

(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2008-93208

(P2008-93208A)

(43) 公開日 平成20年4月24日(2008.4.24)

(51) Int.Cl.

A63F 7/02 (2006.01)

F 1

A 6 3 F 7/02 3 0 4 Z
A 6 3 F 7/02 3 2 6 Z

テーマコード(参考)

2 C 0 8 8

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号

特願2006-279114 (P2006-279114)

(22) 出願日

平成18年10月12日 (2006.10.12)

(71) 出願人 398057880

株式会社大万

愛知県名古屋市中村区鴨付町1丁目22番地

100106725

弁理士 池田 敏行

100105120

弁理士 岩田 哲幸

市原 高明

愛知県北名古屋市沖村西ノ川1番地 株式会社大万内

田中 一成

愛知県北名古屋市沖村西ノ川1番地 株式会社大万内

(72) 発明者

最終頁に続く

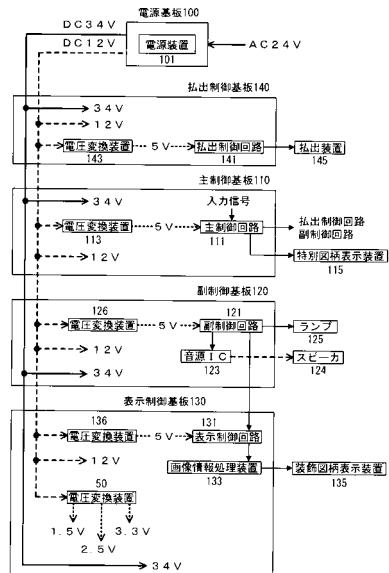
(54) 【発明の名称】遊技機

(57) 【要約】

【課題】複数の電源を生成する電圧変換装置を、温度上昇及び制御基板の大型化を抑制しながら制御基板に配設することができる技術を提供する。

【解決手段】第1の電圧を有する第1の電源は、電源基板100から払出制御基板140、主制御基板110、副制御基板120を介して表示制御基板130に出力される。表示制御基板130には、入力された第1の電圧を有する第1の電源を第2の電圧を有する第2の電源に変換して出力する第1の電圧変換回路と、第1の電圧変換回路から出力される第2の電圧を有する第2の電源を第3の電圧を有する第3の電源に変換する第2の電圧変換回路を有する電圧変換装置50が配設されている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

遊技装置と、電源基板と、制御基板を備え、
前記電源基板には、第1の電圧を有する第1の電源を出力する電源装置が設けられ、
前記制御基板には、前記遊技装置を制御する制御回路と、電圧変換装置が設けられており、

前記電圧変換装置は、前記制御基板に入力される第1の電圧を有する第1の電源を第2の電圧（第2の電圧 < 第1の電圧）を有する第2の電源に変換して出力する第1の電圧変換回路と、前記第1の電圧変換回路から出力される第2の電圧を有する第2の電源を第3の電圧（第3の電圧 < 第2の電圧）を有する第3の電源に変換して出力する第2の電圧変換回路を有し、

前記第1の電圧変換回路としてスイッチングレギュレータが用いられ、前記第2の電圧変換回路としてアナログレギュレータが用いられている、
ことを特徴とする遊技機。

【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、基板に設けられる回路の温度上昇を抑制する技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

遊技機には、種々の遊技装置が設けられている。例えば、演出用の装飾図柄等を含む画像を表示する液晶表示装置等の表示装置（装飾図柄表示装置という）、演出用の光を発生するLED等のランプ、演出用の音を発生するスピーカ、大入賞口を開閉する大入賞口開閉部材、遊技球を払い出す払出装置等が設けられている。また、遊技装置を制御する種々の制御装置が設けられている。例えば、遊技機全体を制御するとともに大入賞口開閉部材を制御する主制御回路、ランプやスピーカを制御する副制御回路、液晶表示装置を制御する表示制御回路、払出装置を制御する払出制御回路等が設けられている。さらに、種々の基板が設けられている。例えば、主制御回路が配設されている主制御基板、副制御回路が配設されている副制御基板、表示制御回路が配設されている表示制御基板、払出制御回路が配設されている払出制御基板、電源装置が配設されている電源基板等が設けられている。

電源基板に配設されている電源装置は、各種の電源を出力する。例えば、24Vの交流電源（AC24V電源）を入力し、34Vの直流電源（DC34V電源）、12Vの直流電源（DC12V電源）、5Vの直流電源（DC5V電源）を出力する。電源装置から出力されるDC34V電源、DC12V電源、DC5V電源は、電源基板と制御基板との間の電源線や制御基板の間の電源線を介して各制御基板に出力される。DC34V電源は、大入賞口開閉部材を駆動するソレノイド等の動作電源として用いられ、DC12V電源は、液晶表示装置、ランプ、スピーカ、払出装置等の動作電源として用いられ、DC5V電源は、制御回路等の動作電源として用いられる。（特許文献1参照）

【特許文献1】特開2001-198268号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

遊技機の制御基板は、ノイズ環境内に配置される。このため、電源基板と制御基板との間に設けられている電源線や制御基板の間に設けられている電源線を介して電源にノイズが混入し、電源の電圧が変動する虞がある。また、制御基板に入力される電源の電圧は、電源基板と制御基板との間に設けられている電源線や制御基板の間に設けられている電源線の長さに応じた電圧降下によって変動する。このように、制御基板に入力される電源の電圧は、電源線を介したノイズの混入や電源線の電圧降下によって変動する虞がある。制

10

20

30

40

50

御基板に入力される電源の電圧に対する、電源線を介したノイズの混入や電源線の電圧降下による影響は、電源の電圧が低いほど大きい。例えば、電源線を介したノイズの混入や電源線の電圧降下によるDC 5 V電源の電圧変動率は、DC 12 V電源やDC 34 V電源の電圧変動率より大きい。DC 5 V電源の電圧変動率が大きいと、DC 5 V電源が動作電源として入力されている制御回路の動作が不安定となる。

このような、電圧が低いDC 5 V電源の電圧変動を防止する方法として、制御基板側でDC 5 V電源を生成する方法が考えられる。例えば、制御基板に入力される、DC 5 V電源より高い電圧を有する電源（例えば、DC 12 V電源）をDC 5 V電源に変換して出力する電圧変換回路を制御基板に配設する方法が考えられる。制御基板に電圧変換回路を配設することにより、電源線を介するDC 5 V電源へのノイズの混入を防止することができ、電源線を介したノイズの混入によるDC 5 V電源の変動を防止することができる。電圧変換回路としては、スイッチングレギュレータやアナログレギュレータが知られている。

スイッチングレギュレータは、スイッチング素子を高速でオン／オフすることによってパルス電源を生成するとともに、出力電圧が設定電圧となるようにパルス電源の幅を制御するレギュレータである。また、アナログレギュレータは、3端子レギュレータあるいはシリーズレギュレータと呼ばれることもあり、出力電圧が設定電圧となるようにスイッチング素子を連続制御するレギュレータである。

【0004】

ところで、近年、低い電圧を有する複数の電源を必要とする制御基板（例えば、DC 3.3 V電源、DC 2.5 V電源、DC 1.5 V電源を必要とする表示制御基板）が用いられることがある。

このような低い電圧を有する複数の電源を制御基板側で生成する方法としては、制御基板に入力された電源を、異なる電圧を有する電源に変換して出力する複数のスイッチングレギュレータあるいはアナログレギュレータを用いる方法が考えられる。

例えば、DC 12 V電源をDC 3.3 V電源に変換して出力する第1のスイッチングレギュレータ、DC 12 V電源をDC 2.5 V電源に変換して出力する第2のスイッチングレギュレータ、DC 12 V電源をDC 1.5 V電源に変換して出力する第3のスイッチングレギュレータを設けることが考えられる。しかしながら、スイッチングレギュレータは高価であり、また、複数の電源の全てが高い電源容量（電流量）を必要としていない。このため、入力された電源を複数の電源それぞれに変換するスイッチングレギュレータを設ける方法は、コストの面において問題がある。

あるいは、DC 12 V電源をDC 3.3 V電源に変換して出力する第1のアナログレギュレータ、DC 12 V電源をDC 2.5 V電源に変換して出力する第2のアナログレギュレータ、DC 12 V電源をDC 1.5 V電源に変換して出力する第3のアナログレギュレータを設けることが考えられる。しかしながら、アナログレギュレータは、スイッチングレギュレータに比べて安価ではあるが、発熱量が多く、温度が上昇する。このため、アナログレギュレータの温度上昇を抑制するために、放熱フィンや放熱ファン等の取り付けスペースを必要とする放熱装置を設ける必要がある。したがって、この方法を用いる場合には、放熱装置の取り付けスペースが必要となり、制御基板が大型化する。近年では、制御基板として高価な多層構造の制御基板が用いられる傾向にある。このため、入力された電源を複数の電源それぞれに変換するアナログレギュレータを設ける方法は、制御基板の小型化の面において問題がある。

なお、スイッチングレギュレータとアナログレギュレータを用いる方法も考えられる。しかしながら、この場合でも、アナログレギュレータからの発熱に対する対策が必要である。

本発明は、このような点に鑑みて創案されたものであり、複数の電源を生成する電圧変換装置を、温度上昇及び制御基板の大型化を抑制しながら制御基板に配設することができる技術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】

【0005】

本発明の遊技機には、パチンコ機やスロットマシン等の種々の遊技機が包含される。

本発明は、遊技装置と、電源基板と、制御基板を備えている。

遊技装置は、遊技者の遊技に応じて制御される装置を意味する。遊技機に設けられる遊技装置は、遊技機の種類や機種等に応じた決定される。例えば、パチンコ機では、演出用の装飾図柄等を含む画像を表示する液晶表示装置（装飾図柄表示装置）、演出用の光を発生するLED等のランプ、演出用の音を発生するスピーカ、大入賞口を開閉する大入賞口開閉部材、遊技球を払い出す払出装置等が用いられる。

