

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6608197号

(P6608197)

(45) 発行日 令和1年11月20日 (2019. 11. 20)

(24) 登録日 令和1年11月1日 (2019. 11. 1)

(51) Int. Cl.

F I

H02M 3/28 (2006.01)

H02M 3/28 B

G03G 21/00 (2006.01)

H02M 3/28 W

G03G 21/14 (2006.01)

H02M 3/28 C

G03G 21/00 398

G03G 21/14

請求項の数 8 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2015-132172 (P2015-132172)
 (22) 出願日 平成27年6月30日 (2015. 6. 30)
 (65) 公開番号 特開2017-17859 (P2017-17859A)
 (43) 公開日 平成29年1月19日 (2017. 1. 19)
 審査請求日 平成30年6月28日 (2018. 6. 28)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 鈴木 淳司
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内
 (72) 発明者 久保田 潤一
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内

審査官 麻生 哲朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源装置及び電源装置を有する画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力される交流電圧を整流及び平滑した電圧が供給される第一のトランスを有し、前記第一のトランスをスイッチングすることにより第一の直流電圧を出力する第一のスイッチング電源と、前記第一のスイッチング電源のスイッチング動作を制御する第一の制御手段と、前記交流電圧を整流及び平滑した電圧が入力される第二のトランスを有し、前記第二のトランスをスイッチングすることにより第二の直流電圧を出力する第二のスイッチング電源と、前記第二のスイッチング電源のスイッチング動作を制御する第二の制御手段と、を有する電源装置において、

前記第一のトランスの一次巻線と、

前記一次巻線と巻方向が同一の第一の補助巻線と、

前記一次巻線と巻方向が同一であって前記第一の補助巻線よりも巻き数が少ない第二の補助巻線と、

前記第一の補助巻線に接続されており前記第一の制御手段を動作させるために前記第一の制御手段に供給される電源電圧を生成する第一の電圧生成手段と、

前記第二の補助巻線に接続されており前記第二の制御手段を動作させるために前記第二の制御手段に供給される電源電圧を生成する第二の電圧生成手段と、を有し、

前記第一の電圧生成手段により生成される電源電圧よりも前記第二の電圧生成手段により生成される電源電圧が小さくなるように電源電圧が生成され、

前記交流電圧が停止した際に、前記電圧生成手段が生成する電圧に従って、前記第一の

10

20

制御手段よりも前記第二の制御手段が先に停止するように制御することを特徴とする電源装置。

【請求項 2】

前記交流電圧を整流する整流手段と、

前記第一のトランスと接続され、前記整流手段で整流された電圧を蓄電し、且つ、平滑する第一の蓄電手段と、

前記第二のトランスと接続され、前記整流手段で整流された電圧を蓄電し、且つ、平滑する第二の蓄電手段と、を有し、

前記第一の蓄電手段と前記第二の蓄電手段との間に、前記第一の蓄電手段の電気エネルギーが前記第二の蓄電手段へ逆流することを防止する逆流防止手段が接続されることを特徴とする請求項 1 に記載の電源装置。

10

【請求項 3】

前記第一の制御手段の停止電圧は前記第二の制御手段の停止電圧よりも低く設定されており、前記交流電圧が停止した際に、前記電圧生成手段が生成する電圧に従って、前記第一の制御手段よりも前記第二の制御手段が先に停止することを特徴とする請求項 1 に記載の電源装置。

【請求項 4】

記録材に画像を形成する画像形成装置において、

画像形成手段と、

前記画像形成装置に電力を供給する電源装置とを有し、

20

前記電源装置は、

入力される交流電圧を整流及び平滑した電圧が供給される第一のトランスを有し、前記第一のトランスをスイッチングすることにより第一の直流電圧を出力する第一のスイッチング電源と、前記第一のスイッチング電源のスイッチング動作を制御する第一の制御手段と、前記交流電圧を整流及び平滑した電圧が入力される第二のトランスを有し、前記第二のトランスをスイッチングすることにより第二の直流電圧を出力する第二のスイッチング電源と、前記第二のスイッチング電源のスイッチング動作を制御する第二の制御手段と、前記第一のトランスの一次巻線と、

前記一次巻線と巻方向が同一の第一の補助巻線と、

前記一次巻線と巻方向が同一の第一の補助巻線と、

30

前記一次巻線と巻方向が同一であって前記第一の補助巻線よりも巻き数が少ない第二の補助巻線と、

前記第一の補助巻線に接続されており前記第一の制御手段を動作させるために前記第一の制御手段に供給される電源電圧を生成する第一の電圧生成手段と、

前記第二の補助巻線に接続されており前記第二の制御手段を動作させるために前記第二の制御手段に供給される電源電圧を生成する第二の電圧生成手段と、を有し、

前記第一の電圧生成手段により生成される電源電圧よりも前記第二の電圧生成手段により生成される電源電圧が小さくなるように電源電圧が生成され、

前記交流電圧が停止した際に、前記電圧生成手段が生成する電圧に従って、前記第一の制御手段よりも前記第二の制御手段が先に停止するように制御することを特徴とする画像形成装置。

40

【請求項 5】

前記交流電圧を整流する整流手段と、

前記第一のトランスと接続され、前記整流手段で整流された電圧を蓄電し、且つ、平滑する第一の蓄電手段と、

前記第二のトランスと接続され、前記整流手段で整流された電圧を蓄電し、且つ、平滑する第二の蓄電手段と、を有し、

前記第一の蓄電手段と前記第二の蓄電手段との間に、前記第一の蓄電手段の電気エネルギーが前記第二の蓄電手段へ逆流することを防止する逆流防止手段が接続されることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

50

【請求項 6】

前記第一の制御手段の停止電圧は前記第二の制御手段の停止電圧よりも低く設定されており、前記交流電圧が停止した際に、前記電圧生成手段が生成する電圧に従って、前記第一の制御手段よりも前記第二の制御手段が先に停止することを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記画像形成手段の動作を制御するコントローラを有し、

前記電源装置の前記第一のスイッチング電源は前記コントローラに電力を供給することを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記画像形成手段を駆動する駆動手段を有し、

前記電源装置の前記第二のスイッチング電源は前記駆動手段に電力を供給することを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、二つのトランスを有し、商用電源の交流電圧を二つのトランスで夫々異なる電圧に変換して出力する電源装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

一般に電子機器の電源装置は、電子装置の動作を制御する CPU や IC (ASIC 等) の動作に必要な第一の直流電圧と、例えば、モータやソレノイド等の動作に必要な第二の直流電圧との 2 系統の電圧を出力する 2 コンバータ構成の電源装置が用いられている。この電源装置は夫々の直流電圧を出力するために二つの電磁トランス (以降、トランスと呼ぶ) を用いる構成が採用されている。なお、第一の直流電圧は 3 V ~ 5 V 程度、第二の直流電圧は 24 V 程度であり、第二の直流電圧の方が高くなるように構成される。この電源装置は、商用電源の交流電圧を整流及び平滑した直流電圧を、第一のトランスを有する第一のスイッチング電源 (以降、制御系電源と呼ぶ) で第一の直流電圧に変換して出力する。一方、商用電源の交流電圧を整流及び平滑した直流電圧を、第二のトランスを有する第二のスイッチング電源 (以降、駆動系電源と呼ぶ) に変換して出力する。

【0003】

このような電源装置において電子機器が省エネルギー状態である待機モード (省電力モード) に移行している時は、駆動系で消費される電力を削減するため、駆動系電源を停止させて省電力化を図った電源装置が知られている。(特許文献 1 参照)

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】 特開 2006 - 311650 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

前述の 2 コンバータ構成の電源装置では、停電が発生したり、電源ケーブルが抜かれた際に商用電源の交流電圧が遮断され、制御用電源からの制御系への第一の直流電圧が低下して、電子機器として意図しない動作 (誤動作) を生じる可能性がある。例えば、モータの回転中に商用電源の交流電圧が低下した場合、制御部の機能が停止する前には少なくともモータの回転を停止することが望ましい。しかしながら、モータへの電力が停止する前に制御部への電力が低下 (又は停止) すると、制御部によるモータの制御が正しく行えない状態でモータへの電力供給が継続され、その間モータが意図しない回転を続けてしまう。このように、停電や電源ケーブルが抜かれた際、2 コンバータ構成の電源装置において制御系電源より先に駆動系電源を停止させて、意図しない状態にならないようにする必要

