

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4457387号
(P4457387)

(45) 発行日 平成22年4月28日 (2010. 4. 28)

(24) 登録日 平成22年2月19日 (2010. 2. 19)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 3 F 7/02 (2006. 01)

A 6 3 F 7/02 3 0 4 Z

A 6 3 F 7/02 3 0 4 D

A 6 3 F 7/02 3 2 6 Z

請求項の数 4 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2004-368975 (P2004-368975)
 (22) 出願日 平成16年12月21日 (2004. 12. 21)
 (65) 公開番号 特開2006-174903 (P2006-174903A)
 (43) 公開日 平成18年7月6日 (2006. 7. 6)
 審査請求日 平成17年9月22日 (2005. 9. 22)

(73) 特許権者 000148922
 株式会社大一商会
 愛知県北名古屋市沖村西ノ川 1 番地
 (74) 代理人 100106725
 弁理士 池田 敏行
 (74) 代理人 100105120
 弁理士 岩田 哲幸
 (72) 発明者 市原 高明
 愛知県西春日井郡西春日大字沖村字西ノ川
 1 番地 株式会社大万内
 (72) 発明者 飯沼 好広
 愛知県西春日井郡西春日大字沖村字西ノ川
 1 番地 株式会社大万内

審査官 村上 恵一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遊技機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

音発生装置と、電源装置と、前記電源装置から出力される電源が入力されるとともに遊技状態に応じた信号が入力され、前記入力された信号に対応する音を前記音発生装置から発生させるための音駆動信号を前記音発生装置に出力する制御装置と、前記電源装置が配設される電源基板と、前記制御装置が配設される制御基板を備える遊技機であって、

前記制御装置は、制御回路と、音信号出力回路と、電圧制御回路と、音駆動信号出力回路を有しており、

前記制御回路は、前記入力された信号に対応する音制御信号を出力し、

前記音信号出力回路は、前記制御回路から出力される音制御信号に対応する音信号を前記音発生装置に出力し、

前記電圧制御回路は、前記電源装置から出力される電源が入力され、前記音信号出力回路から出力される音信号に対応する電圧を有する電源を出力し、

前記音駆動信号出力回路は、前記電圧制御回路から出力される電源が入力され、前記音信号出力回路から出力される音信号に対応する音駆動信号を出力することを特徴とする遊技機。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の遊技機であって、

前記音駆動信号出力回路は、前記音駆動信号を出力する出力素子を有し、

前記電圧制御回路は、前記音駆動信号出力回路の出力素子の両端電圧を設定電圧に制御

10

20

する電圧を有する電源を出力することを特徴とする遊技機。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の遊技機であって、前記電圧制御回路は、前記音駆動信号出力回路から出力される音駆動信号に対応する電圧を有する電源を出力することを特徴とする遊技機。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の遊技機であって、

光を発生する光発生装置を備え、前記制御装置は、光駆動信号出力回路を有しており、前記制御回路は、前記入力された信号に対応する光制御信号を出力し、

前記光駆動信号出力回路は、前記電源装置から出力される電源が入力され、前記制御回路から出力される光制御信号に基づいて、前記光発生装置から光を発生させるための光駆動信号を前記光発生装置に出力することを特徴とする遊技機。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、遊技機に関し、特に、遊技機に用いられている電源基板からの発熱量を低減する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

パチンコ機等の遊技機には、遊技状態に応じた演出を行うための演出装置が設けられている。例えば、音による演出を行うためのスピーカが設けられている。

20

スピーカは、音制御装置により制御される。音制御装置は、音制御回路、音源 IC、アンプ（増幅器）等によって構成されている。音制御回路は、遊技機全体を制御する主制御回路から出力される主コマンド信号（例えば、音コマンド信号）に対応する音制御信号を音源 IC に出力する。音源 IC は、音制御回路から出力された音制御信号に対応する音信号を出力する。アンプは、電源を音信号に対応する出力波形を有する音駆動信号に変換してスピーカに出力する。

通常、遊技機には、各電気負荷に電源を供給する電源装置が設けられている。電源装置としては、例えば、AC 24 V の電源を DC 3.4 V、DC 1.2 V、DC 5 V 等の電源に変換する電源装置が用いられている。音制御装置のアンプには、この電源装置から DC 1.2 V の電源が供給されている。

30

従来、音制御装置のアンプとして A 級アンプや B 級アンプが用いられている。

しかしながら、A 級アンプや B 級アンプは、損失が多い。このため、電源基板から音制御装置に供給する電力量が多くなり、電源基板での発熱量が多くなる。

なお、アンプでの損失を低減するために、D 級アンプを音制御基板に設けた遊技機が提案されている。（特許文献 1 参照）

【特許文献 1】特開 2002 - 355423 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

40

近年、音による演出効果を高めるために、スピーカのマルチチャンネル化や高出力化に対する要望が多い。一方、スピーカをマルチチャンネル化や高出力化するとともに、スピーカの消費電力が増加し、電源装置の大容量化が必要となる。電源装置が大容量になると、コストの上昇は勿論であるが、電源基板からの発熱による遊技機内での温度上昇に対する対策が重要となる。

電源装置の容量を低減する方法として、特許文献 1 に記載されているような、D 級アンプを用いることが考えられる。しかしながら、D 級アンプを用いる方法では、電源装置の容量を低減するには限界がある。また、D 級アンプは高周波のスイッチングノイズを発生するため、ノイズ対策を講ずる必要がある。

本発明は、このような点に鑑みて創案されたものであり、本発明が解決しようとする課

50

題は、電源装置の容量を効果的に低減した遊技機を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 4 】

第 1 発明は、請求項 1 に記載されたとおりの遊技機である。

請求項 1 に記載の遊技機は、

音発生装置と、電源装置と、前記電源装置から出力される電源が入力されるとともに遊技状態に応じた信号が入力され、前記入力された信号に対応する音を前記音発生装置から発生させるための音駆動信号を前記音発生装置に出力する制御装置と、前記電源装置が配設される電源基板と、前記制御装置が配設される制御基板を備える遊技機であって、

前記制御装置は、制御回路と、音信号出力回路と、電圧制御回路と、音駆動信号出力回路を有しており、

前記制御回路は、前記入力された信号に対応する音制御信号を出力し、

前記音信号出力回路は、前記制御回路から出力される音制御信号に対応する音信号を前記音発生装置に出力し、

前記電圧制御回路は、前記電源装置から出力される電源が入力され、前記音信号出力回路から出力される音信号に対応する電圧を有する電源を出力し、

前記音駆動信号出力回路は、前記電圧制御回路から出力される電源が入力され、前記音信号出力回路から出力される音信号に対応する音駆動信号を出力することを特徴とする。

「制御回路」としては、例えば、主制御回路から出力される主コマンド信号（遊技状態に対応する信号）が入力され、主コマンド信号に対応する音制御信号を出力する副制御回路や音制御回路が用いられる。

「電源装置」は、音発生装置を駆動可能な電圧を有する電源（例えば、DC 12V 電源）を出力可能であればよく、種々の構成を有する電源装置を用いることができる。

「音信号」としては、音発生装置から発生させる音の波形に対応する波形を有する信号が用いられる。音信号は、音源 IC 等から出力される。

「音駆動信号出力回路」は、音信号に対応する波形を有する音駆動信号を出力可能であればよく、種々の構成を有する音駆動信号出力回路を用いることができる。音駆動信号出力回路としては、2 個の出力素子を直列に接続したプッシュプル構成や、4 個の出力素子をブリッジ接続した BTL (balanced transformer-less) 構成の音駆動信号出力回路を用いることができる。典型的には、出力素子としてトランジスタや FET 等の電力増幅素子が用いられ、電力増幅素子の入力端子に電圧制御回路から出力される電源が入力され、電力増幅素子の制御信号入力端子に音信号あるいは電力増幅素子の出力端子から出力される音駆動信号と音信号との差信号が入力され、電力増幅素子の出力端子に音信号に対応する波形を有する音駆動信号が出力される。

「電圧制御回路」としては、音信号の振幅に応じた電圧を有する電源、例えば、音信号の振幅に設定値を加算した値に対応する電圧を有する電源を出力可能であればよい。好適には、スイッチング・レギュレータが用いられる。電圧制御回路は、音駆動信号出力回路を構成する出力素子毎に設けてもよいし、複数の出力素子に対して共通に設けてもよい。

請求項 1 に記載の遊技機を用いれば、制御基板や電源基板からの発熱量を低減することができる。

第 2 発明は、請求項 2 に記載されたとおりの遊技機である。

請求項 2 に記載の遊技機は、請求項 1 に記載の遊技機であって、前記音駆動信号出力回路は、前記音駆動信号を出力する出力素子を有し、前記電圧制御回路は、前記音駆動信号出力回路の出力素子の両端電圧を設定電圧に制御する電圧を有する電源を出力することを特徴とする。