電源基板には、第1の電圧を有する第1の電源を出力する電源装置が配設されている。電源装置は、例えば、公知のAC-D C変換回路により構成され、AC24V電源をDC34V電源に変換し、第1の電圧を有する第1の電源として出力する。第1の電源は、電源基板から電源線を介して制御基板に出力される。

制御基板には、遊技装置を制御する制御回路と電圧変換装置が設けられている。制御回路は、遊技装置を制御する制御信号を出力する。

電圧変換装置は、電源基板から電源線や他の制御基板を介して制御基板に入力される第1の電圧を有する第1の電源を第2の電圧を有する第2の電源に変換して出力する第1の電圧変換回路と、第1の電圧変換回路から出力される第2の電圧を有する第2の電源を第3の電圧を有する第3の電源に変換する第2の電圧変換回路を有している。第1～第3の電圧は、（第3の電圧<第2の電圧<第1の電圧）を満足するように設定されている。例えば、第1の電圧を有する第1の電源としてDC12V電源が用いられ、第2の電圧を有する第2の電源としてDC3.3V電源が用いられ、第3の電圧を有する第3の電源としてDC2.5V電源が用いられる。なお、第1～第3の電圧を有する第1～第3の電源は、概略第1～第3の電圧を有している電源を意味する。本発明では、第1の電圧変換回路としてスイッチングレギュレータが用いられ、第2の電圧変換回路としてアナログレギュレータが用いられている。スイッチングレギュレータは、スイッチング素子を高速でオン/オフすることによって入力電源をパルス電源に変換するとともに、出力電源の電圧が設定電圧となるようにパルス電源のパルス幅を制御するレギュレータを意味する。アナログレギュレータは、出力電源の電圧が設定値となるようにスイッチング素子を連続制御するレギュレータを意味する。アナログレギュレータは、3端子レギュレータやシリーズレギュレータと呼ばれることもある。

電圧変換装置は、典型的には、集積回路を含む電源モジュールとして形成される。集積回路としては、一般的には、ハイブリッド集積回路が用いられる。勿論、モノシリック集積回路を用いることもできる。

本発明では、電源基板から制御基板に第1の電圧を有する第1の電源が出力され、制御基板では、入力された第1の電圧を有する第1の電源をスイッチングレギュレータにより第2の電圧を有する第2の電源に変換して出力するとともに、スイッチングレギュレータから出力される第2の電圧を有する第2の電源をアナログレギュレータにより第3の電圧を有する第3の電源に変換して出力している。第3の電圧を有する第3の電源を生成するための第2の電圧変換回路としてアナログレギュレータを用いることにより、安価に構成することができる。また、本発明では、アナログレギュレータは、第2の電圧を有する第2の電源を第3の電圧を有する第3の電源に変換すればよいため、第1の電圧を有する第1の電源を第3の電圧を有する第3の電源に変換する場合に比べて電力損失、すなわち、発熱量を軽減することができる。これにより、アナログレギュレータの温度上昇を抑制するための、取り付けスペースを必要とする放熱装置（放熱フィンや放熱ファン等）を設ける必要がなくなり、小型の制御基板を用いることができる。

【発明の効果】

【0006】

請求項1に記載の遊技機を用いることにより、複数の電源を生成する電圧変換装置を、温度上昇及び制御基板の大型化を抑制しながら制御基板に配設することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

10

20

30

40

50

以下に、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

本発明をパチンコ機として構成した実施の形態の制御系の概略構成を図1に示す。

本実施の形態のパチンコ機は、主制御基板110、副制御基板120、表示制御基板130、払出制御基板140等を有している。

主制御基板110には、主制御回路111、ROMやRAMを含む記憶回路112等が配設されている。主制御回路111には、種々の入力信号が入力される。例えば、始動球検出器113から出力される、遊技球が始動入賞装置に入球したことを示す始動球検出信号、入賞球検出器114から出力される、遊技球が入賞装置に入球したことを示す入賞球検出信号（一般入賞球検出信号、大入賞球検出信号）等が入力される。

主制御回路111は、入力信号と、記憶回路112に書き込まれている情報（例えば、制御プログラムや各種の乱数発生プログラム等のプログラムや制御データ等の記憶情報）に基づいて主制御信号を出力する主制御処理を実行する。例えば、当たり判定用乱数を読み取り、読み取った当たり判定用の乱数が当たり値と一致しているか否か判断する抽選処理を行う。そして、抽選結果（当たり特別図柄あるいははずれ特別図柄）を特別図柄表示装置115に表示する。特別図柄表示装置115としては、処理負担が軽いLED等により構成される表示装置が用いられる。さらに、主制御回路111は、抽選結果を示す主コマンド信号を主制御信号として副制御回路121に出力する。

また、主制御回路111は、抽選結果が当たりである場合には、特別図柄表示装置115にあたり特別図柄を表示した後、大入賞口を開閉する大入賞口開閉部材を開制御とともに、大当たり遊技状態に対応する演出を行うことを指示する主コマンド信号を主制御信号として副制御回路121に出力する。

また、主制御回路111は、遊技球が入賞装置に入賞したことを示す入賞球検出信号が入力されると、入賞装置に対応する数の遊技球を払い出すことを指示する主コマンド信号を主制御信号として払出制御回路141に出力する。

主制御回路111は、これ以外の種々の制御を行う。

【0008】

副制御基板120には、副制御回路121、ROMやRAMを含む記憶回路122、音源IC123等が配設されている。

副制御回路121は、主制御回路111から出力される主制御信号（抽選結果を示す主コマンド信号等）と、記憶回路122のROMに書き込まれている情報に基づいて、副制御信号を出力する副制御処理を実行する。例えば、入力された主コマンド信号で示される抽選結果に基づいて、当たり装飾図柄と当たり装飾図柄変動パターンを示す副コマンド信号あるいははずれ装飾図柄とはずれ装飾図柄変動パターンを示す副コマンド信号を副制御信号として表示制御回路131に出力する。

また、副制御回路121は、変動パターン（当たり装飾図柄変動パターンあるいははずれ装飾図柄変動パターン）に対応する音による演出を行うために、変動パターンを示す副コマンド信号を副制御信号として音源IC123に出力する。音源IC123は、入力された副制御信号で示される変動パターンに基づいて、スピーカ（音発生装置）124を駆動する音制御信号を出力する。

また、副制御回路121は、変動パターンに基づいて、ランプ125を制御する。

【0009】

表示制御基板130には、表示制御回路131、ROMやRAMを含む記憶回路132、画像情報処理装置133等が配設されている。画像情報処理装置133は、画像処理回路、キャラクタ画像情報や背景画像情報等が記憶されているキャラクタROM、スケーラ、表示画面のビットマップデータを記憶するビデオRAM等により構成されている。

表示制御回路131は、入力された副制御信号に基づいて装飾図柄表示装置135に画像を表示させる表示制御処理を実行する。例えば、副制御信号で示される装飾図柄や装飾図柄変動パターンと、記憶回路132のROMに記憶されている情報に基づいて、表示制御信号を画像情報処理装置133に出力する。装飾図柄表示装置135としては、種々の演出表示を行うことができる液晶表示装置等が用いられる。

10

20

30

40

50

画像情報処理装置 133 は、入力された表示制御信号に基づいて、ROM から装飾図柄画像情報、キャラクタ画像情報や背景画像情報等を読み出し、読み出した各画像情報を、大きさや配設位置を調整しながら合成することによって表示画面に対応するビットマップデータを作成し、ビデオ RAM に書き込む。そして、ビデオ RAM に書き込まれているビットマップデータに対応する RGB 信号を装飾図柄表示装置 135 に表示する制御信号として出力する。

【0010】

次に、図 1 に示したパチンコ機の電源系の概略構成を図 2 に示す。

本実施の形態の電源系は、電源基板 100、払出制御基板 140、主制御基板 110、副制御基板 120、表示制御基板 130 等により構成されている。

10

電源基板 100 には、電源装置 101 が配設されている。

ここで、前述したように、電源線を介して電源に混入されるノイズによる電源に対する影響は、電源の電圧が高い方が電源の電圧が低い場合より小さい。このため、電源基板からは、各制御基板で使用される、電圧が低い電源（例えば、DC 5V 電源や DC 3.3V 電源）の電圧より高い電圧を有する電源を電源線を介して各制御基板に出力するのが好ましい。

また、電源線を介して電源を出力する場合には、電源線による電圧降下が発生する。本実施の形態では、図 2 に示すように、電源基板 100 からの電源が、電源線を介して、払出制御基板 140、主制御基板 110、副制御基板 120、表示制御基板 130 の順に出力されるように各基板が配置されているため、末端に配置されている表示制御基板 130 に入力される電源に対する電源線の電圧降下による影響を考慮する必要がある。電源線の電圧降下による電源に対する影響は、電源の電圧が高い方が電源の電圧が低い場合より小さい。

20

また、電源装置 101 での発熱量は、出力電流によって定まる。消費電力が同じである場合には、電圧を高くすることによって消費電流を少なくすることができる。このため、電源装置 101 から出力する電源の電圧を高くすることにより、電源装置 101 から出力する電源の電流を少なくすることができ、電源装置 101 での発熱量を低減することができる。

30

したがって、本実施の形態では、電源装置 101 として、分電基板（図示省略）から 24V の交流電源（AC 24V 電源）を入力し、DC 5V 電源や DC 3.3V 電源の電圧より高い電圧を有する、34V の直流電源（DC 34V 電源）と 12V の直流電源（DC 12V 電源）を出力する電源装置を用いている。なお、DC 34V 電源は、通常、AC 24 電源を全波整流した後、平滑することによって生成される。

