

(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2009-201330

(P2009-201330A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO2M 3/28 (2006.01)</b>	HO2M 3/28 X	5H730
	HO2M 3/28 L	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2008-43349 (P2008-43349)  
 (22) 出願日 平成20年2月25日 (2008.2.25)

(71) 出願人 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (74) 代理人 110000279  
 特許業務法人ウィルフォート国際特許事務所  
 (72) 発明者 小池 博文  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
 Fターム(参考) 5H730 AA14 AS01 AS19 BB21 BB57  
 CC01 DD04 EE02 EE07 EE59  
 FD01 FD24 FF19 FG01 FG07  
 FG21 VV01 XC12

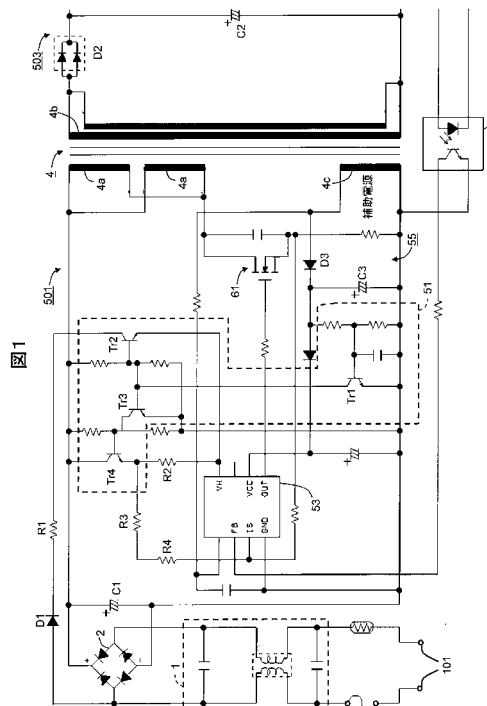
(54) 【発明の名称】 スイッチング電源回路

(57) 【要約】

【課題】 交流スイッチの無い電子機器に備えられ制御回路を備えるスイッチング電源回路において、二次側回路の電源がオフの場合に制御回路への給電を維持しつつ消費電力を削減する。

【解決手段】 一次側回路が、交流電源からの交流電圧が全波整流された直流電圧を平滑するコンデンサC1から出力された直流電力が抵抗R2、R3、R4を介して制御IC53へと供給される第一の経路の他に、交流電源からの交流電圧を半波整流するダイオードD1から出力された直流電力が抵抗R1を介して制御IC53へと供給される第二の経路と、補助電源監視回路51とを備える。補助電源監視回路51が、補助電源55に電圧が発生している場合に、第一の経路を通電し且つ第二の経路を電氣的に遮断し、補助電源55に電圧が発生していない場合に、第一の経路を電氣的に遮断し且つ第二の経路を通電する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

交流電源のオン/オフを制御するための交流スイッチの無い電子機器に搭載されるスイッチング電源回路において、

交流電源に接続された一次側回路と、

負荷側に接続される二次側回路と、

前記一次側回路に備えられた一次巻線及び補助巻線と、前記二次側回路に備えられた二次巻線とを有するトランスとを備え、

前記二次側回路の電源がオフの場合に、前記補助巻線に電圧が発生せず、前記二次側回路の電源がオンの場合に、前記補助巻線に電圧が発生し、

10

前記一次側回路が、

制御回路と、

前記補助巻線に発生した電力を前記制御回路に供給する電源回路である補助電源と、

前記交流電源からの交流電圧を全波整流して直流電圧に変換する第一の整流手段と、

前記第一の整流手段から出力された直流電圧を平滑する平滑手段と、

前記交流電源からの交流電圧を整流して直流電圧に変換する第二の整流手段と、

前記平滑手段から出力された直流電力が第一の抵抗を介して前記制御回路へと供給される第一の経路と、

前記第二の整流手段から出力された非平滑の直流電力が第二の抵抗を介して前記制御回路へと供給される第二の経路と、

20

前記補助電源に所定値以上の電圧が発生している場合に、前記第一の経路を通电し且つ前記第二の経路を電氣的に遮断し、前記補助電源に所定値以上の電圧が発生していない場合に、前記第一の経路を電氣的に遮断し且つ前記第二の経路を通电する補助電源監視回路と