請求項 2 に記載の遊技機を用いれば、音駆動信号出力回路の損失を効果的に低減することができる。

第 3 発明は、請求項 3 に記載されたとおりの遊技機である。

請求項 3 に記載の遊技機は、請求項 1 または 2 に記載の遊技機であって、前記電圧制御

10

20

30

40

50

回路は、前記音駆動信号出力回路から出力される音駆動信号に対応する電圧を有する電源を出力することを特徴とする。

請求項 3 に記載の遊技機を用いれば、電圧制御の応答特性を高めることができる。

第 4 発明は、請求項 4 に記載されたとおりの遊技機である。

請求項 4 に記載の遊技機は、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の遊技機であって、光を発生する光発生装置を備え、前記制御装置は、光駆動信号出力回路を有しており、前記制御回路は、前記入力された信号に対応する光制御信号を出力し、前記光駆動信号出力回路は、前記電源装置から出力される電源が入力され、前記制御回路から出力される光制御信号に基づいて、前記光発生装置から光を発生させるための光駆動信号を前記光発生装置に出力することを特徴とする。

10

請求項 4 に記載の遊技機を用いれば、音制御装置と光制御装置を構成する回路を共通の副制御基板に配設する際に、発熱やノイズに対する対策を講ずる必要がないため、副制御基板を小型化することができる。

近年、制御基板の数を低減するために、音制御装置と光制御装置を共通の副制御基板に配設することが要望されている。また、副制御基板として、高価な多層構造の制御基板の使用が要望されている。請求項 4 に記載の遊技機を用いることにより、このような要望に十分対応することができる。

【発明の効果】

【 0 0 0 5 】

請求項 1 ～ 4 に記載の遊技機では、音信号に応じた電圧を有する電源を出力する電圧制御回路を制御基板に配設している。これにより、一定電圧を有する電源を音駆動信号出力回路に入力する場合に比べて、音駆動信号出力回路での損失を低減することができる。したがって、制御基板からの発熱量も低減することができる。

20

また、制御基板に配設されている音駆動信号出力回路での損失を低減するために設けられた電圧制御回路での損失も小さいため、電源基板に配設されている電源装置から音駆動装置を駆動するのに必要な電力量を効果的に低減することができ、電源装置が配設されている電源基板からの発熱量も効果的に低減することができる。

さらに、音駆動信号出力回路は音信号に対応する音駆動信号を出力しているため、電圧制御回路としてスイッチング・レギュレータが用いられる場合でも、スイッチングノイズは音駆動信号出力回路によって減衰する。したがって、D 級アンプのように、スイッチングノイズに対する対策を講ずる必要がない。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 6 】

以下に、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

本発明の一実施の形態の概略構成図を図 1 に示す。本実施の形態は、本発明をパチンコ機として構成したものである。

本実施の形態は、電源基板 1 1 0、賞球制御基板 1 2 0、主制御基板 1 3 0、副制御基板 1 4 0、表示制御基板 1 6 0 等を備えている。

【 0 0 0 7 】

40

電源基板 1 1 0 には、電圧変換回路 1 1 1 等が配設されている。電圧変換回路 1 1 1 は、分電基板から出力される A C 2 4 V 電源を、各電気負荷を作動させるための電源、例えば、D C 3 4 V 電源、D C 1 2 V 電源、D C 5 V 電源に変換して出力する。電圧変換回路 1 1 1 で変換された D C 3 4 V 電源、D C 1 2 V 電源、D C 5 V 電源は、図 1 に示す順に、賞球制御基板 1 2 0、主制御基板 1 3 0、副制御基板 1 4 0、表示制御基板 1 6 0 に配設されている 3 4 V 負荷（ソレノイドやランプ等）、1 2 V 負荷（センサやスピーカ等）、5 V 負荷（制御回路等）に供給される。

賞球制御基板 1 2 0 には、賞球制御回路 1 2 5 等が配設されている。賞球制御回路 1 2 5 は、主制御回路 1 3 5 から出力される主コマンド信号（賞球コマンド信号）に基づいて賞球装置（図示省略）を制御する。

50

主制御基板 130 には、主制御回路 135 等が配設されている。主制御回路 135 は、入力信号（遊技球が入賞始動口に入球したことを示す始動球検出信号、遊技球が入賞口に入球したことを示す入賞球検出信号等）と記憶回路（図示省略）に記憶されている制御プログラムや各種の乱数発生プログラムに基づいて、主コマンド信号（賞球コマンド信号、抽選結果情報、抽選結果を表示する変動時間情報等）や制御信号（大入賞口を開閉する開閉部材を駆動する開閉部材制御信号）を出力する。

【0008】

副制御基板 140 には、電圧制御回路 144、副制御回路 145、音源 IC 146、アンプ 147、ランプ駆動回路 151 等が配設されている。

副制御回路 145 は、主制御回路から出力される主コマンド信号（抽選結果情報や変動時間情報等）と記憶回路（図示省略）に記憶されている制御プログラムや各種の乱数発生プログラムに基づいて、副コマンド信号（図柄情報や変動パターン情報等）を表示制御回路 165 に出力する。また、変動パターンに応じた音による演出を行うための音制御信号を音源 IC 146 に出力するとともに、変動パターンに応じた光による演出を行うための光制御信号をランプ制御回路 151 に出力する。主制御回路から出力される主コマンド信号は、遊技状態に応じた信号である。

音源 IC 146 は、入力された音制御信号に対応する音信号をアンプ 147 に出力する。アンプ 147 は、電圧制御回路 144 から出力される電源が入力され、音信号に対応する振幅を有する音駆動信号をスピーカ 148 に出力する。電圧制御回路 144 及びアンプ 147 の構成及び動作については後述する。

ランプ駆動回路 151 は、DC 3.4V 電源あるいは DC 1.2V 電源が入力され、光制御信号に基づいて、変動パターンに応じた光による演出を行うための光駆動信号をランプ 152 に出力する。

表示制御回路 160 には、表示制御回路 165、液晶表示装置駆動回路 166 等が配設されている。表示制御回路 165 は、入力された副コマンド信号（図柄情報や変動パターン情報等）に基づいて、表示制御信号を液晶表示装置駆動回路 166 に出力する。液晶表示装置駆動回路 166 は、入力された表示制御信号に基づいて、所定の図柄を所定の変動パターンで表示する画像情報を液晶表示装置 167 に出力する。

【0009】

本実施の形態では、電圧変換回路 111 が本発明の「電源装置」に対応し、電圧制御回路 144 が本発明の「電圧制御回路」に対応し、副制御回路 145 が本発明の「制御回路」に対応し、音源 IC 146 が本発明の「音信号出力回路」に対応し、アンプ 147 が本発明の「音駆動信号出力回路」に対応し、電源基板 110 が本発明の「電源基板」に対応し、副制御基板 140 が本発明の「制御基板」に対応し、ランプ制御回路 151 が本発明の「光駆動信号出力回路」に対応し、スピーカ 148 が本発明の「音発生装置」に対応し、ランプ 152 が本発明の「光発生装置」に対応する。

また、電圧制御回路 144 とアンプ 147 によって本発明の「音駆動装置」が構成され、副制御回路 145 と音源 IC 146 と電圧制御回路 144 とアンプ 147 によって本発明の「制御装置」が構成され

【0010】

次に、電圧制御回路 144 とアンプ 147 により構成される音駆動装置の第 1 の実施の形態を図 2 に示す。

本実施の形態では、電源端子（入力端子）D 及び E の間に、異なる種類の 2 個のトランジスタ（NPN トランジスタ 11 と PNP トランジスタ 12）を直列に接続するとともに、接続点（出力端子 A）にスピーカ 148 を接続した、プッシュプル構成のアンプを用いている。

トランジスタ 11、12 のベース（制御信号入力端子）には、差動増幅器 13 の出力端子が接続されている。差動増幅器 13 の非反転入力端子には、音源 IC 146 から出力される音信号 V_{in} が遅延回路 15 を介して入力され、反転入力端子には、アンプからスピーカ 148 に出力される音駆動信号 V_a が、抵抗 14a 及び 14b により構成される検出

10

20

30

40

50

回路を介して入力される。差動増幅器 13 は、非反転入力端子に入力される信号と反転入力端子に入力される信号との差信号をトランジスタ 11 及び 12 のベースに出力する。

これにより、アンプの出力端子 A から、音信号 V_{in} の波形に対応する波形を有する音駆動信号 V_a がスピーカ 148 に出力される。

本実施の形態では、トランジスタ 11、12、差動増幅器 13、抵抗 14a、14b、遅延回路 15 によってアンプが構成されている。

【0011】

トランジスタ 11 及び 12 のコレクタ（入力端子 D、E）と電源 V_{cc} （例えば、電圧変換装置 111 から出力される DC 12V 電源）の間には、それぞれスイッチング・レギュレータ 20a、20b が設けられている。このスイッチング・レギュレータ 20a、20b が、図 1 に示した電圧制御回路 144 に対応する。

10

スイッチング・レギュレータ 20a は、トランジスタ 21a（スイッチング素子）、フライホイールダイオード 22a、コイル 23a、コンデンサ 24a、差動増幅器 25a、増幅器 26a、半波整流回路 27a、基準電圧源等により構成されている。

