

(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2012-209770

(P2012-209770A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
H03F	3/217	(2006.01)	H03F	3/217		5J500
H03F	3/181	(2006.01)	H03F	3/181	Z	
H03F	1/00	(2006.01)	H03F	1/00	A	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-74035 (P2011-74035)
 (22) 出願日 平成23年3月30日 (2011. 3. 30)

(71) 出願人 00005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100093067
 弁理士 二瓶 正敬
 (72) 発明者 張 明学
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 尾崎 誠吾
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 Fターム(参考) 5J500 AA02 AA11 AA27 AA41 AA66
 AC36 AC48 AF10 AH10 AH25
 AH29 AH33 AK17 AK26 AK32
 AK33 AK62 AS05 AT01 LV08
 RF05 WU02 WU03

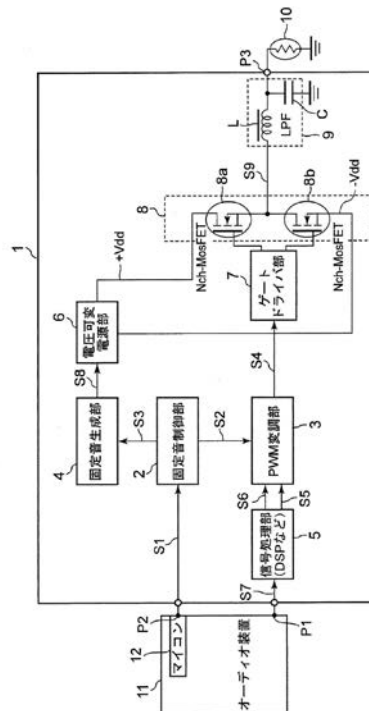
(54) 【発明の名称】 固定音発生装置及びスイッチング増幅器

(57) 【要約】

【課題】電源投入直後にピープ音や警告音などのような固定音をスピーカで鳴らす際に電力消費を減少させることができ、また、異音を防止することができる固定音発生装置及びスイッチング増幅器を提供する。

【解決手段】オーディオ装置 11 の内蔵マイコン 12 から、オーディオ装置の操作時に操作者に操作状態を知らせるためにピープ音などのような固定音を発生させる指令信号 S1 が固定音制御部 2 に入力されると、固定音制御部及び固定音生成部 4 は固定音生成信号 S8 を生成し、電圧可変電源部 6 は信号 S8 の電圧成分を電力増幅段 8 の電源電圧に付加し、PWM変調部 3 は、オーディオ信号の出力期間でオーディオ信号の値に応じたパルス幅の PWM 変調信号 S4 を生成するとともに、固定音発生期間で所定のパルス幅の PWM 変調信号を生成し、電力増幅段 8 は、電源電圧を PWM 変調信号でスイッチングすることによりオーディオ信号及び / 又は固定音を電力増幅する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

オーディオ信号を電力増幅する電力増幅手段と、
固定音発生用信号を所定期間、発生する固定音発生手段と、
前記固定音発生手段により発生された固定音発生用信号の電圧成分を前記電力増幅手段の電源電圧に付加する電源手段と、

前記オーディオ信号の出力期間に前記オーディオ信号に応じた駆動信号を前記電力増幅手段に印加するとともに、前記固定音の発生期間に前記固定音発生用の駆動信号を前記電力増幅手段に印加して前記電力増幅手段を駆動する駆動手段とを、
有する固定音発生装置。

10

【請求項 2】

前記電力増幅手段は、前記電源電圧を前記オーディオ信号に応じたパルス幅でスイッチングすることにより前記オーディオ信号を電力増幅するスイッチング手段を有し、

前記駆動手段は、前記固定音の発生期間に、前記オーディオ信号に応じたパルス幅の代わりに所定のパルス幅の駆動信号を前記スイッチング手段に印加することを特徴とする請求項 1 に記載の固定音発生装置。

【請求項 3】

電源投入時の前記固定音発生用の指令信号に基づいて前記固定音発生手段が前記固定音発生用信号を所定期間、出力するように制御するとともに、前記駆動手段が前記固定音の発生期間に、前記オーディオ信号に応じたパルス幅の代わりに所定のパルス幅の駆動信号を発生するように制御する固定音制御手段をさらに有する請求項 2 に記載の固定音発生装置。

20

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 に記載の固定音発生装置を有するスイッチング増幅器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ピープ音や警告音などのような固定音をスピーカで鳴らすためにその固定音を発生する固定音発生装置及びスイッチング増幅器に関し、特に、電源投入直後に固定音を発生する場合に好適な固定音発生装置及びスイッチング増幅器に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

従来、この種の固定音発生装置としては、オーディオアンプにおいて操作などに応答したピープ音を発生させるために、オーディオアンプにおいてスイッチング増幅される出力を平滑化してアナログ信号に変換するフィルタの出力側に、ハイレベルの電圧にプルアップされるパワー素子と抵抗を追加して接続するとともに、常時通電されている制御マイコン（あるいは DSP : Digital Signal Processor）がこのパワー素子を駆動して、ピープ音の元となる矩形波（あるいは三角波）を発生させ、オーディオ信号を音響化する電気機械変換素子（スピーカ）にその矩形波を与えて、ピープ音を発生させる技術があった（例えば下記の特許文献 1 参照）。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2005 - 6215 号公報（図 1）

【0004】

すなわち、この従来例では、通常再生とピープ音の再生とに共通の電気機械変換素子を使用するにあたって、電気機械変換素子の少なくとも 1 つの端子にパワー素子を追加して接続し、そのパワー素子に電源などのあらかじめ定める電圧を与えるようにし、ピープ音の元となる矩形波に応答して、供給電圧をオン/オフするパワー素子を、システム上常時通電されているマイコンなどの制御手段で駆動する。したがって、通常再生時に電気機械

50

変換素子を駆動するパワー素子を制御するオーディオ信号源やバッファアンプが、電源投入直後で立ち上がっていなくてもピープ音を発生させることができ、電源投入時の確認用としてもピープ音を発生させることができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来のピープ音を発生させる方法及び装置においては、以下の問題点がある。すなわち、特許文献1に記載の技術は、電源投入時の確認用としても、ピープ音の元となる矩形波に応答して、供給電圧をオン/オフするパワー素子を駆動するマイコンやDSPは、システム上で常時に通電されていることが必要であるため、システム上の電力消費が増えるという問題がある。

10

【0006】

また、特許文献1に記載の技術は、ピープ音の元となる矩形波に応答して、供給電圧をオン/オフするパワー素子から出力される信号は、直接あるいはローパスフィルタで平滑化されたアナログオーディオ信号に重畳された状態で電気機械変換素子に出力されるため、ポツ音などの異音が発生してしまう問題がある。なお、この異音を防止する手法として、上記のパワー素子などを平滑化フィルタの前段に追加して設けることが考えられるが、パワー素子を駆動するマイコンやDSPは、システム上で常時に通電されていることが必要であるため、システム全体の電力消費が増えるという問題がある。

20

【0007】

本発明は上記従来例の問題点に鑑み、電源投入直後にピープ音や警告音などのような固定音をスピーカで鳴らす際に電力消費を減少させることができ、また、異音を防止することができる固定音発生装置及びスイッチング増幅器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】

【0008】

本発明は上記目的を達成するために、オーディオ信号を電力増幅する電力増幅手段と、固定音発生用信号を所定期間、発生する固定音発生手段と、前記固定音発生手段により発生された固定音発生用信号の電圧成分を前記電力増幅手段の電源電圧に付加する電源手段と、前記オーディオ信号の出力期間に前記オーディオ信号に応じた駆動信号を前記電力増幅手段に印加するとともに、前記固定音の発生期間に前記固定音発生用の駆動信号を前記電力増幅手段に印加して前記電力増幅手段を駆動する駆動手段とを、有する構成とした。