10

20

30

40

50

がある。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献 1 の電源装置では、前述のように制御系電源が駆動系電源より先に停止してしまう場合がある。特許文献 1 の電源装置は制御 IC によって動作を制御しており、この制御 IC を駆動するための電圧を供給する必要がある。具体的に図 10 を用いて説明する。図 10 は主要部を抜粋したものであり 101 は制御系電源であり、102 は駆動系電源である。200 は制御部であり、300 は駆動系の負荷である。103 は制御系電源 101 と駆動系電源 102 のための平滑コンデンサである。107 は制御系電源 101 を制御する制御 IC であり、108 は駆動系電源 102 を制御する制御 IC である。また、制御系電源 101 のトランス 109 の主巻線 109p に対して巻方向が異なる方向に巻いた（以降、フライバック結合と呼ぶ）補助巻線 109c を有する。この補助巻線 109c に誘起されるパルス電圧をダイオード 110 とコンデンサ 111 で整流平滑した電圧 Vcc3 を制御 IC 107 及び制御 IC 108 の駆動電圧として使用する。

10

【 0 0 0 7 】

ここで補助巻線 109c に誘起される電圧 Vdd は、図 10 の制御系電源 101 の出力電圧 Vout11、ダイオード 112 の順方向電圧を Vfd、二次巻線 109s の巻き数を Nss、補助巻線 109c の巻き数を Ndd とすると、概ね次式 (1) で表される。

【 0 0 0 8 】

【数 1】

$$V_{dd} \doteq (V_{out11} + V_{fd}) \cdot \frac{N_{dd}}{N_{ss}} \quad \cdots (1)$$

20

【 0 0 0 9 】

電圧 Vdd は、ダイオード 110 とコンデンサ 111 によって整流及び平滑され、制御 IC 107 及び制御 IC 108 の電源電圧 Vcc3 として供給される。制御 IC 107 及び制御 IC 108 は、電源電圧 Vcc3 によってスイッチング動作を制御する。なお、このとき、ダイオード 110 の順方向電圧を Vfd2 とすると、電源電圧 Vcc3 は概ね次式 (2) で表される。

【 0 0 1 0 】

【数 2】

$$V_{cc3} \doteq V_{dd} - V_{fd2} \doteq (V_{out11} + V_{fd}) \cdot \frac{N_{dd}}{N_{ss}} - V_{fd2} \quad \cdots (2)$$

30

【 0 0 1 1 】

よって、整流及び平滑された電源電圧 Vcc3 は、制御系電源 101 の出力電圧 Vout11 に略比例した電圧となる。

【 0 0 1 2 】

特許文献 1 の電源装置において電子機器の動作中に停電や電源ケーブルが抜かれた際は、(2) 式で示される通り、制御系電源 101 の出力電圧 Vout11 が低下するまで制御 IC 108 の電源電圧 Vcc3 は低下しない。制御系電源 101 の出力電圧 Vout11 が低下して初めて駆動系電源 102 の制御 IC 108 の電源電圧 Vcc3 も低下する。しかし電源電圧 Vcc3 が低下しても、すぐに制御 IC 108 は停止することなく動作を継続できるため駆動系電源 102 は出力電圧 Vout22 を維持する。よって制御系電源 101 の出力電圧 Vout11 が先に低下し、駆動系電源 102 が Vout22 を出力している間でモータの制御が正しく行えない状態でモータへの電力供給が継続され、その間モータが意図しない回転を続けてしまう。またはモータが突如動き出してしまう等の意図しない動作が生じる可能性がある。

40

【 0 0 1 3 】

本発明は、前述課題を解決するためになされたものであり、電子機器の動作中に商用電源の交流電圧が低下又は停止した際に制御系電源より先に駆動系電源を停止させ、駆動系

50

の負荷が意図しない動作を行わないようにすること目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記課題を解決するための本発明の電源装置は、入力される交流電圧を整流及び平滑した電圧が供給される第一のトランスを有し、前記第一のトランスをスイッチングすることにより第一の直流電圧を出力する第一のスイッチング電源と、前記第一のスイッチング電源のスイッチング動作を制御する第一の制御手段と、前記交流電圧を整流及び平滑した電圧が入力される第二のトランスを有し、前記第二のトランスをスイッチングすることにより第二の直流電圧を出力する第二のスイッチング電源と、前記第二のスイッチング電源のスイッチング動作を制御する第二の制御手段と、を有する電源装置において、前記第一のトランスの一次巻線と、前記一次巻線と巻方向が同一の第一の補助巻線と、前記一次巻線と巻方向が同一であって前記第一の補助巻線よりも巻き数が少ない第二の補助巻線と、前記第一の補助巻線に接続されており前記第一の制御手段を動作させるために前記第一の制御手段に供給される電源電圧を生成する第一の電圧生成手段と、前記第二の補助巻線に接続されており前記第二の制御手段を動作させるために前記第二の制御手段に供給される電源電圧を生成する第二の電圧生成手段と、を有し、前記第一の電圧生成手段により生成される電源電圧よりも前記第二の電圧生成手段により生成される電源電圧が小さくなるように電源電圧が生成され、前記交流電圧が停止した際に、前記電圧生成手段が生成する電圧に従って、前記第一の制御手段よりも前記第二の制御手段が先に停止するように制御することを特徴とする。

10

20

【0015】

また、本発明の画像形成装置は、記録材に画像を形成する画像形成装置において、画像形成手段と、前記画像形成装置に電力を供給する電源装置とを有し、前記電源装置は、入力される交流電圧を整流及び平滑した電圧が供給される第一のトランスを有し、前記第一のトランスをスイッチングすることにより第一の直流電圧を出力する第一のスイッチング電源と、前記第一のスイッチング電源のスイッチング動作を制御する第一の制御手段と、前記交流電圧を整流及び平滑した電圧が入力される第二のトランスを有し、前記第二のトランスをスイッチングすることにより第二の直流電圧を出力する第二のスイッチング電源と、前記第二のスイッチング電源のスイッチング動作を制御する第二の制御手段と、前記第一のトランスの一次巻線と、前記一次巻線と巻方向が同一の第一の補助巻線と、前記一次巻線と巻方向が同一であって前記第一の補助巻線よりも巻き数が少ない第二の補助巻線と、前記第一の補助巻線に接続されており前記第一の制御手段を動作させるために前記第一の制御手段に供給される電源電圧を生成する第一の電圧生成手段と、前記第二の補助巻線に接続されており前記第二の制御手段を動作させるために前記第二の制御手段に供給される電源電圧を生成する第二の電圧生成手段と、を有し、前記第一の電圧生成手段により生成される電源電圧よりも前記第二の電圧生成手段により生成される電源電圧が小さくなるように電源電圧が生成され、前記交流電圧が停止した際に、前記電圧生成手段が生成する電圧に従って、前記第一の制御手段よりも前記第二の制御手段が先に停止するように制御することを特徴とする。

30

【発明の効果】

40

【0016】

以上説明したように、本発明によれば、電子機器の動作中に商用電源の交流電圧が低下又は停止した際に制御系電源より先に駆動系電源を停止させ、駆動系の負荷が意図しない動作を行わないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】実施例1の電源装置の構成を示す回路図

【図2】実施例1の電源装置の停電または電源ケーブルが抜かれた際の動作波形

【図3】実施例2の電源装置の構成を示す回路図

【図4】実施例2の電源装置の停電または電源ケーブルが抜かれた際の動作波形

50

【図 5】実施例 3 の電源装置の構成を示す回路図

【図 6】実施例 3 の電源装置の停電または電源ケーブルが抜かれた際の動作波形

【図 7】実施例 4 の電源装置の構成を示す回路図

【図 8】実施例 5 の電源装置の構成を示す回路図

【図 9】電源装置の適用例を説明する図

【図 10】従来例の電源装置の構成を示す回路図

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下に、図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

10

【0019】

(本発明のスイッチング電源が適用される装置の一例)

以下の実施例 1 乃至 5 で説明するスイッチング電源は、例えば画像形成装置の低圧電源、即ち画像形成動作を制御するコントローラ(制御部)やモータ等の駆動部へ電力を供給する電源として適用可能である。まず、実施例 1 乃至 5 のスイッチング電源が適用される画像形成装置の構成を説明する。なお、本発明のスイッチング電源は画像形成装置に限らず制御系負荷と駆動系負荷を有する装置に適用可能である。

【0020】

[画像形成装置の構成]