音信号 V_{in} は、増幅器 26a で増幅され、半波整流回路 27a で正相成分（正の成分）が抽出された後、基準電圧 V_1 が加算されて差動増幅器 25a の非反転入力端子に入力される。差動増幅器 25a の反転入力端子には、スイッチング・レギュレータ 20a の出力電圧（入力端子 D の電圧 V_d ）が入力されている。差動増幅器 13 は、非反転入力端子に入力される信号と反転入力端子に入力される信号との差信号をトランジスタ 21a のベースに出力する。

20

これにより、スイッチング・レギュレータ 20 の出力端子（アンプの入力端子 D）の電圧 V_d は、音信号 V_{in} の正相成分の振幅に基準電圧 V_1 を加算した値に対応する値に制御される。

ここで、アンプからスピーカ 148 に出力される音駆動信号 V_a の振幅は、差動増幅器 13 によって、音信号 V_{in} の振幅に対応する値に制御されている。

したがって、スイッチング・レギュレータ 20a によって、アンプの入力端子 D と出力端子 A の間、すなわち、トランジスタ 11 のコレクタ - エミッタ間の電圧 V_{CE} が基準電圧 V_1 に制御されている。

【0012】

スイッチング・レギュレータ 20b は、スイッチング・レギュレータ 20 の出力端子（アンプの入力端子 E）の電圧 V_e を、音信号 V_{in} の逆相成分（負の成分）に基準電圧 - V_1 を加算した値に対応する値に制御する点が相違するだけで、基本的な構成はスイッチング・レギュレータ 20a と同じである。

30

したがって、スイッチング・レギュレータ 20b によって、アンプの入力端子 E と出力端子 A の間、すなわち、トランジスタ 12 のコレクタ - エミッタ間の電圧 V_{CE} が基準電圧 V_1 に制御されている。

【0013】

なお、スイッチング・レギュレータ 20a、20b のスイッチングによるスイッチングノイズが入力端子 D 及び E を介して入力される。

しかしながら、本実施の形態では、スイッチング・レギュレータ 20a、20b のスイッチング周波数を音の周波数より十分に高い周波数に設定している。また、入力端子 D 及び E に入力されたスイッチングノイズは、トランジスタ 11 及び 12 のコレクタ - エミッタ間で減衰される。

40

したがって、スピーカ配線に混入されるスイッチングノイズを、D 級アンプに比べて格段に減少させることができる。

また、本実施の形態では、スイッチング・レギュレータ 20a、20b の差動増幅器 25a、25b は、音信号 V_{in} 、すなわち、アンプの入力信号に基づいて入力端子 D、E の電圧を制御している。

この場合、増幅器や半波整流回路等によって、スイッチング・レギュレータ 20a、20b による制御が差動増幅器 13 による制御より遅れる。そこで、本実施の形態では、ス

50

スイッチング・レギュレータ 20 a、20 b の制御遅れ時間に対応する遅延時間を有する遅延回路 15 を差動増幅器 13 の非反転入力端子側に設けている。

【0014】

本実施の形態の、アンプからスピーカ 148 に出力される音駆動信号 V_a の波形を図 3 に示す。

図 3 に示すように、音駆動信号 V_a は、音信号 V_{in} の波形に対応する波形を有している。

また、アンプの入力端子 D の電圧 V_d 及び入力端子 E の電圧 V_e と音駆動信号 V_a の振幅の差 V_{CE} が一定の値に制御されている。

これにより、トランジスタ 11 及び 12 の損失を、B 級アンプの損失に比べて減少させることができる。

10

【0015】

第 1 の実施の形態の音駆動装置では、スイッチング・レギュレータ 20 a、20 b は、音信号 V_{in} 、すなわち、アンプの入力信号の振幅に応じて、アンプの入力端子 D、E の電圧 V_d 、 V_e を制御している。ここで、アンプの出力端子 A から出力される音駆動信号 V_a の振幅は、音信号 V_{in} の振幅に対応する値に制御されている。したがって、アンプから出力される音駆動信号 V_a の振幅に応じて、アンプの入力端子 D、E の電圧 V_d 、 V_e を制御するように構成することもできる。

この場合、第 1 の実施の形態で設けている、スイッチング・レギュレータ 20 a、20 b の制御遅れを補償するための遅延回路 15 が不要となる。

20

アンプから出力される音駆動信号に基づいてアンプに入力される電源の電圧を制御する、音駆動装置の第 2 の実施の形態を図 4 に示す。

本実施の形態では、第 1 の実施の形態と同様に、2 個のトランジスタ (NPN トランジスタ 31 と PNP トランジスタ 32) をプッシュプル接続したアンプを用いている。

また、本実施の形態では、トランジスタ 31、32、差動増幅器 33、抵抗 34 a、34 b によってアンプが構成されている。

また、第 1 の実施の形態と同様に、差動増幅器 33 によって、アンプの出力端子 A から、音信号 V_{in} の波形に対応する波形を有する音駆動信号 V_a がスピーカ 148 に出力される。

【0016】

30

スイッチング・レギュレータ 40 a は、トランジスタ 41 a (スイッチング素子)、フライホイールダイオード 42 a、コイル 43 a、コンデンサ 44 a、差動増幅器 45 a、基準電圧源等により構成されている。

差動増幅器 45 a の非反転入力端子には、アンプの出力端子 A に出力される音駆動信号 V_a に基準電圧 V_3 と V_2 を加算した値が入力されている。また、差動増幅器 45 a の反転入力端子には、スイッチング・レギュレータ 40 a の出力端子 (アンプの入力端子 D) の電圧 V_d が入力されている。差動増幅器 45 a は、非反転入力端子に入力される信号と反転入力端子に入力される信号との差信号をトランジスタ 41 a のベースに出力する。

これにより、スイッチング・レギュレータ 40 a の出力端子 (アンプの入力端子 D) の電圧 V_d は、音駆動信号 V_a の振幅に基準電圧 V_2 と V_3 を加算した値に対応する値に制御される。

40

したがって、第 1 の実施の形態と同様に、スイッチング・レギュレータ 40 a によって、アンプの入力端子 D と出力端子 A の間、すなわち、トランジスタ 31 のコレクタ - エミッタ間の電圧 V_{CE} が基準電圧 ($V_2 + V_3$) に制御される。

スイッチング・レギュレータ 40 b は、スイッチング・レギュレータ 40 a が、音駆動信号 V_a の振幅が正の時にトランジスタ 31 のコレクタ - エミッタ間電圧 V_{CE} を基準電圧 ($V_2 + V_3$) に制御するのに対し、音駆動信号 V_a の振幅が負の時にトランジスタ 32 のコレクタ - エミッタ間電圧 V_{CE} を基準電圧 ($V_2 + V_3$) に制御する点が相違するだけで、基本的な構成はスイッチング・レギュレータ 40 a と同じである。

【0017】

50

なお、アンプの出力信号（音信号 V_{in} に対応する波形を有する音駆動信号 V_a ）に基づいてスイッチング・レギュレータを制御する場合には、アンプの入力信号（音信号 V_{in} ）に基づいてスイッチング・レギュレータを制御する第1の実施の形態の遅延回路15を設ける必要はない。

しかしながら、音駆動信号 V_a の振幅が急激に変化した場合には、スイッチング・レギュレータ40、40b自体の応答遅れによって、トランジスタ31、32のコレクタ・エミッタ間電圧 V_{CE} が低下し、トランジスタ31、32が飽和する可能性がある。

そこで、本実施の形態では、トランジスタ31、32が飽和するのを防止するために、コレクタ・エミッタ間電圧 V_{CE} が設定値以下に低下するのを防止するクランプ回路を設けている。本実施の形態では、一方向のみに電流を出力する片極性のオペアンプ35a、35bにより構成される正側のクランプ回路と、負側のクランプ回路を設けている。

10

オペアンプ35aの非反転入力端子には、音駆動信号 V_a の振幅に基準電圧 V_3 を加算した信号が入力されている。また、オペアンプ35aの反転入力端子には、スイッチング・レギュレータ40aの出力端子（アンプの入力端子D）の電圧 V_d が入力されている。

これにより、オペアンプ35aは、スイッチング・レギュレータ40aの出力端子Dの電圧 V_d が音駆動信号 V_a に基準電圧 V_3 を加算した値より低下すると、端子Dに電流を供給し、端子Dの電圧 V_d が低下するのを防止する。なお、スイッチング・レギュレータ40aの出力端子Dの電圧 V_d が音駆動信号 V_a に基準電圧 V_3 を加算した値より大きい時には、クランプ回路は作動しない。

なお、負側クランプ回路を構成するオペアンプ35bは、端子Eから電流が流入するように動作する。

20

【0018】

第1及び第2の実施の形態では、2個の出力素子をプッシュプル接続したプッシュプル構成のアンプを用いたが、4個の出力素子をブリッジ状に接続したBTL構成のアンプを用いることもできる。BTL構成のアンプは、プッシュプル構成のアンプに比べて出力電力が増加し、また、単一の電源を用いることができる。