電源装置 101 は、例えば、公知の AC - DC 電圧変換回路により構成することができる。

【0011】

電源装置 101 で生成された DC 34V 電源及び DC 12V 電源は、電源基板 100 と払出制御基板 140 との間に設けられている電源線、払出制御基板 140、主制御基板 110、副制御基板 120、表示制御基板 130 の間に設けられている電源線を介して払出制御基板 140、主制御基板 110、副制御基板 120、表示制御基板 130 に順に出力される。

40

払出制御基板 140 には、電圧変換装置 143 等が配設されている。払出制御基板 140 では、入力された DC 34V 電源、DC 12V 電源は、それぞれ、DC 34V 負荷、DC 12V 負荷に出力される。例えば、DC 34V 電源は、動作電源として払出装置 145 に出力される。電圧変換装置 143 は、払出制御基板 140 に入力された DC 12V 電源を DC 5V 電源に変換し、動作電源として払出制御回路 141 等に出力する。電圧変換装置 143 は、スイッチングレギュレータ（DC - DC 電圧変換回路）により構成されている。

主制御基板 110 には、電圧変換装置 113 等が配設されている。主制御基板 110 では、入力された DC 34V 電源及び DC 12V 電源は、それぞれ、DC 34V 負荷、DC

50

12V負荷に出力される。例えば、DV12V電源は、動作電源として特別図柄表示装置115に出力される。また、DC34V電源は、動作電源として大入賞口開閉部材に出力される。電圧変換装置113は、主制御基板110に入力されたDC12V電源をDC5V電源に変換し、動作電源として主制御回路111等に出力する。電圧変換装置113は、スイッチングレギュレータにより構成されている。

副制御基板120には、電圧変換装置126等が配設されている。副制御基板120では、入力されたDC34V電源、DC12V電源は、それぞれ、DC34V負荷、DC12V負荷に出力される。例えば、DV12V電源は、動作電源としてスピーカ124に出力され、また、動作電源としてランプ125に出力される。また、DC34V電源は、動作電源として装飾図柄表示装置135に出力される。電圧変換装置126は、副制御基板120に入力されたDC12V電源をDC5V電源に変換し、動作電源として副制御回路121等に出力する。電圧変換装置126は、スイッチングレギュレータにより構成されている。

【0012】

表示制御基板130には、電圧変換装置136、50等が配設されている。表示制御基板130では、入力されたDC12V電源及びDC34V電源は、DC12V負荷、DC34V負荷に出力される。例えば、DC12V電源は、動作電源として装飾図柄表示装置135に出力される。

電圧変換装置136は、表示制御基板130に入力されたDC12V電源をDC5V電源に変換し、動作電源として表示制御回路131等に出力する。電圧変換装置136は、スイッチングレギュレータにより構成されている。

また、本実施の形態では、画像情報処理装置133として、DC3.3V電源、DC2.5V電源、DC1.5V電源を使用する画像情報処理装置が設けられている。例えば、DC3.3V電源は画像処理回路（例えば、VDP）、CPU、制御プログラムが記憶されている制御ROM、キャラクタ画像情報が記憶されているキャラクタROM、RAM、キャラクタROMに記憶されているキャラクタ画像情報をキャラクタRAMに転送する転送回路、スケーラ、LVDS、スケーラ等で使用され、DC2.5V電源は画像処理回路、スケーラ等で使用され、DC1.5V電源は画像処理回路、CPU等で使用される。このため、電圧変換装置50は、表示制御基板130に入力されたDC12V電源をDC3.3V電源、DC2.5V電源、DC1.5V電源に変換し、動作電源として画像情報処理装置133に出力する。

【0013】

ここで、本実施の形態で用いられている画像情報処理装置133では、DC2.5V負荷の消費電力（消費電流）は、DC3.3V負荷及びDC1.5V負荷の消費電力（消費電流）に比べて少ない。例えば、DC3.3V電源の消費電流は約2.2A、DC2.5V電源の消費電流は約200mA、DC1.5V電源の消費電流は約2Aである。すなわち、DC2.5V電源の消費電流は、他の電源（DC3.3V電源、DC1.5V電源）の消費電流の1/10程度である。このため、DC2.5V電源を生成する電圧変換装置としてアナログレギュレータを用いても、発熱量はそれほど多くない。

また、DC2.5V電源をアナログレギュレータで生成する際、DC12V電源をDC2.5V電源に変換する場合より、DC3.3V電源をDC2.5V電源に変換する場合の方が電力損失が少なくなり、発熱量も少なくなる。

ここで、本実施の形態の電圧変換装置50では、消費電力（消費電流）が多いDC3.3V負荷の動作電源であるDC3.3V電源及びDC1.5V負荷の動作電源であるDC1.5V電源は、スイッチングレギュレータによりDC12V電源から生成し、消費電力（消費電流）が少ないDC2.5V負荷の動作電源であるDC2.5V電源は、DC3.3V電源からアナログレギュレータにより生成している。

【0014】

電圧変換装置50の具体的な構成を図3に示す。

電圧変換装置50は、第1の電圧変換回路60、第2の電圧変換回路70、第3の電圧

10

20

30

40

50

変換回路 8 0、始動回路 5 1 等により構成されている。本実施の形態では、電圧変換装置 5 0 は、集積回路を含む電源モジュールとして形成されている。集積回路は、一般的には、ハイブリッド集積回路が用いられる。勿論、モノシリック集積回路を用いることもできる。

第 1 の電圧変換回路 6 0 は、表示制御基板 1 3 0 に入力された DC 1 2 V 電源を DC 3 . 3 V 電源に変換して出力する。第 1 の電圧変換回路 6 0 としては、スイッチングレギュレータが用いられている。

第 2 の電圧変換回路 7 0 は、第 1 の電圧変換回路 6 0 から出力される DC 3 . 3 V 電源を DC 2 . 5 V 電源に変換して出力する。第 2 の電圧変換回路 7 0 としては、アナログレギュレータ (DC - DC 電圧変換回路) が用いられている。

第 3 の電圧変換回路 8 0 は、表示制御基板 1 3 0 に入力された DC 1 2 V 電源を DC 1 . 5 V 電源に変換して出力する。第 3 の電圧変換回路 8 0 としては、スイッチングレギュレータが用いられている。

本実施の形態では、表示制御基板 1 3 0 に入力される DC 1 2 V 電源が本発明の「第 1 の電圧を有する第 1 の電源」に対応し、第 1 の電圧変換回路 6 0 から出力される DC 3 . 3 V 電源が本発明の「第 2 の電圧を有する第 2 の電源」に対応し、第 2 の電圧変換回路 7 0 から出力される DC 2 . 5 V 電源が本発明の「第 3 の電圧を有する第 3 の電源」に対応し、第 3 の電圧変換回路 8 0 から出力される DC 1 . 5 V 電源が本発明の「第 4 の電圧を有する第 4 の電源」に対応する。

なお、電圧変換装置 1 3 6 と 5 0 を含む電源モジュールを形成してもよい。

【0 0 1 5】

第 1 の電圧変換回路 6 0 は、制御回路 6 5、比較器 6 6、スイッチング素子 (本実施の形態では F E T) SW 6 1、SW 6 2、ダイオード D 6 1、D 6 2、コンデンサ C 6 1、C 6 2、抵抗 R 6 1、R 6 2、コイル L 6 1 等により構成されている。

制御回路 6 5 は、スイッチング素子 SW 6 1、SW 6 2 を高速で、交互にオン / オフし、コンデンサ C 6 1 を介した DC 1 2 V 電源をパルス電源に変換する。パルス電源は、コイル L 6 1 及びコンデンサ C 6 2 により平滑化され、DC 1 . 5 V 電源として出力される。DC 1 . 5 V 電源の電圧は、抵抗 R 6 1 及び R 6 2 により構成される分圧回路で検出される。比較器 6 6 は、非反転入力端子に入力される設定電圧 V s 6 1 (例えば、1 . 5 V) と、反転入力端子に入力される DC 1 . 5 V 電源の検出電圧との偏差信号を制御回路 6 5 に出力する。制御回路 6 5 は、比較器 6 6 から出力される偏差信号に基づいてスイッチング素子 SW 6 1 及び SW 6 2 のオン / オフ比を制御することによってパルス電源のパルス幅を制御する。ダイオード D 6 1、D 6 2 は、スイッチング素子 SW 6 1、SW 6 2 を保護するためのものである。

第 2 の電圧変換回路 7 0 は、比較器 7 5、スイッチング素子 (本実施の形態ではトランジスタ) SW 7 1、コンデンサ C 7 1、抵抗 R 7 1、R 7 2 等により構成されている。

比較器 7 5 は、非反転入力端子に入力される設定電圧 V s 7 1 (例えば、2 . 5 V) と、反転入力端子に入力される、抵抗 R 7 1 及び R 7 2 により構成される分圧回路で検出された DC 3 . 3 V 電源の検出電圧との偏差信号に基づいてスイッチング素子 SW 7 1 を制御する。第 1 の電圧変換回路 6 0 から出力される DC 3 . 3 V 電源は、スイッチング素子 SW 7 1 及びコンデンサ C 7 1 を介して、DC 2 . 5 V 電源として出力される。第 2 の電圧変換回路 7 0 では、スイッチング素子 SW 7 1 での電力損失を制御することによって DC 2 . 5 V 電源の電圧を制御する。

第 3 の電圧変換回路 8 0 は、比較器 8 6 の非反転入力端子に設定電圧 V s 8 1 (例えば、1 . 5 V) が入力され、DC 1 . 5 V 電源を出力することを除いて第 1 の電圧変換回路 6 0 と同様の構成である。