30

【0009】

この構成により、電源投入直後のピープ音や警告音などのような固定音発生用信号の電圧成分を電力増幅部に印加するとともに、固定音の発生期間に、オーディオ信号の代わりに固定音発生用の駆動信号を電力増幅手段に印加して電力増幅手段を駆動するようにしたので、固定音発生のための構成を電源投入後に直に立ち上がる論理回路あるいはアナログ素子で構築できる。したがって、常時通電することなく、電源投入直後に固定音を発生させることができる。また、不要な高周波成分を除去する平滑化フィルタは通常、電力増幅部の後段に設けられ、その出力がスピーカに出力されるため、電力増幅部で固定音を付加しても、異音を防止することができる。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、電源投入直後にピープ音や警告音などのような固定音をスピーカで鳴らす際に電力消費を減少させることができ、また、異音を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の固定音発生装置の実施の形態1としてスイッチング増幅器を示すブロック図

50

【図 2】本発明の実施の形態 1 における P W M 変調部の構成と動作を説明するための回路図

【図 3】本発明の実施の形態 1 における P W M 変調部から P W M 変調信号を生成する説明図

【図 4】本発明の実施の形態 1 における固定音に従って電圧可変電源部の電源電圧制御を説明するためのブロック図

【図 5】本発明の固定音発生装置の実施の形態 2 としてスイッチング増幅器のブロック図

【図 6】本発明の実施の形態 2 における P W M 変調部の構成と動作を説明するための図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

10

(実施の形態 1)

以下、本発明の固定音発生装置の実施の形態 1 としてのスイッチング増幅器 1 について、図 1 のブロック図を参照しながら説明する。図 1 において、本実施の形態 1 のスイッチング増幅器 1 の入力側はオーディオ装置 1 1 に接続され、オーディオ装置 1 1 は、ラインレベル程度のレベルの音声信号 S 7 を出力端子 P 1 を介して出力するとともに、操作時に操作者に操作状態を知らせるためにピープ音などのような固定音を発生させるための指令信号 S 1 を内蔵のマイクロコンピュータ（以下、マイコンと略す）1 2 から出力端子 P 2 を介して出力する。また、スイッチング増幅器 1 の出力端子 P 3 は、スピーカなどのような電気機械変換素子 1 0 に接続される。

【 0 0 1 3 】

20

スイッチング増幅器 1 は、例えば D 級増幅オーディオアンプで構成され、オーディオ装置 1 1 から出力された音声信号 S 7 を電力増幅するとともに、オーディオ装置 1 1 の内蔵マイコン 1 2 から出力された指令信号 S 1 に応答してピープ音などのような固定音発生用のサイン波（あるいは三角波）を発生して、これらの電力増幅後の音声信号とサイン波を重畳して出力端子 P 3 を介して電気機械変換素子 1 0 へ出力する。電気機械変換素子 1 0 は、この電力増幅後の音声信号を音声に変換して放音するとともに、サイン波を固定音に電気音響変換して放音する。

【 0 0 1 4 】

また、スイッチング増幅器 1 とオーディオ装置 1 1 は、それらを動作させるのに必要な電力を供給する直流電源（図示せず）に接続されている。ただし、各装置 1、1 1 を動作させるのに必要な電源は直流電源に限定されることはなく、各装置の特性に合わせて適宜交流電源を用いてもよい。

30

【 0 0 1 5 】

スイッチング増幅器 1 は、固定音制御部 2 と、固定音生成部 4 と、電圧可変電源部 6 と、D S P などにより構成される信号処理部 5 と、P W M (Pulse Width Modulation) 変調部 3 と、ゲートドライバ部 7 と、電源電圧（及び固定音）を音声信号（及び / 又は固定音駆動信号）に応じて電力増幅するスイッチング素子（例えば Nch-MosFET）8 a、8 b などにより構成される電力増幅段 8 と、L P F（ローパスフィルタ）9 を備えて構成される。P W M 変調部 3 は、音声信号の出力期間及び / 又は固定音の発生期間で P W M 変調信号 S 4 を生成して、これをゲートドライバ部 7 を介して電力増幅段 8 のスイッチング素子 8 a、8 b のゲートに印加する。

40

【 0 0 1 6 】

以下、詳しく説明する。まず、オーディオ装置 1 1 の内蔵マイコン 1 2 から、オーディオ装置 1 1 の操作時に操作者に操作状態を知らせるためにピープ音などのような固定音を発生させる指令信号 S 1 が固定音制御部 2 に入力されると、固定音制御部 2 は、固定音生成部 4 に所定時間の固定音を生成させる固定音生成制御信号 S 3 を出力するとともに、P W M 変調部 3 に固定音発生期間でハイ（H）アクティブとなる P W M 変調期間制御信号 S 2 を出力する。ここで、制御信号 S 2 及び S 3 の所定時間は、カウンタのようなタイマで制御することで実現できる。

【 0 0 1 7 】

50

固定音生成部 4 は、固定音制御部 2 からの所定時間の固定音生成制御信号 S 3 が入力されると、固定音発生用の所定電圧振幅と所定周波数の固定音生成信号 S 8 を生成して電圧可変電源部 6 へ送出する。ここで、固定音生成信号 S 8 は、サイン波や三角波などでよい。固定音生成信号 S 8 (すなわちサイン波や三角波) の所定周波数は、P W M 変調部 3 から出力される P W M 変調信号 S 4 の周波数と電力増幅段 8 のスイッチング素子 8 a、8 b の許容スイッチング周波数を考慮した上で設定する必要がある。

【 0 0 1 8 】

電圧可変電源部 6 は、固定音生成部 4 から入力された固定音生成信号 S 8 に従って電力増幅段 8 への出力電源電圧を制御して、固定音生成信号 S 8 の電圧成分を重畳された電源電圧(後述に詳細を説明)を電力増幅段 8 へ送出する。ここで、固定音生成信号 S 8 の電圧成分を重畳された電源電圧が必ず、電力増幅段 8 のスイッチング素子 8 a、8 b の耐えられる電圧許容範囲以内になるように、固定音生成信号 S 8 の電圧振幅を設定する。

10

【 0 0 1 9 】

一方、信号処理部 5 はオーディオ装置 1 1 から出力された入力音声信号 S 7 を音響処理(例えばノイズシェーピング処理によるノイズ低減など)して、アナログ音声信号 S 5 を P W M 変調部 3 へ送出するとともに、アナログ音声信号 S 5 の出力期間で H アクティブとなる P W M 変調期間制御信号 S 6 を P W M 変調部 3 へ送出する。ここで、信号処理部 5 は、D S P (デジタルシグナルプロセッサ)やマイクロコントローラなどによって実現されるが、電源投入直後には直ぐに立ち上がらないものとする。

【 0 0 2 0 】

P W M 変調部 3 は、システムが起動して安定動作した後は、信号処理部 5 から入力された P W M 変調期間制御信号 S 6 を用いて、P W M 変調ができる状態にセットアップし、信号処理部 5 から入力されたアナログ音声信号 S 5 を変調して P W M 変調信号 S 4 を生成し(後述に詳細を説明)、この得られた信号 S 4 をゲートドライバ部 7 へ送出する。P W M 変調部 3 はまた、スイッチング増幅器 1 (及びオーディオ装置 1 1)の電源投入直後に信号処理部 5 がまだ立ち上がっていない状態では、信号処理部 5 から音声信号 S 7 も P W M 変調期間制御信号 S 6 も入力されないので、固定音制御部 2 から入力された所定時間の P W M 変調期間制御信号 S 2 を信号 S 6 の代わりに用いて、固定音駆動信号用の P W M 変調信号 S 4 を生成し(後述に詳細を説明)、得られた信号 S 4 をゲートドライバ部 7 へ送出する。

20

【 0 0 2 1 】

ゲートドライバ部 7 は、P W M 変調部 3 から入力された P W M 変調信号 S 4 にデッドタイムを挿入するとともに、電力増幅段 8 のハイサイド(+Vdd)とローサイド(-Vdd)の高速スイッチング素子 8 a、8 b を駆動できる程度に P W M 変調信号 S 4 の電位をシフトしたドライブ信号を作成して、電力増幅段 8 のスイッチング素子 8 a、8 b のゲートに送出する。