BTL構成のアンプを用いた、音駆動装置の第3の実施の形態を図5に示す。

本実施の形態では、電源端子（入力端子）D1とE1及びD2とE2の間に、異なる種類の2個のトランジスタ（NPNトランジスタ51とPNPトランジスタ52、NPNトランジスタ53とPNPトランジスタ54）を直列に接続するとともに、各直列回路を並列に接続し、各直列回路の接続点（出力端子A、B）間にスピーカ148を接続することによって、4個のトランジスタ51～54をブリッジ状に接続している。

30

トランジスタ51と52のベース（制御信号入力端子）には、増幅器（正相増幅器）55aの出力端子が接続され、トランジスタ53と54のベース（制御信号入力端子）には、反転増幅器（逆相増幅器）55bの出力端子が接続されている。

増幅器55a及び反転増幅器55bには、音源IC146から出力される音信号 V_{in} が入力されている。これにより、音信号 V_{in} が正の時にはトランジスタ51と54が動作し、音信号 V_{in} が負の時にはトランジスタ53と52が動作する。したがって、アンプの出力端子AとBの間に接続されているスピーカ148には、音信号 V_{in} の波形に対応する波形を有する音駆動信号 $[V_a - V_b]$ が出力される。

40

本実施の形態では、トランジスタ51～54、増幅器55a、反転増幅器55bによってアンプが構成されている。

【0019】

また、本実施の形態では、トランジスタ51～54のコレクタ・エミッタ間電圧 V_{CE} が基準電圧となるように、トランジスタ51～54それぞれの入力端子D1、D2、E1、E2に入力される電源の電圧を制御するスイッチング・レギュレータ56a～56dがトランジスタ51～54毎に設けている。

スイッチング・レギュレータ56a～56dとしては、図4に示したスイッチング・レギュレータ40a、40bと同様の構成のスイッチング・レギュレータを用いることができる。

50

また、図示は省略しているが、図 4 に示した正側のクランプ回路と逆側のクランプ回路と同様のクランプ回路が設けられている。

【 0 0 2 0 】

第 3 の実施の形態では、アンプの出力素子毎にスイッチング・レギュレータを設けたが、複数の出力素子に対して共通のスイッチング・レギュレータを設けることもできる。

電源 V c c 側の出力素子に対応するスイッチング・レギュレータと接地側の出力素子に対応するスイッチング・レギュレータを設けた、音駆動装置の第 4 の実施の形態を図 6 に示す。

本実施の形態では、電源 V c c 側のトランジスタ 6 1 と 6 2 が接続されている、電源 V c c 側の入力端子 D と電源 V c c との間に電源側のスイッチング・レギュレータ 6 6 a を設けるとともに、接地側のトランジスタ 6 2、6 4 が接続されている、接地側の入力端子 E と接地との間に接地側のスイッチング・レギュレータ 6 6 b を設けている。

スイッチング・レギュレータ 6 6 a、6 6 b としては、図 4 に示したスイッチング・レギュレータ 4 0 a、4 0 b と同様の構成のスイッチング・レギュレータを用いることができる。

また、スイッチング・レギュレータ 6 6 a、6 6 b の動作状態を制御するための高レベル信号セクタ (H L S) 6 7 a、低レベル信号セクタ (L L S) 6 7 b が設けられている。

【 0 0 2 1 】

高レベル信号セクタ 6 7 a は、出力端子 A の音駆動信号 V a (正相信号) と出力端子 B の音駆動信号 V b (逆相信号) のうち、レベルが大きい方の音駆動信号を選択してスイッチング・レギュレータ 6 6 a に出力する。これにより、スイッチング・レギュレータ 6 6 a は、音信号 V i n の正相成分によりトランジスタ 6 1 が動作する時には出力端子 A 音駆動信号 V a の振幅に基づいて、音信号 V i n の逆相成分によりトランジスタ 6 3 が動作する時には出力端子 B の音駆動信号 V b の振幅に基づいて電源側端子 D の電圧 V d を制御する。

また、低レベル信号セクタ 6 7 b は、出力端子 A の音駆動信号 V a (正相信号) と出力端子 B の音駆動信号 V b (逆相信号) のうち、レベルが小さい方の音駆動信号を選択してスイッチング・レギュレータ 6 6 b に出力する。これにより、スイッチング・レギュレータ 6 6 b は、音信号 V i n の正相成分によりトランジスタ 6 4 が動作する時には出力端子 B の音駆動信号 V b の振幅に基づいて、音信号 V i n の逆相成分によりトランジスタ 6 2 が動作する時には出力端子 A の音駆動信号 V a の振幅に基づいて接地側端子 E の電圧 V e を制御する。

なお、図示は省略しているが、図 4 に示した正側のクランプ回路と逆側のクランプ回路と同様のクランプ回路が設けられている。

【 0 0 2 2 】

第 3 及び第 4 の実施の形態では、電源側の出力素子と接地側の出力素子を、音信号 V i n の 1 8 0 度位相が異なる半波波形によって駆動することによって常に全波波形が出力されるように構成した。しかしながら、出力端子に出力される波形を重ね合わせた場合に全波波形が得られれば、スピーカから所望の音を発生させることができる。この場合には、例えば、電源側の出力素子と接地側の出力素子を、音信号 V i n の 1 8 0 度位相が異なる半波波形によって交互に駆動すればよく、また、駆動する出力素子に入力される電源の電圧のみを制御すればよい。

1 個のスイッチング・レギュレータを用いた、音駆動装置の第 5 の実施の形態を図 7 に示す。

本実施の形態では、電源 V c c 側のトランジスタ 7 1 と 7 3 が接続されている、電源 V c c 側の入力端子 D と電源 V c c との間にスイッチング・レギュレータ 7 6 を設けている。

スイッチング・レギュレータ 7 6 としては、図 4 に示したスイッチング・レギュレータ 4 0 a、4 0 b と同様の構成のスイッチング・レギュレータを用いることができる。

また、図 6 で示した高レベル信号セクタ回路 67a と同様の高レベル信号セクタ回路 77 が設けられている。これにより、スイッチング・レギュレータ 76 は、出力端子 A の音駆動信号 V_a (正相信号) あるいは出力端子 B の音駆動信号 V_b (逆相信号) のうち、振幅が大きい方の音駆動信号の振幅に基づいて電源側端子 D の電圧 V_d を制御する。

また、図示は省略しているが、図 4 に示したクランプ回路と同様のクランプ回路が設けられている。

【0023】

本実施の形態では、半波波形を重ね合わせることによって全波波形を形成している。このため、半波波形を重ね合わせる際にクロスオーバー歪が発生する恐れがある。

そこで、本実施の形態では、音信号 V_{in} を、非線形アンプ 75 を介してトランジスタ 71 ~ 74 に出力するように構成している。

非線形アンプ 75 は、図 8 に示すような入出力特性を有している。すなわち、入力される音信号 V_{in} の振幅が V_{in0} より大きい時には、音信号 V_{in} の振幅に増幅率 G を乗算した振幅を有する出力信号 V_{out} を出力する。また、音信号 V_{in} の振幅が V_{in0} 以下で、 $-V_{in0}$ 以上の時には、音信号 V_{in} の振幅に増幅率 $[G/2]$ を乗算した振幅を有する出力信号 V_{out} を出力する。また、音信号 V_{in} の振幅が $-V_{in0}$ より小さい時には、略一定の振幅を有する出力信号 V_{out} を出力する。

なお、非線形アンプ 75 は、音信号 V_{in} の正相成分が入力される時 (正相信号 V_a 出力時) には、トランジスタ 71 及び 72 のベース (制御信入力端子) 側を正、トランジスタ 73 及び 74 のベース (制御信号入力端子) 側を負とし、音信号 V_{in} の逆相成分が 20 入力される時 (逆相信号 V_b 出力時) には、トランジスタ 71 及び 72 のベース (制御信入力端子) 側を負、トランジスタ 73 及び 74 のベース (制御信号入力端子) 側を正とする。すなわち、正相信号 V_a 出力時には、トランジスタ 71 と 74 が動作し、逆相信号 V_b 出力時にはトランジスタ 73 と 72 が動作するように構成されている。

これにより、非線形アンプ 75 に音信号 V_{in} の正相成分 (正の半波) が入力される場合には、出力信号 V_{out} によって、トランジスタ 71 が音信号 V_{in} の振幅に応じて駆動され、トランジスタ 74 が接地状態となり、一方、非線形アンプ 75 に音信号 V_{in} の逆相成分 (負の半波) が入力される場合には、出力信号 V_{out} によって、トランジスタ 73 が音信号 V_{in} の振幅に応じて駆動され、トランジスタ 72 が接地状態となる。

