

(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2018-57240

(P2018-57240A)

(43) 公開日 平成30年4月5日(2018.4.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2M 3/28 (2006.01)	HO2M 3/28 C	2C061
B41J 29/46 (2006.01)	HO2M 3/28 U	2H171
GO3G 15/00 (2006.01)	HO2M 3/28 X	5C062
HO4N 1/00 (2006.01)	HO2M 3/28 W	5H730
	HO2M 3/28 P	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-194388 (P2016-194388)
 (22) 出願日 平成28年9月30日 (2016.9.30)

(71) 出願人 000005267
 ブラザー工業株式会社
 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
 (74) 代理人 110000992
 特許業務法人ネクスト
 (72) 発明者 有元 秀樹
 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
 ブラザー工業株式会社内
 (72) 発明者 中川 真哉
 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
 ブラザー工業株式会社内
 Fターム(参考) 2C061 AQ06 HV02 HV33 HV34 HV44
 2H171 FA05 GA04 GA31 MA18
 5C062 AA05 AB40 AB49

最終頁に続く

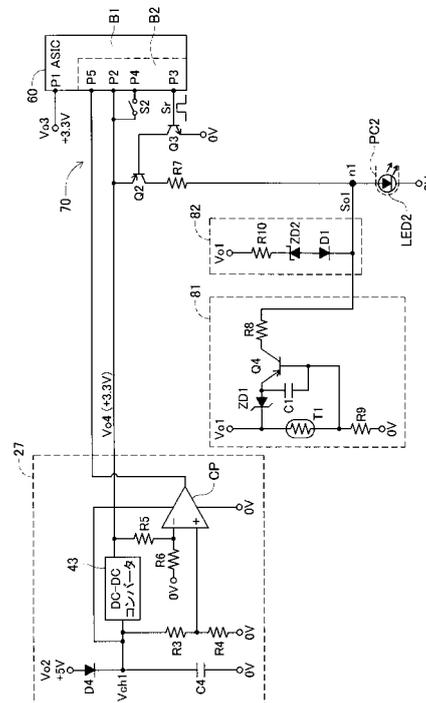
(54) 【発明の名称】 電源システムおよび画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 小さな回路規模で異常を検出することができる電源システムおよび電源システムを備える画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 IC制御回路70のフォトカプラPC2の発光ダイオードLED2のアノードに加熱異常検出回路81および過電圧異常検出回路82の出力端子を接続する。加熱異常検出回路81もしくは過電圧異常検出回路82から異常信号So1が出力されると、制御IC22に動作制御信号Sp c 2が入力される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

スイッチング動作により直流電圧を出力するスイッチング電源と、
切替信号を出力する制御回路と、
前記スイッチング電源の異常に応じた信号である異常信号を出力する異常検出回路と、
前記制御回路および前記異常検出回路に接続され、動作制御信号を出力する動作制御部
と、

前記動作制御部から第 1 動作制御信号が入力される時、前記スイッチング電源が動作
した状態である動作状態と、前記スイッチング電源の動作が停止した状態である停止状態
とのうち、いずれか一方の状態に切り替える電源制御回路と、を備え、

10

前記動作制御部は、

前記制御回路から前記切替信号が入力される時に前記第 1 動作制御信号を前記電源制
御回路に出力し、前記異常検出回路から前記異常信号が入力される時に前記第 1 動作制
御信号と波形の異なる第 2 動作制御信号を前記電源制御回路に出力することを特徴とする
電源システム。

【請求項 2】

前記異常検出回路は、

前記直流電圧を用いて前記異常信号を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の電源
システム。

20

【請求項 3】

前記切替信号は、パルス信号であり、

前記異常信号は、正常時にロウレベルであり異常時にハイレベルとなる信号であり、

前記動作制御部は、前記切替信号および前記異常信号の各々の前記波形に応じた波形の
前記動作制御信号を出力することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電源システム。

【請求項 4】

前記切替信号は、パルス数を複数有することを特徴とする請求項 3 に記載の電源システ
ム。

【請求項 5】

種類が互いに異なる複数の前記異常の各々に対して前記異常信号を出力する複数の前記
異常検出回路を備え、

30

前記複数の異常検出回路から出力される複数の異常信号は、ロウレベルからハイレベル
へ遷移する時間およびハイレベルからロウレベルへ遷移する時間の少なくともいずれか一
方の時間が互いに異なることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載の電源システ
ム。

【請求項 6】

前記複数の異常検出回路の 1 つは、

前記直流電圧が入力され、対象物の温度に応じて抵抗値が変化するサーミスタと、

前記サーミスタにより分圧される分圧電圧が入力され、前記サーミスタにおける抵抗値の
変化に応じて変化する前記分圧電圧の電圧値に応じてオンすることにより前記異常信号を
出力するスイッチング素子と、を備えることを特徴とする請求項 5 に記載の電源システム

40

【請求項 7】

前記複数の異常検出回路の 1 つは、

前記直流電圧が入力され、前記スイッチング電源の出力電力に応じてオンすることによ
り前記異常信号を出力する出力素子と、

前記出力素子の出力端子に接続され、前記異常信号を遅延させるコンデンサと、を備え
ることを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の電源システム。

【請求項 8】

前記電源制御回路は、

前記遷移する時間に応じて、前記停止状態から前記動作状態への復帰を禁止することを

50

特徴とする請求項 5 乃至請求項 7 の何れかに記載の電源システム。

【請求項 9】

前記制御回路は、
前記異常信号の出力を監視し、
前記異常信号が出力された場合、前記スイッチング電源が異常であると判断することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 の何れかに記載の電源システム。

【請求項 10】

前記制御回路は、
前記スイッチング電源が異常であると判断した場合、報知信号を出力することを特徴とする請求項 9 に記載の電源システム。

10

【請求項 11】

前記制御回路は、
前記異常信号の出力を監視し、
前記異常信号が出力された場合、前記停止状態から前記動作状態への切り替えを指令する前記切替信号の出力を繰り返すことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 10 の何れかに記載の電源システム。

【請求項 12】

前記スイッチング電源へ A C 電源が入力されているか否かを監視する監視回路を備え、
前記制御回路は、
前記直流電圧の電圧値を監視し、
前記監視回路により前記 A C 電源の入力があり、前記切替信号に起因せず前記直流電圧の電圧値が低下した場合、前記停止状態から前記動作状態への切り替えを指令する前記切替信号の出力を繰り返すことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 11 の何れかに記載の電源システム。

20

【請求項 13】

請求項 1 乃至請求項 12 の何れかに記載の電源システムと、
前記直流電圧を利用して画像を形成する画像形成部と、を備える画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、電源システムおよび画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、切替信号（制御パルス信号）を制御装置が出力することにより、スイッチング電源の発振状態を切替える構成の電源システムが記載されている。具体的には、スイッチング電源は、トランスと、トランスの一次コイルに接続され、一次コイルの通電を制御する半導体スイッチング素子と、半導体スイッチング素子のスイッチングを制御するスイッチ制御部とを備えており、制御装置はスイッチ制御部へ切替信号を出力する構成となっている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012 - 105378 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献 1 のような電源システムでは、例えば、スイッチング電源に異常電流が流れることなどによりトランスが異常発熱してしまうなどの異常の発生に備え、スイッチング電源の異常を検出する異常検出回路を備えることが好ましい。しかしながら、一

50

一般的に異常検出回路を備える場合、電源システムの回路規模が大きくなってしまいうという課題があった。

【 0 0 0 5 】

本願は、上記の課題に鑑み提案されたものであって、小さな回路規模でスイッチング電源の異常を検出することができる電源システムおよび電源システムを備える画像形成装置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】

【 0 0 0 6 】

本願に係る電源システムは、スイッチング動作により直流電圧を出力するスイッチング電源と、切替信号を出力する制御回路と、スイッチング電源の異常に応じた信号である異常信号を出力する異常検出回路と、制御回路および異常検出回路に接続され、動作制御信号を出力する動作制御部と、動作制御部から第1動作制御信号が入力されるとき、スイッチング電源が動作した状態である動作状態と、スイッチング電源の動作が停止した状態である停止状態とのうち、いずれか一方の状態に切り替える電源制御回路と、を備え、動作制御部は、制御回路から切替信号が入力されるときに第1動作制御信号を電源制御回路に出力し、異常検出回路から異常信号が入力されるときに第1動作制御信号と波形の異なる第2動作制御信号を電源制御回路に出力することを特徴とする。このようにすると、動作制御部は切替信号が入力されると第1動作制御信号を出力し、異常信号が入力されると第2動作制御信号を出力するため、小さな回路規模で異常を検出することができる。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本願によれば、小さな回路規模でスイッチング電源の異常を検出することができる電源システムおよび電源システムを備える画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図1】本発明の第1実施形態に係るレーザプリンタの概略的な構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施形態における電源システムの電源部側の構成を示す回路図である。

【図3】第1実施形態における電源システムの制御装置側の構成を示すブロック図である。

【図4】別の実施形態に係る異常検出回路の回路図である。

【図5】別の実施形態に係るコンデンサを含む異常検出回路の回路図である。

【図6】第2実施形態における電源システムの電源部側の構成を示す回路図である。

【図7】第3実施形態における電源システムの制御装置側の構成を示すブロック図である。

【図8】第3実施形態における電源システムの動作を説明するタイミングチャート図である。

【図9】第4実施形態における電源システムの構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

[第1実施形態]