30

【 0 0 2 2 】

電力増幅段 8 は、高電位電源側(+Vdd)に配されて電圧可変電源部 6 から固定音の成分が重畳された正側電圧が供給されるハイサイド高速スイッチング素子 8 a と、低電位電源側(-Vdd)に配されて電圧可変電源部 6 から固定音の成分が重畳された負側電圧が供給されるローサイド高速スイッチング素子 8 b とによるハーフブリッジ回路で構成される。

40

【 0 0 2 3 】

電力増幅段 8 は、ゲートドライバ部 7 から入力されたドライブ信号により、正側電圧(+Vdd)と負側電圧(-Vdd)、さらには固定音の電圧成分とで決定される電圧振幅を高速スイッチングすることにより、電力増幅段 8 へ入力されたドライブ信号を電力増幅し、固定音の成分を重畳された増幅 P W M 変調信号 S 9 を得て、L P F 9 へ送出する。ここで、電力増幅段 8 のドライブ信号、すなわちスイッチング素子 8 a、8 b のゲート入力がある場合はスイッチング素子 8 a、8 b はスイッチングせず、固定音は発生しない。

【 0 0 2 4 】

L P F 9 は、電力増幅段 8 から出力された増幅 P W M 変調信号 S 9 から不要な高周波成

50

分を除去して復調された固定音が重畳された音声信号（システム安定動作した後の場合）あるいは固定音の信号（システムの電源投入直後の場合）を電気機械変換素子 10 へ出力するフィルタであり、例えば、コイル L やコンデンサ C などの素子で構成される。

【 0 0 2 5 】

< P W M 変調部 3 >

次に、P W M 変調部 3 に関する詳細な内部構成と動作を図 2 と図 3 を参照しながらそれぞれ説明する。P W M 変調部 3 は、図 2 に示すように P W M 変調期間制御信号選択部 3 1 と、P W M 変調制御部 3 2 と、コンパレータ 3 3 と、三角波搬送波生成部 3 4 を備えて構成されている。

【 0 0 2 6 】

P W M 変調期間制御信号選択部 3 1 は、固定音制御部 2 から入力された所定時間の P W M 変調期間制御信号 S 2 と、信号処理部 5 から入力された音声出力期間の P W M 変調期間制御信号 S 6 を O R 論理演算してどちらかの制御信号を選択し、P W M 変調期間制御信号 S 1 0 として P W M 変調制御部 3 2 へ送出する。ここで、選択部 3 1 は、制御信号 S 2 と制御信号 S 6 が同時に “ H ” 制御信号の場合には音声出力期間の制御信号 S 6 を選択し、両者がどちらか “ H ” 制御信号の場合にはいずれかの “ H ” 制御信号を選択することにより、P W M 変調期間制御信号 S 1 0 として P W M 変調制御部 3 2 へ送出する。制御信号 S 2 と制御信号 S 6 が同時に “ L ” 制御信号の場合、信号 S 1 0 として 0 (V) 電圧を有する信号を P W M 変調制御部 3 2 へ送出する。

【 0 0 2 7 】

P W M 変調制御部 3 2 は、P W M 変調期間制御信号選択部 3 1 から入力された P W M 変調期間制御信号 S 1 0 が示す期間で、コンパレータ 3 3 の起動電圧 S 1 1 と、コンパレータ 3 3 の正相入力端子 (+) の入力電圧信号 S 1 2 を設定する。ここで、P W M 変調制御部 3 2 は、M O S 型のトランジスタ 3 2 a と、抵抗 R 3 及び抵抗 R 4 を備えて構成されている。トランジスタ 3 2 a は、オン抵抗が抵抗 R 3 と抵抗 R 4 に比べて無視できるレベルのものである、抵抗 R 3 は抵抗 R 4 と同じ値の抵抗である。トランジスタ 3 2 a のゲートには P W M 変調期間制御信号 S 1 0 が印加され、また、その一端には電圧 + V c c (V) の電源が印加され、その他端は抵抗 R 3 の一端とコンパレータ 3 3 の電源入力端子に接続されている。抵抗 R 3 の他端は抵抗 R 4 の一端とコンパレータ 3 3 の正相入力端子 (+) に接続されている。抵抗 R 4 の他端は G N D (グランド) に接続されている。

【 0 0 2 8 】

P W M 変調制御部 3 2 では、P W M 変調期間制御信号選択部 3 1 から P W M 変調期間制御信号 S 1 0 が入力されると、トランジスタ 3 2 a がオンになり、電圧 + V c c (V) の起動電圧 S 1 1 がコンパレータ 3 3 へ送出されてコンパレータ 3 3 が起動される。また、このとき、抵抗 R 3 と抵抗 R 4 で分圧される電圧 + V c c / 2 (V) の入力電圧信号 S 1 2 がコンパレータ 3 3 の正相入力端子 (+) へ印加される。もしシステム安定化後に、信号処理部 5 からアナログ音声信号 S 5 も入力されると、電圧 + V c c / 2 にアナログ音声信号 S 5 を重畳された入力電圧信号 S 1 2 (= + V c c / 2 + S 5) がコンパレータ 3 3 の正相入力端子へ送出される。P W M 変調期間制御信号選択部 3 1 から 0 V 電圧の P W M 変調期間制御信号 S 1 0 を入力された場合にはトランジスタ 3 2 a がオフになり、コンパレータ 3 3 の起動電圧 S 1 1 と正相入力端子 (+) がグラウンド G N D に接続され、これにより、コンパレータ 3 3 は動作が停止される。

【 0 0 2 9 】

三角波搬送波生成部 3 4 は、0 (V) ~ + V c c (V) の電圧振幅範囲であって所定周波数の三角波搬送波 S 1 3 を発生し、コンパレータ 3 3 の逆相入力端子 (-) に出力する。コンパレータ 3 3 は、P W M 変調制御部 3 2 から電圧 + V c c (V) の起動電圧 S 1 1 が入力された場合には、正相入力端子 (+) に入力される信号 S 1 2 と逆相入力端子 (-) に入力される搬送波 S 1 3 を比較し、S 1 2 > S 1 3 となる期間でハイとなる P W M 変調信号 S 4 をゲートドライバ部 7 へ送出する。

【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

ここで、オーディオ装置 1 1 とスイッチング増幅器 1 の動作状況により、下記のケース (1) (2) (3) における P W M 変調部 3 に関する動作を、図 3 (a) (b) を参照しながら説明する。

< ケース 1 : 電源投入直後 >

ケース 1 とは、オーディオ装置 1 1 とスイッチング増幅器 1 の電源投入直後の場合であって、信号処理部 5 を除くスイッチング増幅器 1 (及びオーディオ装置 1 1) は安定動作していて、オーディオ装置 1 1 は音声信号 S 7 をスイッチング増幅器 1 に出力せず、かつオーディオ装置 1 1 の操作によりオーディオ装置 1 1 のマイコン 1 2 から固定音を発生させる指令信号 S 1 をスイッチング増幅器 1 に出力する場合である。

【 0 0 3 1 】

10

指令信号 S 1 が固定音制御部 2 に入力されると、固定音制御部 2 から固定音発生時間で H アクティブとなる P W M 変調期間制御信号 S 2 が P W M 変調部 3 に入力される。同時に、電源投入直後であるため、信号処理部 5 がまだ立ち上がってなく、あるいは音声信号 S 7 が入力されていないので、信号処理部 5 からの P W M 変調期間制御信号 S 6 が “ L ” になるとともに、アナログ音声信号 S 5 が “ 0 ” となり、この信号 S 6、S 5 がそれぞれ、P W M 変調期間制御信号選択部 3 1 と P W M 変調制御部 3 2 へ送出される。P W M 変調期間制御信号選択部 3 1 は、“ H ” とする制御信号 S 2 と “ L ” とする制御信号 S 6 を O R 論理演算し、“ H ” とする制御信号 S 2 を選択することにより、所定レベル電圧の P W M 変調期間制御信号 S 1 0 を P W M 変調制御部 3 2 へ送出する。