20

画像形成装置の一例として、図 9 に電子写真方式のプリンタの一例であるレーザビームプリンタの概略構成を示す。レーザビームプリンタ 500 は、静電潜像が形成される像担持体としての感光ドラム 511 を備えている。そして、感光ドラム 511 の表面を一様に帯電する帯電部 517 (帯電手段)、感光ドラム 511 に形成された静電潜像をトナーで現像する現像部 512 (現像手段)を備えている。そして、感光ドラム 511 に現像されたトナー像をカセット 516 から供給された記録材としてのシート(不図示)に転写部 518 (転写手段)によって転写して、シートに転写したトナー像を定着器 514 で定着してトレイ 515 に排出する。この感光ドラム 511、帯電部 517、現像部 512、転写部 518 が画像形成部である。また、レーザビームプリンタ 500 は、以降で説明する実施例 1 乃至 5 で説明する電源装置 550 を備えている。なお、実施例 1 乃至 5 の電源装置 550 を適用可能な画像形成装置は、図 9 に例示した構成に限定されず、例えば、夫々、色の異なる画像を形成可能な複数の画像形成部を備えるカラー画像形成装置であってもよい。カラー画像形成装置としては、例えば、感光ドラム 511 上のトナー像を中間転写ベルトに転写する一次転写部と、中間転写ベルト上のトナー像をシートに転写する二次転写部を備える装置であってもよい。

30

【0021】

レーザビームプリンタ 500 は、画像形成部による画像形成動作や、シートの搬送動作を制御するコントローラ 520 を備えており、以降で説明する実施例 1 乃至 5 に記載の電源装置 550 は、例えばコントローラ 520 に電力を供給する。また、実施例 1 乃至 5 に記載の電源装置 550 は、感光ドラム 511 を回転するため、又はシートを搬送する各種

40

【実施例 1】

【0022】

図 1 は、実施例 1 の電源装置の構成を示す回路図である。この回路は、CPU や ASIC 等の動作に必要な電圧が低い制御系負荷への第一の直流電圧 V_{out1} と、モータやソレノイド等の動作に必要な電圧が高い駆動系負荷への第二の直流電圧 V_{out2} との 2 系統の電圧を供給する 2 コンバータ構成の回路である。

【0023】

一般に、第一の直流電圧 V_{out1} は、第二の直流電圧 V_{out2} よりも低く設定される。例えば、 $V_{out1} = DC\ 3.3V$ に対して、 $V_{out2} = DC\ 24V$ という設定や

50

、 $V_{out1} = DC1.8V$ に対して、 $V_{out2} = DC12V$ といった設定が一般的である。

【0024】

以降では、 $V_{out1} = DC3.3V$ に対して $V_{out2} = DC24V$ の設定を例として、説明を行う。ただし、このDC電圧の値は一例であって、種々供給する負荷に必要な電圧を選定すればよい。

【0025】

また、本実施例の画像形成装置は商用電源の低下を検知する回路（不図示）を有しており、商用電源の停電や電源ケーブルを抜かれたことによって交流電圧が低下したことを検出することができる。なお、商用電源の交流電圧の低下又は停止を検知する回路とは、例えば、交流電圧が0Vを横切るポイント（ゼロクロスポイントと呼ぶ）を検出する回路（ゼロクロス回路）がある。その他に、交流電圧の周波数を検出する回路がある。交流電圧の周波数を検知する回路は、画像形成装置における定着器への投入電力の制御にも使用される。このような交流電圧の周波数を検出する回路は、所定の時間波形が検出できない場合に停電である検出することができる。停電であると検出した場合は、CPUやASIC等の制御部はモータ等の駆動系負荷及び不図示の他の回路に対して所定の終了処理を行うように制御する。

【0026】

図1において、20は制御系負荷に直流電圧 V_{out1} を供給する第一のスイッチング電源（以降、制御系電源と呼ぶ）、60は駆動系負荷に直流電圧 V_{out2} を供給する第二のスイッチング電源（以降、駆動系電源と呼ぶ）である。また70は制御系電源20の負荷であり、装置の動作を制御するためのコントローラ、ASIC等の制御部である。80は駆動系電源60の負荷（駆動系負荷）であり、装置を駆動するためのモータやソレノイド等の負荷である。また、24b、ダイオード25、コンデンサ26、ツェナーダイオード30は本実施例における制御ICの電源電圧を生成する電圧生成回路である。

【0027】

まず、制御系電源20の動作を説明する。商用電源10から交流電圧が印加されると、整流器11で整流された電圧が蓄電手段であるコンデンサ13に充電される。コンデンサ13への充電が開始され、コンデンサ13の端子間電圧が上昇すると起動抵抗21を介して第一の制御手段である制御IC22のVH端子に電源電圧が供給され、制御IC22はOUT端子よりFET23をオンしてスイッチング動作を開始する。ここで、トランス24は一次巻線24pの他に、二次巻線24s及び補助巻線24bが巻かれている。二次巻線24sは、一次巻線24pに対して巻方向が逆方向となるよう構成されている。一方、補助巻線24bは、一次巻線24pに対して巻方向が同一の方向（以降、フォワード結合と呼ぶ）となるよう構成される。FET23がオンするとコンデンサ13からトランス24の一次巻線24pに電流が流れ、この電流により発生する磁束によってエネルギーの蓄積を行う。この時、二次巻線24sに現れる電圧はダイオード31のアノード側を負とする電圧であるため電流が流れない。また、補助巻線24bに現れる電圧はダイオード25を通じてコンデンサ26を充電する方向に電流が流れ、コンデンサ26の電圧が上昇する。コンデンサ26の電圧が上昇すると、制御IC22は、起動抵抗21から供給されていた電源電圧を、VCC端子に接続されたコンデンサ26から供給されるように内部で切り替える。このように切り換えるのは、起動抵抗21から電源電圧を消費する状態は損失が大きく、効率を低下させてしまうためである。ここで補助巻線24bに誘起される電圧 V_b は、コンデンサ13の電圧を V_h 、一次巻線24pの巻き数を N_p 、補助巻線24bの巻き数を N_b とすると、概ね次式(3)で表される。

【0028】

【数3】

$$V_b \doteq V_h \cdot \frac{N_b}{N_p} \quad \cdots (3)$$

10

20

30

40

【 0 0 2 9 】

この V_b は、ダイオード 25 とコンデンサ 26 によって整流及び平滑され、制御 IC 22 に電源電圧 V_{cc1} として供給される。これ以降、制御 IC 22 は、この電源電圧 V_{cc1} によって動作を継続する。なお、このとき、ダイオード 25 の順方向電圧を V_f とすると、 V_{cc1} は概ね次式 (4) で表される。

【 0 0 3 0 】

【 数 4 】

$$V_{cc1} \doteq V_b - V_f \doteq V_h \cdot \frac{N_b}{N_p} - V_f \quad \cdots (4)$$

10

【 0 0 3 1 】

よって、整流及び平滑された電源電圧 V_{cc1} は、コンデンサ 13 の電圧 V_h に略比例した電圧となる。

【 0 0 3 2 】

トランス 24 の一次巻線 24p に流れる電流は抵抗 28 によって電圧に変換され、制御 IC 22 の IS 端子に供給される。制御 IC 22 は IS 端子に入力された電圧が FB 端子に入力された電圧になった時点で FET 23 をオフする。すると一次巻線 24p の FET 23 のドレイン側端子の電圧が上昇する。また二次巻線 24s に現れる電圧はダイオード 31 のアノード側を正とする電圧が現れ、トランス 24 に蓄積されたエネルギーが放出される。そしてダイオード 31 を通じてコンデンサ 32 を充電する方向に電流が流れ、コンデンサ 32 の電圧が上昇する。本実施例では PWM 制御を行う制御 IC を採用しており、制御 IC 22 は、FB 端子電圧に応じたスイッチング周波数で動作するように FET 23 をオンする。FET 23 がオンされると、再度トランス 24 の一次巻線 24p を介して電流が流れる。この様に制御 IC 22 は、FET 23 のオン、オフを繰り返し、次第にコンデンサ 32 およびコンデンサ 26 の電圧を上昇させる。コンデンサ 32 の電圧は、制御系電源 20 の出力電圧 V_{out1} である。