<レーザプリンタの構成>

図1は、レーザプリンタ(以下、プリンタと略記する)1の概略的な構成を示すブロック図である。プリンタ1は、印刷部2、通信部3a、画像メモリ3b、操作部4、表示部5、及び電源システム100等を備えている。電源システム100は、電源部10と制御装置50とから構成される。電源部10は交流電源AC(図2参照)から、印刷部2、通信部3a、画像メモリ3b、操作部4、表示部5、及び制御装置50等の各部に供給する電源電圧を生成し、各部へ供給する。尚、印刷部2の動作電圧は主に24Vであり、通信

10

20

30

40

50

部 3 a、画像メモリ 3 b、及び制御装置 5 0 の動作電圧は主に 3 . 3 V である。また、制御装置 5 0 には、印刷部 2、通信部 3 a、画像メモリ 3 b、操作部 4、及び表示部 5 等が電氣的に接続される。

【 0 0 1 0 】

印刷部 2 は、感光ドラム 2 a、帯電器 2 b、露光器 2 c、現像器 2 d、転写器 2 e、定着器 2 f などをも有する。露光器 2 c は帯電器 2 b により帯電された感光ドラム 2 a の表面に静電潜像を形成する。現像器 2 d は、静電潜像にトナーを供給し、トナー像を形成する。転写器 2 e は、トナー像をシートに転写する。定着器 2 f はシートに転写されたトナーをシートに熱定着させる。このように、印刷部 2 はシートに画像を形成する。

【 0 0 1 1 】

通信部 3 a は P C 等の情報端末装置（不図示）との間で通信を行うものであり、情報端末装置から印刷指示や印刷データを受信する機能を担う。画像メモリ 3 b は、情報端末装置から受信した印刷データを一時記憶するものである。

【 0 0 1 2 】

操作部 4 は、複数のボタンをも有する。ユーザはこれらのボタンを押圧すること等により各種の操作を行うことが可能である。表示部 5 は液晶ディスプレイ等をも有し、印刷等の設定画面や装置の動作状態等を液晶ディスプレイ等に表示させることが可能である。

【 0 0 1 3 】

制御装置 5 0 は、A S I C（特定用途向け I C）6 0、R O M 5 1、及び R A M 5 2 等を含む。R O M 5 1 には印刷部 2 の動作を実行するためのプログラム等が記憶されている。R A M 5 2 は制御装置 5 0 が各種の処理を実行するための主記憶装置として用いられる。

【 0 0 1 4 】

通信部 3 a が情報端末装置（不図示）から印刷指示を受けて印刷データを受信すると、制御装置 5 0 は印刷部 2 を制御し、シートに印刷データに基づく画像を形成する印刷処理を実行する。

【 0 0 1 5 】

ところで、プリンタ 1 は、動作モードとして通常モードと O F F モードとをも有する。通常モードとは、電源部 1 0 が動作しており、印刷部 2 を含むプリンタ 1 の各部に電力が供給される状態である。通常モードでは、プリンタ 1 が印刷指示に回答して印刷処理を実行することができる。これに対し、O F F モードとは、電源部 1 0 の動作が停止しており、充電回路 2 7（後述）によって A S I C 6 0 の一部に電力が供給される状態である。このように、O F F モードでは電源部 1 0 の動作が停止しているので、プリンタ 1 が通常モードである時に比べて消費する電力量が少ない。

【 0 0 1 6 】

< 電源システムの構成 >

次に、図 2、3 を用いて、第 1 実施形態における電源システム 1 0 0 の構成を説明する。電源システム 1 0 0 は、電源部 1 0、充電回路 2 7、加熱異常検出回路 8 1、過電圧異常検出回路 8 2、I C 制御回路 7 0、A S I C 6 0 などを含む。電源部 1 0 は、制御 I C 2 2、スイッチング電源 2 0、D C - D C コンバータ 4 1、D C - D C コンバータ 4 2 等を含む。

【 0 0 1 7 】

通常モードにおいて、電源部 1 0 は、+ 2 4 V の直流電圧（以下、「D C 2 4 V」と記載する）である出力電圧 V o 1、+ 5 V の直流電圧（以下、「D C 5 V」と記載する）である出力電圧 V o 2、+ 3 . 3 V の直流電圧（以下、「D C 3 . 3 V」と記載する）である出力電圧 V o 3 を出力する。

【 0 0 1 8 】

スイッチング電源 2 0 は、スイッチ S 1、整流平滑回路 2 1、電圧発生回路 2 3、トランス 2 4、トランジスタ Q 1、整流平滑回路 2 5、及び電圧検出回路 2 6 等を含む。

【 0 0 1 9 】

10

20

30

40

50

スイッチング電源 20 は、交流電源 AC の交流電圧 V_{ac} を整流平滑化し、DC 24 V を生成して出力電圧 V_{o1} を出力する。また、スイッチング電源 20 の後段には、DC - DC コンバータ 41 及び DC - DC コンバータ 42 が接続されている。DC - DC コンバータ 41 は、DC 24 V から DC 5 V を生成する。DC - DC コンバータ 42 は、DC 24 V から DC 3.3 V を生成する。尚、通常モードにおいて、スイッチング電源 20 は DC 24 V の電圧生成を行う。従って、DC - DC コンバータ 41 及び DC - DC コンバータ 42 も通常モードにおいて、それぞれ DC 5 V、DC 3.3 V の電圧生成を行う。尚、スイッチング電源 20 の二次側の負側端子は 0 V 端子であり、0 V 端子と電圧検出回路 26 との間に GND 端子が設けられている。GND 端子は異常検出回路の別例 (図 4) を説明するためのものである。尚、印刷部 2 は、スイッチング電源 20 が出力する直流電圧を利用してシートに画像を形成する。

10

【0020】

整流平滑回路 21 は、いわゆるコンデンサインプット型であり、スイッチ S1 を介して給電される交流電源 AC の交流電圧 V_{ac} を整流するダイオードブリッジおよび整流後の電圧を平滑化するコンデンサを含む。整流平滑回路 21 の出力は、トランス 24 の一次コイルに印加される。尚、スイッチ S1 は、プリンタ 1 の電源オン・オフをユーザが指示するためのスイッチである。

【0021】

通常モードにおいて、制御 IC 22 のポート OUT から出力される PWM 信号が、NMOSFET であるトランジスタ Q1 のゲート端子に入力される。これにより、トランジスタ Q1 はオン・オフ動作を繰り返す。そして、トランス 24 の一次側が発振して、トランス 24 の二次コイルに電圧が誘起される。

20

【0022】

また、トランス 24 の一次側には電圧発生回路 23 が設けられている。電圧発生回路 23 は、トランス 24 の一次側に設けられた補助コイルに誘起される電圧を整流平滑化して、制御 IC 22 用の電源電圧 V_{cc} を生成する。

【0023】

整流平滑回路 25 はトランス 24 の二次コイルに誘起された電圧を整流平滑化して DC 24 V を生成して出力する。

【0024】

電圧検出回路 26 は、フォトカプラ PC1 を含む。整流平滑回路 25 の出力電圧に応じて、フォトカプラ PC1 の発光ダイオード LED1 が発光する。そして、発光ダイオード LED1 の光を受光するフォトカプラ PC1 のフォトトランジスタ PT1 は、制御 IC 22 のポート FB に接続されている。これにより、整流平滑回路 25 の出力電圧が制御 IC 22 にフィードバックされる。

30

【0025】

制御 IC 22 は、ポート VH, FB, OUT, V_{cc} , EN を有する。また、制御 IC 22 は不揮発性のメモリ 221 を有する。制御 IC 22 は、出力モードと停止モードを有し、各モードに対応してポート OUT からの出力を変更する。具体的には、出力モードにおいて、制御 IC 22 は PWM 信号を出力する。これにより、トランス 24 は駆動され、スイッチング電源 20 が動作し、電源部 10 から出力電圧 $V_{o1} \sim V_{o3}$ が出力される。一方、停止モードにおいては、制御 IC 22 は PWM 信号を出力しない。これにより、スイッチング電源 20 は動作を停止し、電源部 10 から出力電圧 $V_{o1} \sim V_{o3}$ は出力されない。即ち、プリンタ 1 の通常モードにおいて、制御 IC 22 は出力モードで動作し、プリンタ 1 の OFF モードにおいて、制御 IC 22 は停止モードで動作する。尚、ポート EN にパルス信号 Sr に応じた動作制御信号 Spc2 が入力されると、出力モードであった場合は停止モードへ、あるいは停止モードであった場合は出力モードへ、制御 IC 22 のモードが切替えられる。

40

【0026】

ASIC 60 (図 3) は、メインブロック B1 と、モード制御ブロック B2 とを有する

50

。また、ASIC60は、メインブロックB1にポートP1を、モード制御ブロックB2にポートP2～P5を有している。メインブロックB1は、プリンタ1が通常モードである間、ポートP1から出力電圧Vo1の給電を受けて、印刷部2を制御する。モード制御ブロックB2は、プリンタ1が通常モードおよびOFFモードである間、ポートP2から出力電圧Vo4（後述）の給電を受けて動作する。

【0027】

充電回路27は、ダイオードD4、コンデンサC4、抵抗R3～R6、DC-DCコンバータ43、コンパレータCPなどを含む。DC-DCコンバータ43は、DC5VからDC3.3Vを生成し、DC3.3Vである出力電圧Vo4を出力する。ダイオードD4およびコンデンサC4は、出力電圧Vo2を出力するDC-DCコンバータ41の出力端子と0V端子との間に直列接続されている。ダイオードD4とコンデンサC4との接続点は、DC-DCコンバータ43の入力端子およびコンパレータCPの電源端子に接続されている。ダイオードD4とコンデンサC4との接続点と、0V端子間には抵抗R3、R4が直列接続されている。抵抗R3と抵抗R4との接続点は、コンパレータCPの非反転端子に接続されている。DC-DCコンバータ43の出力端子と0V端子との間に、抵抗R5、R6が直列接続されている。抵抗R5と抵抗R6との接続点は、コンパレータCPの反転端子に接続されている。コンパレータCPの出力端子はASIC60のポートP5に接続されている。DC-DCコンバータ43の出力端子はASIC60のポートP2に接続されている。