【 0 0 3 2 】

20

P W M 変調制御部 3 2 では、入力された所定レベル電圧の変調期間制御信号 S 1 0 によりトランジスタ 3 2 a がオンすることで、コンパレータ 3 3 に起動電圧 S 1 1 (= + V c c) が供給されてコンパレータ 3 3 が起動されるとともに、アナログ音声信号 S 5 が “ 0 ” として入力されるため、入力電圧信号 S 1 2 として図 3 (a - 1) に示すように、抵抗 R 3 と抵抗 R 4 で分圧される所定電圧 + V c c / 2 (V) がコンパレータ 3 3 の正相入力端子 (+) に印加される。コンパレータ 3 3 は、正相入力端子 (+) に入力された入力電圧信号 S 1 2 (= + V c c / 2) と、逆相入力端子 (-) に入力された 0 (V) ~ + V c c (V) の電圧振幅範囲の三角波搬送波 S 1 3 を比較して、図 3 (a - 2) に示すように + V c c / 2 > S 1 3 となる区間でハイとなる、デューティ比が固定 (例えば 5 0 %) の P W M 変調信号 S 4 を出力してゲートドライバ部 7 へ出力する。このため、電源投入直後において信号処理部 5 が音声信号 S 5 及び変調期間制御信号 S 6 を出力しなくても、P W M 変調信号 S 4 を出力することができる。

30

【 0 0 3 3 】

< ケース 2 : システム安定化後 >

ケース 2 とは、スイッチング増幅器 1 内の全ての回路 (及びオーディオ装置 1 1) は安定動作し、オーディオ装置 1 1 の操作の有無にかかわらず、オーディオ装置 1 1 から音声信号 S 7 をスイッチング増幅器 1 に出力する場合である。オーディオ装置 1 1 から音声信号 S 7 が信号処理部 5 に入力されると、信号処理部 5 はアナログ音声信号 S 5 を P W M 変調制御部 3 2 に出力するとともに、“ H ” とする制御信号 S 6 を P W M 変調期間制御信号選択部 3 1 に出力するため、前述したように固定音制御部 2 から P W M 変調部 3 に入力する所定時間の制御信号 S 2 が “ H ” が “ L ” にかかわらず、P W M 変調期間制御信号選択部 3 1 は、“ H ” とする制御信号 S 6 を選択し、所定レベル電圧の制御信号 S 1 0 として P W M 変調制御部 3 2 へ送出する。

40

【 0 0 3 4 】

P W M 変調制御部 3 2 では、入力された所定レベル電圧の制御信号 S 1 0 によりトランジスタ 3 2 a がオンすることで、コンパレータ 3 3 に電源電圧 + V c c (V) が供給されてコンパレータ 3 3 が起動するとともに、図 3 (b - 1) に示すように抵抗 R 3 と抵抗 R 4 で分圧される電圧 + V c c / 2 (V) とアナログ音声信号 S 5 が重畳された入力電圧信号 S 1 2 (= + V c c / 2 + S 5) がコンパレータ 3 3 の正相入力端子 (+) へ印加される。コンパレータ 3 3 は、正相入力端子 (+) に入力された入力電圧信号 S 1 2 (= + V c c / 2 +

50

S 5) と、逆相入力端子 (-) に入力された $0 (V) \sim +V_{CC} (V)$ の電圧振幅範囲の三角波搬送波 S 1 3 を比較して、図 3 (b - 2) に示すように $(+V_{CC}/2 + S 5) > S 1 3$ となる区間でハイとなるデューティ比が可変の、すなわちアナログ音声信号 S 5 の成分を含む PWM 変調信号 S 4 を発生してゲートドライバ部 7 へ送出する。

【 0 0 3 5 】

< ケース 3 : 音声なしかつ固定音なし >

ケース 3 とは、オーディオ装置 1 1 とスイッチング増幅器 1 内の全ての回路は安定動作しているが、オーディオ装置 1 1 の操作もないし、オーディオ装置 1 1 から音声信号 S 7 もスイッチング増幅器 1 に出力しない場合である。この場合、固定音制御部 2 から入力された所定時間の制御信号 S 2 と、信号処理部 5 から入力するアナログ音声信号 S 5 がとも

10

【 0 0 3 6 】

PWM 変調制御部 3 2 では、 $0 V$ 電圧の信号 S 1 0 にてトランジスタ 3 2 a がオフすることで、コンパレータ 3 3 に電源電圧として $0 (V)$ が供給される。これにより、コンパレータ 3 3 は動作せずに、PWM 変調信号 S 4 をゲートドライバ部 7 へ送出しない。したがって、電力増幅段 8 では、電圧可変電源部 6 から電源電圧を供給されても、スイッチング素子 8 a、8 b がオフしているため、電流が流れない。これにより、電力消費も低減できる。

20

【 0 0 3 7 】

< 電圧可変電源部 6 >

次に、電圧可変電源部 6 に関する内部構成と動作を図 4 のブロック図を参照しながら説明する。電圧可変電源部 6 は、通常の出力量安定化を行う制御機能を設ける電源であればよい。ここで、図 4 は、電圧可変電源部 6 の出力電圧安定化を行う制御機能を設ける制御ループ部分の回路を一例として示す。以下に、固定音生成部 4 から入力された固定音生成信号 S 8 に従い、電圧可変電源部 6 の出力電源電圧を制御する動作を説明する。

【 0 0 3 8 】

図 4 に示す制御ループ部分の回路は、基準電圧部 6 1 と、電力増幅段 8 への出力電源電圧 (V_{DD}) を検出する検出部 6 2 と、電圧制御用アンプ 6 3 を備えて構成されている。基準電圧部 6 1 は、基準電圧を $+V_{REF} (V)$ とする電源で構築され、前述したケース 1 とケース 2 において、基準電圧 $+V_{REF} (V)$ に固定音生成部 4 から入力された固定音生成信号 S 8 の電圧成分を重畳することができる。これにより、基準電圧 V_{REF} が式 1 に示す新基準電圧 $V'_{REF} (V)$ になり、新基準電圧 $V'_{REF} (V)$ が電圧制御用アンプ 6 3 の + 入力端子に印加される。

30

$$V'_{REF} = V_{REF} + (\text{固定音生成信号 S 8 の電圧成分}) \cdots (\text{式 1})$$

【 0 0 3 9 】

検出部 6 2 は、直列接続された抵抗 $R 1$ と抵抗 $R 2$ で構成されている。抵抗 $R 1$ の一端には電圧可変電源部 6 の出力電源電圧 $+V_{DD} (V)$ が印加され、他端には抵抗 $R 2$ の一端が接続されている。抵抗 $R 2$ の他端は GND (グラウンド) に接続されている。抵抗 $R 1$ と抵抗 $R 2$ の接点電圧 $V_{FB} (V)$ は、式 2 に示すように $+V_{DD} (V)$ を抵抗 $R 1$ 、 $R 2$ で分圧される電圧となり、電圧制御用アンプ 6 3 の - 入力端子に印加される。

40

$$V_{FB} = +V_{DD} \times R 2 / (R 1 + R 2) \cdots (\text{式 2})$$

【 0 0 4 0 】

電圧制御用アンプ 6 3 は、通常のおペアンプで構成され、式 3 のように接点電圧 V_{FB} と新基準電圧 V'_{REF} の差分電圧 $V_{ERR} (V)$ を計算して、電圧可変電源部 6 の出力電圧 (V_{DD}) を安定化する制御回路 (不図示) に送出する。

$$\begin{aligned} V_{ERR} &= V'_{REF} - V_{FB} \\ &= V'_{REF} - V_{DD} \times R 2 / (R 1 + R 2) \cdots (\text{式 3}) \end{aligned}$$