を備える、

スイッチング電源回路。

## 【請求項 2】

前記第二の整流手段は、前記交流電力を半波整流する手段である、請求項 1 記載のスイッチング電源回路。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、スイッチング電源回路に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、スイッチング電源回路は、交流電源に接続された一次側回路と、負荷側に接続される二次側回路と、トランスとを備えている。トランスの一次巻線は、一次側回路に備えられ、トランスの二次巻線は、二次側回路に備えられている。一次側回路には、更に、トランスの補助巻線が備えられることもある。補助巻線を備えたスイッチング電源回路として、例えば特許文献 1 に開示の回路が知られている。特許文献 1 に開示の回路によれば、補助巻線に電圧が発生した場合に、起動抵抗による電力損失をほとんど発生させない構成となっている。

40

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2000-175449 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

一般に、補助巻線を備えたスイッチング電源回路は、二次側回路の電源がオンの場合に補助巻線に電圧を発生し、二次側回路の電源がオフの場合に補助巻線に電圧を発生しない

50

構成となっている。従って、特許文献 1 によれば、二次側回路の電源がオンの場合での消費電力を削減することができる。

【 0 0 0 5 】

しかし、二次側回路の電源がオフの場合に消費電力を削減することが望ましい場合もある。具体的には、補助巻線を備えるスイッチング電源回路が、商用交流電源のオン/オフを制御するための交流スイッチの無い電子機器に搭載され、且つ、一次巻線への電力供給を制御する制御回路（例えば IC (Integrated Circuit)）を一次側回路に備えていることがある。このスイッチング電源回路では、二次側回路の電源がオンであるかオフであるかに関わらず、商用交流電源からの交流電力が変換された直流電力が抵抗を介して制御回路に供給され続けることになる。そのため、少なくとも二次側回路の電源がオフの場合に消費電力を削減することが望ましい。一方で、制御回路には、二次側回路の電源がオフであっても、二次側回路の電源がターンオンしたときに立ち上がるための電力を供給し続ける必要がある。

10

【 0 0 0 6 】

従って、本発明の目的は、交流スイッチの無い電子機器に備えられ制御回路を備えるスイッチング電源回路において、二次側回路の電源がオフの場合に制御回路への給電を維持しつつ消費電力を削減することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

スイッチング電源回路の一次側回路が、交流電源からの交流電圧を全波整流して直流電圧に変換する第一の整流手段と、その第一の整流手段から出力された直流電圧を平滑する平滑手段と、その平滑手段から出力された直流電力が第一の抵抗を介して制御回路へと供給される第一の経路との他に、交流電源からの交流電圧を整流して直流電圧に変換する第二の整流手段と、その第二の整流手段から出力された非平滑の直流電力が第二の抵抗を介して前記制御回路へと供給される第二の経路と、補助電源監視回路とを備える。補助電源監視回路が、補助電源（補助巻線に発生した電力を前記制御回路に供給する電源回路）に所定値以上の電圧が発生している場合に、第一の経路を通電し且つ第二の経路を電氣的に遮断し、補助電源に所定値以上の電圧が発生していない場合に、第一の経路を電氣的に遮断し且つ第二の経路を通電する。

20

【 0 0 0 8 】

補助電源監視回路は、例えば、複数のスイッチ手段を備える。スイッチ手段は、例えば、スイッチング素子である。複数のスイッチング素子には、第一の経路の通電/遮断を制御するための第一のスイッチング素子と、第二の経路の通電/遮断を制御するための第二のスイッチング素子と、補助電源での所定値以上の電圧の発生の有無に応じてオン/オフする第三のスイッチング素子とを備える。補助電源監視回路は、第三のスイッチング素子がオンの場合に、第一のスイッチング素子をオンとし第二のスイッチング素子をオフとし、第三のスイッチング素子がオフの場合に、第一のスイッチング素子をオフとし第二のスイッチング素子をオンとするよう構成される。この場合、「所定値以上の電圧」とは、第三のスイッチング素子をオンするのに必要な値の電圧である。