10

【0028】

充電回路27は制御IC22が停止モードである間も、ASIC60への給電を維持する。制御IC22が出力モードである間、コンデンサC4は出力電圧Vo2からの電力により充電される。制御IC22が停止モードに切替わると、コンデンサC4からDC-DCコンバータ43を介して、ASIC60に給電される。これにより、ASIC60は動作することができる。また、コンパレータCPは、ダイオードD4とコンデンサC4との接続点の電圧である充電電圧Vch1が、基準電圧を上回っている場合には、ハイレベルの検出信号をポートP5に出力し、充電電圧Vch1が基準電圧を下回っている場合には、ロウレベルの検出信号をポートP5に出力する。

20

【0029】

IC制御回路70は、スイッチS2、トランジスタQ2、Q3、抵抗R7、フォトキャパPC2の発光ダイオードLED2を含む。ASIC60のポートP2と0V端子間に、PNPバイポーラトランジスタであるトランジスタQ2、抵抗R7、発光ダイオードLED2が直列接続されている。トランジスタQ2のエミッタ端子はDC-DCコンバータ43の出力端子とASIC60のポートP2とを電気的に接続するラインに接続され、トランジスタQ2のコレクタ端子は抵抗R7の一端に接続されている。NPNバイポーラトランジスタであるトランジスタQ3のベース端子はポートP3に接続され、エミッタ端子は0V端子に接続され、コレクタ端子はトランジスタQ2のベース端子に接続されている。ポートP2、P4間にスイッチS2が接続されている。スイッチS2は、プリンタ1の通常モードとOFFモードとのモードの切り換えをユーザが指示するためのスイッチである。また、抵抗R7の他端と発光ダイオードLED2との接続点n1に加熱異常検出回路81および過電圧異常検出回路82が接続されている。

30

40

【0030】

モード制御ブロックB2からポートP3を介してトランジスタQ3のベース端子に瞬間的にハイレベルとなるパルス信号Srが入力されると、トランジスタQ3、Q2はオンし、フォトキャパPC2の発光ダイオードLED2は瞬間的に発光する。そして、発光ダイオードLED2の光を受光するフォトキャパPC2のフォトトランジスタPT2（図2）は瞬間的にオンし、制御IC22のポートENの電圧は瞬間的に変化し、制御IC22のポートENにパルス形状の動作制御信号Sp2が入力される。

【0031】

加熱異常検出回路81は、サーミスタT1、抵抗R8、R9、ツェナーダイオードZD

50

1、トランジスタQ4、コンデンサC1を含む。出力電圧V_{o1}が出力される端子と0V端子間に、サーミスタT1、抵抗R9が直列接続されている。ツェナーダイオードZD1のカソード端子は出力電圧V_{o1}が出力される端子に接続され、アノード端子はPNPバイポーラトランジスタであるトランジスタQ4のエミッタ端子に接続されている。トランジスタQ4のベース端子とエミッタ端子間にコンデンサC1が接続されている。また、トランジスタQ4のベース端子は、サーミスタT1と抵抗R9との接続点に接続されている。トランジスタQ4のコレクタ端子と接続点n1との間に抵抗R8が接続されている。

【0032】

サーミスタT1はPTCサーミスタであり、トランス24の近傍に配置されている。トランス24が異常加熱され、サーミスタT1付近の温度が所定値を超えるとサーミスタT1の抵抗値が増大し、トランジスタQ4がオンし、出力電圧V_{o1}が出力される端子から接続点n1に向かって電流が流れ、ハイレベルの異常信号S_{o1}が出力される。これにより、フォトプラPC2の発光ダイオードLED2は発光し、制御IC22のポートENにハイレベルの動作制御信号S_{pc2}が入力される。

10

【0033】

過電圧異常検出回路82は、抵抗R10、ツェナーダイオードZD2、ダイオードD1が、出力電圧V_{o1}が出力される端子と接続点n1との間に直列接続されて、構成されている。出力電圧V_{o1}が所定値を超えると、出力電圧V_{o1}から接続点n1に向かって電流が流れ、ハイレベルの異常信号S_{o1}が出力される。これにより、フォトプラPC2の発光ダイオードLED2は発光し、制御IC22のポートENにハイレベルの動作制御信号S_{pc2}が入力される。

20

【0034】

尚、IC制御回路70、加熱異常検出回路81、および過電圧異常検出回路82により、出力電圧V_{o4}のラインと出力電圧V_{o1}のラインとが接続される経路は形成されるが、トランジスタQ2により接続点n1から出力電圧V_{o4}への電流の逆流、トランジスタQ4およびダイオードD1により接続点n1から出力電圧V_{o1}への電流の逆流は防止される。

【0035】

上述したように、加熱異常検出回路81および過電圧異常検出回路82は、トランス24の過熱あるいは出力電圧V_{o1}の過電圧などのスイッチング電源20の異常を検出するとハイレベルの異常信号S_{o1}を出力する。ただし、異常信号S_{o1}のロウレベルからハイレベルへ遷移する遷移時間が両者で異なる。加熱異常検出回路81から出力される異常信号S_{o1}はトランス24の熱容量に依存するため、過電圧異常検出回路82から出力される異常信号S_{o1}よりもロウレベルからハイレベルへの遷移時間が長い。同様に、異常信号S_{o1}のハイレベルからロウレベルへ遷移する遷移時間は、加熱異常検出回路81から出力される異常信号S_{o1}の方が、過電圧異常検出回路82から出力される異常信号S_{o1}よりも長い。

30

【0036】

<電源システムの動作>

ASIC60は、プリンタ1の通常モードにおいて、印刷部2にて印刷処理が所定期間実行されなかった場合や、ユーザによりスイッチS2が操作された場合などに、プリンタ1をOFFモードへ切替えさせる、すなわち、制御IC22を停止モードにするため、ポートP3からパルス信号S_rを出力する。また、ASIC60は、プリンタ1のOFFモードにおいて、ポートP5に入力される、コンパレータCPからの出力信号がロウレベルとなった場合や、ユーザによりスイッチS2が操作された場合などに、プリンタ1を通常モードへ切替えさせる、すなわち、制御IC22を出力モードにするため、パルス信号S_rを出力する。尚、コンパレータCPからの出力信号がロウレベルとなった場合、プリンタ1を通常モードへ切替えさせるのは、次の理由による。この場合、すぐに制御IC22を出力モードへ切り替えないと、発光ダイオードLED2を発光させるための電力を供給するだけの電荷がコンデンサC4で不足し、出力モードへ切り替えられなくなるためであ

40

50

る。ASIC60はパルス信号Srを出力し、すぐに制御IC22が出力モードへ切り替えられることで、プリンタ1は通常モードに復帰する。これにより、電源部10はコンデンサC4を充電することができる。ASIC60のメインブロックB1は、制御IC22が停止モードである間、出力電圧Vo3の給電が断たれるが、モード制御ブロックB2は出力電圧Vo4からの給電を受けて動作することができる。これにより、ASIC60は制御IC22が停止モードである間も、パルス信号Srを出力することができる。

【0037】

さて、パルス信号Srは、出力モードから停止モードへの切替えを指示する場合と、停止モードから出力モードへの切替えを指示する場合とで、パルス幅が異なる。詳しくは、停止モードへの切替えを指示するパルス信号Srのパルス幅の方が、出力モードへの切替えを指示するパルス信号Srのパルス幅よりも広い。従って、制御IC22は動作制御信号SpC2のパルス幅により、停止モードへの切替えか、出力モードへの切替えかを判別することができる。加熱異常検出回路81もしくは過電圧異常検出回路82から異常信号So1が出力された場合には、制御IC22のポートENにハイレベルの動作制御信号SpC2が入力される。ここで、異常信号So1は、加熱異常検出回路81もしくは過電圧異常検出回路82が電源部10の異常を検出している期間、ハイレベルとなる信号である。従って、制御IC22は、動作制御信号SpC2のハイレベルの期間が所定期間より長いと判断すると、動作制御信号SpC2は異常信号So1に基づく信号であると判断する。ここで、所定期間とは、停止モードへの切替えを指示するパルス信号Srのパルス幅と同等の期間である。さらに、加熱異常検出回路81から出力される異常信号So1と、加熱異常検出回路81から出力される異常信号So1とでは、レベルの遷移時間が異なる。そのため、制御IC22は、動作制御信号SpC2のレベルの遷移時間に基づいて、遷移時間が長ければ加熱異常検出回路81から出力された異常信号So1に基づく信号であると判断し、遷移時間が短ければ過電圧異常検出回路82から出力された異常信号So1に基づく信号であると判別することができる。

10

20

【0038】

ところで、スイッチング電源20の異常の種類によっては、ユーザの安全のため、スイッチング電源20の動作を禁止した方が良い場合がある。ここでは、加熱異常検出回路81が検出するスイッチング電源20の異常は、トランス24が故障している場合が想定されるため、制御IC22は電源部10の動作を禁止するものとする。一方、過電圧異常検出回路82が検出するスイッチング電源20の異常は、一時的な電圧上昇であり、制御IC22はスイッチング電源20の動作を禁止しないものとする。