【 0 0 4 1 】

50

電圧可変電源部 6 の通常動作制御としては、出力電圧安定化を行う制御回路は差分電圧 V_{err} が 0 になるように出力電源電圧 + V_{dd} を調整する。すなわち、式 4 になるように出力電源電圧 + V_{dd} を調整して、接点電圧 V_{FB} を基準電圧 V_{ref} に追従させる。

$$V_{ref} = V_{FB} \\ = V_{dd} \times R_2 / (R_1 + R_2) \cdots (式 4)$$

【 0 0 4 2 】

前述したケース 1 とケース 2 において、固定音生成部 4 から電圧可変電源部 6 に固定音生成信号 S_8 を入力された場合、式 1 により、基準電圧 V_{ref} は、新基準電圧 V'_{ref} になる。式 4 を式 1 に代入して、式 5 を導ける。

$$V'_{ref} = V_{ref} + (\text{固定音生成信号 } S_8 \text{ の電圧成分}) \\ = V_{dd} \times R_2 / (R_1 + R_2) + (\text{固定音生成信号 } S_8 \text{ の電圧成分}) \\ = \{ V_{dd} + [(\text{固定音生成信号 } S_8 \text{ の電圧成分}) \times (R_1 + R_2) / R_2] \} \\ \times R_2 / (R_1 + R_2) \cdots (式 5)$$

10

【 0 0 4 3 】

前述した電圧可変電源部 6 の通常動作制御により、電圧可変電源部 6 の出力電源電圧は新基準電圧 V'_{ref} に追従させるために、出力電源電圧は V_{dd} をベースにして、 $[(\text{固定音生成信号 } S_8 \text{ の電圧成分}) \times (R_1 + R_2) / R_2]$ 分を調整することが必要である。すなわち、電圧振幅が $[(R_1 + R_2) / R_2]$ 倍とする固定音生成信号 S_8 の成分が電圧可変電源部 6 の出力電源電圧に重畳される。

【 0 0 4 4 】

電圧可変電源部 6 は、固定音生成部 4 から入力された固定音生成信号 S_8 により、電圧振幅を $[(R_1 + R_2) / R_2]$ 倍とする、固定音生成信号 S_8 の電圧成分を重畳される出力電源電圧が電力増幅段 8 へ送出する。前述したケース 1 とケース 2 において、電力増幅段 8 は、ゲートドライバ部 7 から入力されたドライブ信号を、電圧可変電源部 6 から入力された固定音生成信号 S_8 の成分が重畳される出力電源電圧で電力増幅し、電圧振幅に固定音生成信号 S_8 の電圧成分が重畳される増幅 PWM 信号 S_9 を得て、LPF 9 へ送出する。LPF 9 は、電力増幅段 8 から出力された増幅 PWM 信号 S_9 から不要な高周波成分を除去して、ケース 1 における固定音生成信号 S_8 のみの固定音を、あるいはケース 2 における固定音生成信号 S_8 の電圧成分が重畳された通常再生音声信号を電気機械変換素子 10 へ送出し、電気機械変換素子 10 は、その音声信号を音声に変換して放音する。

20

30

【 0 0 4 5 】

以上説明したとおり、本発明の実施の形態 1 によれば、電力増幅段 8 の電源電圧を可変とする電圧可変電源部 6 を用い、電圧可変電源部 6 の出力電圧にピープ音や警告音などの固定音生成信号 S_8 の電圧成分を重畳することにより、電力増幅段 8 が増幅 PWM 変調信号 S_9 の電圧振幅にピープ音や警告音などの成分を重畳することができる。また、ピープ音や警告音などの固定音生成信号 S_8 の電圧成分が重畳される増幅 PWM 変調信号 S_9 は、通常再生信号を平滑化する LPF 9 を経由して電気機械変換素子 10 で再生されるので、すなわち固定音生成信号 S_8 が LPF 9 の前段で付加されるので、従来技術のようなポツ音が発生するという問題を解消することができる。

【 0 0 4 6 】

ここで、信号処理部 5 を除いて、固定音制御部 2、固定音生成部 4、電圧可変電源部 6 と、PWM 変調部 3 は、論理回路あるいはアナログ素子で構築できるため、システム電源を投入する直前で前記の回路が直に立ち上がるので、信号処理部 5 が立ち上がっていなくてもピープ音や警告音などの固定音生成信号 (S_8) を発生させることができ、電源投入時の確認用としてもピープ音や警告音などの固定音生成信号 (S_8) を発生させることができる。したがって、従来技術のような常時通電されている制御マイコンが必要なく、システム上の電力消費が増えるという問題を解消することができる。

40

【 0 0 4 7 】

(実施の形態 2)

以下、本発明の実施の形態 2 におけるスイッチング増幅器 1 a について、図 5 のプロッ

50

ク図を参照しながら説明する。ただし、以下の説明においては、本発明の実施の形態 1 に示す図 1 のスイッチング増幅器 1 と異なる点についてのみ説明するものとし、同様の構成部分については、同じ参照符号を付してその説明を省略する。図 5 において、本実施の形態 2 のスイッチング増幅器 1 a は、信号処理部 5 a と P W M 変調部 3 a を含む構成となっている点が、実施の形態 1 におけるスイッチング増幅器 1 の構成とは異なる。

【 0 0 4 8 】

信号処理部 5 a は、オーディオ装置 1 1 から出力された音声信号をスイッチング増幅器 1 a の入力音声信号 S 7 として音響処理（例えばノイズシェーピング処理によるノイズ低減など）して、デジタル音声信号 S 5 a を P W M 変調部 3 a へ送出するとともに、P W M 変調期間制御信号 S 6 を P W M 変調部 3 a へ送出す。ここで、デジタル音声信号 S 5 a は、P C M (Pulse Code Modulation) などのパルス変調信号を指す。P W M 変調部 3 a は、まずシステムが起動して安定動作した後は、信号処理部 5 a から入力された P W M 変調期間制御信号 S 6 を用いて P W M 変調ができる状態にセットアップし、信号処理部 5 a から入力されたデジタル音声信号 S 5 a を変調して P W M 変調信号 S 4 を生成し、得られた信号 S 4 をゲートドライバ部 7 へ送出す。

10

【 0 0 4 9 】

P W M 変調部 3 a はまた、オーディオ装置 1 1 とスイッチング増幅器 1 a の電源投入直後では、信号処理部 5 a がまだ立ち上がっていないので、固定音制御部 2 から入力された所定時間の制御信号 S 2 を用いて、デューティ比固定（例えば 5 0 %）の P W M 変調信号 S 4 に生成して、得られた信号 S 4 をゲートドライバ部 7 へ送出す。

20

【 0 0 5 0 】

< P W M 変調部 3 a >

P W M 変調部 3 a に関する詳細な内部構成と動作を図 6 のブロック図を参照しながら説明する。P W M 変調部 3 a は、図 6 に示すように P W M 変調期間制御信号選択部 3 a 1 と P W M 変調器 3 a 2 を備えて構成されている。P W M 変調期間制御信号選択部 3 a 1 は、本発明の実施の形態 1 における P W M 変調期間制御信号選択部 3 1 と同様に動作する。すなわち、固定音制御部 2 から入力された所定時間の P W M 変調期間制御信号 S 2 と、信号処理部 5 a から入力された P W M 変調期間制御信号 S 6 との O R 論理演算でどちらの制御信号を選択し、制御信号 S 3 1 として P W M 変調器 3 a 2 へ送出す。

30

【 0 0 5 1 】

ここで、P W M 変調期間制御信号選択部 3 a 1 は、制御信号 S 2 と制御信号 S 6 が同時に“ H ”制御信号となる場合には制御信号 S 6 を選択し、両者のどちらかが“ H ”制御信号とする場合にはどちらか一方の“ H ”制御信号を選択することにより、制御信号 S 3 1 として“ H ”制御信号を P W M 変調器 3 a 2 へ送出す。制御信号 S 2 と制御信号 S 6 が同時に“ L ”制御信号となる場合には、選択部 3 a 1 は、制御信号 S 3 1 として“ L ”信号を P W M 変調器 3 a 2 へ送出す。