【0 0 1 6】

本実施の形態で用いている画像処理装置 1 3 3 では、DC 3 . 3 V 電源及び DC 2 . 5 V 電源が出力される前に DC 1 . 5 V 電源が出力される (DC 3 . 3 V 電源の電圧及び DC 2 . 5 V 電源の電圧が最小電圧に達する前に DC 1 . 5 V 電源の電圧が最小電圧に達し

ている)必要がある。

このため、第3の電圧変換回路80からDC1.5V電源が出力された後に第1の電圧変換回路60からDC3.3V電源が出力されるように、第1の電圧変換回路60の動作開始時期を遅らせる始動回路51が設けられている。始動回路61は、DC1.5V電源の電圧が最小電圧に達した時点から設定期間経過後に始動信号を第1の電圧変換回路60の制御回路65に出力する。始動回路61は、例えば、タイマーにより構成される。この場合、第1の電圧変換回路60の制御回路65は、始動回路61から始動信号が入力されると、スイッチング素子SW61及びSW62のオン/オフ制御を開始する。

電圧変換装置50(第1の電圧変換回路60、第2の電圧変換回路70、第3の電圧変換回路80)の起動シーケンスを図4に示す。図4に示すように、時点 t_1 で電源装置101が動作を開始した後、時点 t_2 で、表示制御基板130に入力されるDC12V電源の電圧が第3の出力電圧変換回路の動作開始電圧1.35Vに達すると、第3の電圧変換回路80の制御回路85が動作を開始し、DC1.5V電源の電圧が増加する(立ち上がる)。そして、時点 t_3 でDC1.5V電源の電圧が最小電圧 $V_{out3}(\min)$ に達すると、始動回路51が作動し、設定期間 T_1 経過した時点 t_4 で始動回路51から第1の電圧変換回路60の制御回路65に始動信号が出力される。これにより、第1の電圧変換回路60の制御回路65が動作を開始し、DC3.3V電源の電圧が増加する(立ち上がる)。そして、DC3.3V電源の電圧が第2の電圧変換回路70の動作開始電圧1.35Vに達した時点 t_5 で第2の電圧変換回路70の比較器75が動作を開始し、DC2.5V電源の電圧が増加する(立ち上がる)。なお、時点 t_6 でDC2.5V電源の電圧が最小値 $V_{out2}(\min)$ に達し、時点 t_7 でDC3.3V電源の電圧が最小値 $V_{out1}(\min)$ に達する。

【0017】

また、DC3.3V電源及びDC2.5V電源の出力が停止した後にDC1.5V電源の出力が停止する(DC3.3V電源及びDC2.5V電源の電圧が最小電圧以下に低下した後にDC1.5V電源の電圧が最小電圧以下に低下する)必要がある。

本実施の形態では、第1の電圧変換回路60、第2の電圧変換回路70、第3の電圧変換回路80の回路定数を設定することによって、DC3.3V電源及びDC2.5V電源の出力が停止した後にDC1.5V電源の出力が停止するように構成している。

電圧変換装置50(第1の電圧変換回路60、第2の電圧変換回路70、第3の電圧変換回路80)の停止シーケンスを図4に示す。図4に示すように、表示制御基板130に入力されるDC12V電源の電圧が減少し、時点 t_{11} でDC12V電源の電圧が第1の電圧変換回路60の最小電圧 $V_{out1}(\min)$ に達すると、DC3.3V電源の電圧が減少する(立ち下がる)。そして、DC3.3V電源の電圧が第2の電圧変換回路70の最小電圧 $V_{out2}(\min)$ に達した時点 t_{12} で、DC2.5V電源の電圧が減少する(立ち下がる)。そして、DC12V電源の電圧がさらに減少し、第3の電圧変換回路80の最小電圧 $V_{out3}(\min)$ に達した時点 t_{15} で、DC1.5V電源の電圧が減少する(立ち下がる)。なお、DC12V電源の電圧が減少を続けると、時点 t_{13} でDC3.3V電源の電圧が「0」となり、時点 t_{14} でDC2.5V電源の電圧が「0」となり、時点 t_{16} でDC1.5V電源の電圧が「0」となる。

【0018】

本実施の形態では、電圧変換装置50は、ピン50a~50lを有する集積回路として構成されている。ピン50a~50lは、本発明の「回路側端子」に対応する。

ピン50a、50b、50cは、並列に設けられており、入力電源の正電圧+ V_{in} が入力される。ピン50d、50e、50fは、並列に設けられており、入力電源の負電圧- V_{in} が入力される。本実施の形態では、ピン50a~50cには+12Vが入力され、ピン50d~50fには-12Vが入力される。なお、+12Vが入力されるピン、-12V電源が入力されるピンを複数並列に設けることにより、各ピンに流れる電流を分散することができ、各ピンの電流容量を低減することができる。

ピン50a~50cあるいはピン50d~50fが本発明の「用途が同じであり並列

10

20

30

40

40

50

に接続されている複数の回路側端子」に対応する。また、ピン 50 a ~ 50 c とピン 50 d ~ 50 f さらにピン 50 g ~ 50 l が本発明の「用途が異なる複数の回路側端子」に対応する。

ピン 50 g とピン 50 h からは、第 3 の電圧変換回路 80 で生成された DC 1 . 5 V 電源が出力される。すなわち、ピン 50 g から +1 . 5 V が出力され、ピン 50 h から -1 . 5 V が出力される。

ピン 50 i とピン 50 j からは、第 2 の電圧変換回路 70 で生成された DC 2 . 5 V 電源が出力される。すなわち、ピン 50 i から +2 . 5 V が出力され、ピン 50 j から -2 . 5 V が出力される。

ピン 50 k とピン 50 l からは、第 1 の電圧変換回路 60 で生成された DC 3 . 3 V 電源が出力される。すなわち、ピン 50 k から +3 . 3 V が出力され、ピン 50 l から -3 . 3 V が出力される。
10

なお、ピン 50 d ~ 50 f、ピン 50 h、ピン 50 j、ピン 50 l は、GND (アース) に設定することもできる。

【0019】

一般的に、電源回路には、安定化のために、電源端子間 (プラス電源端子とマイナス電源端子の間、あるいは、プラス電源端子と GND 電源端子の間) に、比較的大容量を有するコンデンサが設けられる。このコンデンサの大きさは、容量に比例して大きくなる。また、このコンデンサとしては、一般的に、電解コンデンサが用いられるが、電解コンデンサは、熱に弱い。このため、このコンデンサは、電源モジュールとして形成された電圧変換装置 50 内に収納するのが困難であり、表示制御基板 130 に設けることになる。
20

本実施の形態では、電源モジュールとして形成されている電圧変換装置 50 の隣接するピンを電源端子の対として設定している。例えば、隣接するピン 50 g と 50 h を DC 1 . 5 V 電源の電源端子、隣接するピン 50 i と 50 j を DC 2 . 5 V 電源の電源端子、隣接するピン 50 k と 50 l を DC 3 . 3 V 電源の電源端子として設定している。

これにより、表示制御基板 130 上で、電源モジュールとして形成されている電圧変換装置 50 の電源端子に安定化のためのコンデンサを容易に接続することができる。

【0020】

さらに、本実施の形態では、電圧変換装置 50 (第 1 の電圧変換回路 60、第 2 の電圧変換回路 70、第 3 の電圧変換回路 80) の発熱による温度上昇を抑制するための温度抑制構造 (放熱構造) を設けている。
30

電圧変換装置 50 の温度抑制構造を図 5、図 6 に示す。図 5 は、本実施の形態の表示制御基板 130 を表側 (電圧変換装置 50 と対向する側) から見た図であり、図 6 は、図 5 の V1 - V1 線断面図である。

図 5 に示されているように、電源モジュールとして形成されている電圧変換装置 50 は、表示制御基板 130 の配置位置 10 に配設される。

電圧変換装置 50 は、前述したように、+DC 12 V と -DC 12 V (入力電源) が入力されるピン 50 a ~ 50 c と 50 d ~ 50 f、+1 . 5 V と -1 . 5 V (第 3 の電源) を出力するピン 50 g と 50 h、+2 . 5 V と -2 . 5 V (第 2 の電源) を出力するピン 50 i と 50 j、+3 . 3 V と -3 . 3 V (第 1 の電源) を出力するピン 50 k と 50 l を有している。
40

【0021】

表示制御基板 130 の電圧変換装置 50 の配置位置 10 には、電圧変換装置 50 のピン 50 a ~ 50 l が接続されるコネクタ 13a ~ 13l が設けられている。コネクタ 13a ~ 13l が本発明の「基板側端子」に対応する。

本実施の形態では、電流量が多いピン 50 a ~ 50 f、50 k、50 l が接続されるコネクタ 13a ~ 13f、13k、13l に電圧変換装置 50 に対する温度抑制構造を設けている。

【0022】

表示制御基板 130 の基板 11A には、電圧変換装置 50 が配置される配置位置 10 (

電圧変換装置 50 が対向する箇所)に、電圧変換装置 50 が対向する側(図 6 の上側)に、配置位置 10 の領域に延びる配線パターン 10 a ~ 10 f、10 k、10 l が設けられている。配線パターン 10 a ~ 10 f、10 k、10 l は、後述する開口部 11 a ~ 11 b、11 k、11 l に挿入されたハンダ 12 a ~ 12 f、12 k、12 l が離間した状態で配置されるように幅広に形成される。

配線パターン 10 a ~ 10 c の一方側(図 5、図 6 では右側)には +12V が入力される配線パターン(破線の部分)が接続され、他方側(図 5、図 6 では左側)にはコネクタ 13 a ~ 13 c が接続されている。配線パターン 10 d ~ 10 f の一方側(図 5、図 6 では右側)には -12V が入力される配線パターン(破線の部分)が接続され、他方側(図 5、図 6 では左側)にはコネクタ 13 d ~ 13 f が接続されている。配線パターン 10 k の一方側(図 5、図 6 では左側)には、+3.3V を出力する配線パターン(破線の部分)が接続され、他方側(図 5、図 6 では右側)にはコネクタ 13 k が接続されている。配線パターン 10 l の一方側(図 5、図 6 では左側)には、-3.3V を出力する配線パターン(破線の部分)が接続され、他方側(図 5、図 6 では右側)にはコネクタ 13 l が接続されている。

