

(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2005-341709

(P2005-341709A)

(43) 公開日 平成17年12月8日(2005.12.8)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H02M 3/28

F I

H02M 3/28

X

テーマコード(参考)

5H730

H02M 3/28

H

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2004-157101 (P2004-157101)

(22) 出願日

平成16年5月27日(2004.5.27)

(71) 出願人 000180450

四変テック株式会社

香川県仲多度郡多度津町桜川2丁目1番9号

(74) 代理人 100082670

弁理士 西脇 民雄

(72) 発明者 山本 剛士

香川県仲多度郡多度津町桜川2丁目1番9号 四変テック株式会社内

Fターム(参考) 5H730 AA14 AS01 BB23 BB43 BB57

DD04 DD26 EE07 EE43 EE59

EE72 FD01 FF19 FG01 FG25

VV01

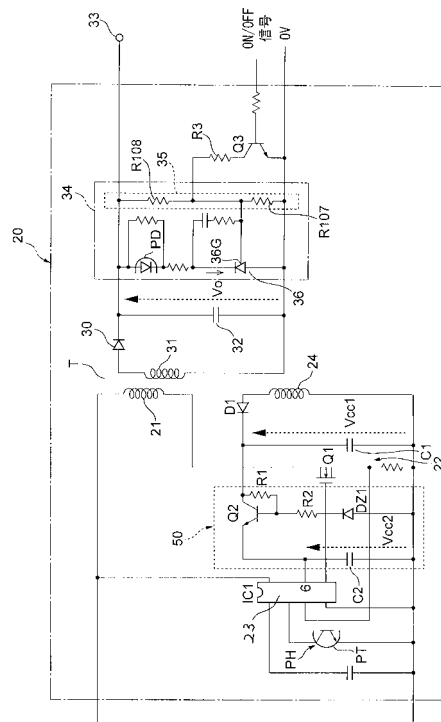
(54) 【発明の名称】 電源装置

(57) 【要約】

【課題】 軽負荷時にトランスの二次側巻線の出力電圧を十分に低下させることのできる電源装置を提供する。

【解決手段】 トランスTの一次側に設けられるスイッチング素子Q1と、このスイッチング素子Q1のオン・オフによって二次側に発生する交流電圧を直流電圧に変換し出力する出力回路と、スイッチング素子Q1をオン・オフさせる制御IC23と、この制御IC23を動作させるための一次側補助巻線24と、前記出力回路の出力電圧を検出する電圧検出回路34と、軽負荷時にその電圧検出回路が検出する検出電圧を増加させて出力電圧を低下させる切替回路とを備え、制御IC23は、電圧検出回路の検出電圧に応じてスイッチング素子Q1をオン・オフさせることにより出力電圧を一定にする電源装置であって、制御IC23を動作させる電源電圧を供給するレギュレータ50を設け、このレギュレータ50は、一次側補助巻線24が発生する電圧によって前記電源電圧を出力する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

トランスの一次側に設けられるスイッチング素子と、このスイッチング素子のオン・オフによって二次側に発生する交流電圧を直流電圧に変換し出力する出力回路と、前記スイッチング素子をオン・オフさせる制御 IC と、この制御 IC を動作させるための一次側補助巻線と、前記出力回路の出力電圧を検出する電圧検出回路と、軽負荷時にその電圧検出回路が検出する検出電圧を増加させて出力電圧を低下させる切替回路とを備え、前記制御 IC は、電圧検出回路の検出電圧に応じてスイッチング素子をオン・オフさせることにより出力電圧を一定にする電源装置であって、

前記制御 IC を動作させる電源電圧を供給するレギュレータを設け、

10

このレギュレータは、一次側補助巻線が発生する電圧によって前記電源電圧を出力することを特徴とする電源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、入力された直流電圧を断続して直流電圧を生成する電源装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、特許文献 1 に示す電源装置が知られている。かかる電源装置は、図 2 に示す電源装置と同様な構成となっている。

20

## 【0003】

図 2 において、1 はトランス H の一次側巻線 2 に印加される直流電圧を断続して交流電圧に変換するためのスイッチング素子 3 を有するスイッチング回路 1 である。このスイッチング回路 1 は、スイッチング素子 3 をオフさせるための制御 IC 4 と、この制御 IC 4 を動作させるためのコンデンサ 5 と、このコンデンサ 5 を充電していく補助巻線 H a 等を有している。