【 0 0 5 2 】

P W M 変調器 3 a 2 も実施の形態 1 と同様に、電源投入後にすぐに立ち上がる論理回路あるいはアナログ素子で構築される。P W M 変調器 3 a 2 は、P W M 変調期間制御信号選択部 3 a 1 から入力された“ H ”制御信号となる信号 S 3 1 を用いて P W M 変調信号 S 4 を生成し、ゲートドライバ部 7 へ送出す。P W M 変調器 3 a 2 はまた、P W M 変調期間制御信号選択部 3 a 1 から入力された“ L ”制御信号となる選択信号 S 3 1 を用いて P W M 変調を停止する。

40

【 0 0 5 3 】

ここで、固定音発生期間で“ H ”制御信号となる制御信号 S 2 により、制御信号 S 3 1 が“ H ”となった場合、つまり、本発明の実施形態 1 における< ケース 1 >と同様に、オーディオ装置 1 1 とスイッチング増幅器 1 a の電源投入直後の場合、あるいはオーディオ装置 1 1 とスイッチング増幅器 1 a は安定動作していても、オーディオ装置 1 1 からの音声信号 S 7 がスイッチング増幅器 1 a に入力されず、オーディオ装置 1 1 の操作によりオーディオ装置 1 1 のマイコン 1 2 から固定音を発生させる指令信号 S 1 がスイッチング増

50

幅器 1 a に入力される場合、P W M 変調器 3 a 2 は、デューティ比が固定（例えば 5 0 %）である P W M 変調信号 S 4 を発生してゲートドライバ部 7 へ送出する。

【 0 0 5 4 】

また、音声出力期間で“ H ”制御信号となる制御信号 S 6 により、制御信号 S 3 1 が“ H ”となった場合、つまり、本発明の実施形態 1 における< ケース 2 >と同様に、オーディオ装置 1 1 とスイッチング増幅器 1 a は安定動作していて、オーディオ装置 1 1 から音声信号 S 7 がスイッチング増幅器 1 a に入力された場合、P W M 変調器 3 a 2 は、信号処理部 5 a から入力されたデジタル音声信号 S 5 a を変調して P W M 変調信号 S 4 を発生し、これをゲートドライバ部 7 へ送出する。

【 0 0 5 5 】

以上説明したとおり、本発明の実施の形態 1 と同じように、本発明の実施の形態 2 によれば、電力増幅段 8 への電源電圧を可変とする電圧可変電源部 6 を用い、電圧可変電源部 6 の出力電圧にピープ音や警告音などの固定音生成信号 S 8 を重畳することにより、電力増幅段 8 が増幅 P W M 変調信号の電圧振幅にピープ音や警告音などの成分を重畳することができる。また、ピープ音や警告音などの固定音生成信号 S 8 の電圧成分が重畳される増幅 P W M 変調信号 S 9 は、通常再生信号を平滑化する L P F 9 を経由して電気機械変換素子 1 0 で再生されるので、すなわち固定音生成信号 S 8 が L P F 9 の前段で付加されるので、従来技術のようなボツ音が発生する問題を解消することができる。

【 0 0 5 6 】

また実施の形態 2 においても同様に、信号処理部 5 を除いて、固定音制御部 2、固定音生成部 4、電圧可変電源部 6 と、P W M 変調部 3 は、論理回路あるいはアナログ素子で構築できるため、システム電源を投入する直後で前記の回路が直に立ち上がることにより、ピープ音や警告音などの固定音生成信号（S 8）を発生させることができ、電源投入時の確認用としてもピープ音や警告音などの固定音生成信号（S 8）を発生させることができる。したがって、従来技術のような常時通電されている制御マイコンが必要なく、システム上の電力消費が増えるという問題を解消することができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 7 】

本発明は、電源投入直後にピープ音や警告音などのような固定音をスピーカで鳴らす際に電力消費を減少することができ、また、異音を防止することができるという効果を有し、スイッチング増幅器の設計・製造などの分野で利用可能である。

【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

- 1 スwitching増幅器
- 2 固定音制御部
- 3 実施の形態 1 における P W M 変調部
- 3 a 実施の形態 2 における P W M 変調部
- 4 固定音生成部
- 5 実施の形態 1 における信号処理部
- 5 a 実施の形態 2 における信号処理部
- 6 電圧可変電源部
- 7 ゲートドライバ部
- 8 電力増幅段
- 9 L P F（ローパスフィルタ）
- 1 0 電気変換機械素子
- 1 1 オーディオ装置
- S 1 ピープ音などのような固定音を発生させる指令信号
- S 2 所定時間の P W M 変調期間制御信号
- S 3 所定時間の固定音を生成させる制御信号
- S 3 1 P W M 変調期間制御信号