本実施の形態では、表示制御基板 130 のコネクタ 13 a ~ 13 c、13 d ~ 13 f が本発明の「用途が同じである複数の基板側端子」に対応し、表示制御基板 130 のコネクタ 13 a ~ 13 c と、コネクタ 13 a ~ 13 c が接続されている配線パターン 10 a ~ 10 c の組、表示制御基板 130 のコネクタ 13 d ~ 13 f と、コネクタ 13 d ~ 13 f が接続されている配線パターン 10 d ~ 10 f の組が本発明の「並列に設けられている基板側端子と配線パターンの組」に対応する。

【0023】

基板 11 A の、電圧変換装置 50 が対向する側(図 6 では上側)には、配線パターン 10 a ~ 10 f、10 k、10 l を保護するためのレジスト 11 が設けられる。レジスト 11 としては、公知のレジストを用いることができる。好適には、グリーンレジストが用いられる。

レジスト 11 には、電圧変換装置 50 が対向する側(図 6 では上側)と配線パターン 10 a ~ 10 f、10 k、10 l が対向する側(図 6 では下側)を連通する複数の開口部 11 a ~ 11 f、11 k、11 l が設けられる。すなわち、開口部 11 a は配線パターン 10 a と電圧変換装置 50 との間に配置されるように、開口部 11 b は配線パターン 10 b と電圧変換装置 50 との間に配置されるように、開口部 11 c は配線パターン 10 c と電圧変換装置 50 との間に配置されるように、開口部 11 d は配線パターン 10 d と電圧変換装置 50 との間に配置されるように、開口部 11 e は配線パターン 10 e と電圧変換装置 50 との間に配置されるように、開口部 11 f は配線パターン 10 f と電圧変換装置 50 との間に配置されるように、開口部 11 k は配線パターン 10 k と電圧変換装置 50 との間に配置されるように、開口部 11 l は配線パターン 10 l と電圧変換装置 50 との間に配置されるように設けられる。開口部 11 a ~ 11 f、11 k、11 l は、好適には、開口部 11 a ~ 11 f、11 k、11 l が設けられる箇所をマスクした状態でレジスト 11 を形成することにより形成される。本実施の形態では、断面が四角形状の開口部が、格子状に配置されている。

そして、開口部 11 a ~ 11 f、11 k、11 l には、ハンダ 12 a ~ 12 f、12 k 12 l が挿入されている。

【0024】

本実施の形態では、開口部 11 a ~ 11 f、11 k、11 l に挿入されたハンダ 12 a ~ 12 f、12 k、12 l の電圧変換装置 50 と対向する側の面が、電圧変換装置 50 から発生する熱を放熱する放熱部として作用する(図 7 参照)。このため、ハンダ 12 a ~ 12 f、12 k、12 l の電圧変換装置 50 と対向する側の面の面積が大きい方が好ましい。したがって、開口部 11 a ~ 11 f、11 k、11 l の断面形状は、開口部 11 a ~ 11 f、11 k、11 l に挿入されたハンダ 12 a ~ 12 f、12 k、12 l の電圧変換装置 50 と対向する側の面が、ハンダ 12 a ~ 12 f、12 k、12 l の表面張力によっ

て曲面形状となるような形状に形成するのが好ましい。

また、開口部 11a～11f、11k、11l は、開口部 11a～11f、11k、11l に挿入されたハンダ 12a～12f、12k、12l によって隣接する配線パターン 10a～10f、10k、10l が短絡されないように、適宜の間隔を開けて形成する。

また、配線パターン 10a～10f、10k、10l の形状は、電圧変換装置 50 から発生する発熱量に応じて適宜設定される。勿論、DC 1.5V 電源や DC 2.5V 電源の電流が流れる端子に接続される幅広の配線パターンを設け、この配線パターンを覆うレジストに設けた開口部にハンダを挿入するように構成することもできる。

【0025】

本実施の形態の温度抑制構造を用いた場合の温度抑制効果を測定した結果を図 8 に示す。
10
。図 8 は、周囲温度に対する電圧変換装置 50 のケース表面の温度を測定したものである。

図 8 では、配線パターンを覆うレジストに開口部を設け、開口部にハンダを挿入した場合（ハンダ有）の測定結果を実線で示し、開口部を設けていない場合（ハンダ無）の測定結果を破線で示している。

なお、測定は、同じサイズの基板上の同じ位置に電圧変換装置 50 を配設した状態で行った。また、実線に示す測定結果は、断面形状を縦 2mm、横 1mm の長方形に形成した開口部を、縦、横に対して 0.4mm の間隔で格子状に配置した場合のものである。

図 8 から、レジストに開口部を設け、開口部にハンダを挿入することによって、電圧変換装置 50 の温度上昇を抑制することができる。図 8 に示す例では、温度が約 3.5 抑制されている。
20

【0026】

本実施の形態の変更例を図 9、図 10 に示す。図 9 は、本実施の形態の表示制御基板 130 を、裏側（電圧変換回路装置 50 と対向する側と反対側）から見た図であり、図 10 は、図 9 の表示制御基板 130 を表側から見た場合の X-X 線断面図である。図 9、図 10 に示す変更例は、電流検出器等を容易に接続可能な構成を備えたものである。

本実施の形態では、電圧変換装置 50 から供給される DC 3.3V 電源の電流を検出する電流検出器を挿入可能な構成を備えたものである。

図 9、図 10 に示すように、表示制御基板 130 の裏側（電圧変換装置 50 と対向する側と反対側）に、配線パターン 10k の他方側（図 9 では右側、図 10 では左側）に配線パターン 10k-1 が設けられている。そして、配線パターン 10k の他方側と配線パターン 10k-1 の一方側（図 9 では左側、図 10 では右側）に接続されているコネクタ 13k-1 が設けられているとともに、配線パターン 10k-1 の他方側（図 9 では右側、図 10 では左側）に接続されているコネクタ 13k-2 が設けられている。さらに、基板 11A の裏側（図 10 の下側）にはレジスト 11 が設けられている。
30

通常状態では、電圧変換装置 50 で変換された DC 3.3V 電源の電流は、コネクタ 13k、配線パターン 10k、コネクタ 13k-1（コネクタ 13k-1 を通らない場合もある）、配線パターン 10k-1、コネクタ 13k-2 を介して出力される。

DC 3.3V 電源の電流を検出する場合には、図 10 に太線で示すように、コネクタ 13k-1 と 13k-2 の間に設けられているレジスト 11 と配線パターン 10k-1 を切断する。そして、コネクタ 13k-1 と 13k-2 の間に電流検出器を接続する。これにより、レジスト及び配線パターンを切断するのみで、DC 3.3V 電源の電流を容易に検出することができる。
40

【0027】

以上では、電圧変換装置 50 と対向する側に設けられているレジストに開口部 11a～11f、11k、11l を設け、開口部 11a～11f、11k、11l にハンダ 12a～12f、12k、12l を挿入した。しかしながら、電圧変換装置 50 と対向する側のレジストに開口部を設け、開口部にハンダを挿入することができない場合がある。例えば、電圧変換装置 50 がケースに収納されているとともに、ケースが GND（アース）に設定されている場合、ケースが、レジストに設けられているハンダと接触するのを防止する
50

必要があることがある。このような場合には、電圧変換装置 50 と対向する側と反対側に開口部を有するレジストを設けるとともに、開口部にハンダを挿入する。

電圧変換装置 50 と対向する側と反対側に、開口部を有するレジストを設けるとともに、開口部にハンダを挿入した他の変更例を図 11 に示す。図 11 は、本実施の形態の表示制御基板 130 の、図 6 に示した断面図と同じ箇所の断面図である。

本実施の形態では、電圧変換装置 50 と対向する側（図 11 の上側）には、コネクタ 13a ~ 13l（図 11 には、コネクタ 13a、13g のみが示されている）が設けられている。また、基板 11A の、電圧変換装置 50 と対向する側と反対側には、配線パターン 10a ~ 10f、10k、10l（図 11 には、配線パターン 10a のみが示されている）が設けられている。また、配線パターン 10a ~ 10f、10k、11 の、電圧変換装置 50 と対向する側と反対側には、開口部 11a ~ 11f、11k、11l（図 11 には、開口部 11a のみが示されている）を有するレジスト 11 が設けられ、開口部 11a ~ 11f、11k、11l にはハンダ 12a ~ 12f、12k、12l が挿入されている。そして、コネクタ 13a は、スルーホール 14a を介して配線パターン 10a に接続されている。

10 このように、配線パターンに接触するハンダを、電圧変換装置 50 と対向する側と反対側に設けた場合でも、電圧変換装置 50 で発生する熱をハンダを介して放熱することができる、電圧変換装置 50 の温度上昇を抑制することができる。

本明細書では、表示制御基板 130 の電圧変換装置 50 と対向する箇所と反対側の箇所に、ハンダが接触している配線パターンを設ける様は、表示制御基板 130 の電圧変換装置 50 と対向する箇所に、ハンダが接触している配線パターンを設ける様に包含される。

【0028】

なお、表示制御基板 130 の、電圧変換装置 50 と対向する側及び電圧変換装置 50 と対向する側と反対側のレジストに開口部を設け、開口部にハンダを挿入するように構成した場合には、電圧変換装置 50 の温度上昇をより効果的に抑制することができる。