30

【0039】

次に、制御IC22の動作について詳述する。制御IC22は所定時間毎にポートENの電圧を検出する。制御IC22は、ポートENの電圧がロウレベルより大きい電圧であると判断すると、つまり、動作制御信号SpC2が入力されたと判断すると、この判断をしたタイミングからハイレベルとなるまでの遷移時間を計測する。

【0040】

遷移時間が所定時間より長い場合には、制御IC22は、動作制御信号SpC2は、加熱異常検出回路81から出力された異常信号So1に基づくものであると判断できるため、制御IC22は停止モードとなる。また、制御IC22は、メモリ221に起動禁止フラグを書き込む。尚、制御IC22は、スイッチS1がオンされると、メモリ221に起動禁止フラグが書き込まれているか否かを判断し、起動禁止フラグが書き込まれていると判断すると、ポートOUTからPWM信号を出力せず、出力モードとならない。これにより、スイッチング電源20における出力電圧Vo1~Vo3を出力する動作状態への復帰を禁止することができる。

40

【0041】

一方、遷移時間が所定時間より短い場合には、ハイレベルの継続時間を計測する。ポートENの電圧がハイレベルとなったタイミングからハイレベルでなくなるまでの時間が、出力モードへの切替えを指示するパルス信号Srのパルス幅と同等の時間であった場合に

50

は、制御 IC 22 は、動作制御信号 S p c 2 が出力モードへの切替えを指示するパルス信号 S r に基づく信号であると判断できるため、出力モードとなる。一方、ポート E N の電圧がハイレベルとなったタイミングから、出力モードへの切替えを指示するパルス信号 S r のパルス幅と同等の時間が経過してもハイレベルのままであった場合には、制御 IC 22 は停止モードとなる。尚、この場合には、A S I C 60 から停止モードへの切替えを指示するパルス信号 S r が出力された場合と、過電圧異常検出回路 82 から異常信号 S o 1 が出力された場合とがある。停止モードへの切替えを指示するパルス信号 S r のパルス幅は、出力モードへの切替えを指示するパルス信号 S r のパルス幅よりも広いため、ハイレベルの継続時間が出力モードへの切替えを指示するパルス信号 S r のパルス幅と同等の時間より長い場合には、動作制御信号 S p c 2 が異常信号 S o 1 に基づくものか停止モードへの切替えを指示するパルス信号 S r に基づくものかに関わらず、スイッチング電源 20 の動作を停止したほうがよいため、制御 IC 22 は停止モードとなる。

10

【0042】

ここで、プリンタ 1 は画像形成装置の一例である。印刷部 2 は画像形成部の一例である。通常モードは動作状態の一例であり、OFFモードは停止状態の一例である。また、A S I C 60 は制御回路の一例であり、加熱異常検出回路 81 および過電圧異常検出回路 82 は異常検出回路の一例であり、IC制御回路 70 は動作制御部の一例であり、制御 IC 22 は電源制御回路の一例である。また、パルス信号 S r は切替信号の一例であり、異常信号 S o 1 は異常信号の一例であり、パルス信号 S r に基づく動作制御信号 S p c 2 は、動作制御信号および第 1 動作制御信号の一例であり、異常信号 S o 1 に基づく動作制御信号 S p c 2 は、動作制御信号および第 2 動作制御信号の一例である。また、出力電圧 V o 1 は直流電圧の一例である。また、トランジスタ Q 4 はスイッチング素子の一例である。

20

【0043】

以上、上記した第 1 実施形態によれば、以下の効果を奏する。

小さな回路規模で、スイッチング電源 20 の異常を検出できる電源システム 100 を提供することができる。例えば、スイッチング電源 20 に加熱異常検出回路 81 を備える構成の場合、加熱異常検出回路 81 の異常信号 S o 1 を、A S I C 60 からのパルス信号 S r とは別の経路で、制御 IC 22 に伝達することが考えられる。この場合、例えば、加熱異常検出回路 81 の異常信号 S o 1 を制御 IC 22 へ伝達するためのフォトカプラ、当該フォトカプラからの動作制御信号 S p c 2 の入力を受付ける制御 IC 22 のポートが、A S I C 60 からのパルス信号 S r を制御 IC 22 へ伝達するためのフォトカプラ、当該フォトカプラからの動作制御信号 S p c 2 の入力を受付ける制御 IC 22 のポートとは別に必要となる。一方、第 1 実施形態では、IC制御回路 70 が、パルス信号 S r および異常信号 S o 1 をフォトカプラ P C 2 によって動作制御信号 S p c 2 として制御 IC へ伝達し、動作制御信号 S p c 2 を制御 IC 22 のポート E N に入力する構成となっている。これにより、小さな回路規模でスイッチング電源 20 の異常を検出できる電源システム 100 とすることができる。

30

【0044】

また、異常信号 S o 1 は、加熱異常検出回路 81 もしくは過電圧異常検出回路 82 が電源部 10 の異常を検出している期間、ハイレベルとなる信号である。一方、パルス信号 S r は予め決められたパルス幅を有する信号である。異常信号 S o 1 とパルス信号 S r とでは、ハイレベルの期間が異なるため、制御 IC 22 は入力される動作制御信号 S p c 2 の波形に基づいて、動作制御信号 S p c 2 が異常信号 S o 1 およびパルス信号 S r のどちらの信号に基づくものであるかを判別し、動作モードの切替えを行うことができる。

40

【0045】

また、加熱異常検出回路 81 および過電圧異常検出回路 82 はスイッチング電源 20 が生成した出力電圧 V o 1 から異常信号 S o 1 を生成する。これにより、スイッチング電源 20 の異常を検出することができる。また、スイッチング電源 20 が動作を停止すると、異常信号 S o 1 に応じたハイレベルであった動作制御信号 S p c 2 がロウレベルに遷移す

50

るため、制御 IC 22 は、スイッチング電源 20 が動作を停止したと判断することができる。

【0046】

また、パルス信号 Sr をパルス信号とすることにより、例えば、出力モードへの切替えを指示する場合にはハイレベル、停止モードへの切替えを指示する場合にはロウレベルとするなどの、2 値の電圧レベルで切替えの指示を行う信号とするよりも、ハイレベルの期間が限定されることにより省電力とすることができる。また、異常信号 So1 は、加熱異常検出回路 81 もしくは過電圧異常検出回路 82 が電源部 10 の異常を検出していない期間ロウレベルとなる信号であり、異常を検出している期間ハイレベルとなる信号である。これにより、異常信号 So1 が出力されている期間、パルス信号 Sr の入力の有無によらず、接続点 n1 の電圧はハイレベルとなるため、IC 制御回路 70 およびフォトカプラ PC2 は、パルス信号 Sr よりも異常信号 So1 が優先された動作制御信号 Spc2 を出力することができる。また、制御 IC 22 は、動作制御信号 Spc2 のハイレベルの期間が、パルス信号 Sr のパルス幅よりも長く継続している場合、電源部 10 の異常が継続していると判断することができる。

10

【0047】

また、加熱異常検出回路 81 から出力される異常信号 So1 と、過電圧異常検出回路 82 から出力される異常信号 So1 とでは、ロウレベルとハイレベルとの遷移時間が異なり、サーミスタ T1 を有する加熱異常検出回路 81 から出力される異常信号 So1 の方が長い。これにより、制御 IC 22 は、動作制御信号 Spc2 の遷移時間に基づいて、加熱異常検出回路 81 および過電圧異常検出回路 82 のどちらから異常信号 So1 が出力されているかを判別することができる。加熱異常検出回路 81 から出力された異常信号 So1 に基づく動作制御信号 Spc2 が入力されたと判断した場合には、制御 IC 22 はメモリ 221 に起動禁止フラグを書き込み、出力モードでの動作を行わない。これにより、例えば、スイッチング電源 20 を動作させるのが安全ではない場合、一旦遮断された、スイッチング電源 20 への交流電源 AC の給電が再開された場合であっても、スイッチング電源 20 の直流電圧を生成する動作を禁止することができる。

20

【0048】

[異常検出回路の別例]

第 1 実施形態では、異常検出回路の一例として、加熱異常検出回路 81 および過電圧異常検出回路 82 を示したが、異常検出回路として図 4 に示す過電流異常検出回路 83 を用いても良い。過電流異常検出回路 83 は、抵抗 R21 ~ R30、アンプ AMP21、コンパレータ CP21、ツェナーダイオード ZD21、ZD22、トランジスタ Q21 を含む。抵抗 R21 は 0V 端子と GND 端子 (図 2) との間に接続され、0V 端子と GND 端子との間を流れる電流を電圧として検出する。アンプ AMP21 の非反転端子と 0V 端子間に抵抗 R22 が接続されている。アンプ AMP21 の反転端子と GND 端子間に抵抗 R23 が接続され、アンプ AMP21 の反転端子と出力端子間に抵抗 R24 が接続されている。アンプ AMP21 の出力端子はコンパレータ CP21 の反転端子と接続されている。出力電圧 Vo1 が出力される端子と GND 端子間に抵抗 R26、R27 が直列接続され、抵抗 R26 と抵抗 R27 との接続点が抵抗 R25 を介してコンパレータ CP21 の非反転端子に接続されている。コンパレータ CP21 の出力端子が抵抗 R28 を介して、ツェナーダイオード ZD21 のアノード端子に接続されている。PNP バイポーラトランジスタであるトランジスタ Q21 のエミッタ端子は出力電圧 Vo1 に接続され、ベース端子はツェナーダイオード ZD21 のカソード端子に接続され、コレクタ端子はツェナーダイオード ZD22 のカソード端子に接続されている。出力電圧 Vo1 が出力される端子とトランジスタ Q21 のベース端子との間に、抵抗 R29 が接続されている。ツェナーダイオード ZD22 のアノード端子が抵抗 R30 を介して接続点 n1 (図 3) に接続される。