本実施の形態の出力端子 A の音駆動信号 V_a (正相信号)、出力端子 B の音駆動信号 V_b (逆相信号) の波形を図 9 に示す。図 9 に示すように、本実施の形態では、正相信号 V_a と逆相信号 V_b が、中点電圧の付近で重なるため、正相信号 V_a と逆相信号 V_b を重ね合わせた信号 $[V_a - V_b]$ に含まれるクロスオーバー歪を抑制することができる。

【0024】

以上のように、本発明では、音発生装置を駆動する音駆動信号を出力するアンプ (音駆動信号出力回路) の損失を B 級アンプに比べて減少させることができる。これにより、アンプからの発熱を低減することができ、放熱装置を削除あるいは小型化することができる。したがって、音駆動装置を構成する回路が配設される基板を小型化することができる。

また、アンプの損失が低減することによって、アンプに供給する電力を低減することができる。これにより、電源回路の容量を低減することができ、電源回路での損失、したが 40 って、電源回路の発熱量を低減することができる。

特に、本発明では、アンプの消費電力を電源回路と電圧変換回路によって分担している。このため、アンプの全消費電力を電源回路で負担する場合に比べて、電源回路での損失、したがって、電源回路での損失による発熱量を低減することができる。例えば、消費電力が 31 W のスピーカに、損失が 15 W の B 級アンプを介して、効率 88 % の電源回路から電力を供給する場合、電源回路での損失は 6 W である。一方、本願発明では、アンプの損失が 10 W であり、効率が 88 % の電源回路での損失は 4.9 W に減少する。

さらに、電源回路が配設されている電源基板は、各電気回路に電源を供給するため、遊技機が遊技店に配置された状態において、鉛直方向下部に位置するように遊技機に取り付けられているのが好ましい。ここで、電源基板が鉛直方向下部に配置されていると、電源 50

基板から発生する熱が上方に伝達され、電源基板より上部に配置されている他の電気回路への熱による影響を考慮する必要がある。このため、電源基板からの発熱量が多いと、各基板の配置位置を工夫したり、放熱装置を設ける必要がある。本発明では、電源基板からの発熱量を低減することができるため、電源基板から発生する熱による影響をそれほど考慮する必要がない。これにより、電源基板を鉛直方向下部に容易に配置することができる。

【 0 0 2 5 】

前述した音駆動装置を用いることにより、電源基板及び制御装置からの発熱量を低減することができる。

しかしながら、電源基板からの発熱量による温度上昇の問題が完全に解消されたわけではない。このため、電源基板で発生した熱を放熱する技術と組み合わせて用いることにより、電源基板からの発熱量による温度上昇をより効果的に防止することができる。

次に、本発明の放熱技術について図 1 0 ~ 1 3 を参照して説明する。以下では、パチンコ機として構成した実施の形態について説明する。

なお、図 1 0 は、パチンコ機を裏側から見た図である。図 1 1 は、後面カバー、賞球制御基板ボックス、主制御基板ボックス、副制御基板ボックスを取り外した状態で、パチンコ機を裏側から見た図である。図 1 2 は、図 1 0 の X I I - X I I 線断面図である。図 1 3 は、保護カバー、主制御基板ボックス、副制御基板ボックスを取り外した状態で、遊技盤を後側から見た図である。

また、説明の便宜上、パチンコ機に対して遊技者側を「前」、反対側を「後」という。

通常、パチンコ機 2 0 0 は、外枠 2 0 1 と、本体枠 2 0 3 と、遊技盤 2 9 0 (図 1 3 参照) を主体として構成されている。本体枠 2 0 3 は、ヒンジを介して外枠 2 0 1 に回動可能に取り付けられている。遊技盤 2 9 0 は、本体枠 2 0 3 に、前方から嵌め込まれた状態で取り付けられる。

なお、遊技機の後側には、上方に、表示制御基板ボックス 2 6 0、副制御基板ボックス 2 4 0、主制御基板ボックス 2 3 0、下方に、賞球制御基板ボックス 2 2 0、電源基板ボックス 2 1 0 が配置されている。

【 0 0 2 6 】

電源基板 1 1 0 には放熱フィン 2 1 1 a を有する放熱部材 2 1 1 が取り付けられている。放熱フィン 2 1 1 a は、平行に、隣接する放熱フィン 2 1 1 a の間に空間が形成されるように設けられている。また、電源基板 1 1 0 は、放熱部材 2 1 1 a が露出した状態で、電源基板ボックス 2 1 0 に収容されている。

そして、電源基板ボックス 2 1 0 は、図 1 1、図 1 2 に示すように、遊技機の後側の下部に、放熱フィン 2 1 1 a が鉛直方向 (上位下方向) に配置されるように、取付板 2 0 5 を介して本体枠 2 0 3 に取り付けられる。この時、後側から見て、電源基板ボックス 2 1 0 の右隣には、球通路構成部材 2 7 0 が配設されている。

これにより、放熱フィン 2 1 1 a からの放熱によって熱せられた空気は、放熱フィン 2 1 1 a に沿って上方へ流れる。これにともない、冷たい空気が、放熱フィン 2 1 1 a の下端側に導入される。

そして、電源基板ボックス 2 1 0 の後面に、電源基板ボックス 2 1 1 と球通路構成部材 2 7 0 に跨って、賞球制御基板 1 2 0 を収納した賞球制御基板ボックス 2 2 0 が取り付けられる。

【 0 0 2 7 】

電源基板ボックス 2 1 0 が取付板 2 0 5 に取り付けられた状態では、遊技板装着用開口部の周縁部後側に設けられる補強枠部のうち、遊技板装着用開口部の下縁部に設けられる下縁側の補強枠部 2 0 7 が電源基板ボックス 2 1 0 の上方に配置される。補強枠部 2 0 7 は、本体枠 2 0 3 の下縁部に沿って左右方向 (遊技機の横幅方向) に水平に配置されていると共に、本体枠 2 0 3 の後側に所定長さで突出している。

下縁側の補強部材 2 0 7 が、本発明の「本体枠構成部材」に対応する。

これにより、電源基板ボックス 2 1 0 の上方には、所定高さの流出空間 2 0 8 が形成さ

10

20

30

40

50

れている。

また、電源基板ボックス 210 及び放熱フィン 211a は、その周囲を、取付板 205、賞球制御基板ボックス 220、球通路構成部材 270、補強枠部 207 によって取り囲まれているため、放熱スペースを確保するのが困難である。

そこで、本実施の形態では、放熱フィン 211a からの放熱によって熱せられた空気をさらに上方に流すために、下縁側の補強部材 207 に、上下方向に貫通する多数の放熱孔（スリット）207a を形成している。

この放熱孔 207a が、本発明の「本体枠構成部材に形成されている通路」に対応する。

【0028】

下縁側の補強部材 207 の上方には、本体枠 203 に取り付けられた遊技盤 290 が配設されている。

遊技盤 290 は、図 13 に示すように、方形状に形成された木製の遊技板（パネル）291 を有している。遊技板 291 の前面側には、遊技領域内に、釘、始動口、役物装置等の各種機器が配設されている。

また、遊技板 291 の後面には、主制御基板 130 を収納した主制御基板ボックス 230、副制御基板 140 を収納した副制御基板ボックス 240、表示制御基板 160 が収納された表示制御基板ボックス 260 が取り付けられる。

ここで、主制御基板ボックス 230 と副制御基板ボックス 240 を遊技板 291 に直接に取り付けると、下縁側の補強部材 207 の放熱孔 207a を介して上方へ流れてきた空気の流れが妨げられてしまう。

そこで、本実施の形態では、遊技板 291 の後面に第 1 の基板ボックス装着台 292 と第 2 の基板ボックス装着台 293 を設けている。

そして、第 1 の基板ボックス装着台 292 に、主制御基板ボックス 230 と副制御基板ボックス 240 を、パチンコ機 200 の後側から見て、主制御基板ボックス 230 が副制御基板ボックス 240 より後側（手前側）となるように前後方向に重ねた状態で装着する。また、パチンコ機 200 の後側から見て、前側に装着される副制御基板ボックス 240 を、遊技板 291 の後面から浮いた状態（所定の距離をおいて配置された状態）となるように配置し、副制御基板ボックス 240 の前面と遊技板 291 の後面との間に放熱空間 296 を形成するように構成している。

第 2 の基板ボックス装着台 293 には、表示制御基板 160 が収納された表示制御基板ボックス 260 が、遊技板 291 と適宜の間隔をおいて装着される。

第 1 の基板ボックス装着台 292 が、本発明の「組付け部材」に対応する。

【0029】

第 1 基板ボックス装着台 292 は、図 12 に示すように、本体枠 203 の下縁側の補強部材 207 の上方において水平状に配置される平板部 292a を有している。この平板部 292a の前側と後側には、それぞれ上下方向に貫通する複数の放熱孔（スリット）292b が形成されている。

これにより、下縁側の補強部材 207 の放熱孔 207a を介して上方に流れてきた空気が、平板部 292a に形成されている放熱孔 292b を介して放熱空間 296 に流れ込むように構成されている。