20

【 0 0 3 3 】

シャントレギュレータ 35 の Ref 端子には制御系電源 20 の出力電圧 V_{out1} を抵抗 33 と 34 によって分圧した電圧が入力されるように接続される。また、シャントレギュレータ 35 のカソード端子は抵抗 38 を介してフォトカプラの発光ダイオード 39 に接続され、フォトカプラのフォトランジスタ 27 は制御 IC 22 の FB 端子に接続される。制御 IC 22 の FB 端子の電圧は、制御 IC 22 より放出される FB 端子に流れる電流と、二次側のフィードバック回路及びフォトランジスタ 27 の動作に応じて変化する。制御系電源 20 の出力電圧が低下するとシャントレギュレータ 35 の出力電流は小さくなるため、発光ダイオード 39 の発光量は減り、フォトランジスタ 27 に流れる電流が低下する。よって制御 IC 22 内部の電源によりコンデンサ 29 が充電されて FB 端子の電圧は上昇する。この時、制御 IC 22 は、IS 端子の電圧が FB 端子電圧になった時点で FET 23 をオフするため、FB 端子の電圧が上昇すると FET 23 のオン時間が長くなる。また、これと逆に制御系電源 20 の出力電圧が上昇すると、フォトランジスタ 27 に流れる電流が増加し、コンデンサ 29 の電荷が放電され FB 端子の電圧は低下する。この時、制御 IC 22 は、IS 端子の電圧が FB 端子の電圧になった時点で FET 23 をオフするため、FB 端子の電圧が低下するとオン時間が短くなる。このように制御 IC 22 は、シャントレギュレータ 35 の基準電圧 V_{ref} と制御系電源 20 の出力電圧 V_{out1} を抵抗 33 と 34 で分圧した電圧が等しくなるように FET 23 のオン時間を制御する。これにより、出力電圧を安定した第一の直流電圧 V_{out1} にする。

30

40

【 0 0 3 4 】

次に、駆動系電源 60 の動作を説明する。本実施例の駆動系電源 60 は、制御系電源 20 と同じ制御 IC 40 を用いているため、制御系電源 20 と同じ機能及び動作の箇所は、例えばトランスの構成、フォトカプラ等については符号及び説明を省略する。

【 0 0 3 5 】

50

駆動系電源 60 の制御 IC 40 の Vcc 端子への電圧の供給 / 停止は、制御部 70 により制御され、制御 IC 40 の動作 / 停止が制御される。制御部 70 より動作開始信号が出力されると抵抗 42 を介してフォトカプラ 43 の発光ダイオードに電流が流れる。するとフォトカプラ 43 のフォトランジスタがオンし、抵抗 44 を介してランジスタ 45 へのベース電流が供給されランジスタ 45 がオンする。そして、ランジスタ 45 がオンすると、前述 (4) 式で示された制御系電源 20 の電圧 Vcc1 がツェナーダイオード 30 を介して制御 IC 40 の電源電圧 Vcc2 として供給される。このとき、ツェナーダイオード 30 のツェナー電圧を Vz とすると、Vcc2 は概ね次式 (5) で表わされる。

【0036】

【数 5】

$$V_{cc2} \doteq V_{cc1} - V_z \doteq V_h \cdot \frac{N_b}{N_p} - V_f - V_z \quad \cdots (5)$$

10

【0037】

よって、整流及び平滑された電圧 Vcc2 は、コンデンサ 13 の電圧 Vh に略比例した電圧となる。

【0038】

以上説明したように、(4) 式及び (5) 式から、制御 IC 22 の電源電圧 Vcc1 と制御 IC 40 の電源電圧 Vcc2 には Vz 分の電圧差をつけており、Vcc1 > Vcc2 の関係にすることが本実施例の特徴である。制御 IC 40 は、電圧 Vcc2 が供給されるとスイッチング動作を開始する。以降は制御系電源 20 と同様の動作で出力電圧を安定した第二の直流電圧 Vout2 にする。

20

【0039】

次に、本実施例の構成における、定常状態から停電、又は電源ケーブルが抜かれた際の各電圧の遷移を図 2 を用いて説明する。ここで、本実施例の効果を従来例と比較するため、図 10 で説明した電源装置の回路において、補助巻線 109c をトランス 109 の一次巻線 109p に対してフライバック結合となるよう構成された場合の電圧の遷移も合わせて説明する。

【0040】

まず、図 2 (A) を用いて本実施例の電子機器の待機中である駆動系負荷 80 の負荷が比較的小さい場合において、停電又はコンセントが抜かれる等で交流電圧が低下した時の電圧波形の遷移と電源装置の動作を説明する。時刻 t0 以前は、交流電圧が供給された状態でありコンデンサ 13 の電圧 Vh は安定した電圧を保持しており、制御系電源 20 と駆動系電源 60 は通常動作を行っている。よって出力電圧 Vout1 及び Vout2 も安定した電圧で推移する。時刻 t0 で例えば、停電が発生すると、商用電源 10 からの交流電圧の供給がなくなるためコンデンサ 13 の電圧 Vh は低下する。そして、それと共に (4) 式、(5) 式で示したように電圧 Vh と略比例した関係である制御 IC 22 の電源電圧 Vcc1 と制御 IC 40 の電源電圧 Vcc2 も低下し始める。なお、電源電圧 Vcc1 及び Vcc2 は (5) 式で示したようにツェナーダイオード 30 のツェナー電圧 Vz 分の電圧差が生じている。また、t0 から t1 の間は制御 IC 22 と制御 IC 40 は制御を継続することが可能なため、スイッチング動作を継続しており出力電圧 Vout1 と Vout2 は出力し続ける。時刻 t1 の時点で Vcc2 が制御 IC 40 の動作停止電圧 Vst に達するため、駆動系電源 60 が先に停止し出力電圧 Vout2 が低下し始める。その後、時刻 t2 で電源電圧 Vcc1 が制御 IC 22 の動作停止電圧 Vst に達するため、制御系電源 20 が停止し出力電圧 Vout1 が低下する。

30

40

【0041】

次に図 2 (B) を用いて従来の電源装置における停電、又は電源ケーブルが抜かれた際の各電圧の遷移を説明する。時刻 t0 以前は図 2 (A) と同様に交流電圧が供給された状態でありコンデンサ 103 の電圧は安定した電圧を保持しており、制御系電源 101 と駆動系電源 102 は通常動作を行っている。よって出力電圧 Vout11 及び Vout22

50

も安定した電圧で推移する。時刻 t_0 で、例えば停電が発生すると、商用電源 10 からの交流電圧の供給がなくなるためコンデンサ 103 の電圧は低下する。また t_0 から t_1 の間において制御 IC 107 と制御 IC 108 は制御を継続することが可能なため、動作を継続し出力電圧 V_{out11} と V_{out22} は出力し続ける。よって t_0 から t_1 の間において制御 IC 107 と制御 IC 108 の電源電圧 V_{cc3} は、(2) 式で示したように出力電圧 V_{out11} と略比例関係であるため、図 2 (A) とは異なり低下しない。そして、時刻 t_1 の時点でのコンデンサ 103 に蓄えられている電力では出力電圧 V_{out11} を維持できなくなるため、 V_{out11} の低下が始まり、 V_{out11} と略比例関係で V_{cc3} の低下も始まる。待機中であるため駆動軽負荷 300 は動作しておらず、ほとんど電力を消費しない。一方、制御系電源 101 は制御部 200 への電力供給しているため、駆動系電源 102 よりも制御系電源 101 のほうが先に出力電圧 V_{out11} は低下する。時刻 t_2 で制御部 200 の電源電圧が低下し、制御部 200 が動作停止となると駆動系電源 102 の駆動信号が出力されなくなる。よって制御 IC 108 の V_{cc3} が供給されなくなり、駆動系電源 102 は停止し、出力電圧 V_{out22} は低下する。時刻 t_2 以降は制御部 200 が動作停止状態で、且つ出力電圧 V_{out22} の出力電圧がある程度高い状態になる。この状態は駆動軽負荷 300 が動作できる状態であり、前述したようにモータやソレノイド等が突如動き出してしまうような意図しない動作が生じてしまう可能性がある。これに対して、図 2 (A) で説明したように、本実施例の電源装置は、先に駆動系電源 60 が停止する構成であり、制御部 70 が動作停止となる際は、駆動系負荷 80 への供給電圧が低下しておりモータやソレノイドが意図せず動作することはない。