30

40

【0049】

アンプ AMP21 は、非反転端子に入力される GND 端子に流れる電流値に応じた電圧と、GND 端子の電圧との差に応じた電圧を出力する。コンパレータ CP21 は、アンプ

50

A M P 2 1 の出力電圧が、非反転端子に入力される基準電圧よりも高い場合にはロウレベルの信号を出力し、非反転端子に入力される基準電圧よりも低い場合にはハイレベルの信号を出力する。G N D 端子に流れる電流値が所定値よりも大きくなると、コンパレータ C P 2 1 からロウレベルの信号が出力され、ツェナーダイオード Z D 2 1 に電流が流れ、トランジスタ Q 2 1 がオンし、出力電圧 V o 1 から接続点 n 1 に電流が流れ、ハイレベルの異常信号が出力される。これにより、フォトブラ P C 2 の発光ダイオード L E D 2 は発光し、制御 I C 2 2 のポート E N にハイレベルの動作制御信号 S p c 2 が入力される。尚、トランジスタ Q 2 1 により、接続点 n 1 から出力電圧 V o 1 への電流の逆流は防止される。

【 0 0 5 0 】

尚、電源システムが過電流異常検出回路 8 3 を備える場合、図 3 に示す、加熱異常検出回路 8 1 および過電圧異常検出回路 8 2 に加えて、過電流異常検出回路 8 3 を備える構成としても良い。また、第 1 実施形態の構成に限定されず、電源システムが加熱異常検出回路 8 1、過電圧異常検出回路 8 2、および過電流異常検出回路 8 3 の少なくとも 1 つを備える構成としても良い。

【 0 0 5 1 】

[過電圧異常検出回路の別例]

第 1 実施形態では、異常信号 S o 1 がハイレベルになるまでの遷移時間が加熱異常検出回路 8 1 と過電圧異常検出回路 8 2 とで異なり、制御 I C 2 2 は動作制御信号 S p c 2 がハイレベルになるまでの遷移時間の違いにより動作制御信号 S p c 2 がどちらの異常検出回路から出力された異常信号 S o 1 に基づくものかを判別すると説明した。また、過電圧異常検出回路 8 2 から出力される異常信号 S o 1 の遷移時間は、加熱異常検出回路 8 1 から出力される異常信号 S o 1 の遷移時間よりも短いと説明した。図 5 に示す、過電圧異常検出回路 8 2 の別例である、過電圧異常検出回路 1 8 2 の構成とすると、異常信号 S o 1 の遷移時間を長くすることができる。過電圧異常検出回路 1 8 2 は、抵抗 R 4 0、ツェナーダイオード Z D 4 0、ダイオード D 4 0 が、出力電圧 V o 1 が出力される端子と接続点 n 1 との間に直列接続されている構成に加え、コンデンサ C 4 0 がツェナーダイオード Z D 4 0 とダイオード D 4 0 との接続点と、0 V 端子間に接続されている。コンデンサ C 4 0 により、出力電圧 V o 1 が所定値を超えることにより出力される異常信号 S o 1 が遅延される。この構成は、上記のように、電源システム 1 0 0 が 3 つの異常検出回路を備える構成の場合に、3 つの異常検出回路を加熱異常検出回路 8 1、過電圧異常検出回路 1 8 2、過電流異常検出回路 8 3 とし、コンデンサ C 4 0 の容量値を、過電圧異常検出回路 1 8 2 から出力される異常信号 S o 1 の遷移時間が、加熱異常検出回路 8 1 から出力される異常信号 S o 1 の遷移時間と、過電流異常検出回路 8 3 から出力される異常信号 S o 1 の遷移時間との間となるように設定すれば、遷移時間により、制御 I C 2 2 が 3 者を判別することができて有効となる。また、電源システム 1 0 0 が過電圧異常検出回路 1 8 2 および過電流異常検出回路 8 3 を備える構成の場合、制御 I C 2 2 が両者を判別することができて有効となる。尚、遷移時間を遅延されるためコンデンサを追加する構成は、過電流異常検出回路 8 3 にも適用することができる。例えば、ツェナーダイオード Z D 4 0 とダイオード D 4 0 との接続点と、0 V 端子間にコンデンサを接続する構成とすると良い。

【 0 0 5 2 】

[第 2 実施形態]

第 1 実施形態では、スイッチング電源 2 0 の出力電圧 V o 1 ~ V o 3 の出力を停止した停止状態から、出力電圧 V o 1 ~ V o 3 を出力する動作状態への復帰を禁止する例として、メモリ 2 2 1 に起動禁止フラグを書き込む構成を説明した。第 2 実施形態では、動作状態への復帰を禁止する別の構成について説明する。

【 0 0 5 3 】

第 2 実施形態に係る電源部 1 1 は、図 6 に示すように、電源部 1 0 (図 2) の構成に加えて、ヒューズ F 1、トランジスタ Q 5 0 を備えており、制御 I C 2 2 に替えて制御 I C 1 2 2 を備えている。制御 I C 1 2 2 は、制御 I C 2 2 の構成に加え、ポート I N H を有

10

20

30

40

50

している。ヒューズF 1は、スイッチS 1と整流平滑回路2 1のダイオードブリッジのA Cの入力端子との間に接続されている。N M O S F E TであるトランジスタQ 5 0のドレイン端子は整流平滑回路2 1の出力端子に接続されており、ソース端子は、ダイオードブリッジの負側端子に接続されており、ゲート端子は制御I C 1 2 2のポートI N Hに接続されている。その他の構成は、第1実施形態と同様であるため、説明を省略する。

【0054】

制御I C 1 2 2は、第1実施形態と同様に、ポートE Nに入力される動作制御信号S p c 2がハイレベルになるまでの遷移時間が所定時間より長い場合には、動作制御信号S p c 2は、加熱異常検出回路8 1から出力された異常信号S o 1に基づくものであるため、制御I C 2 2は停止モードへ切替える。また、ポートI N Hから、ハイレベルの信号を出力して、トランジスタQ 5 0をオンさせる。これにより、ヒューズF 1は大電流が流れることにより溶断し、電源部1 1への交流電源A Cの給電が断たれ、スイッチング電源2 0の動作状態への復帰が禁止される。これにより、第1実施形態と同様に、例えば、スイッチング電源2 0を動作させるのが安全ではない場合、スイッチング電源2 0の直流電圧を生成する動作を禁止することができる。

【0055】

ここで、制御I C 1 2 2は電源制御回路の一例である。

【0056】

[第3実施形態]

<電源システムの構成>

次に、第3実施形態に係る電源システムについて、図7を用いて説明する。第3実施形態に係る電源システムは、第1実施形態に係るI C制御回路7 0に替えてI C制御回路7 1を備え、第1実施形態に係るA S I C 6 0に替えてA S I C 6 1を備える。また、第3実施形態に係る電源システムは、第1実施形態に係る電源部1 0とは別に、電源部1 0と同様の構成の、D C 3 . 3 Vである出力電圧V dを出力する電源部を備える。その他の第1実施形態と同様の構成については、同じ符号を付し、説明を適宜省略する。

【0057】

A S I C 6 1は、メインブロックB 1 1、モード制御ブロックB 1 2、および報知ブロックB 1 3を有する。また、A S I C 6 1は、メインブロックB 1 1にポートP 1を、モード制御ブロックB 1 2にポートP 2 ~ P 6を、報知ブロックB 1 3にポートP 7を有している。メインブロックB 1 1は、プリンタ1が通常モードである間、ポートP 1から出力電圧V o 3の給電を受けて、印刷部2を制御する。モード制御ブロックB 1 2は、プリンタ1が通常モードおよびO F Fモードである間、ポートP 2から出力電圧V o 4の給電を受けて動作する。報知ブロックB 1 3は、ポートP 7から出力電圧V dの給電を受けて、表示部5を制御する。

【0058】

I C制御回路7 1は、第1実施形態に係るI C制御回路7 0の構成に加え、トランジスタQ 2のコレクタ端子と抵抗R 7との接続点と、A S I C 6 1のポートP 6とを接続する接続線を有している。これにより、接続点n 1がハイレベルに遷移するのに応じて、A S I C 6 1には信号S o 2がポートP 6から入力される。A S I C 6 1は、ポートP 3からパルス信号S rを出力しておらず、信号S o 2が入力された場合には、異常信号S o 1が出力されていると判断する。さらに、信号S o 2がハイレベルになるまでの遷移時間に基づいて、A S I C 6 1は、加熱異常検出回路8 1から異常信号S o 1が出力されているのか、過電圧異常検出回路8 2から異常信号S o 1が出力されているのを判別する。

【0059】

<電源システムの動作>

次に、図8を用いて第3実施形態に係る電源システムの動作について説明する。図8の「S r」はA S I C 6 1がポートP 3から出力するパルス信号S rであり、「S o 1」は加熱異常検出回路8 1もしくは過電圧異常検出回路8 2から出力される異常信号S o 1であり、「S p c 2」は、制御I C 2 2のポートE Nに入力される動作制御信号S p c 2で

