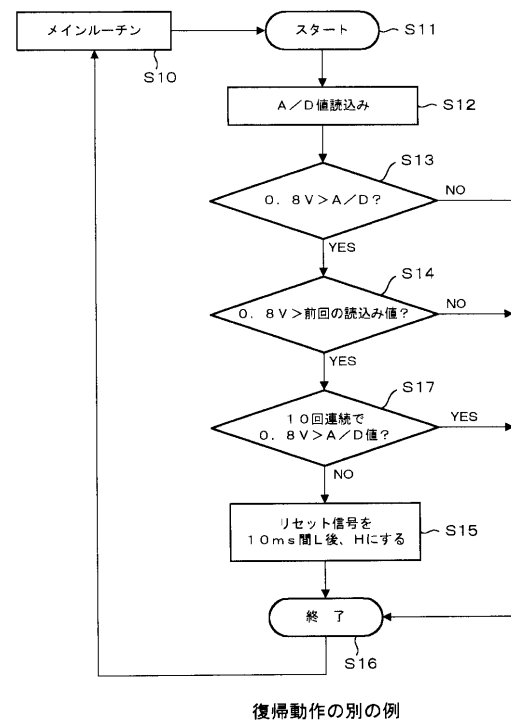
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 熊谷 隆志
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 片井 良一
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 伏本 正典

- (56)参考文献 特開2001-036995(JP,A)
実開平01-169811(JP,U)
特開平06-196941(JP,A)
特開昭61-078211(JP,A)
特開平03-143107(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H03F1/00-3/72