## 【0004】

6 はトランス H の二次側巻線 7 に誘起される交流電圧を整流する整流素子、8 は整流素子 6 の整流電圧を平滑する平滑コンデンサである。9 は出力端子 P の出力電圧を検出する検出回路であり、この検出回路 9 は出力端子 P の出力電圧を分圧する分圧回路 11 と定電圧 IC 12 等を有している。定電圧 IC 12 のゲート 12 G には分圧回路 11 で分圧した電圧が入力され、定電圧 IC 12 はゲート 12 G の電圧が所定電圧となるよう出力端子 P の出力電圧を調整するものである。

30

## 【0005】

この調整は、例えばゲート 12 G 電圧が所定値以上のときアースへ流す電流を多くすることにより出力電圧を下げてゲート 12 G 電圧を所定値まで下げるものであり、逆にゲート 12 G 電圧が所定値以下のときアースへ流す電流を少なくすることにより出力電圧を上げてゲート 12 G の電圧を所定値まで上げていくものである。

## 【0006】

そして、定電圧 IC 12 に流れる電流に応じてホトカプラ PH の発光ダイオード PH 2 が発光して一次側のスイッチング回路 1 に伝達される。

40

## 【0007】

この電源装置によれば、スイッチング素子 3 のオン・オフが繰り返し行われることにより整流素子 6 から整流電圧が出力されて出力端子 P から出力電圧が出力される。

## 【0008】

いま、出力端子 P の出力電圧が高くなると、定電圧 IC 12 に流れる電流が増加し、ホトカプラ PH の発光ダイオード PH 2 の発光量が増加する。この発光量の増加によりホトカプラ PH のフォトランジスタ PH 1 に流れる電流が増加する。逆に、出力端子 P の出力電圧が低くなると、分圧回路 11 の分圧電圧が低くなることにより定電圧 IC 12 に流れる電流が減少し、ホトカプラ PH の発光ダイオード PH 2 の発光量が減少する。この発

50

光量の減少によりホトカブラPHのフォトトランジスタPH1に流れる電流が減少する。

【0009】

そして、制御IC4はホトカブラPHのフォトトランジスタPH1に流れる電流に基づいてスイッチング素子3をオン・オフさせる。

【0010】

すなわち、制御IC4は、出力端子Pの電圧が高くなるとスイッチング素子3のオンしている時間を短くし、出力端子Pの電圧が低くなるとスイッチング素子3のオンしている時間を長くして、出力端子Pの電圧を一定にするものである。

【0011】

ところで、この電源装置は、軽負荷時に出力電力と入力電力を低減させるために、分圧回路11の抵抗14にトランジスタ13を並列接続している。このトランジスタ13は外部信号によりオン・オフするものであり、軽負荷時にはトランジスタ13をオフにする。

【0012】

このトランジスタ13がオフになることにより、検出回路9が検出する電圧、すなわち定電圧IC12のゲート12Gに印加する電圧が増加する。この結果、出力端子Pの電圧が低くされ、出力電力と入力電力の低減が図られることになる。

【特許文献1】特開2003-92883号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

ところで、このような電源装置にあっては、軽負荷時に出力電圧を仕様で規定した設定電圧範囲の下限値まで下げれば、出力電力および入力電力を最小限にすることができる。しかし、出力電圧V0すなわちトランスHの二次側巻線7の交流出力電圧を下げると、これに比例して補助巻線Haの電圧Vccも低下し、この電圧Vccがストップ電圧以下になると制御IC4の動作が停止してしまう。このため、出力電圧V0を十分に低下させることができず、出力電圧V0および出力電力を最低値にすることができなかつた。また、入力電力の低減効果も小さくなってしまふという問題があつた。

【0014】

この発明の目的は、軽負荷時にトランスの二次側巻線の出力電圧を十分に低下させることのできる電源装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

請求項1の発明は、トランスの一次側に設けられるスイッチング素子と、このスイッチング素子のオン・オフによって二次側に発生する交流電圧を直流電圧に変換し出力する出力回路と、前記スイッチング素子をオン・オフさせる制御ICと、この制御ICを動作させるための一次側補助巻線と、前記出力回路の出力電圧を検出する電圧検出回路と、軽負荷時にその電圧検出回路が検出する検出電圧を増加させて出力電圧を低下させる切替回路とを備え、前記制御ICは、電圧検出回路の検出電圧に応じてスイッチング素子をオン・オフさせることにより出力電圧を一定にする電源装置であつて、

前記制御ICを動作させる電源電圧を供給するレギュレータを設け、

このレギュレータは、一次側補助巻線が発生する電圧によって前記電源電圧を出力することを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