10

20

30

40

50

ある。また、「電圧出力」は、電源部10から出力電圧 $V_{o1} \sim V_{o3}$ が出力される期間をハイレベルで示し、電源部10から出力電圧 $V_{o1} \sim V_{o3}$ が出力されない期間をロウレベルで示している。停止モードから出力モードへの切替えを指示する場合のパルス信号 S_r のパルス幅はパルス幅 $PW1$ である。出力モードから停止モードへの切替えを指示する場合のパルス信号 S_r のパルス幅は、パルス幅 $PW1$ より広いパルス幅 $PW2$ である。

【0060】

時刻 t_1 で、ASIC61から停止モードから出力モードへの切替えを指示するパルス信号 S_r の出力が開始されると、制御IC22への動作制御信号 S_{pc2} の入力が開始される。時刻 t_1 からポートENの電圧がロウレベルからハイレベルまでの遷移時間が所定時間よりも短く、時刻 t_1 からポートENの電圧がハイレベルからロウレベルに遷移する時刻 t_2 までの時間がパルス幅 $PW1$ と同等の時間であった場合、動作制御信号 S_{pc2} は出力モードへの切替えを指示するパルス信号 S_r に基づくものであると判断し、制御IC22はポートOUTからPWM信号の出力を開始する。これにより、スイッチング電源20が動作し、電源部10から出力電圧 $V_{o1} \sim V_{o3}$ の出力が開始される。尚、所定時間とは、加熱異常検出回路81から出力される異常信号 S_{o1} がハイレベルになるまでの遷移時間である。次に、時刻 t_3 で、ASIC61から出力モードから停止モードへの切替えを指示するパルス信号 S_r の出力が開始されると、制御IC22に動作制御信号 S_{pc2} の入力が開始される。時刻 t_3 からポートENの電圧がロウレベルからハイレベルまでの遷移時間が所定時間よりも短く、時刻 t_3 からパルス幅 $PW1$ と同等の時間経過後の時刻 t_4 においても、ポートENの電圧はハイレベルのままであるため、動作制御信号 S_{pc2} は出力モードへの切替えを指示するパルス信号 S_r に基づくものではないと判断し、制御IC22はポートOUTからPWM信号の出力を停止する。これにより、スイッチング電源20の動作が停止し、電源部10から出力電圧 $V_{o1} \sim V_{o3}$ の出力が停止される。同様に、時刻 t_5 で、ASIC61から出力モードへの切替えを指示するパルス信号 S_r が出力されると、時刻 t_5 からパルス幅 $PW1$ と同等の時間経過後の時刻 t_6 で、電源部10から出力電圧 $V_{o1} \sim V_{o3}$ の出力が開始される。

【0061】

次に、時刻 t_7 で、過電圧異常検出回路82から異常信号 S_{o1} の出力が開始されたものとする。過電圧異常検出回路82から異常信号 S_{o1} の出力が開始されると、制御IC22への動作制御信号 S_{pc2} の入力が開始される。制御IC22は、ポートENの電圧がロウレベルからハイレベルに遷移した時刻 t_7 からポートENの電圧がロウレベルからハイレベルまでの遷移時間が所定時間よりも短く、時刻 t_7 から、パルス幅 $PW1$ と同等の期間経過後の時刻 t_8 で、ポートENの電圧がハイレベルのままであることを確認すると、動作制御信号 S_{pc2} は出力モードへの切替えを指示する信号ではないと判断し、ポートOUTからPWM信号の出力を停止する。次に、時刻 t_7 からパルス幅 $PW2$ と同等の時間経過後の時刻 t_9 で、ポートENの電圧がハイレベルのままであることを確認すると、ハイレベルの期間がパルス幅 $PW2$ よりも長いために、制御IC22は過電圧異常検出回路82から異常信号 S_{o1} が出力されていると判断し、メモリ221への起動禁止フラグの書き込みは行わない。

【0062】

また、ASIC61のポートP6には、動作制御信号 S_{pc2} と同様の波形を有する信号である、信号 S_{o2} が入力される。ASIC61は、時刻 t_7 で、パルス信号 S_r を出力していないにもかかわらず、信号 S_{o2} の入力が開始されたため、異常信号 S_{o1} が出力されていると判断する。また、信号 S_{o2} のロウレベルからハイレベルへの遷移時間が、所定時間よりも短いために、異常信号 S_{o1} は過電圧異常検出回路82から出力されていると判断し、スイッチング電源20の動作を禁止する必要がないため、時刻 t_9 から、周期 PE で、出力モードへの切替えを示すパルス信号 S_r の出力を繰り返す。ここで、所定時間とは、加熱異常検出回路81から出力される異常信号 S_{o1} がハイレベルになるまでの遷移時間である。尚、過電圧異常検出回路82から異常信号 S_{o1} が出力されているため、出力モードへの切替えを示すパルス信号 S_r は異常信号 S_{o1} にマスクされ、出力モ

10

20

30

40

50

ードへの切替えを示すパルス信号 S r の出力に関わらず、動作制御信号 S p c 2 は過電圧異常検出回路 8 2 からの異常信号 S o 1 に基づくハイレベルの信号となる。

【 0 0 6 3 】

次に、時刻 t 1 0 で、出力電圧 V o 1 が所定値を下回り、過電圧異常検出回路 8 2 からの異常信号 S o 1 の出力が終了されたものとする。これにより、時刻 t 1 1 で、パルス信号 S r に基づく動作制御信号 S p c 2 が、制御 I C 2 2 に入力され、時刻 t 1 2 で電源部 1 0 は出力電圧 V o 1 ~ V o 3 の出力を開始する。

【 0 0 6 4 】

次に、時刻 t 1 3 で、加熱異常検出回路 8 1 から異常信号 S o 1 の出力が開始されたものとする。制御 I C 2 2 は、ポート E N の電圧がロウレベルから上昇し、時刻 t 1 4 でハイレベルとなると、時刻 t 1 3 から時刻 t 1 4 までの遷移時間が所定時間以上であるため、動作制御信号 S p c 2 は加熱異常検出回路 8 1 からの異常信号 S o 1 に基づくものであると判断し、ポート O U T から P W M 信号の出力を停止する。また、制御 I C 2 2 はメモリ 2 2 1 へ起動禁止フラグを書き込む。A I S C 6 1 は、時刻 t 1 3 から時刻 t 1 4 までの信号 S o 2 の遷移時間が所定時間以上であるため、加熱異常検出回路 8 1 から異常信号 S o 1 が出力されていると判断し、以降、パルス信号 S r の出力を行わない。これにより、異常信号 S o 1 の出力が停止される時刻 t 1 5、t 1 6 以降、電源部 1 0 の停止状態が維持される。

【 0 0 6 5 】

また、A S I C 6 1 の報知ブロック B 1 3 は、モード制御ブロック B 1 2 が過電圧異常検出回路 8 2 から異常信号 S o 1 が出力されていると判断することに応じて、表示部 5 へ報知のための制御信号を出力し、液晶ディスプレイにエラーメッセージを表示させるなどして、スイッチング電源 2 0 の異常により、印刷処理を実行できないことなどを報知させる。また、A S I C 6 1 の報知ブロック B 1 3 は、モード制御ブロック B 1 2 が加熱異常検出回路 8 1 から異常信号 S o 1 が出力されていると判断すると、スイッチング電源 2 0 が故障により停止しており修理を要することなどを同様に報知させる。

【 0 0 6 6 】

ここで、A S I C 6 1 は制御回路の一例であり、報知のための制御信号は報知信号の一例である。

【 0 0 6 7 】

以上、上記した第 3 実施形態によれば、以下の効果を奏する。

加熱異常検出回路 8 1 もしくは過電圧異常検出回路 8 2 が異常信号 S o 1 を出力すると、ポート P 6 に信号 S o 2 が入力されるため、A S I C 6 1 は、スイッチング電源 2 0 が異常であると判断することができる。また、A S I C 6 1 は、異常であると判断すると、表示部 5 へ制御信号を出力して、表示による報知を実行させる。これにより、ユーザは、プリンタ 1 に異常が生じていることを知ることができる。

【 0 0 6 8 】

また、A S I C 6 1 は、異常信号 S o 1 は、電源部 1 0 の動作を禁止する必要が無い過電圧異常検出回路 8 2 から出力されている信号であると判断すると、周期 P E で、出力モードへの切替えを示すパルス信号 S r を出力する。これにより、過電圧異常検出回路 8 2 から異常信号 S o 1 の出力が停止されるに応じて、スイッチング電源 2 0 は動作を再開することができる。

【 0 0 6 9 】

[第 4 実施形態]

次に、第 4 実施形態に係る電源システムについて、図 9 を用いて説明する。第 4 実施形態に係る電源システムは、第 1 実施形態に係る A S I C 6 0 に替えて A S I C 1 6 0 を備える。また、第 4 実施形態に係る電源部 1 2 は、第 1 実施形態に係る電源部 1 0 の構成に加え、監視回路 9 1 を有する。A S I C 1 6 0 は、メインブロック B 2 1、モード制御ブロック B 2 2 を有し、メインブロック B 2 1 にポート P 1 を、モード制御ブロック B 2 2 にポート P 2 ~ P 5、P 8 を有している。メインブロック B 2 1 およびモード制御ブロッ

ク B 2 2 は、夫々、第 1 実施形態に係るメインブロック B 1 およびモード制御ブロック B 2 と同様の機能を有している。その他の第 1 実施形態と同様の構成については、同じ符号を付し、説明を適宜省略する。尚、図 9 では、制御 IC 2 2、DC コンバータ 4 1、4 2、充電回路 2 7、加熱異常検出回路 8 1、過電圧異常検出回路 8 2、IC 制御回路 7 0 の記載を省略している。