また、前述した実施の形態では、電圧変換装置 50 と対向する箇所あるいは電圧変換装置 50 と対向する箇所と反対側の箇所に、ハンダが配置された配線パターンを設け、電圧変換装置 50 のピンを配線パターンに接続されたコネクタに接続したが、電圧変換装置 50 と対向する箇所あるいは電圧変換装置 50 と対向する箇所と反対側の箇所に、ハンダが配置された配線パターンが設けられていればよく、配線パターンと電圧変換装置 50 のピンが直接に接続されていなくてもよい。

【0029】

以上のように、本実施の形態では、DC 12V 電源を DC 3.3V 電源に変換して出力する第 1 の電圧変換回路 60 及び DC 12V 電源を DC 1.5V 電源に変換して出力する第 3 の電圧変換回路 80 としてスイッティングレギュレータを用い、第 1 の電圧変換回路 60 から出力される DC 3.3V 電源を DC 2.5V 電源に変換する第 2 の電圧変換回路としてアナログレギュレータを用いている。これにより、第 1 の電圧変換回路 60、第 2 の電圧変換回路 70、第 3 の電圧変換回路 80 の発熱量を軽減することができ、放熱フィンや放熱ファン等の取り付けスペースが必要な放熱装置を設ける必要がない。特に、安価であるが、発熱量が多いアナログレギュレータを用いる第 2 の電圧変換回路により、DC 3.3V 電源を DC 2.5V 電源に変換しているため、第 2 の電圧変換回路の発熱量を軽減することができる。

また、電圧変換装置 50 が配設される表示制御基板 130 に、電圧変換装置 50 が配設された時に、電圧変換装置 50 が対向する箇所に配線パターン 10a ~ 10f、10k、10l を設け、配線パターン 10a ~ 10f、10k、10l の電圧変換装置 50 が対向する側に、電圧変換装置 50 が対向する側と配線パターン 10a ~ 10f、10k、10l が対向する側を連通する開口部 12a ~ 12f、12k、12l を有するレジスト 11 を設け、開口部 12a ~ 12f、12k、12l にハンダ 12a ~ 12f、12k、12l を挿入している。これにより、電圧変換装置 50（第 1 の電圧変換回路 60、第 2 の電

10

20

30

40

50

圧変換回路 70、第 3 の電圧変換回路 80) から発生する熱がハンダ 12a ~ 12f、12k、12l を介して放熱するため、電圧変換装置 50 の温度上昇を抑制することができる。この場合、表示制御基板 130 の配線パターン 10a ~ 10f、10k、10l を覆うレジスト 11 に開口部 11a ~ 11f、11k、11l を形成し、開口部 11a ~ 11f、11k、11l にハンダ 12a ~ 12f、12k、12l を挿入すればよいため、放熱フィンや放熱ファンを設ける場合のように取り付けスペースを考慮する必要がない。このため、表示制御基板 130 を大型化することなく電圧変換装置 50 の温度上昇を抑制することができる。

また、レジスト 11 に設けた開口部 11a ~ 11f、11k、11l にハンダ 12a ~ 12f、12k、12l を挿入している。ハンダ 12a ~ 12f、12k、12l を開口部 11a ~ 11f、11k、11l に挿入する場合、電圧変換装置 50 と対向する側の面が曲面形状に形成されるため、放熱面積を大きくすることができる。さらに、表示制御基板 130 にハンダ付けを行う際に開口部 11a ~ 11f、11k、11l へのハンダ 12a ~ 12f、12k、12l の挿入作業を同時にを行うことができるため、作業が容易となる。

【0030】

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、電圧変換装置 50 に入力される第 1 の電源の電圧、第 1 の電圧変換回路 60 から出力する第 2 の電源の電圧、第 2 の電圧変換回路から出力する第 2 の電源の電圧、第 3 の電圧変換回路から出力する第 3 の電源の電圧は適宜選択することができる。

表示制御基板 130 の電圧変換装置 50 と対抗する箇所あるいは対向する箇所と反対側の箇所に配線パターンを設けたが、電圧変換装置 50 を構成する複数の電圧変換回路(第 1 の電圧変換回路 60、第 2 の電圧変換回路 70、第 3 の電圧変換回路 80)のうちの少なくとも 1 つ、好適には発熱量が多い電圧変換回路に対向する箇所あるいは対向する箇所と反対側の箇所に配線パターンを設けてもよい。

電圧変換装置 50 を、第 1 の電圧変換回路 60、第 2 の電圧変換回路 70、第 3 の電圧変換回路 80 を含む電源モジュールとして構成したが、第 1 の電圧変換回路 60、第 2 の電圧変換回路 70、第 3 の電圧変換回路それぞれを含む電源モジュールとして構成し、個別に表示制御基板 130 に配設することもできる。この場合、表示制御基板 130 の、少なくとも 1 つの電圧変換回路(電源モジュール)、好適には発熱量が多い電圧変換回路が対向する箇所あるいは対向する箇所と反対側の箇所に配線パターンを設ける。

電圧変換装置 50 を第 1 の電圧変換回路 60、第 2 の電圧変換回路 70、第 3 の電圧変換回路により構成した場合について説明したが、本発明の技術は、少なくとも第 1 の電圧変換回路 60 と第 2 の電圧変換回路 70 により構成される電圧変換装置を制御基板に設ける場合に適用することができる。

表示制御基板 130 に電圧変換装置 50 を設ける場合について説明したが、本発明の技術は、表示制御基板以外の種々の制御基板に電圧変換装置を設ける場合に適用することができる。

電圧変換装置に対応する箇所に設けられる配線パターンの形状、数、配設位置等は適宜設定可能である。

配線パターンを覆うレジストに設けられる開口部の形状、数、配設位置は適宜設定可能である。また、開口部は、少なくとも、基板に配設されている回路に対応する側が開口していればよい。この場合でも、回路の温度の上昇を抑制することができる。

回路側端子の数や配置位置、基板側端子の数や配置位置は適宜設定可能である。また、回路側端子と基板側端子を接続する態様としては、種々の態様を用いることができる。

パチンコ機について説明したが、本発明の技術は、パチンコ機以外の種々の遊技機に用いることができる。

【0031】

本発明は、以下のように構成することもできる。

10

20

30

40

50

例えば、「(態様1)遊技装置と、電源基板と、複数の制御基板を備え、前記電源基板には、第1の電圧を有する第1の電源を出力する電源装置が設けられ、前記電源基板と前記複数の制御基板は、前記第1の電圧を有する第1の電源が前記電源基板から前記複数の制御基板に順次出力されるように接続されており、前記複数の制御基板のうち、末端に配置される制御基板には、前記遊技装置を制御する制御回路と、電圧変換装置が設けられており、前記電圧変換装置は、前記電圧変換装置が設けられる制御基板に入力される第1の電圧を有する第1の電源を第2の電圧(第2の電圧<第1の電圧)を有する第2の電源に変換して出力する第1の電圧変換回路と、前記第1の電圧変換回路から出力される第2の電圧を有する第2の電源を第3の電圧(第3の電圧<第2の電圧)を有する第3の電源に変換して出力する第2の電圧変換回路を有し、前記第1の電圧変換回路としてスイッチングレギュレータが用いられ、前記第2の電圧変換回路としてアナログレギュレータが用い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。

10

【0032】

本発明は、遊技装置と、電源基板と、制御基板を備えている。

電源基板には、第1の電圧を有する第1の電源を出力する電源装置が配設されている。電源基板と複数の制御基板は、第1の電圧を有する第1の電源が電源基板から複数の制御基板に順次出力されるように接続されている。例えば、電源基板と複数の制御基板が電源線を介して直列に接続されている。

20

そして、末端に配置されている制御基板には、遊技装置を制御する制御回路と電圧変換装置が設けられている。電圧変換装置は、電圧変換装置が設けられている制御基板に入力される第1の電圧を有する第1の電源を第2の電圧を有する第2の電源に変換して出力する第1の電圧変換回路と、第1の電圧変換回路から出力される第2の電圧を有する第2の電源を第3の電圧を有する第3の電源に変換する第2の電圧変換回路を有し、典型的には、電源モジュールとして形成される。第1～第3の電圧は、(第3の電圧<第2の電圧<第1の電圧)を満足するように設定されている。第1の電圧変換回路としてスイッチングレギュレータが用いられ、第2の電圧変換回路としてアナログレギュレータが用いられている。

30

本発明では、電源基板から第1の電圧を有する第1の電源を、電源線を介して複数の制御基板に順に出力し、末端に配置されている制御基板に、入力された第1の電圧を有する第1の電源を第2の電圧を有する第2の電源に変換して出力するスイッチングレギュレータと、スイッチングレギュレータから出力される第2の電圧を有する第2の電源を第3の電圧を有する第3の電源に変換して出力するアナログレギュレータを有する電圧変換装置を設けている。

30

このように、第3の電源を生成するための電圧変換回路としてアナログレギュレータを用いることにより、安価に構成することができる。また、本発明では、アナログレギュレータは、第2の電圧を有する第2の電源を第3の電圧を有する第3の電源に変換すればよいため、発熱量が低減される。これにより、アナログレギュレータの温度上昇を抑制するための、取り付けスペースを必要とする放熱装置(放熱フィンや放熱ファン等)を設ける必要がなくなり、小型の制御基板を用いることができる。また、末端の制御基板に入力される電源の電圧に対する電源線の電圧降下による影響を軽減することができる。

40

【0033】

また、「(態様2)請求項1または態様1の遊技機であって、前記電圧変換装置は、さらに、前記電圧変換装置が設けられる制御基板に入力される第1の電圧を有する第1の電源を第4の電圧(第4の電圧<第3の電圧)を有する第4の電源に変換して出力する第3の電圧変換回路を有し、前記第3の電圧変換回路としてスイッチングレギュレータが用い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。