10

20

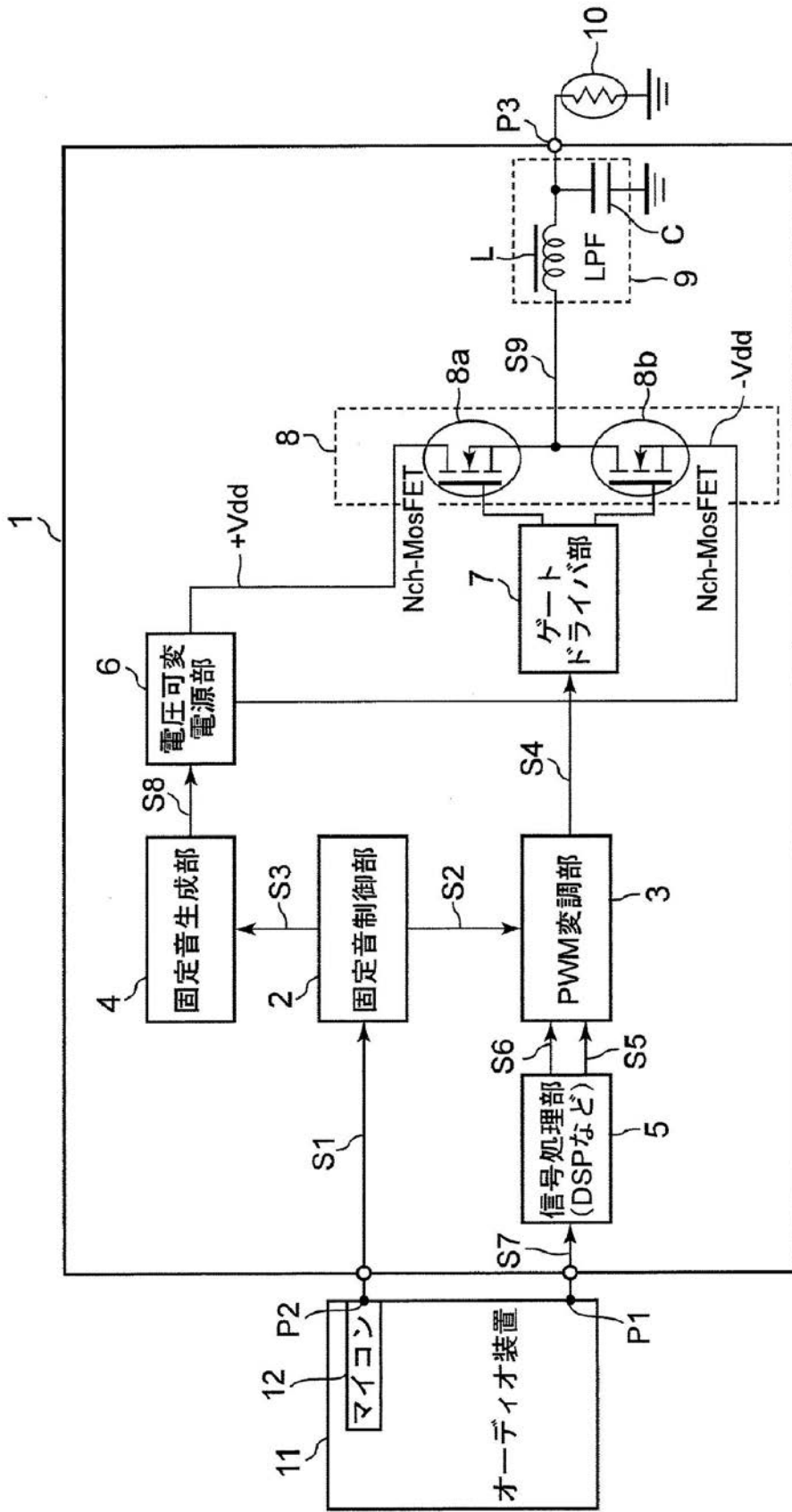
30

40

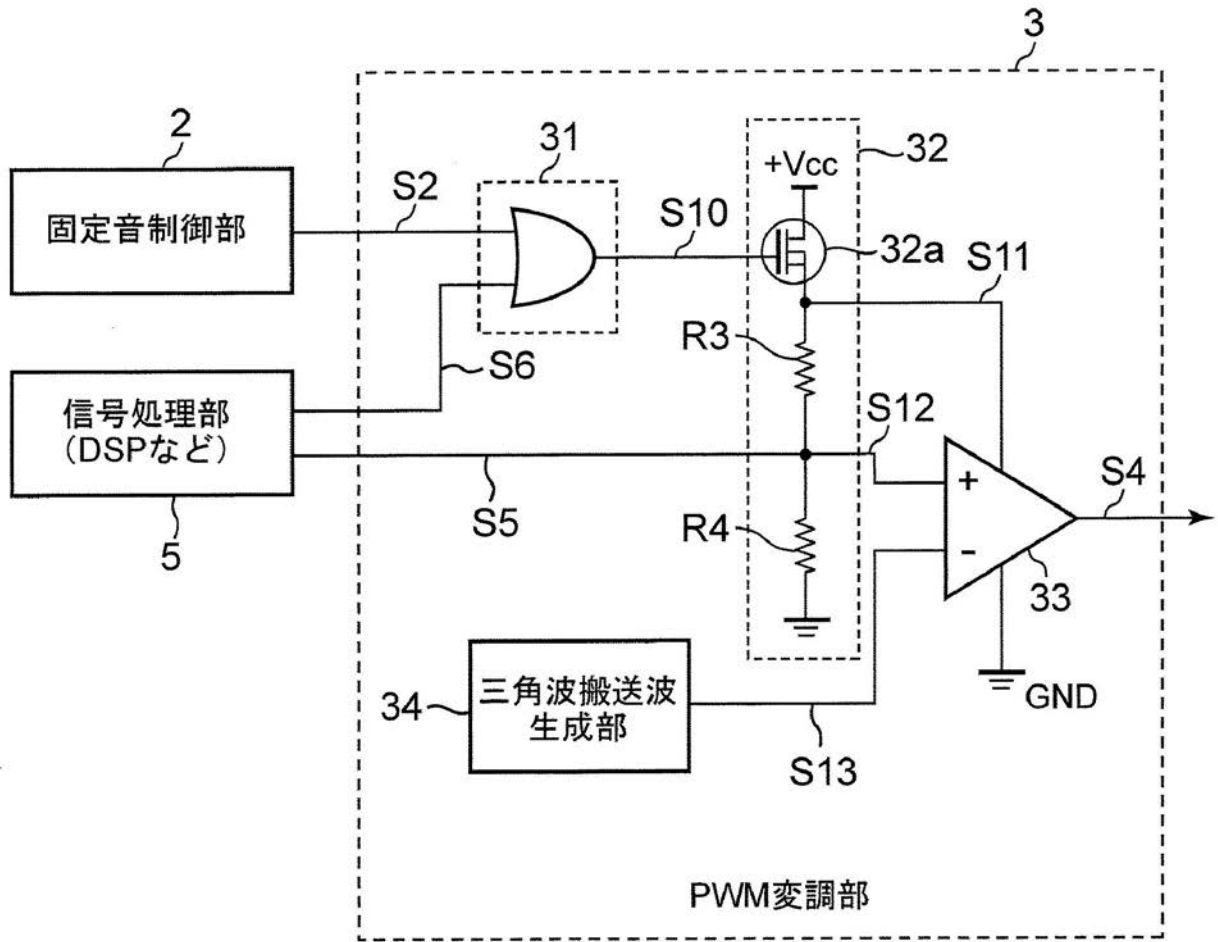
50

S 4	P W M 変調信号	
S 5	アナログ音声信号	
S 5 a	デジタル音声信号	
S 6	P W M 変調期間制御信号	
S 7	音声信号	
S 8	所定電圧振幅と所定周波数の固定音生成信号	
S 9	固定音の成分を重畳された増幅 P W M 変調信号	
S 1 0	P W M 変調期間制御信号	
S 1 1	コンパレータ 3 3 の起動電圧	
S 1 2	コンパレータ 3 3 の正相入力端子の入力電圧信号	10
S 1 3	所定周波数の三角波搬送波	
3 1	実施の形態 1 における P W M 変調期間制御信号選択部	
3 a 1	実施の形態 2 における P W M 変調期間制御信号選択部	
3 2	P W M 変調制御部	
3 a 2	P W M 変調器	
3 3	コンパレータ	
3 4	三角波搬送波生成部	
6 1	基準電圧部	
6 2	出力電源電圧の検出部	
6 3	電圧制御用アンプ	20
R 1、R 2、R 3、R 4	抵抗	