この発明によれば、制御ICを動作させる電源電圧を供給するレギュレータを設けたものであるから、トランスの二次側巻線の出力電圧を十分に低下させても制御ICを動作させることができ、軽負荷時に出力電力および入力電力を十分に低下させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、この発明に係る電源装置の実施例を図面に基づいて説明する。

10

20

30

40

50

## 【実施例】

## 【0018】

図1は電源装置20の構成を示したブロック図である。図1において、22はスイッチング回路であり、このスイッチング回路22はトランスTの一次側巻線21の一方の端子に接続されたスイッチング素子Q1と、このスイッチング素子Q1のオン・オフを制御する制御IC23とを有している。

## 【0019】

制御IC23は、フォトカプラPHのホトトランジスタPTに流れる電流に基づいてスイッチング素子Q1のオン・オフを制御する。

## 【0020】

50は制御IC23に電源電圧を供給するレギュレータであり、このレギュレータ50は、スイッチ素子Q2と抵抗R1, R2とツェナーダイオードDZ1とコンデンサC2等から構成されている。

10

## 【0021】

スイッチ素子Q2のコレクタはダイオードD1を介して一次側補助巻線24の一方の端子に接続され、スイッチ素子Q2のベースは抵抗R2を介してツェナーダイオードDZ1のカソードに接続され、ツェナーダイオードDZ1のアノードは接地されている。スイッチ素子Q2のベースとコレクタとは抵抗R1を介して接続されている。また、スイッチ素子Q2のエミッタはコンデンサC2を介して接地されている。

## 【0022】

また、一次側補助巻線24の他方の端子とダイオードD1のアノードとの間にはコンデンサC1が接続されている。そして、コンデンサC1の両端間の電圧がレギュレータ50の入力電圧となる。

20

## 【0023】

30はトランスTの二次側巻線31の一方の端子に接続された整流素子、32は整流素子30から出力される整流電圧を平滑する平滑コンデンサであり、この平滑コンデンサ32は出力端子33とアース間に接続されている。そして、整流素子30とコンデンサ32とで直流電圧を出力する出力回路が構成されている。

## 【0024】

また、出力端子33とアース間には出力端子33の出力電圧を検出する電圧検出回路34が接続されている。

30

## 【0025】

電圧検出回路34は、出力端子33の出力電圧を分圧する分圧回路35と、定電圧IC36等とを有している。分圧回路35は直列接続された抵抗R107, R108から構成され、この抵抗R107, R108によって分圧された電圧が定電圧IC36のゲート36Gに入力するようになっている。定電圧IC36は、ゲート36G電圧が所定電圧となるように矢印方向に電流を流して出力端子33の出力電圧を調整するようになっている。例えば、出力端子33の電圧が高くなるとゲート36Gの電圧が所定値より高くなり、このゲート電圧が所定値となるように定電圧IC36が矢印方向に多くの電流を流して出力端子33の電圧を下げさせていき、逆に出力端子33の電圧が低くなるとゲート36Gの電圧が所定値より低くなり、このゲート電圧が所定値となるように定電圧IC36に流れる電流を減少して出力端子33の電圧を上げていくものである。

40

## 【0026】

すなわち、電圧検出回路34が検出する出力端子33の出力電圧に応じて定電圧IC36に電流(検知信号)が流れることになる。

## 【0027】

PDはフォトカプラPHの発光ダイオードであり、この発光ダイオードPDは定電圧IC36に流れる電流に応じて発光して一次側のスイッチング回路23に伝達する。

## 【0028】

また、分圧回路35の抵抗R107にはトランジスタQ3が並列接続されている。すな

50

わち、トランジスタQ3のコレクタが抵抗R3の一方の端子(抵抗R107と抵抗R108の接続点)に接続され、トランジスタQ3のエミッタが抵抗R107の他方の端子に接続されている。そして、トランジスタQ3と抵抗R3とで切替回路が構成されている。

【0029】

トランジスタQ3は、ベースに入力される外部からのリモート信号によってオン・オフするようになっている。リモート信号は、軽負荷のときLレベルの信号であり、通常の負荷のときHレベルの信号である。そして、トランジスタQ3はLレベルのリモート信号によりオフし、Hレベルのリモート信号によりオンする。

[動作]

次に、上記のように構成される電源装置20の動作を説明する。

10

【0030】

トランスTの一次側巻線21に印加される直流電圧はスイッチング素子Q1により断続され、この断続によりトランスTの二次側巻線31に交流電圧が誘起される。そして、整流素子30から整流電圧が出力され、この整流電圧が平滑コンデンサ32により平滑されて出力端子33から所定電圧の直流電圧が出力される。