30

【発明を実施するための最良の形態】

40

【 0 0 0 9 】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る他励発振型スイッチング電源回路を示す。

【 0 0 1 0 】

この他励発振型スイッチング電源回路は、ON/OFF方式の電源回路である。この電源回路は、商用交流電源のオン/オフを制御するための交流スイッチの無い電子機器に搭載することができる。この電源回路は、商用電源 101 に接続された一次側回路 501 と、負荷（図示せず）側に接続された二次側回路 503 と、トランス 4 とを備える。一次側回路 501 に、トランス 4 の一次巻線 4a 及び補助巻線 4c が備えられており、二次側回路 503 に、トランス 4 の二次巻線 4b が備えられている。二次巻線 4b の一端に、整流用のダイオード D2 のアノード端子が接続されており、ダイオード D2 のカソード端子に

50

、コンデンサC3の高電位側出力端が接続されている。

【0011】

二次側回路503には、図示しないが、二次側回路503の電源のスイッチ（以下、二次側電源スイッチ）が備えられている。二次側電源スイッチ（例えば、図1のスイッチング電源回路を搭載した電子機器に備えられている主電源スイッチ）がオンであると、補助巻線4cに電圧が発生し、オフであると、補助巻線4cに電圧は発生しない。

【0012】

一次側回路501は、EMI（electromagnetic immunity）フィルタ回路1と、ダイオードブリッジ2と、平滑コンデンサC1と、MOSFET（Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor）61と、制御IC53と、補助電源55と、補助電源監視回路51とを備える。

10

【0013】

EMIフィルタ回路1は、商用電源101に接続されており、EMIノイズを抑制するためのフィルタである。

【0014】

ダイオードブリッジ2は、商用電源101からEMIフィルタ回路1を介しての交流電圧を全波整流する。平滑コンデンサC1は、ダイオードブリッジ2の両出力端間に接続され、全波整流後の直流電力を平滑する（蓄える）。

【0015】

MOSFET61のドレイン端子が、トランス4の一次巻線4aの一端に接続されており、ゲート端子が、制御IC53の二次側出力電圧制御端子（以下、OUT端子）に接続されている。

20

【0016】

制御回路IC53は、例えば、第1電源端子（以下、VH端子）、第2電源端子（以下、VCC端子）、OUT端子、電力制限入力端子（以下、IS端子）、及び、電圧制御信号入力端子（以下、FB端子）を備える。VH端子は、商用電源からの交流電圧が整流された直流電圧が入力される端子であり、後述する第一の経路及び第二の経路が接続されている。VCC端子は、補助電源55からの直流電圧が入力される端子であり、補助電源55におけるコンデンサC3の高電位側出力端が接続されている。OUT端子は、一次巻線4aへの電力供給（二次側回路503への電力供給）を制御するための電圧信号（MOSFET61のゲート端子に入力される電圧信号）が出力される端子である。IS端子は、平滑コンデンサC1から出力された直流電力が後述の第四のトランジスタTr4、抵抗R3及びR4を介して入力される端子である。FB端子は、フォトブラ7からの電圧制御信号が入力される。フォトブラ7は、図示しない電圧検出回路に備えられている。電圧検出回路は、二次側出力電圧安定化を行うコンデンサC2（二次巻線4bからの誘導電流がダイオードD2を介して入力されるコンデンサC2）の両端電圧をトランス4の二次側出力電圧として監視する回路である。その監視結果に従う電圧制御信号が、フォトブラ7から出力される。フォトブラ7を構成するフォトランジスタのコレクタ端子は、制御IC53のFB端子に接続され、エミッタ端子は、ダイオードブリッジ2の低電位側出力端に接続されている。