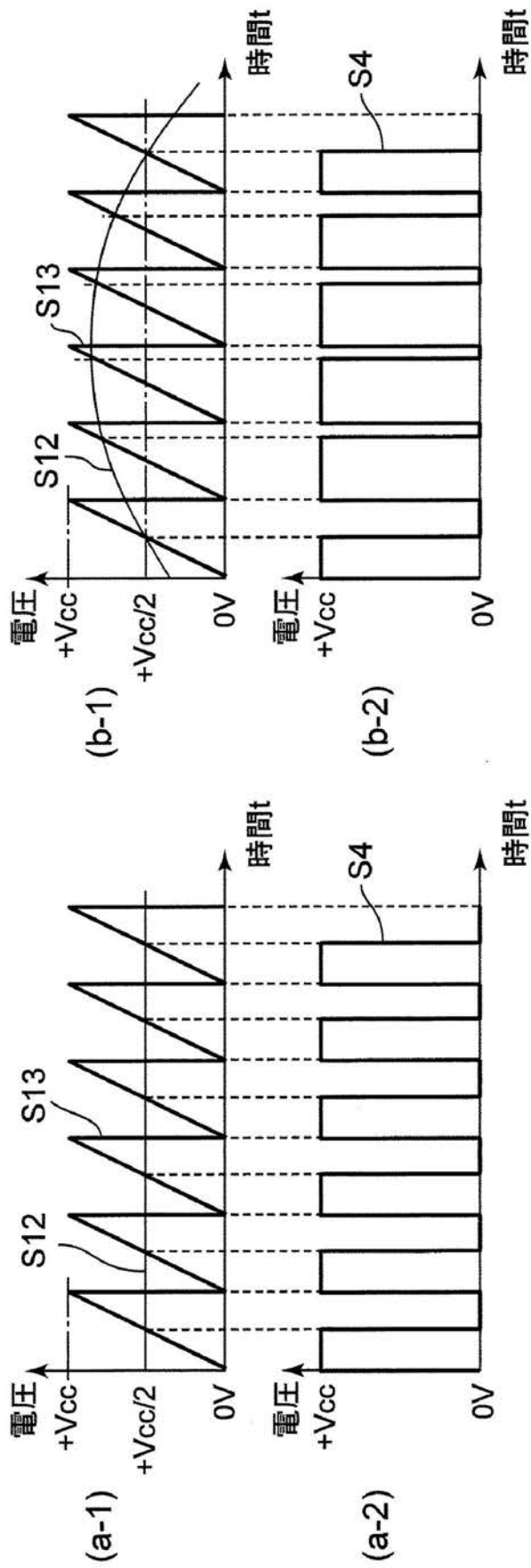
【図1】



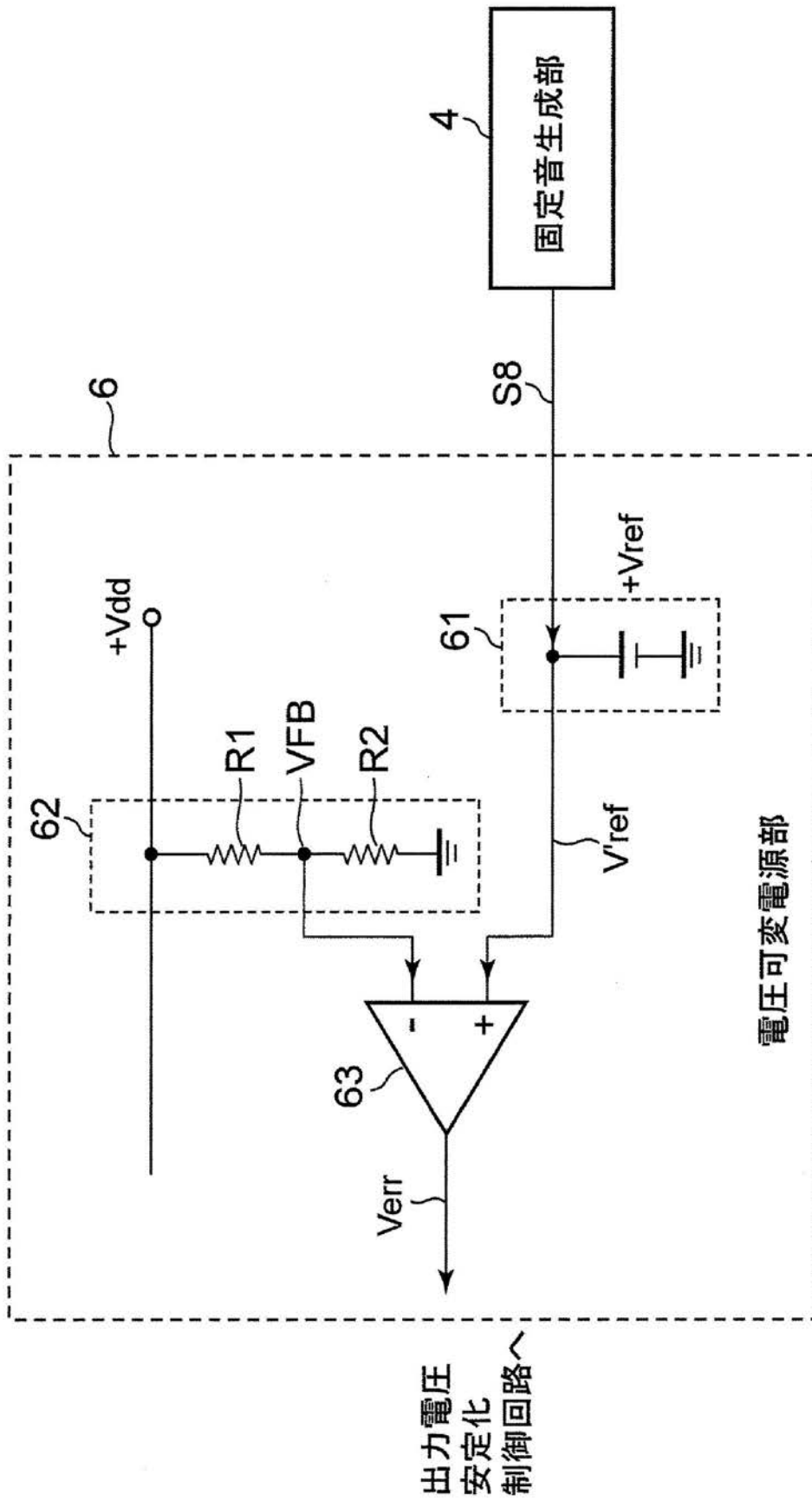
【図2】



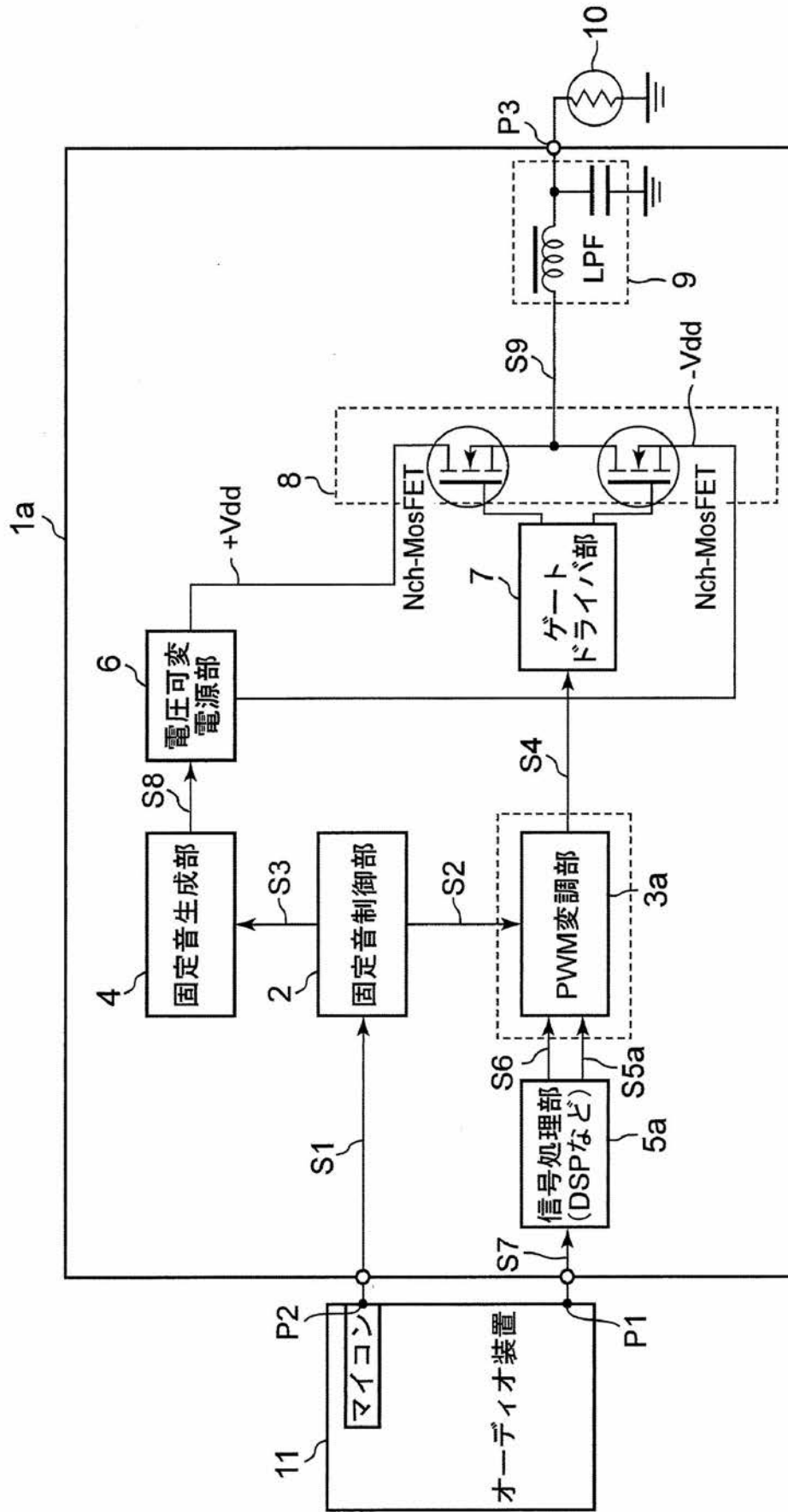
【 図 3 】



【図4】



【図5】



【図6】