【0034】

本発明では、電圧変換装置は、第1の電圧を有する第1の電源を第4の電圧(第4の電圧<第3の電圧)を有する第4の電源に変換する第4の電圧変換回路を有している。そして、第4の電圧変換回路としてスイッチングレギュレータが用いられている。

50

本発明では、第2の電圧を有する第2の電源、第3の電圧を有する第3の電源、第4の電圧を有する第4の電源を生成する電圧変換装置を、温度上昇制御基板の大型化を抑制しながら制御基板に設けることができる。

【0035】

また、「(態様3)態様2の遊技機であって、前記電圧変換装置は、さらに、前記第3の電圧変換回路から第4の電源が出力された後に前記第1の電圧変換回路から第2の電源を出力させる始動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。

【0036】

本発明では、第3の電圧変換回路から第4の電源が出力された後に第1の電源から第2の電源を出力させる始動回路を設けている。始動回路としては、例えば、第4の電源の電圧が最小値に達してから設定期間経過後に始動信号を出力するタイマーが用いられる。

本発明では、簡単な構成で、第4の電源が出力された後に第2の電源の出力を開始させることができる。

【0037】

また、「(態様4)請求項1、態様1～3のいずれかの遊技機であって、前記電圧変換装置が設けられる制御基板には、前記電圧変換装置が前記制御基板に配置された時に前記電圧変換装置と対向する箇所に配線パターンが設けられ、前記配線パターンの前記電圧変換装置と対向する側にはレジストが設けられ、前記レジストには、前記電圧変換装置と対向する側に開口している開口部が設けられているとともに、前記開口部にはハンダが挿入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。

【0038】

本発明では、制御基板には、電圧変換装置が配置された時に、電圧変換装置と対向する箇所に、配線パターンが設けられている。配線パターンの、電圧変換装置と対向する側には、レジストが設けられている。そして、レジストには、電圧変換装置と対向する側に開口している開口部が設けられるとともに、開口部にはハンダが挿入されている。開口部の断面形状(開口面積)は、ハンダの表面張力によって、電圧変換装置と対向する側の表面積が大きくなるように(対向する側の表面が円弧形状に近くなるように)形成するのが好ましい。開口部の数や配設位置等は、適宜選択可能である。回路と対向する箇所に配設される配線パターンの形状や数は適宜選択可能である。

本発明では、電圧変換装置が制御基板に配置された状態では、電圧変換装置から発生する熱は、電圧変換装置と対向する箇所に設けられているハンダを介して配線パターンに放熱される。これにより、取り付けスペースを必要とする放熱フィンや放熱ファン等を設けることなく、電圧変換装置の温度を効果的に抑制することができる。

【0039】

また、「(態様5)請求項1、態様1～3のいずれかの遊技機であって、前記電圧変換装置が設けられる制御基板には、前記電圧変換装置が前記制御基板に配置された時に前記電圧変換装置と対向する箇所に配線パターンが設けられ、前記配線パターンの前記電圧変換装置と対向する側と反対側にはレジストが設けられ、前記レジストには、前記電圧変換装置と対向する側と反対側に開口している開口部が設けられるとともに、前記開口部にはハンダが挿入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。

。

【0040】

本発明では、制御基板には、電圧変換装置が配置された時に、電圧変換装置と対向する箇所に、配線パターンが設けられている。配線パターンの、電圧変換装置と対向する側と反対側には、レジストが設けられている。そして、レジストには、電圧変換装置と対向する側と反対側に開口している開口部が設けられるとともに、開口部にはハンダが挿入されている。開口部の数や配設位置、回路と対向する箇所に配設される配線パターンの形状や数等は適宜選択可能である。

なお、本発明では、電圧変換装置に設けられているピンが接続される、制御基板に設け

10

20

30

40

50

られているコネクタを、スルーホール等を介して配線パターンに接続するのが好ましい。

本発明では、電圧変換装置が制御基板に配置された状態では、電圧変換装置から発生する熱は、配線パターン、電圧変換装置と対向する側と反対側に設けられているハンダを介して放熱される。これにより、取り付けスペースを必要とする放熱フィンや放熱ファン等を設けることなく、電圧変換装置の温度を効果的に抑制することができる。

【0041】

また、「(態様6)態様4または5の遊技機であって、前記電圧変換装置には回路側端子が設けられ、前記電圧変換装置が設けられる制御基板には前記回路側端子が接続される基板側端子が設けられており、前記基板側端子は、前記配線パターンに接続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

【0042】

本発明では、電圧変換装置には、複数の回路側端子が設けられ、制御基板には、複数の配線パターンが設けられているとともに、各配線パターンに接続されている複数の基板側端子が設けられている。そして、複数の回路側端子は、それぞれ複数の基板側端子に接続される。

これにより、電圧変換装置に発生した熱が回路側端子、基板側端子及び複数の配線パターンを介して放熱されるため、放熱効果が向上する。

【0043】

また、「(態様7)態様6の遊技機であって、前記電圧変換装置には、用途が異なる複数の回路側端子が設けられ、前記電圧変換装置が設けられる制御基板には、用途が異なる複数の基板側端子が設けられているとともに、前記配線パターンとして、前記複数の基板側端子それぞれが接続されている複数の配線パターンが設けられており、前記複数の回路側端子は前記複数の基板側端子それぞれに接続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

【0044】

本発明では、電圧変換装置には、用途が異なる複数の回路側端子が設けられ、制御基板には、用途が異なる複数の基板側端子が設けられているとともに、配線パターンとして、複数の基板側端子それぞれが接続されている複数の配線パターンが設けられている。端子が設けられている。そして、複数の回路側端子は、それぞれ複数の基板側端子に接続される。

30

これにより、電圧変換装置に発生した熱が回路側端子、基板側端子、複数の配線パターンを介して放熱されるため、放熱効果が向上する。

【0045】

また、「(態様8)態様6の遊技機であって、前記電圧変換装置には、用途が同じである複数の回路側端子が並列に設けられ、前記電圧変換装置が設けられる制御基板には、用途が同じである複数の基板側端子が設けられ、前記配線パターンとして、前記複数の基板側端子それぞれが接続されている複数の配線パターンが設けられているとともに、前記基板側端子と前記配線パターンの組が並列に設けられており、前記複数の回路側端子は前記複数の基板側端子それぞれが接続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。

40

【0046】

本発明では、電圧変換装置には、同じ用途の複数の回路側端子が設けられ、制御基板には、同じ用途の複数の基板側端子が設けられ、配線パターンとして、複数の基板側端子それぞれが接続されている複数の配線パターンが設けられているとともに、基板側端子と配線パターンの組が並列に設けられている。そして、複数の回路側端子は、それぞれ複数の基板側端子に接続される。

用途が同じである複数の回路側端子が並列に設けられている態様は、例えば、1つの端子を複数の端子で構成する態様が対応する。例えば、DC 12Vの電流を流す電源端子が複数設けられている態様が対応する。基板端子と配線パターンの組が並列に配置される態様は、例えば、DC 12Vの電流を流す基板端子と配線パターンの組が複数並列に設けら

50

れている様が対応する。

本発明では、1つの端子に流す電流を複数の端子に分散して流すため、各端子の電流容量を低減することができる。

【0047】

また、「(態様9)請求項1、態様1~8のいずれかの遊技機であって、前記遊技装置として液晶表示装置が用いられ、前記電圧変換装置が設けられる制御基板には、前記液晶表示装置を制御する表示制御回路が前記制御回路として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。

【0048】

液晶表示装置が大型になると、液晶表示装置を制御する表示制御回路の消費電力が増加し、表示制御回路に電力を供給する電源変換装置の発熱量が増加する。本発明を用いることにより、大型の液晶表示装置を用いた場合でも、制御基板を大型化することなく電源変換装置の温度上昇を効果的に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明をパチンコ機として構成した一実施の形態の制御系の概略構成図である。

【図2】図1に示した一実施の形態の電源系の概略構成図である。

【図3】電圧変換装置50の構成を示す図である。

【図4】電圧変換装置50の起動シーケンス及び停止シーケンスを示す図である。

【図5】電圧変換装置50が配設される表示制御基板130の要部の構成を示す図である。

【図6】図5のV1-V1線断面図である。

【図7】電圧変換装置50を表示制御基板130に配設した状態を示す図である。

【図8】本発明を用いた場合の電圧変換装置50の温度抑制効果を表すグラフである。

【図9】電圧変換装置50が配設される表示制御基板130の変更例の要部を示す図である。

【図10】図9のX-X線断面図である。

【図11】電圧変換装置50が配設される表示制御基板130の他の変更例の要部を示す図である。

【符号の説明】

【0050】

10a~10f、10k、10l、10k-1 配線パターン

11 レジスト

11A 基板

11a~11f、11k、11l 開口部

12a~12f、12k、12l ハンダ

13a~13l、13k-1、13k-2 コネクタ(基板側端子)

50、113、126、136、143 電圧変換装置

50a~50l ピン(装置側端子)

51 始動回路

60 第1の電圧変換回路(スイッチングレギュレータ)

65、85 制御回路

66、75、86 比較器

SW61、SW62、SW71、SW81、SW82 スイッチング素子

C61、C62、C81、C82 コンデンサ

R61、R62、R81、R82 抵抗

L61、L81 コイル

D61、D62、D81、D82 ダイオード

70 第2の電圧変換回路(アナログレギュレータ)

80 第3の電圧変換回路(スイッチングレギュレータ)