10

20

【0042】

以上説明したように、電子機器の動作中に停電が発生したり、又、電源ケーブルが抜かれた際に制御系電源 20 より先に駆動系電源 60 を停止させることが可能となる。なお、本実施例における電圧生成手段では、電源電圧 V_{cc1} 及び V_{cc2} に電位差を持たせるためにツェナーダイオードを使用した回路を示した。しかしながら、これに限定されるものではなく、例えば、電位差を設ける他の構成としては、電源電圧 V_{cc1} からシリーズレギュレータやシャントレギュレータを用いて電源電圧 V_{cc2} を生成するように回路を構成してもよい。

【実施例 2】

【0043】

30

実施例 1 で述べた図 1 のスイッチング電源において、駆動系負荷 80 が動作中の重負荷時にも停電等で交流電力の供給が断たれる場合がある。このとき、駆動系電源 60 は駆動軽負荷 80 を駆動するために、しばらくはコンデンサ 13 の電気エネルギーによって電力供給を継続する。すると、コンデンサ 13 に蓄えられた電気エネルギーが駆動系電源 60 で使用されてしまうため、制御系電源 20 が停止するまでの時間が短くなる。本実施例は、駆動系電源 60 が重負荷時に停電が発生した場合でも、制御系電源 20 が停止するまでの時間を駆動系電源 60 が軽負荷の場合と同等にすること特徴とする。

【0044】

図 3 に実施例 2 の電源装置を示す。前述した図 1 で説明した電源装置と同様の構成については、同じ符号を付して説明を省略する。また、図 4 に実施例 2 のスイッチング電源の特徴を表す動作波形を示す。図 3 の構成は、整流平滑回路において本実施例の逆流防止手段であるダイオード 12 と駆動系電源 60 用のコンデンサ 41 を配置した構成が実施例 1 (図 1) とは異なる。すなわち、本実施例では制御系電源 20 と駆動系電源 60 に対して、整流平滑用コンデンサを独立して配置し、制御系電源 20 のコンデンサ 13 に蓄えられた電気エネルギーが駆動系電源 60 のコンデンサ 41 に逆流しないようにした構成が特徴である。

40

【0045】

図 3 において商用電源 10 から交流電圧が印加されると、整流器 11 で整流された電圧がダイオード 12 を介してコンデンサ 13 が充電される。コンデンサ 13 の端子間電圧が上昇すると起動抵抗 21 を介して制御 IC 22 の V_H 端子に電源が供給され、制御 IC 2

50

2はOUT端子よりFET23をオンし、スイッチングを開始する。以降は実施例1と同様の動作により、制御系電源20は出力電圧を安定した第一の直流電圧 V_{out1} にする。

【0046】

また、商用電源10から交流電圧が印加されると、整流器11で整流された電圧によってコンデンサ41が充電される。制御部70より動作開始信号が出力されると制御IC40に電源電圧 V_{cc2} が供給され、制御IC40はスイッチングを開始する。以降は制御系電源20と同様の動作で駆動系電源60は出力電圧を安定した第二の直流電圧 V_{out2} にする。

【0047】

次に、図4に基づき本実施例の動作を説明する。なお実施例1と同様な箇所は説明を省略する。まず、図4(A)を用いて本実施例の停電時の電圧波形の遷移と電源装置の動作を説明する。時刻 t_0 以前は、実線で示されるコンデンサ13の電圧 V_h 及び破線で示されるコンデンサ41の電圧 V_{h2} は安定した電圧を保持しており、電圧 V_{h2} は、ダイオード12の順方向電圧を V_{f12} とすると次式(6)の関係となっている。

【0048】

$$V_{h2} = V_h + V_{f12} \quad \cdots (6)$$

時刻 t_0 で停電が発生すると、コンデンサ13の電圧 V_h 及びコンデンサ41の電圧 V_{h2} は商用電源からの電荷供給がなくなるため低下し始める。駆動系電源60が重負荷の場合は、コンデンサ41に蓄えられている電気エネルギーを駆動軽負荷80へ放出する量が大きく、かつ商用電源からの電気エネルギーの供給もない。そのため、コンデンサ41の電圧 V_{h2} の電圧は図3(A)の破線で示す通り急速に低下する。一方コンデンサ13の電圧 V_h はダイオード12によって電気エネルギーがコンデンサ41に逆流しないため、急速に低下することはない実線で示す低下となる。そして、電圧 V_h の低下と共に(4)式(5)式で示されるように V_h と略比例関係である制御IC22の V_{cc1} と制御IC40の V_{cc2} も低下し始める。また、 t_0 から t_1 の間は制御IC22と制御IC40は制御を継続することが可能なため、動作を継続し出力電圧 V_{out1} と V_{out2} は出力し続ける。時刻 t_1 の時点で V_{cc2} が制御IC40の動作停止電圧 V_{st} に達するため、駆動系電源60が先に停止し出力電圧 V_{out2} が低下し始める。その後時刻 t_2 で V_{cc1} が制御IC22の動作停止電圧 V_{st} に達するため、制御系電源20が停止し出力電圧 V_{out1} が低下する。本実施例では逆流防止用のダイオード12があることで、駆動系電源60が重負荷であっても軽負荷であってもコンデンサ13の電圧 V_h の低下する傾きはほぼ変わらない。よって停電が発生してから制御IC22が停止するまでの時刻 t_2 は、駆動系電源60の駆動軽負荷80の状態によらずほぼ一定である。

【0049】

次に本実施例の効果を説明するため、図4(B)を用いて、実施例1の構成における駆動系電源60が重負荷の場合の動作波形と比較する。時刻 t_0 以前は、実施例2と同様にコンデンサ13の電圧 V_h は安定した電圧を保持しており、制御系電源20と駆動系電源60は通常動作を行い、出力電圧 V_{out1} 及び V_{out2} は安定した電圧で推移する。時刻 t_0 で停電が発生すると、駆動系電源60が重負荷の場合は、コンデンサ13に蓄えられている電気エネルギーを駆動系負荷80へ放出する量が大きく、かつ商用電源からの電気エネルギーの供給もない状態である。そのため、電圧 V_h の電圧は図4(B)で示す通り急速に低下する。電圧 V_h の低下と共に V_h と略比例関係である制御IC22の V_{cc1} と制御IC40の V_{cc2} は低下する。時刻 t_1 の時点で V_{cc2} が制御IC40の動作停止電圧 V_{st} に達すると、駆動系電源60が先に停止し出力電圧 V_{out2} が低下する。その後、時刻 t_2 で V_{cc1} が制御IC22の動作停止電圧 V_{st} に達すると、制御系電源20が停止し出力電圧 V_{out1} が低下する。このように、駆動系電源60が重負荷の場合は、停電後の駆動軽負荷への電力供給によってコンデンサ13の電圧 V_h が急速に低下する。よって停電が発生した時刻 t_0 から制御IC40が動作停止電圧に達するまでの時刻 t_1 は、図4(A)に比べて短くなるため、その後、制御IC22の動作停止

10

20

30

40

50

電圧 V_{st} に達し、出力電圧 V_{out1} が低下する時刻 t_2 も短くなってしまう。

【0050】

以上説明したように、本実施例は、駆動系電源 60 の負荷状態に関わらず、電子機器の動作中に停電が発生したり、電源ケーブルが抜かれた際に制御系電源 20 が所定の処理を完了するまでの時間を確保することが可能となる。よって、不図示の商用電源の低下を検知する回路により、駆動系電源 60 の駆動軽負荷 80 の動作中であっても、制御部 70 の機能が停止する前に駆動軽負荷 80 の動作終了処理を完了することができる。

【実施例 3】

【0051】

図 5 に実施例 3 の電源装置を示す。前述した図 1 及び図 3 で説明した電源装置と同様の構成については、同じ符号を付して説明を省略する。また、図 6 に、実施例 3 のスイッチング電源の特徴を表す動作波形を示す。

【0052】

本実施例では、図 5 で示す制御系電源 20 の制御 IC 22 と駆動系電源 60 の制御 IC 40 は動作停止電圧の異なる IC を採用している。具体的には制御 IC 22 の動作停止電圧を V_{st1} とすると、 $V_{st1} = 6.5 \text{ V}$ であり、制御 IC 40 の動作停止電圧を V_{st2} とすると、 $V_{st2} = 9 \text{ V}$ であり、 $V_{st1} < V_{st2}$ となる制御 IC の組み合わせであることが特徴である。またツェナーダイオード 30 を削除したところが実施例 2 (図 3) とは異なる。よって、制御系電源 20 の制御 IC 22 と、駆動系電源 60 の制御 IC 40 へ供給電圧 V_{cc1} はほぼ同じ電圧となる。