【 0 0 7 0 】

監視回路 9 1 は、交流電源 AC の交流電圧 V_{ac} が電源部 1 2 に入力されているか否かを監視する。監視回路 9 1 は、フォトカプラ PC 3、抵抗 R 6 0 ~ R 6 2、コンデンサ C 6 0、トランジスタ Q 6 0 を含む。整流平滑回路 2 1 のダイオードブリッジの正側端子と負側端子間にフォトカプラ PC 3 の発光ダイオードが接続されている。出力電圧 V_{o1} が出力される端子と 0 V 端子との間に、抵抗 R 6 0 とフォトカプラ PC 3 のフォトトランジスタが直列接続されている。抵抗 R 6 0 とフォトカプラ PC 3 のフォトトランジスタとの接続点は、抵抗 R 6 1 を介して、NPN バイポーラトランジスタであるトランジスタ Q 6 0 のベース端子に接続されている。トランジスタ Q 6 0 のコレクタ端子は ASIC 1 6 0 のポート P 7 に接続され、エミッタ端子は 0 V 端子に接続されている。トランジスタ Q 6 0 のベース端子とエミッタ端子の間には、抵抗 R 6 2 およびコンデンサ C 6 0 が接続されている。

10

【 0 0 7 1 】

交流電圧 V_{ac} が電源部 1 2 に入力されている場合には、フォトカプラ PC 3 の発光ダイオードおよびフォトトランジスタがオンし、トランジスタ Q 6 0 がオフし、ポート P 8 の電圧は変動しない。交流電圧 V_{ac} の電源部 1 2 への入力が断たれると、フォトカプラ PC 3 の発光ダイオードおよびフォトトランジスタがオフし、出力電圧 V_{o1} の電圧が低下するまでの期間、トランジスタ Q 6 0 がオンし、ポート P 7 の電圧が変動する。

20

【 0 0 7 2 】

ASIC 1 6 0 のモード制御ブロック B 2 2 は、制御 IC 2 2 の出力モードである間、所定時間毎に、ポート P 8、P 2 の電圧値を検出する。ポート P 8 の電圧が変動せず、パルス信号 S_r をポート P 3 から出力していないにもかかわらず、ポート P 2 に入力される出力電圧 V_{o4} の電圧値が所定値よりも低下した場合には、第 3 実施形態と同様に、周期 PE で、出力モードへの切替えを示すパルス信号 S_r の出力を開始する。この場合とは、交流電圧 V_{ac} が電源部 1 2 に入力されているにもかかわらず、出力電圧 V_{o4} の電圧が低下した場合であり、スイッチング電源 2 0 に不具合が生じた場合である。そこで、ASIC 1 6 0 は出力モードへの切替えを示すパルス信号 S_r を出力する。スイッチング電源 2 0 の制御 IC 2 2 (図 2 参照) は、出力モードへの切替えを示すパルス信号 S_r が入力されると、再起動を行う。これにより、スイッチング電源 2 0 に不具合が生じた場合にも、制御 IC 2 2 の再起動を行うことができる。

30

【 0 0 7 3 】

ここで、ASIC 1 6 0 は制御回路の一例である。

【 0 0 7 4 】

以上、上記した第 4 実施形態によれば、以下の効果を奏する。

ポート P 8 の電圧が変動せず、パルス信号 S_r をポート P 3 から出力していないにもかかわらず、ポート P 2 に入力される出力電圧 V_{o4} の電圧値が所定値よりも低下した場合、ASIC 1 6 0 は、出力モードへの切替えを示すパルス信号 S_r を出力する。ポート P 8 の電圧が変動しないことは、スイッチング電源 2 0 への交流電圧 V_{ac} の入力があることを示す。パルス信号 S_r をポート P 3 から出力していないにもかかわらず、ポート P 2 に入力される出力電圧 V_{o4} の電圧値が所定値よりも低下したとは、パルス信号 S_r に起因せず出力電圧 V_{o4} の電圧値が低下したことを示す。この場合、ASIC 1 6 0 は、出力モードへの切替えを示すパルス信号 S_r を繰り返し出力する。これにより、スイッチング電源 2 0 に不具合が生じた場合に、スイッチング電源 2 0 の再起動を行うことができる。

40

【 0 0 7 5 】

50

尚、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内の種々の改良、変更が可能であることは言うまでもない。

【切替信号の別例】

第1実施形態において、切替信号の一例として、停止モードへの切替を指示する場合と、出力モードへの切替を指示する場合とでパルス幅が異なるパルス信号 S_r を用いる構成について説明した。切替信号の波形はこれに限定されない。切替信号を、停止モードへの切替を指示する場合と、出力モードへの切替を指示する場合とで、同じパルス幅のパルス信号としても良い。この場合、制御IC22は、切替信号に基づくパルス信号がポートENから入力される度に、停止モードと出力モードとでトグルにモードを切替える構成とすると良い。あるいは、切替信号を、停止モードへの切替を指示する場合と、出力モードへの切替を指示する場合とで、同じパルス幅のパルスの数が異なるパルス信号としても良い。例えば、停止モードへの切替を指示する場合には、所定時間におけるパルス数を1として、出力モードへの切替を指示する場合には、所定時間におけるパルス数を2とする。この場合、制御IC22は、切替信号に基づくパルス信号がポートENから入力されると、パルス数に応じて停止モードと出力モードとでモードを切替える構成とすると良い。上記した波形の切替信号の場合にも、異常信号とはパルス幅が異なるため、制御IC22はポートENに入力されるパルス信号が、切替信号と、異常信号との何れかに基づくものを判別することができる。また、上記の切替信号の別例は、第4実施形態にも適用することができる。

10

【0076】

20

さらに、第1実施形態を含め、上記した3つの形態の切替信号において、パルス数を複数にする構成にすると良い。上記では、異常信号 S_{o1} は、加熱異常検出回路81などが異常を検出している期間、ハイレベルとなる信号であるため、ハイレベルの動作制御信号 S_{pc2} が継続して入力される時間の比較により、パルス信号 S_r と異常信号 S_{o1} とは区別されると説明した。しかしながら、加熱異常検出回路81などが異常を検出している期間が短い場合には、異常信号 S_{o1} のパルス幅がパルス信号 S_r のパルス幅と同程度となり、ハイレベルの動作制御信号 S_{pc2} が継続して入力される時間では区別できなくなるおそれがある。そこで、パルス信号 S_r のパルス数を複数とすれば、制御IC22は入力される動作制御信号 S_{pc2} が、異常信号 S_{o1} とパルス信号 S_r との何れかに応じた信号であるかを確実に区別することができるようになる。具体的には、第1実施形態のパルス信号 S_r では、停止モードへの切替を指示する場合、出力モードへの切替を指示する場合の各々において、パルス数を例えば2つなどにすると良い。トグルにモードを切替える構成にも、同様に、パルス数を例えば2つなどにすると良い。また、停止モードへの切替を指示する場合と、出力モードへの切替を指示する場合とで、同じパルス幅のパルスの数を異なる構成の場合には、例えば、停止モードへの切替を指示する場合には、所定時間におけるパルス数を2として、出力モードへの切替を指示する場合には、所定時間におけるパルス数を4とすると良い。この構成によれば、異常信号 S_{o1} は、加熱異常検出回路もしくは過電圧異常検出回路が電源部の異常を検出している期間、ハイレベルとなる信号である。一方、パルス信号 S_r は予め決められたパルス数を有する信号である。異常信号 S_{o1} とパルス信号 S_r とでは、所定期間におけるパルス数が異なるため、制御IC22は入力される動作制御信号 S_{pc2} の波形に基づいて、動作制御信号 S_{pc2} が異常信号 S_{o1} およびパルス信号 S_r のどちらの信号に基づくものであるかを判別し、動作モードの切替を行うことができる。また、この構成によれば、制御IC22は、ポートENに入力される動作制御信号 S_{pc2} の所定時間におけるパルス数が複数でない場合には、異常信号 S_{o1} に応じた信号であると判断することができる。パルス幅が狭い異常信号 S_{o1} に応じた信号が入力された場合にも、確実に制御IC22を停止モードとすることができる。

30

40

【0077】

また、第1実施形態では、異常信号 S_{o1} が過電圧異常検出回路82から出力された場合には、スイッチング電源20の動作を禁止しないと説明したが、これに限定されず、禁

50

止する構成としても良い。

【 0 0 7 8 】

また、第 3 実施形態では、表示部 5 の液晶ディスプレイにて報知すると説明したが、これに限定されず、例えばアラームなどによる音での表示、例えばランプなどによる報知などとしても良い。あるいは、例えば、制御装置 5 0 が不揮発性の記憶部を備え、記憶部が記憶するログに、異常が発生したエラーログを残す構成としても良い。

【 0 0 7 9 】

また、パルス信号 S r、異常信号 S o 1、および動作制御信号 S p c 2 を、上記とは論理が逆の信号としても良い。図 8 に示すように、パルス信号 S r、異常信号 S o 1、および動作制御信号 S p c 2 の波形は、パルス信号 S r、異常信号 S o 1、および動作制御信号 S p c 2 の出力されている期間、ハイレベルとなる信号であると説明したが、これに限定されない。これとは逆に、パルス信号 S r、異常信号 S o 1、および動作制御信号 S p c 2 を、パルス信号 S r、異常信号 S o 1、および動作制御信号 S p c 2 の出力されていない期間、ハイレベルであり、パルス信号 S r、異常信号 S o 1、および動作制御信号 S p c 2 の出力されている期間、ロウレベルとなる波形を有する信号としても良い。