30

40

【0017】

補助電源55は、補助巻線4c、逆流防止ダイオードD3及びコンデンサC2を備えた電源回路である。逆流防止ダイオードD3のアノード端子は、補助巻線4cの一端に接続され、カソード端子は、VCC端子に接続されている。コンデンサC3の高電位側出力端は、VCC端子に接続され、低電位側出力端は、ダイオードブリッジ2の低電位側出力端や補助巻線4cの他端に接続されている。この構成により、補助巻線4cに電圧が発生すると、逆流防止ダイオードD3を介してコンデンサC3に充電され、コンデンサC3から、コンデンサC1からの直流電圧（例えば、140V）よりも低い直流電圧（例えば20V）がVCC端子に入力される。

【0018】

50

補助電源監視回路51は、補助電源55（つまりは補助巻線4c）に電圧が発生しているか否かを監視する回路である。具体的には、例えば、補助電源監視回路51は、第一乃至第四のバイポーラトランジスタTr1乃至Tr4を有する（バイポーラトランジスタに代えて他種のスイッチング素子が採用されても良い）。

【0019】

第一のトランジスタTr1は、補助電源55での所定値以上の電圧の発生の有無に応じてオン/オフするトランジスタである。第一のトランジスタTr1のベース端子に、補助巻線4cに電圧が発生した場合に補助電源55から出力された電力が供給される。第一のトランジスタTr1のコレクタ端子が、第二のトランジスタTr2及び第三のトランジスタTr3のそれぞれのベース端子に接続され、エミッタ端子が、ダイオードブリッジ2の低電位側出力端に接続されている。従って、第一のトランジスタTr1がオンの場合、第二及び第三のトランジスタTr2及びTr3はそれぞれオフであり、第一のトランジスタTr1がオフの場合、第二及び第三のトランジスタTr2及びTr3はそれぞれオンである。

10

【0020】

第二のトランジスタTr2は、第二の経路の通電/遮断を制御するためのトランジスタである。第二のトランジスタTr2がオンの場合、第二の経路が通電し、第二のトランジスタTr2がオフの場合、第二の経路が電氣的に遮断される。ここで、「第二の経路」とは、商用電源101のライブ側経路から制御IC53のVH端子へと繋がる経路である。第二の経路には、その上流側（商用電源101側）から下流側（制御IC53側）にかけて、商用電源101からEMIフィルタ回路1を介しての交流電圧を半波整流するダイオードD1と、抵抗R1と、第二のトランジスタTr2とが存在する。ダイオードD1のアノード端子が、ダイオードブリッジ2の一方の入力端に接続され、カソード端子が、抵抗R2の一端に接続されている。第二のトランジスタTr2のコレクタ端子が、抵抗R1の他端に接続され、エミッタ端子が、制御IC53のVH端子に接続されている。

20

【0021】

第三のトランジスタTr3は、第四のトランジスタTr4のオン/オフを制御するためのトランジスタである。第三のトランジスタTr3のコレクタ端子が、第四のトランジスタTr4のベース端子に接続され、エミッタ端子が、ダイオードブリッジ2の低電位側出力端に接続されている。

30

【0022】

第四のトランジスタTr4は、第一の経路の通電/遮断を制御するためのトランジスタである。第四のトランジスタTr4がオンの場合、第一の経路が通電し、第四のトランジスタTr4がオフの場合、第一の経路が電氣的に遮断される。ここで、「第一の経路」とは、平滑コンデンサC1の高電位側出力端から制御IC53に繋がる経路である。第一の経路には、第四のトランジスタTr4が存在する。その下流側で、第四のトランジスタTr4のエミッタ端子から抵抗R2を介してVH端子に繋がる第一のサブ経路と、第四のトランジスタTr4のエミッタ端子から抵抗R3及びR4を介してIS端子に繋がる第二のサブ経路とに枝分かれする（第四のトランジスタTr4のコレクタ端子は、平滑コンデンサC1の高電位側出力端に接続されている）。抵抗R3及びR4は直列に接続されている。第四のトランジスタTr4のエミッタ端子に、抵抗R2及びR3のそれぞれの一端が接続されている。抵抗R2の他端が、VH端子に接続されている。抵抗R3の他端が、抵抗R4の一端に接続され、抵抗R4の他端が、IS端子に接続されている。