【0053】

まず、制御系電源 20 の動作を説明する。商用電源 10 から交流電圧が印加されると、整流器 11 で整流された電圧がダイオード 12 を介してコンデンサ 13 が充電される。コンデンサ 13 の端子間電圧が上昇すると起動抵抗 21 を介して制御 IC 22 の V_H 端子に電源が供給され、制御 IC 22 は OUT 端子より FET 23 をオンし、スイッチングを開始する。以降は実施例 1 と同様の動作により、制御系電源 20 は出力電圧を安定した第一の直流電圧 V_{out1} にする。

【0054】

次に、駆動系電源 60 の動作を説明する。本実施例では駆動系電源 60 はフォワード方式のスイッチング電源である。商用電源 10 から交流電圧が印加されると、整流器 11 で整流された電圧によってコンデンサ 41 が充電される。制御部 70 より動作開始信号が出力されると制御 IC 40 に電源電圧 V_{cc1} が供給され、制御 IC 40 は FET 46 をオンしスイッチングを開始する。ここで、トランス 47 は一次巻線 47p の他に、二次巻線 47s が巻かれている。二次巻線 47s は、一次巻線 47p に対して巻方向が同じ方向となるよう構成されている。トランス 47 の二次巻線 47s から発生するパルス電圧は、ダイオード 48 及び 49、チョークコイル 50、コンデンサ 51 よりなるフォワード型の整流平滑回路にて整流平滑し直流電圧 V_{out2} を得る。この出力電圧 V_{out2} が所望の値になるように、シャントレギュレータ 52 の Re_f 端子には駆動系電源 60 の出力電圧 V_{out2} を抵抗 53, 54 によって分圧した電圧が接続される。そして、シャントレギュレータ 52 のカソード端子は抵抗 55 を介してフォトカプラの発光ダイオード 56 に接続され、フォトカプラのフォトランジスタ 57 は制御 IC 40 の FB 端子に接続されている。制御 IC 40 の FB 端子電圧は、制御 IC 40 より放出される FB 端子電流と、二次側フィードバック回路およびフォトランジスタ 57 の動作に応じて変化する。この FB 電圧の変化が、FET 46 のスイッチングデューティや、スイッチング周波数を変化させる主なトリガーとなり、安定した出力電圧 V_{out2} の制御が可能となる。

【0055】

次に、図 6 に基づき本実施例の動作を説明する。なお実施例 1 と同様な箇所は説明を省略する。まず、図 6 を用いて本実施例の停電時の電圧波形の遷移と電源装置の動作を説明する。時刻 t_0 以前は、実線で示されるコンデンサ 13 の電圧 V_h は安定した電圧を保持しており、制御系電源 20 と駆動系電源 60 は通常動作を行っている。よって出力電圧 V

10

20

30

40

50

out 1 及び Vout 2 も安定した電圧で推移する。時刻 t 0 で停電が発生すると、商用電源からの電荷供給がなくなるためコンデンサ 13 の電圧 Vh は低下し、それと共に (4) 式で示されるように電圧 Vh と略比例関係である制御 IC 22 と制御 IC 40 の Vcc 1 も低下し始める。また、t 0 から t 1 の間は制御 IC 22 と制御 IC 40 は制御を継続することが可能なため、動作を継続し出力電圧 Vout 1 と Vout 2 は出力し続ける。時刻 t 1 の時点で Vcc 1 が制御 IC 40 の動作停止電圧 Vst 2 = 9 V に達するため、駆動系電源 60 が先に停止し出力電圧 Vout 2 が低下し始める。その後時刻 t 2 で Vcc 1 が制御 IC 22 の動作停止電圧 Vst 1 = 6.5 V に達するため、制御系電源 20 が停止し出力電圧 Vout 1 が低下する。

【0056】

10

以上説明したように、制御 IC の動作停止電圧が異なるものを採用することで、実施例 2 のツェナーダイオードを削除しても、電子機器の動作中に停電や電源ケーブルが抜かれた際に制御系電源 20 より先に駆動系電源 60 を停止させることが可能となる。なお、本実施例では制御 IC 22 と制御 IC 40 を例にして説明したけれどもこれに限定されるものではなく、動作停止電圧 Vst 1 と Vst 2 が Vst 1 < Vst 2 となる組み合わせであれば、その効果を得ることができる。

【実施例 4】

【0057】

図 7 に実施例 4 の電源装置を示す。前述した図 1 及び図 3 で説明した電源装置と同様の構成については、同じ符号を付して説明を省略する。図 7 の補助巻線 24b、ダイオード 25、コンデンサ 26、補助巻線 24c、ダイオード 58、コンデンサ 59 が本実施例における電源を生成する電圧生成手段である。駆動系電源 60 の制御 IC 40 の電源電圧 Vcc 2 を新たに設けた補助巻線 24c から供給し、ツェナーダイオード 30 を削除したところが実施例 2 (図 3) とは異なる。

20

【0058】

まず、制御系電源 20 の動作を説明する。商用電源 10 から交流電圧が印加されると、整流器 11 で整流された電圧がダイオード 12 を介してコンデンサ 13 が充電される。コンデンサ 13 の端子間電圧が上昇すると起動抵抗 21 を介して制御 IC 22 の VH 端子に電源が供給され、制御 IC 22 は OUT 端子より FET 23 をオンし、スイッチングを開始する。ここで、トランス 24 は一次巻線 24p の他に、二次巻線 24s および補助巻線 24b、補助巻線 24c が巻かれている。二次巻線 24s は、一次巻線 24p に対して巻方向が異なる方向となるよう構成されている。一方、補助巻線 24b は、一次巻線 24p に対して巻方向が同じ方向 (以降、フォワード結合と呼ぶ) となるよう構成されている。また補助巻線 24c は補助巻線 24b と同様に、一次巻線 24p に対し、フォワード結合となるよう構成されている。FET 23 がオンするとコンデンサ 13 からトランス 24 の一次巻線 24p に電流が流れ、この電流により発生する磁束によってエネルギーの蓄積を行う。この時、二次巻線 24s に現れる電圧はダイオード 31 のアノード側を負とする電圧であるため電流が流れない。また、補助巻線 24b に現れる電圧はダイオード 25 を通じてコンデンサ 26 を充電する方向に電流が流れ、コンデンサ 26 の電圧が上昇する。また、補助巻線 24c に現れる電圧はダイオード 58 を通じてコンデンサ 59 を充電する方向に電流が流れ、コンデンサ 59 の電圧が上昇する。

30

40

【0059】

ここで、制御 IC 22 の Vcc 端子の電圧 Vcc 1 は実施例 1 で説明した通り (4) 式で示される電圧となる。一方、補助巻線 24c に誘起される電圧 Vc は、補助巻線 24c の巻き数を Nc とすると、概ね次式 (7) で表される。

【0060】

【数 6】

$$V_c \doteq V_h \cdot \frac{N_c}{N_p} \quad \cdots (7)$$

50

【 0 0 6 1 】

この V_c は、ダイオード 58 とコンデンサ 59 によって整流平滑され、制御 IC 40 に電源電圧 V_{cc2} として供給される。このとき、ダイオード 58 の順方向電圧を V_{f58} とすると、 V_{cc2} は概ね次式で表される。

【 0 0 6 2 】

【数 7】

$$V_{cc2} \doteq V_c - V_{f58} \doteq V_h \cdot \frac{N_c}{N_p} - V_{f58} \quad \cdots (8)$$

【 0 0 6 3 】

よって、整流平滑された電圧 V_{cc2} も、電圧 V_{cc1} と同様にコンデンサ 13 の電圧 V_h に略比例した電圧となる。以降、制御系電源 20 は実施例 2 と同様の動作で出力電圧を安定した第一の直流電圧 V_{out1} にする。

【 0 0 6 4 】

次に、駆動系電源 60 の動作を説明する。本実施例の駆動系電源 60 は、制御系電源 20 と同じ制御 IC 40 を用いている。よって制御系電源 20 と同じ機能及び動作の箇所は符号を付けず、説明を省略する。駆動系電源 60 の制御 IC 40 の V_{cc} 端子への電圧の供給状態が制御部 70 により制御されることで、制御 IC 40 は動作 / 停止を制御される。