なお、平板部 292a を遊技板 291 の下端よりも上方に配置することにより、平板部 292a と下縁側の補強部材 207 との間に所定高さの中継空間 295 を形成している。これにより、流出空間 208 から下縁側の補強部材 207 の放熱孔 207a を介して中継空間部に流れた空気が平板部 292a の放熱孔 292b へ流れ易くなっている。

【0030】

また、放熱空間 296 の上方には、表示制御基板ボックス 260 が第 2 基板ボックス装着台 293 を介して、遊技板 291 の後面と適宜の間隙を置いて取り付けられている。更に、表示制御基板ボックス 260、その後面に配置される保護カバー 280 によって覆われている。

10

20

30

40

50

このため、遊技板 291 の放熱空間 296 へと流れた空気は、遊技板 291 の後面と表示制御基板ボックス 260 との間に存在する空隙、あるいは表示制御基板ボックス 260 と保護カバー 280 との間に存在する空隙を通して更に上方へと流れる。

そして保護カバー 280 の後面、側面あるいは上面に形成された放熱孔 280a から外部へ排出される。

【0031】

なお、図 12 に示すように、電源基板ボックス 210 の上方の流出空間 208 は、払出制御基板ボックス 220 の上面と副制御基板ボックス 240 の下面との間に形成された間隙 209 に通じている。

このため、放熱フィン 211a から放出された熱で熱せられた空気の一部は、間隙 209 を通ってもパチンコ機 200 の外部（後方）へ排出される。

【0032】

また、電源基板ボックス 210 の放熱フィン 211a の下端部側は、球通路構成部材 270 に形成されたアウト球排出口 204c を介してパチンコ機 200 の下方空間に連通する構成とされている。

図 12 に示すように、球通路構成部材 270 にはアウト球排出通路 204 が形成されている。アウト球排出通路 204 は、上下方向に延びる上部通路部分 204a と、パチンコ機 200 の後側から見て放熱フィン 211a の下方を通して手前側（後側）に所定長さで延びる下部通路部分 204b を有する。

アウト球排出通路 204 の下部通路部分 204b は、上面側が開放された樋状に形成されるとともに、底面が手前側に向かって下り傾斜面に形成されており、延出端である後端部の底面にアウト球排出口 204c が形成されている。

これら下部通路部分 204b の樋状の開放部およびアウト球排出口 204c は、放熱フィン 211a の直下に位置されている。

【0033】

本実施の形態では、アウト球排出通路 204 の下部通路部分 204b を、上面側が開放された樋状に形成するとともに、後端部の底面にアウト球排出口 204c を形成し、これらを放熱フィン 211a の直下に位置させることによって、上下方向に貫通する通風路を構成し、放熱フィン 211a の下端部側を本体枠 203 の後面側の下方空間に連通させている。

また、放熱フィン 211a の下端部側は、下部通路部分 204b の後端面と払出制御基板ボックス 220 の前面との間の間隙 206 を介して本体枠 203 の後面側の下方空間に連通される。

これにより、放熱フィン 211a の下方には、当該放熱フィン 211a に向かって空気が流れ込むための流路が確保されている。

【0034】

以上のように、本実施の形態では、放熱フィン 211a の上方と下方にそれぞれ空気が通るための通路を形成し通気性を高めている。このため、放熱フィン 211a の放熱作用によって熱せられて上方へ流れた空気は、上方の流出空間 208、下縁側補強枠部 207 の放熱孔 207a、中継空間部 295、第 1 の基板ボックス装着台 292 の平板部 292a の放熱孔 292b を通って遊技板 291 の後面へと流れた後、放熱空間 296 を通じて保護カバー 280 の放熱孔 280a からパチンコ機 200 の外部へと排出される。これに伴い放熱フィン 211a の下端部側には、アウト球排出口 204c、あるいはアウト球排出口 204b と払出制御基板ボックス 220 との間の間隙 206 を通って空気が流入する。一方、放熱フィン 211a は、鉛直方向に延びており、隣接する放熱フィン 211a 間の空間が空気の流路を構成する。このことから、円滑にして効率のよい空気の流れが形成されることとなり、放熱フィン 211a の放熱効果を向上することができる。

【0035】

本実施の形態によれば、電源基板ボックス 210 の放熱の通気性を確保することによって放熱効果を向上できる結果、本体枠 203 に装着される払出制御基板ボックス 220 と

10

20

30

40

50

電源基板ボックス 210 のうち、表面が視認されなくても問題の無い電源基板ボックス 210 については、これを奥側に配置することができ、一方、不正行為の的になり易い払出制御基板ボックス 220 については、表面が視認できるようにパチンコ機 200 の後側から見て手前側に配置することによって、制御基板の改造、交換といった不正行為を抑制できる。また 2 つの基板ボックスを少ないスペースで本体枠 203 の後面に合理的に配置することが可能となる。

【0036】

また本実施の形態では、放熱フィン 211a の下方に位置する下部通路部分 204c を上面が開放された樋状に形成するとともに、下部通路部分 204b の底面にアウト球排出口 204c を開口することで、上下に貫通する空気の通風路を構成している。これにより、アウト球排出通路 204 に、アウト球排出機能を損なうことなく、放熱フィン 211a の下端部に対する空気の通風機能を付与することができる。その結果、放熱フィン 211a の下方スペースを空きスペースにする必要がなくなり、本体枠 203 の後面スペースを有効に活用することができる。

【0037】

本発明は、実施の形態で説明した構成に限定されず、種々の変更、追加、削除が可能である。

例えば、音制御装置を副制御基板に配設する遊技機の場合について説明したが、本発明は、音制御装置を音制御基板に配設する遊技機として構成することもできる。

また、アンプの出力素子としては、トランジスタに限定されず、FET 等の電力増幅半導体素子や、他の増幅素子を用いることができる。

また、電圧制御回路は、スイッチングレギュレータに限定されない。

また、パチンコ機について説明したが、本発明は、パチンコ機以外の、例えばスロット機、アレンジボール機、パチンコ球を使用してスロット遊技を行う遊技機等、その他の遊技機に適用することができる。

【0038】

本発明は、以下のように構成することができる。

例えば、「(態様 1) 音発生装置と、電源装置と、前記電源装置から出力される電源及び遊技状態に応じた信号が入力され、入力された信号に対応する音を前記音発生装置から発生させるための音駆動信号を出力する制御装置と、前記電源装置が配設される電源基板と、前記制御装置が配設される制御基板を備える遊技機であって、前記制御装置は、前記入力された信号に対応する音制御信号を出力する制御回路と、前記制御回路から出力される音制御信号に対応する音信号を出力する音信号出力回路と、前記電源装置から出力される電源が入力され、前記音信号出力回路から出力される音信号に対応する電圧を有する電源を出力する電圧制御回路と、前記電圧制御回路から出力される電源が入力され、前記音信号に対応する音駆動信号を出力する音駆動信号出力回路を有している、ことを特徴とする遊技機。」として構成することができる。

態様 1 の遊技機は、音発生装置と、電源装置と、入力された信号に対応する音駆動信号を出力する制御装置と、電源装置が配設される電源基板と、制御装置が配設される制御基板を備えている。

制御装置は、入力された信号に対応する音制御信号を出力する制御回路と、制御回路から出力される音制御信号に対応する音信号を出力する音信号出力回路と、電源装置から出力される電源が入力され、音信号出力回路から出力される音信号に対応する電圧を有する電源を出力する電圧制御回路と、電圧制御回路から出力される電源が入力され、音信号に対応する音駆動信号を出力する音駆動信号出力回路を有している。

「制御回路」としては、例えば、主制御回路から出力される主コマンド信号(遊技状態に対応する信号)が入力され、主コマンド信号に対応する音制御信号を出力する副制御回路や音制御回路が用いられる。

態様 1 の遊技機を用いれば、請求項 1 に記載の遊技機と同様の効果を達成することができる。

【 0 0 3 9 】

また、「(態様 2) 請求項 1 または態様 1 の遊技機であって、前記電圧制御回路は、スイッチング・レギュレータである、ことを特徴とする遊技機。」として構成することができる。

態様 2 の遊技機では、電圧制御回路としてスイッチング・レギュレータを用いている。

スイッチング・レギュレータとしては、種々の構成のスイッチング・レギュレータを用いることができる。

態様 2 の遊技機を用いれば、高速で電圧制御を行うことができる。

【 0 0 4 0 】

また、「(態様 3) 請求項 1、態様 1 または 2 のいずれかの遊技機であって、前記電圧制御回路は、前記音駆動信号出力回路の出力素子の両端電圧を設定電圧とする電圧を有する電源を出力する、ことを特徴とする遊技機。」として構成することができる。

態様 3 の遊技機では、電圧制御回路は、音駆動信号出力回路の出力素子の両端電圧が設定電圧となる電圧を有する電源を出力する。

態様 3 の遊技機を用いれば、音駆動信号出力回路の損失を効果的に低減することができる。

【 0 0 4 1 】

また、「(態様 4) 態様 1 ~ 3 のいずれかの遊技機であって、前記電圧制御回路は、前記音駆動信号出力回路から出力される音駆動信号に対応する電圧を有する電源を出力する、ことを特徴とする遊技機。」として構成することができる。