40

【0023】

以下、図1に示したスイッチング電源回路で行われる動作を説明する。

【0024】

二次側電源スイッチ（図示せず）がターンオンした場合、補助巻線4cに電圧が発生し、補助電源55から、第一のトランジスタTr1のベース端子に、第一のトランジスタTr1がターンオンするのに必要な電力が供給される。故に、第一のトランジスタTr1がターンオンする。また、補助電源55から、平滑コンデンサC1からの直流電圧（例えば

50

、140V)よりも低い直流電圧(例えば20V)がVCC端子に入力される。

【0025】

第一のトランジスタTr1がターンオンすると、第二及び第三のトランジスタTr2及びTr3がターンオフし、第四のトランジスタTr4がターンオンする。これにより、抵抗R1を経由する第二の経路が遮断され、VH端子に繋がる抵抗R2とIS端子に繋がる抵抗R3及びR4とを有した第一の経路が通電する。このため、平滑コンデンサC1から平滑された直流電力が、抵抗R2と抵抗R3及びR4とをそれぞれ介して制御IC53に供給される。

【0026】

この結果、制御IC53は、二次側電源スイッチがオンの場合には、平滑コンデンサC1からの第一の経路を経由した給電と、補助電源55からの給電とを受けて、一次巻線4aへの電力供給を制御することができる(具体的には、OUT端子を介してMOSFET61のスイッチングを行い、スイッチングの周波数を制御することで、一次巻線4aに供給される実効的な電流量を制御することができる)。

【0027】

一方、二次側電源スイッチ(図示せず)がターンオフした場合、補助巻線4cに電圧が発生せず、補助電源55からは、第一のトランジスタTr1のベース端子に、第一のトランジスタTr1がターンオンするのに必要な電力は供給されなくなる。故に、第一のトランジスタTr1がターンオフする。

【0028】

第一のトランジスタTr1がターンオフすると、第二及び第三のトランジスタTr2及びTr3がターンオンし、第四のトランジスタTr4がターンオフする。これにより、抵抗R1を経由する第二の経路が通電し、VH端子に繋がる抵抗R2とIS端子に繋がる抵抗R3及びR4とを有した第一の経路が遮断される。このため、商用電源101からEMIフィルタ回路101を介した交流電力が半波整流された直流電力が、抵抗R1を介して制御IC53のVH端子に供給される。

【0029】

この結果、制御IC53は、二次側電源スイッチがオフの場合には、第二の経路を経由した給電を受けて(半波整流された直流電力を受けて)、スタンバイ状態を維持することができる。

【0030】

以上、上述した実施形態によれば、二次側電源スイッチがオフの場合、商用電源101からの交流電力が全波整流且つ平滑された直流電力に代えて、商用電源101からの交流電力が半波整流され且つ非平滑の直流電力が供給される(例えば50ヘルツ或いは60ヘルツ周期での電圧供給となる)。これにより、二次側電源スイッチがオフの場合での消費電力を削減することができる。なお、第二の経路において、ダイオードD1のような半波整流手段に代えて、全波整流手段が採用されても、消費電力削減は期待できるが、好ましくは、半波整流手段が採用される。

【0031】

以上、本発明の実施形態を説明したが、この実施形態は本発明の説明のための例示にすぎず、本発明の範囲をこの実施形態にのみ限定する趣旨ではない。本発明は、その要旨を逸脱することなく、その他の様々な態様でも実施することができる。本発明に係るスイッチング電源回路は、プリンタなど種々の電子機器に搭載可能である。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明の一実施形態に係る他励発振型スイッチング電源回路の構成例を示す。

【符号の説明】

【0033】

2...整流回路 51...補助電源監視回路 53...制御IC 55...補助電源 R1, R2, R3, R4...抵抗 C1, C2, C3...コンデンサ D1, D2, D3...ダイオード

10

20

30

40

50