10

20

30

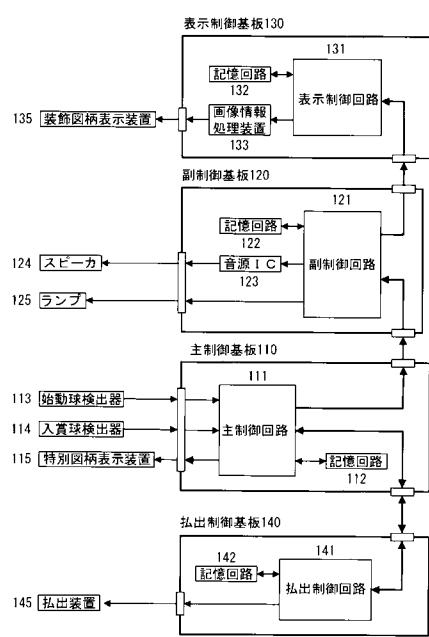
40

50

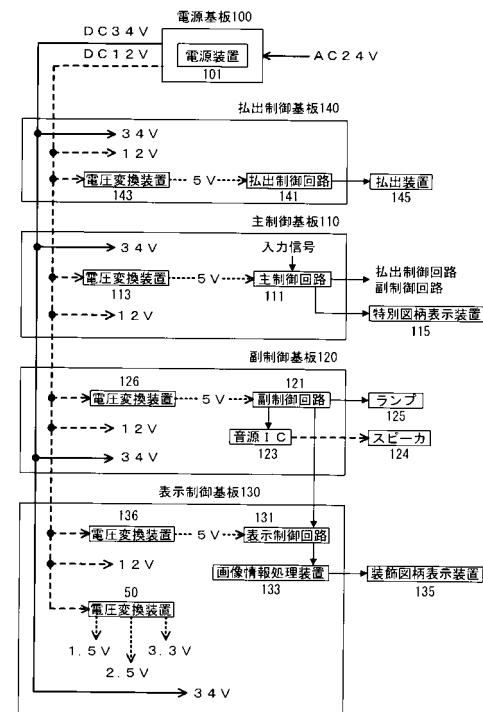
1 0 0 電源基板
 1 0 1 電源装置
 1 1 0 主制御基板
 1 1 1 主制御回路
 1 1 5 特別図柄表示装置
 1 2 0 副制御基板
 1 2 1 副制御回路
 1 3 0 表示制御基板
 1 3 1 表示制御回路
 1 3 3 画像情報処理装置
 1 3 5 装飾図柄表示装置
 1 4 0 払出制御基板
 1 4 1 払出制御回路
 1 4 5 払出装置

10

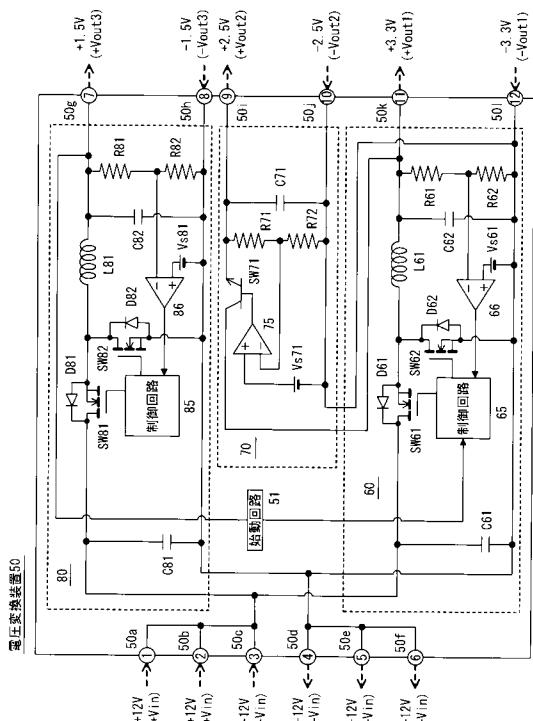
【図1】



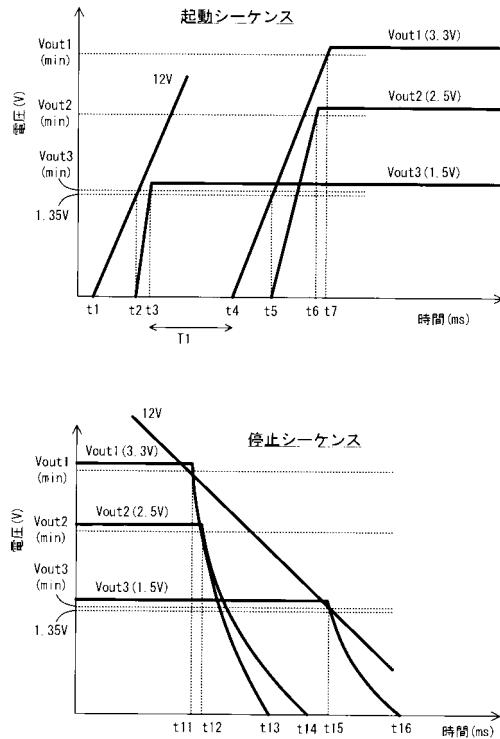
【図2】



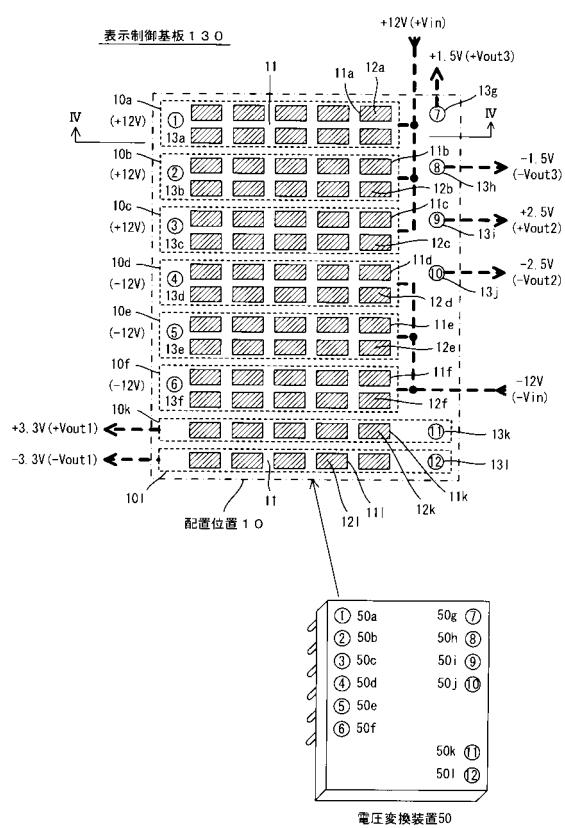
【図3】



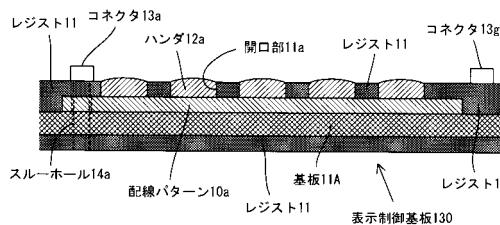
【図4】



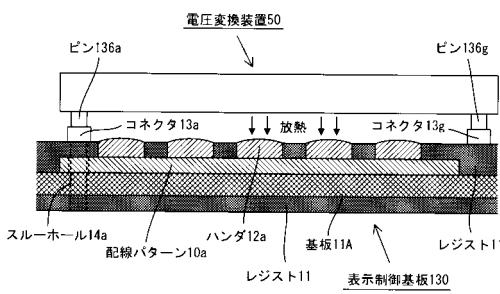
【図5】



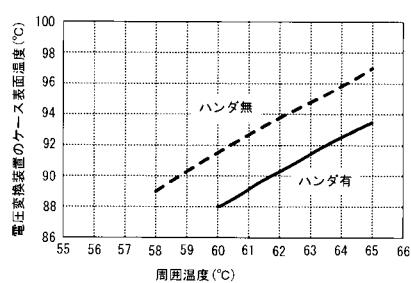
【図6】



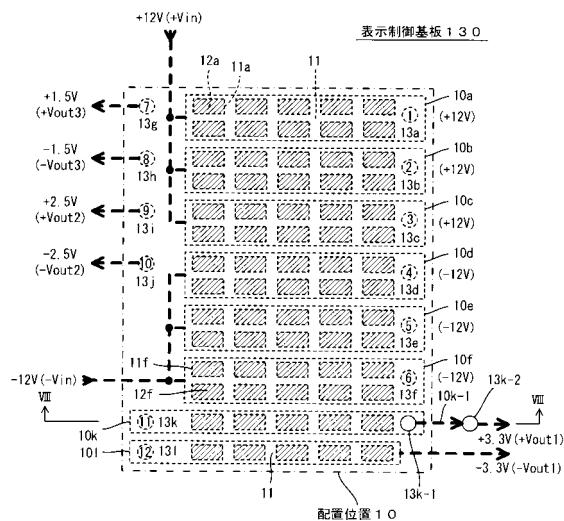
【図7】



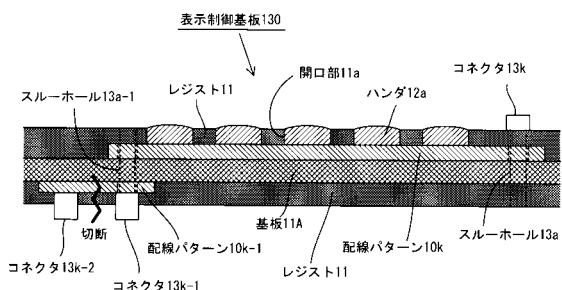
【図 8】



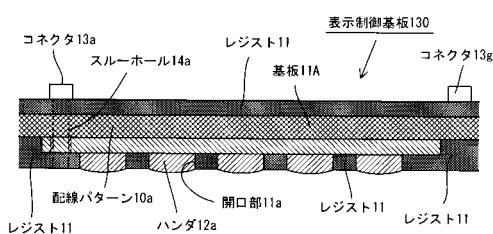
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 奥村 尚之
愛知県北名古屋市沖村西ノ川1番地 株式会社大万内
F ターム(参考) 2C088 BC30 BC56 BC58 BC68 EA10