【 0 0 6 5 】

制御部 70 より動作開始信号が出力されると抵抗 42 を介してフォトカプラ 43 の発光ダイオードに電流が流れる。するとフォトトランジスタがオンし、抵抗 44 を介してトランジスタ 45 へのベース電流が供給されトランジスタ 45 がオンする。トランジスタ 45 のコレクタは制御系電源 20 の (8) 式で示された電源電圧 V_{cc2} のラインに接続されており、制御 IC 40 は、電源電圧 V_{cc2} が供給されるとスイッチングを開始する。以降は制御系電源 20 と同様の動作で出力電圧を安定した第二の直流電圧 V_{out2} にする。

【 0 0 6 6 】

ここで、本実施例ではトランス 24 の補助巻線 24b 及び補助巻線 24c の巻き数は、以下の関係となるように構成している。

【 0 0 6 7 】

$$N_b > N_c \quad \cdots (9)$$

よって、(4) 式、(8) 式及び (9) 式より、制御 IC 22 の電源電圧 V_{cc1} と制御 IC 40 の電源電圧 V_{cc2} は、 $V_{cc1} > V_{cc2}$ の大小関係にすることができる。停電が発生したり、電源ケーブルが抜かれた際の動作は実施例 2 で説明した図 4 (A) と同様の波形となるため説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

以上説明したように、電子機器の動作中に停電や電源ケーブルが抜かれた際に制御系電源 20 より先に駆動系電源 60 を停止させることが可能となる。また、補助巻線を分けることで他方の制御 IC の動作による電圧変動の影響を受けないため、より安定した電源ラインにすることができる。

【実施例 5】

【 0 0 6 9 】

図 8 に実施例 5 の電源装置を示す。前述した図 1 及び図 2 で説明した電源装置と同様の構成については、同じ符号を付して説明を省略する。本実施例では、駆動系負荷 80 の負荷容量が大きく、整流器を 2 つに分けて構成した場合の説明をする。

【 0 0 7 0 】

図 8 の構成では、整流平滑回路において実施例 4 (図 7) 逆流防止手段であるダイオード 12 の代わりは整流器 56 となる。図 8 の回路構成の場合、整流器 11 と整流器 56 が分かれており、整流後のコンデンサ 13 とコンデンサ 41 のローレベル側の電位が異なっ

10

20

30

40

50

てしまい、制御 IC 22 の GND 電位と制御 IC 40 の GND 電位がずれてしまう懸念がある。よって図 8 に示す通り、補助巻線 24c のダイオード 58 に接続される端子と逆の端子は制御 IC 40 の GND 端子に接続している。これにより、補助巻線 24c から出力されるパルス電圧の基準は制御 IC 40 の GND が基準となり、安定した起動電圧 V_{cc2} を供給できるようにしている。

【0071】

まず、制御系電源 20 の動作を説明する。商用電源 10 から交流電圧が印加されると、整流器 11 で整流された電圧がコンデンサ 13 に充電される。コンデンサ 13 の端子間電圧が上昇すると起動抵抗 21 を介して制御 IC 22 の VH 端子に電源が供給され、制御 IC 22 は OUT 端子より FET 23 をオンし、スイッチングを開始する。以降は実施例 4 と同様の動作により、制御系電源 20 は出力電圧を安定した第一の直流電圧 V_{out1} にする。

10

【0072】

次に、駆動系電源 60 の動作を説明する。商用交流電源 10 から交流電圧が印加されると、整流器 56 で整流された電圧によってコンデンサ 41 が充電される。制御部 70 より動作開始信号が出力されると制御 IC 40 に電源電圧 V_{cc2} が供給され、制御 IC 40 はスイッチングを開始する。以降は制御系電源 20 と同様の動作で駆動系電源 60 は出力電圧を安定した第二の直流電圧 V_{out2} にする。

【0073】

停電や電源ケーブルが抜かれた際の動作は実施例 2 で説明した図 4 (A) と同様の波形となるため説明を省略する。以上説明したように、電子機器の動作中に停電や電源ケーブルが抜かれた際に制御系電源 20 より先に駆動系電源 60 を停止させることが可能となる。

20

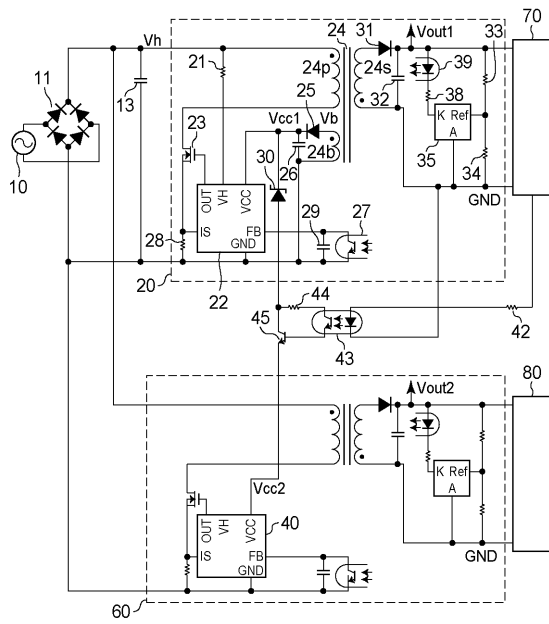
【符号の説明】

【0074】

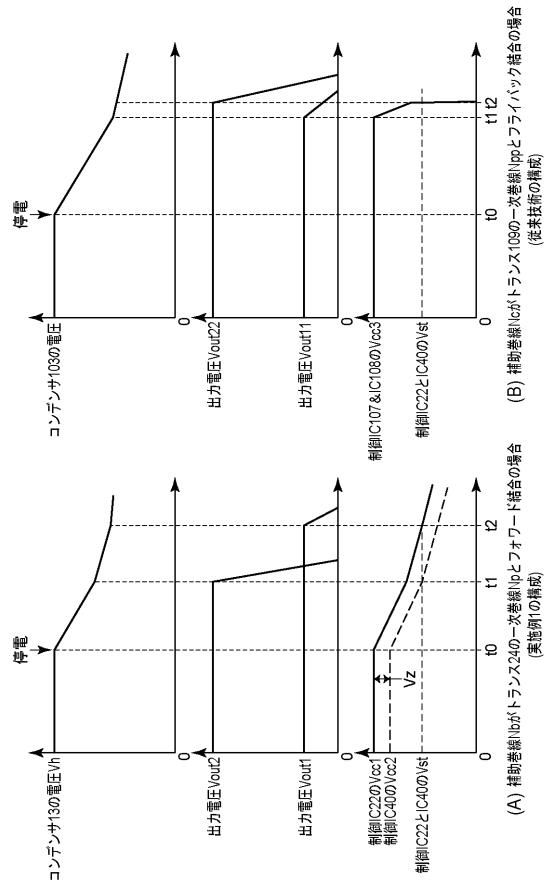
- 12 逆流防止ダイオード
- 13 コンデンサ
- 20 制御系電源
- 22 制御系電源の制御 IC
- 24 制御系電源のトランス
- 30 ツェナーダイオード
- 40 駆動系電源の制御 IC
- 60 駆動系電源
- 70 制御部
- 80 駆動系負荷