態様 4 の遊技機では、電圧制御回路は、音駆動信号出力回路から出力される音駆動信号に基づいて電圧を制御する。

態様 4 の遊技機を用いれば、電圧制御の応答特性を高めることができる。

【 0 0 4 2 】

また、「(態様 5) 請求項 1、態様 1 ~ 4 のいずれかの遊技機であって、光を発生する光発生装置を備え、前記制御回路は、前記入力された信号に対応する光制御信号を出力し、前記制御装置は、前記電源装置から出力される電源が入力され、前記制御回路から出力される光制御信号に基づいて、前記光発生装置から光を発生させるための光駆動信号を出力する光駆動信号出力回路を有している、ことを特徴とする遊技機。」として構成することができる。

態様 5 の遊技機では、光発生装置を備え、駆動回路は、入力された信号に対応する光制御信号を出力し、制御装置は、光制御信号に基づいて光駆動信号を出力する。

態様 5 の遊技機を用いれば、音制御装置と光制御装置を構成する回路を共通の副制御基板に配設する際に、発熱やノイズに対する対策を講ずる必要がないため、副制御基板を小型化することができる。

近年、制御基板の数を低減するために、音制御装置と光制御装置を共通の副制御基板に配設することが要望されている。また、副制御基板として、高価な多層構造の制御基板の使用が要望されている。態様 5 の遊技機を用いることにより、このような要望に十分対応することができる。

【 0 0 4 3 】

また、「(態様 6) 請求項 1、態様 1 ~ 5 のいずれかの遊技機であって、前記電源基板及び前記制御基板は、遊技機の後側に配置されるとともに、前記制御基板は、組み付け部材によって、前記電源基板より上方の位置に配置され、前記組付け部材には、前記電源基板から放出された熱で熱せられて上方へ流れた空気を通す通路が形成されている、ことを特徴とする遊技機。」として構成することができる。

態様 6 の遊技機は、制御基板と電源基板が遊技機の後側に配置される。そして、制御基板は、組み付け部材によって電源基板の上方に配置されるとともに、組み付け部材には、電源基板で熱せられた空気を上方に流す通路が形成されている。

組み付け部材は、空気を通す通路が形成され、制御基板を電源基板の上方に配置するこ

10

20

30

40

50

とができればよい。

通路は、開口やスリット等、下方から流れてくる空気を上方に流すことができればよい。

。 態様6の遊技機を用いれば、風通しの悪い状況下に配置される電源基板からの放熱性を向上させることができる。

【0044】

また、「(態様7) 態様6の遊技機であって、前記電源基板と前記組付け部材との間には本体枠構成部材が配置されており、前記本体枠構成部材には、前記電源基板から放出された熱で熱せられて上方へ流れた空気を通す通路が形成されている、ことを特徴とする遊技機。」として構成することができる。

10

態様7の遊技機では、電源基板と組み付け部材との間に本体枠構成部材が配置されている。そして、本体枠構成部材には、電源基板で熱せられた空気を上方に流す通路が形成されている。

本体枠構成部材は、本体枠を補強する板状の補強部材あるいは壁面等が対応する。

態様7の遊技機を用いれば、電源基板の上方に補強部材等が配置されている場合でも、電源基板からの放熱性を向上させることができる。

【0045】

また、「(態様8) 態様6または7の遊技機であって、前記電源基板には放熱フィンが設けられており、前記放熱フィンは、放熱フィンから放出された熱で過熱された空気を上方に誘導するように構成されている、ことを特徴とする遊技機。」として構成することができる。

20

態様8の遊技機では、電源基板には放熱フィンが設けられている。そして、放熱フィンは、放熱フィンで熱せられた空気を上方に誘導するように構成されている。

熱せられた空気を上方に誘導する方法としては、典型的には、隣接する放熱フィン間に空間が形成されるように、放熱フィンを上下方向に平行に配置する方法が用いられる。放熱フィンの上方に放熱空間あるいは放熱通路を配置するのが好ましい。

態様8に記載の遊技機を用いれば、制御基板の熱を効率よく放出することができる。

【0046】

また、「(態様9) 態様6～8のいずれかの遊技機であって、遊技機の後面を覆う保護カバーが前記組付け部材の上方に配置されており、前記保護カバーの上部には、前記組付け部材の通路を介して上方へ流れた空気を外部に排出する開口部が設けられている、ことを特徴とする遊技機。」として構成することができる。

30

態様9の遊技機では、組み付け部材の上方に保護カバーが設けられている。そして、保護カバーの上部には、空気を外部に排出する開口部が設けられている。

遊技機の後面を覆う保護カバーは、典型的には、表示制御基板を収容した表示制御基板ボックスを覆う保護カバーが対応する。

態様9の遊技機を用いれば、組み付け部材や本体枠構成部材を通った空気が、保護カバーの上部の開口部から外部へ排出されるため、電源基板の放熱効率をより向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0047】

【図1】パチンコ機として構成した本発明の一実施の形態の概略構成図である。

【図2】音駆動装置の第1の実施の形態を示す図である。

【図3】図3の音駆動信号Voの波形を示す図である。

【図4】音駆動装置の第2の実施の形態を示す図である。

【図5】音駆動装置の第3の実施の形態を示す図である。

【図6】音駆動装置の第4の実施の形態を示す図である。

【図7】音駆動装置の第5の実施の形態を示す図である。

【図8】図8の非線形アンプの入出力特性を示す図である。

【図9】図8の音駆動信号Voの波形を示す図である。

50

【図 10】パチンコ機を裏側から見た図である。

【図 11】後面カバー、払出制御基板ボックス、主制御基板ボックス、副制御基板ボックスを取り外した状態で、パチンコ機を裏側から見た図である。

【図 12】図 10 の X I I - X I I 線断面図である。

【図 13】保護カバー、主制御基板ボックス、副制御基板ボックスを取り外した状態で、遊技盤を後側から見た図である。

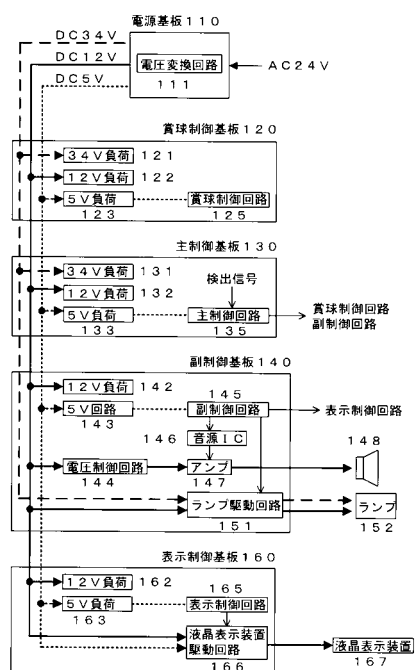
【符号の説明】

【0048】

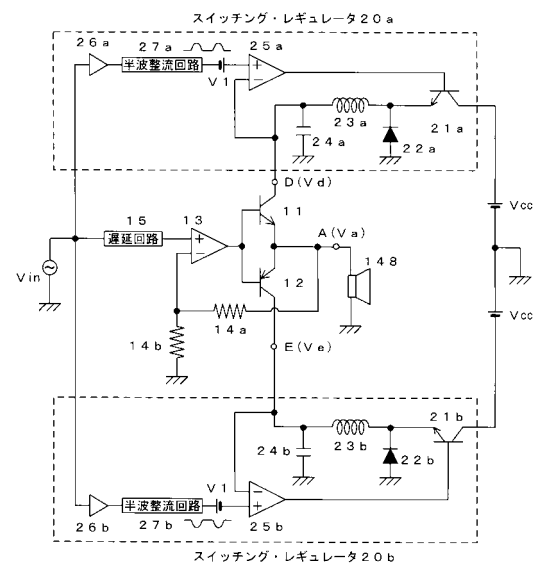
Q 1 1、Q 1 2、Q 3 1、Q 3 2、Q 5 1 ~ Q 5 4、Q 6 1 ~ Q 6 4、Q 7 1 ~ Q 7 4、 Q 2 1 0、Q 2 0 2 トランジスタ (出力素子)	10
2 0 a、2 0 b、4 0 a、4 0 b、5 6 a ~ 5 6 d、6 6 a、6 6 b、8 0 スイッチ ング・レギュレータ	
1 3、2 5 a、2 5 b、3 3、4 5 a、4 5 b、6 7 a、6 7 b、7 6、8 5、2 0 3 差動増幅器	
3 5 a、3 5 b クランプ回路	
2 6 a、2 6 b、5 5 a、6 5 a 増幅器	
5 5 b、6 5 b 反転増幅器	
1 1 0 電源基板	
1 1 1 電圧変換回路	
1 2 0 賞球制御基板	20
1 2 5 賞球制御回路	
1 3 0 主制御基板	
1 3 5 主制御回路	
1 4 0 副制御基板	
1 4 4 電圧制御回路	
1 4 5 副制御回路	
1 4 6 音源 I C	
1 4 7 アンプ	
1 4 8 スピーカ	
1 5 1 ランプ駆動回路	30
1 5 2 ランプ	
1 6 0 表示制御基板	
1 6 5 表示制御回路	
2 0 0 パチンコ機	
2 0 1 外枠	
2 0 3 本体枠	
2 0 4 アウト球排出通路	
2 0 4 a 上部通路部分	
2 0 4 b 下部通路部分	
2 0 4 c アウト球排出口	40
2 0 5 取付板	
2 0 7 下縁側の補強部材	
2 0 7 a、2 9 2 b 通路	
2 1 0 電源基板ボックス	
2 1 1 放熱部材	
2 1 1 a 放熱フィン	
2 2 0 賞球制御基板ボックス	
2 3 0 主制御基板ボックス	
2 4 0 副制御基板ボックス	
2 6 0 表示制御基板ボックス	50