10

【 0 0 8 0 】

また、例えば第 1 実施形態では、制御装置 5 0 が A S I C 6 0 を備える場合を例に説明したが、これに限定されるものではない。制御装置は A S I C に替えて C P U を備える構成としても良く、C P U と A S I C との組み合わせによって構成されても良い。

【 0 0 8 1 】

また、例えば第 1 実施形態では、電源システム 1 0 0 をレーザープリンタに適用した例を説明したが、これに限定されるものではなく、例えばインクジェットプリンタ等のプリンタ、スキャナ機能、コピー機能、ファクシミリ機能等を備える所謂複合機などにも適用することができる。

20

【 符号の説明 】

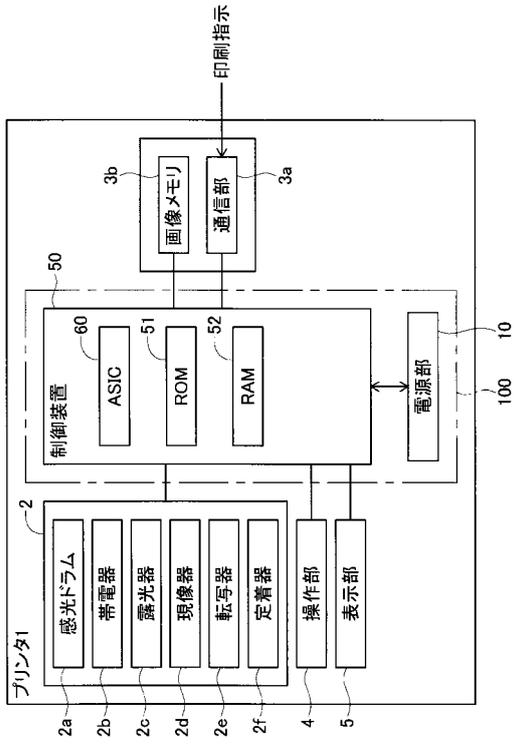
【 0 0 8 2 】

1 レーザプリンタ
 1 0、1 1、1 2 電源部
 2 0 スイッチング電源
 2 2、1 2 2 制御 I C
 6 0、6 1、1 6 0 A S I C
 7 0、7 1 I C 制御回路
 9 1 監視回路
 8 1 加熱異常検出回路
 8 2、1 8 2 過電圧異常検出回路
 8 3 過電流異常検出回路
 5 0 制御装置
 1 0 0 電源システム
 S r パルス信号
 S o 1 異常信号
 S p c 2 動作制御信号
 C 4 0 コンデンサ

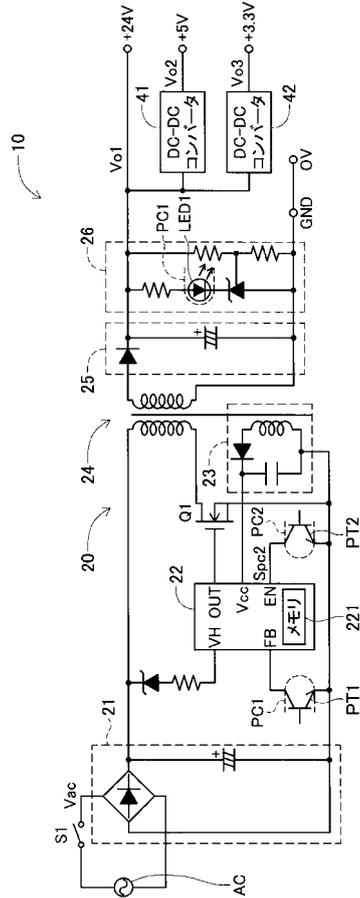
30

40

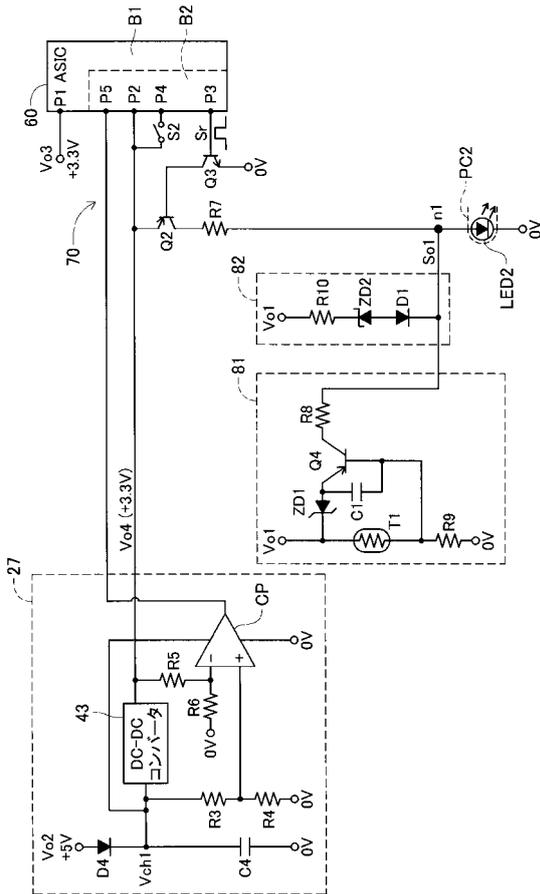
【 図 1 】



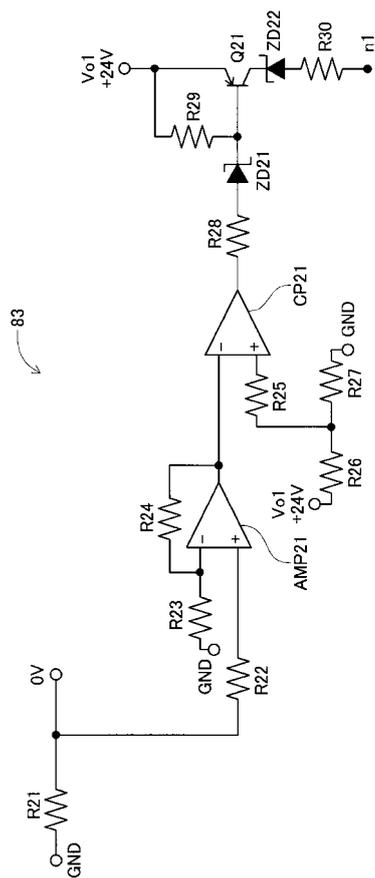
【 図 2 】



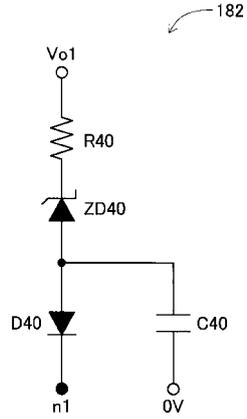
【 図 3 】



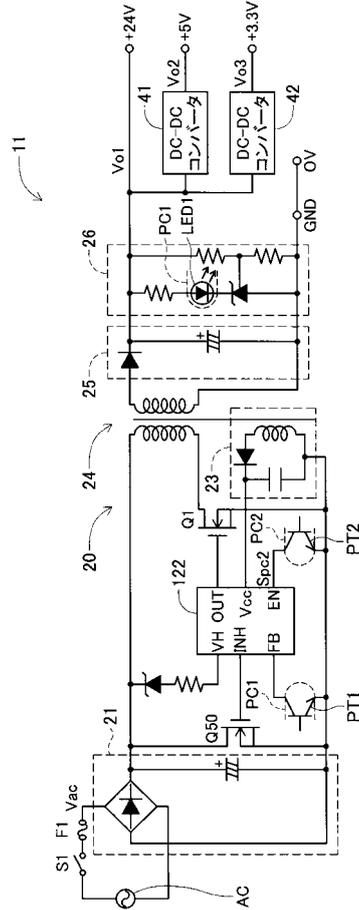
【 図 4 】



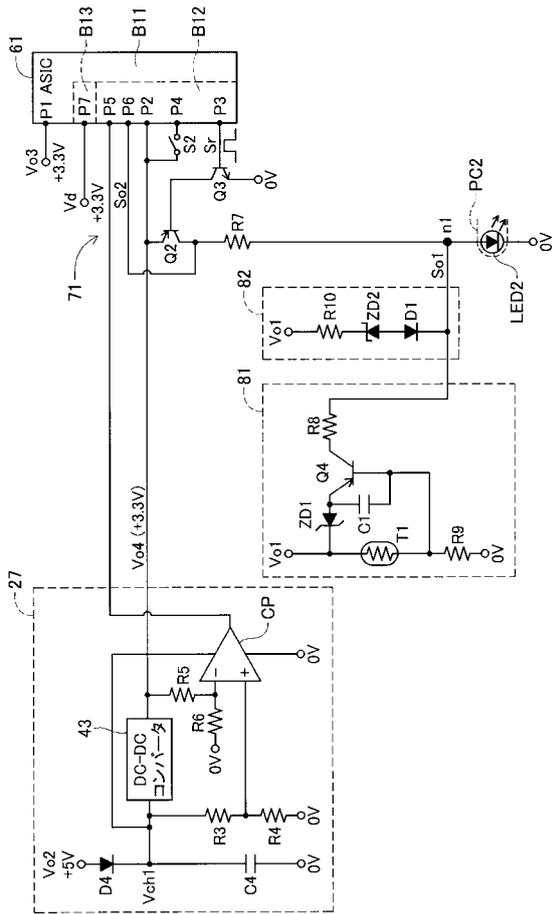
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