30

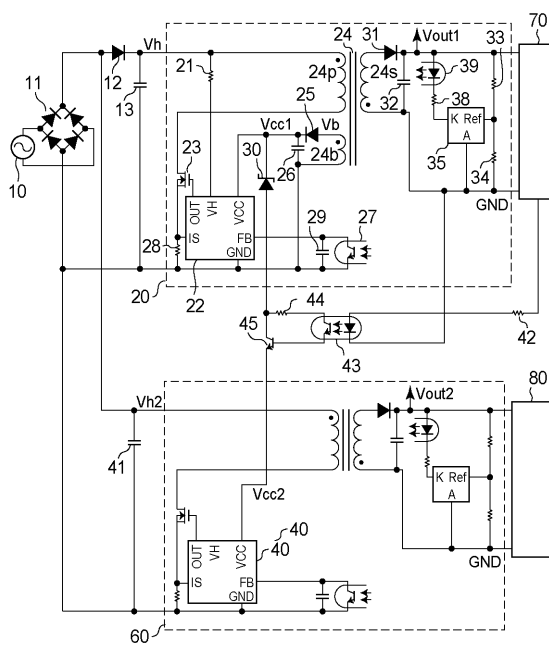
【図 1】



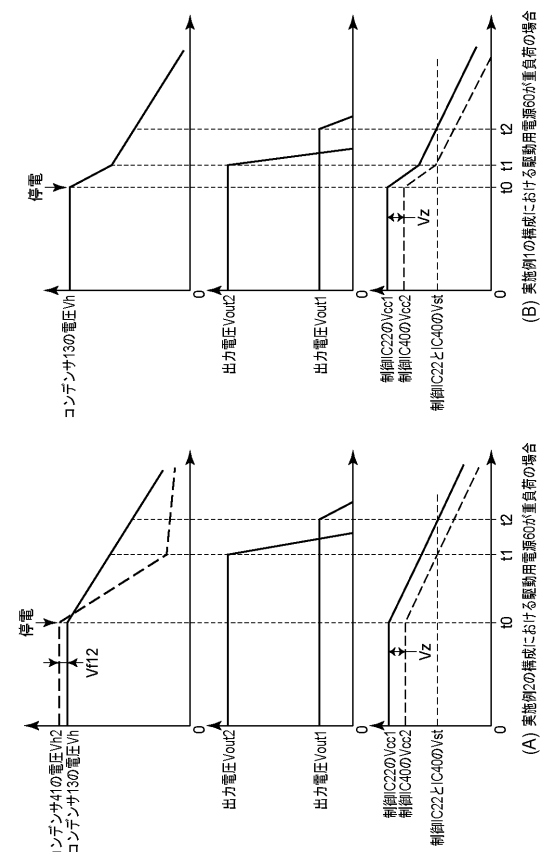
【図 2】



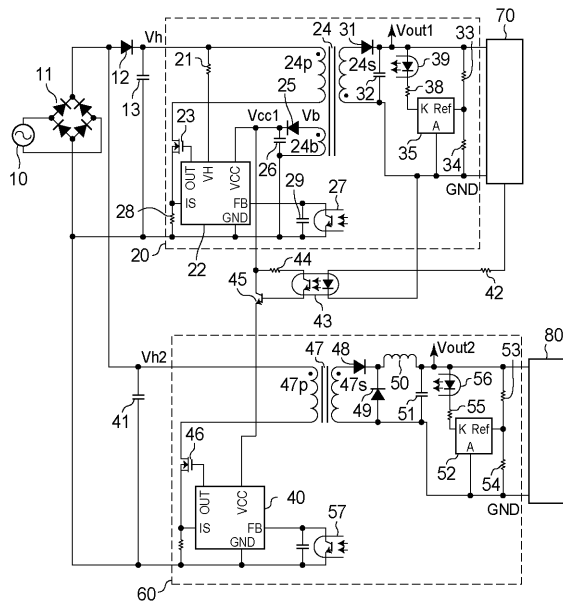
【図 3】



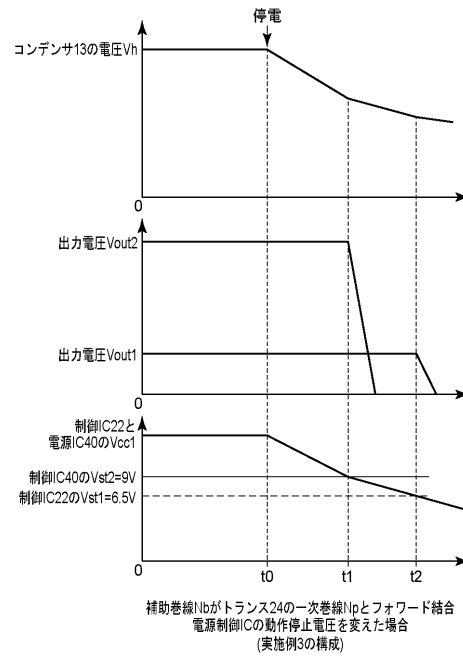
【図 4】



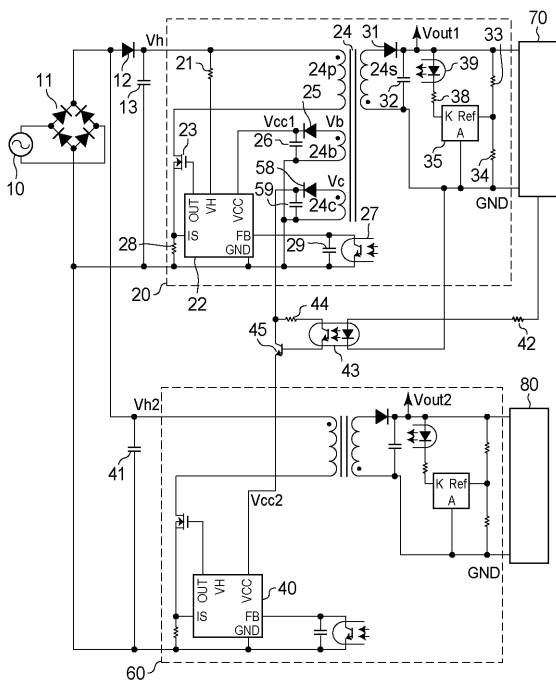
【図 5】



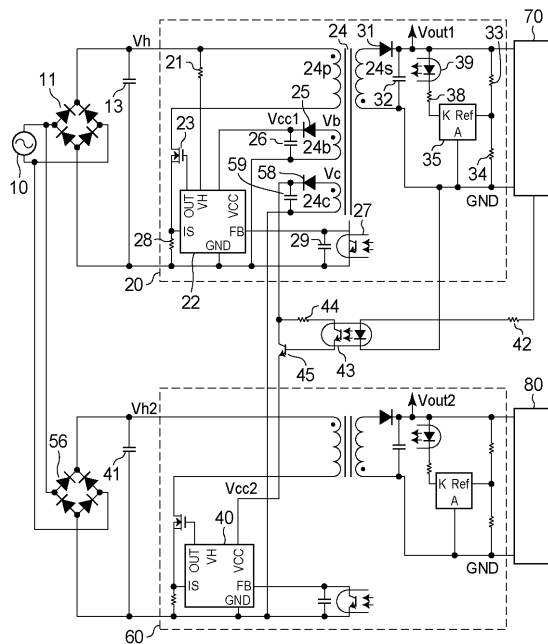
【図 6】



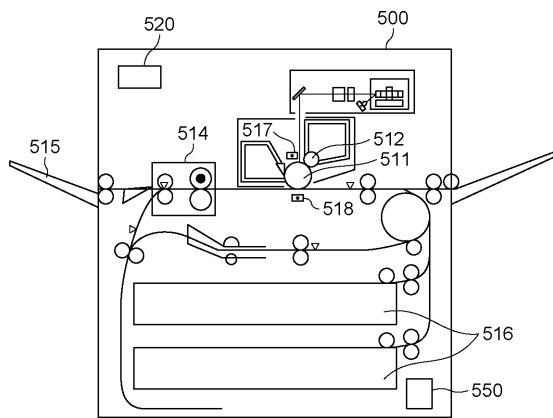
【図 7】



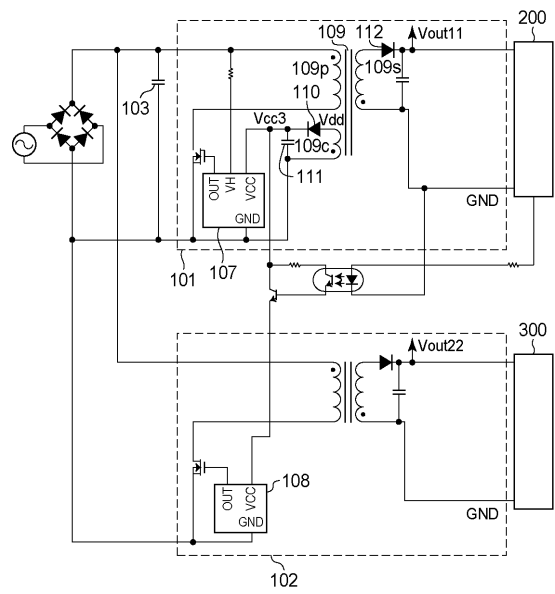
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-019232(JP,A)
特開2007-236111(JP,A)
特開2002-101662(JP,A)
特開平03-273865(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0097715(US,A1)
特開2000-078846(JP,A)
特開2006-311650(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J	29/00 - 29/70
G03G	13/34
G03G	15/00
G03G	15/36
G03G	21/00 - 21/02
G03G	21/14
G03G	21/20
H02M	3/00 - 3/44