- 2 9 0 遊技盤
- 2 9 1 遊技板
- 2 9 2 第 1 の基板ボックス装着台
- 2 9 3 第 2 の基板ボックス装着台
- 2 8 0 保護カバー
- 2 8 0 a 放熱孔

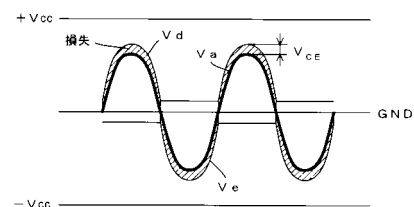
【図 1】



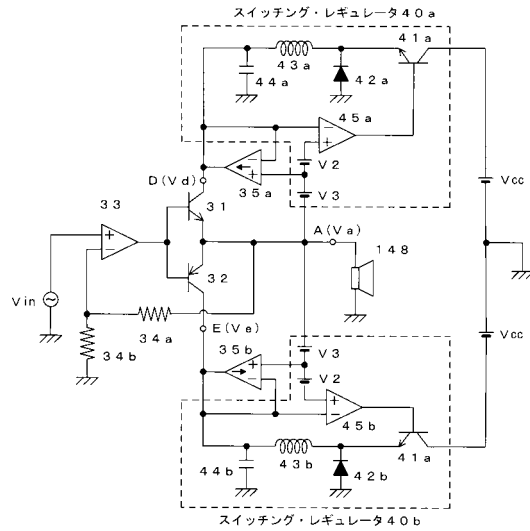
【図 2】



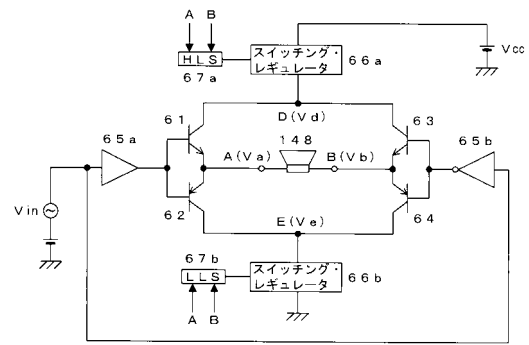
【図 3】



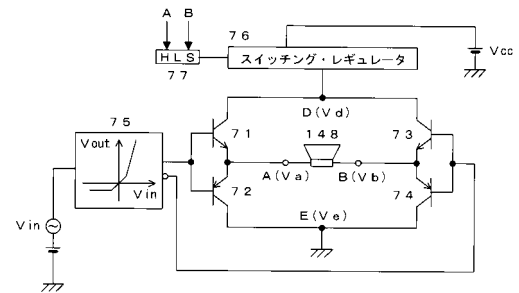
【図 4】



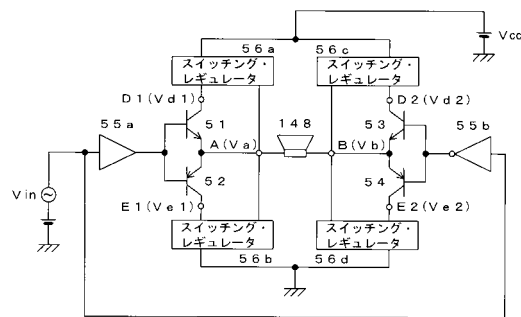
【図 6】



【図 7】

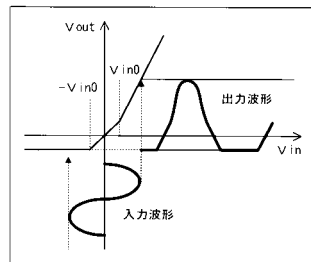


【図 5】

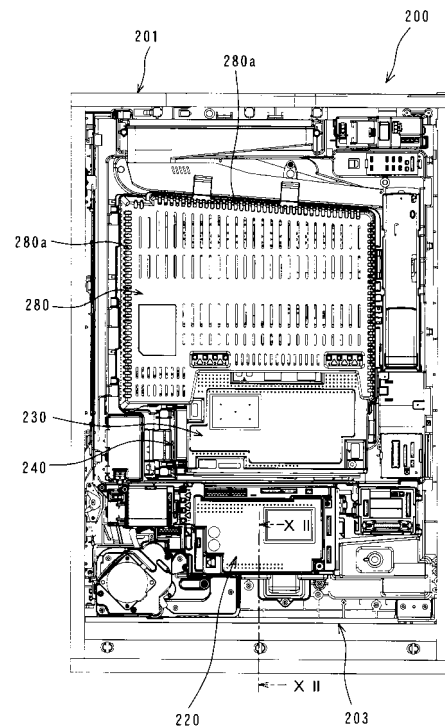
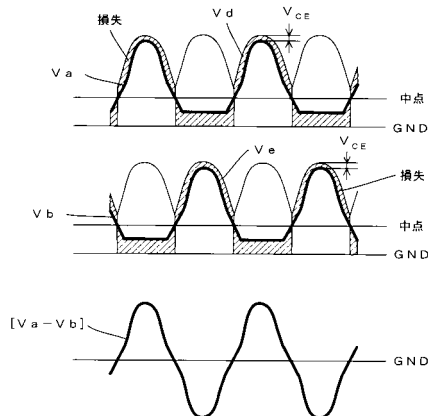


【図 8】

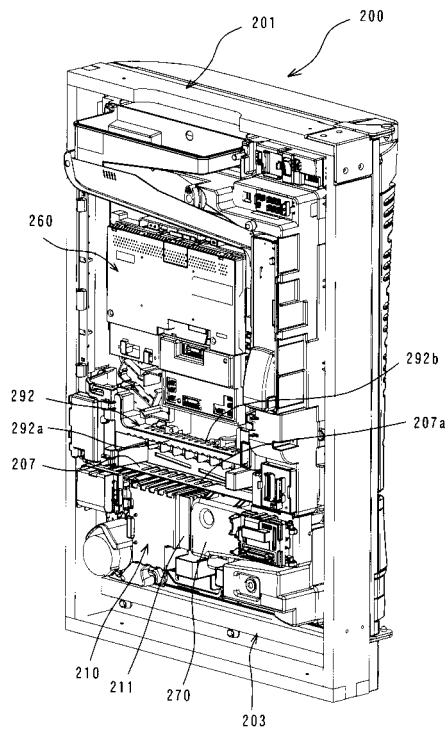
【図 10】



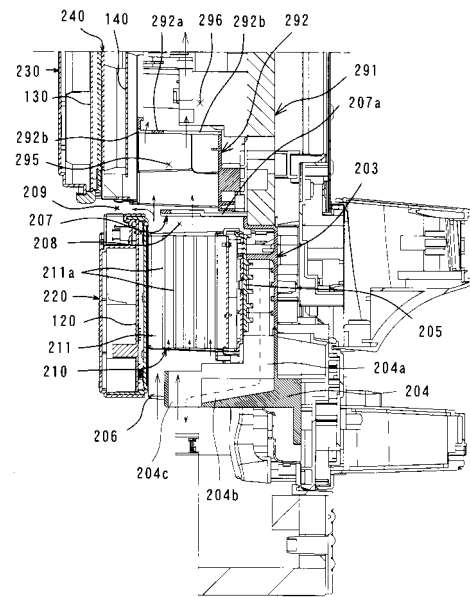
【図 9】



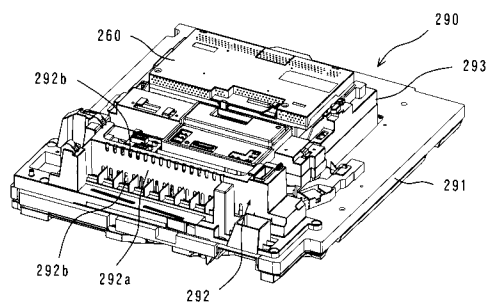
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-212289(JP,A)
特開2003-087684(JP,A)
特開2004-173900(JP,A)
特開2001-252439(JP,A)
特開2001-231925(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A63F 7/02