【0031】

出力端子33に通常の負荷が接続されている場合には、外部からHレベルのリモート信号がトランジスタQ3のベースに入力され、トランジスタQ3は導通されている。このトランジスタQ3の導通により抵抗R107に抵抗R3が並列され、分圧回路35の抵抗R107に生じる電圧は小さくなる。すなわち、定電圧IC36のゲート36Gに入力する電圧は小さくなる。

20

【0032】

そして、定電圧IC36は、ゲート36Gの入力電圧が所定電圧となるように矢印方向に電流を流して出力端子33の出力電圧を調整する。他方、定電圧IC36に流れる電流により、ホトカプラPHの発光ダイオードPDが発光し、ホトカプラPHのフォトトランジスタPTに電流が流れる。

【0033】

制御IC23は、ホトカプラPHのフォトトランジスタPTに流れる電流に基づいてスイッチング素子2をオン・オフさせる。

【0034】

すなわち、制御IC23は、出力端子Pの電圧が高くなるとスイッチング素子Q1のオンしている時間を短くし、出力端子Pの電圧が低くなるとスイッチング素子Q1のオンしている時間を長くして、出力端子Pの電圧を一定にするものである。

30

【0035】

ところで、出力端子33に通常の負荷が接続されている場合には、トランスTの二次側のコンデンサ32に所定の大きさの電圧V0が発生し、一次側補助巻線24のコンデンサC1に電圧Vcc1が発生する。この電圧Vcc1がレギュレータ50に入力する。

【0036】

レギュレータ50のトランジスタQ2は入力電圧Vcc1によりオンし、コンデンサC2が充電される。このコンデンサC2の両端に生じる電圧Vcc2は、

40

$$V_{cc2} = V_{DZ} + V_{R2} - V_{BE}$$

ただし、VDZはツェナーダイオードDZ1の電圧、VR2は抵抗R2の電圧、VBEはベース-エミッタ間の電圧である。

【0037】

ここで、VR2 = 0、VBE = 0.7Vであることにより、Vcc2はツェナーダイオードDZ1の電圧となり、安定化する。すなわち、制御IC23の電源電圧であるVcc1が常にVDZ + 0.7以上となるように、一次側補助巻線24の巻数比を設定しておく。

【0038】

次に、出力端子33に軽負荷が接続された場合について説明する。

50

## 【 0 0 3 9 】

出力端子 3 3 に軽負荷が接続されると、トランジスタ Q 3 のベース電圧には L レベルのリモート信号が入力されてトランジスタ Q 3 はオフする。そして、分圧回路 3 5 の抵抗 R 1 0 7 , R 1 0 8 によって分圧された電圧が定電圧 I C 3 6 のゲート 3 6 G に入力する。このため、定電圧 I C 3 6 のゲート 3 6 G に入力する電圧は、抵抗 R 3 が並列接続されているときに比較して増加する。

## 【 0 0 4 0 】

すなわち、出力端子 3 3 の出力電圧が高くなったのと同じ状態となり、定電圧 I C 3 6 が流す電流が増加し、この結果、スイッチング素子 Q 1 はオンしてから短時間でオフすることになり、出力端子 3 3 の出力電圧は低下される。すなわち、二次側のコンデンサ 3 2 の電圧 V 0 が低下される。つまり、トランス T の二次側巻線 3 1 の出力電圧（出力電力）が低下される。換言すれば、トランス T の一次巻線 2 1 に入力する電力も低下される。

10

## 【 0 0 4 1 】

また、二次側のコンデンサ 3 2 の電圧 V 0 が低下されることにより、一次側補助巻線 2 4 のコンデンサ C 1 の電圧 V c c 1 も低下する。

## 【 0 0 4 2 】

しかし、V c c 1 が V D Z + 0 . 7 以上となるように、一次側補助巻線 2 4 の巻数比が設定されていることにより、レギュレータ 5 0 の出力電圧 V c c 2 は常に V D Z となる。これにより、制御 I C 2 3 は動作し続けることができる。

## 【 0 0 4 3 】

すなわち、トランス T の二次側巻線 3 1 の出力電圧を十分に低下させても制御 I C 2 3 を動作させることができ、軽負荷時に出力電力および入力電力を十分に低下させることができる。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 4 4 】

【 図 1 】 この発明に係る電源装置の構成を示した回路図である。

【 図 2 】 従来の電源装置の構成を示した回路図である。

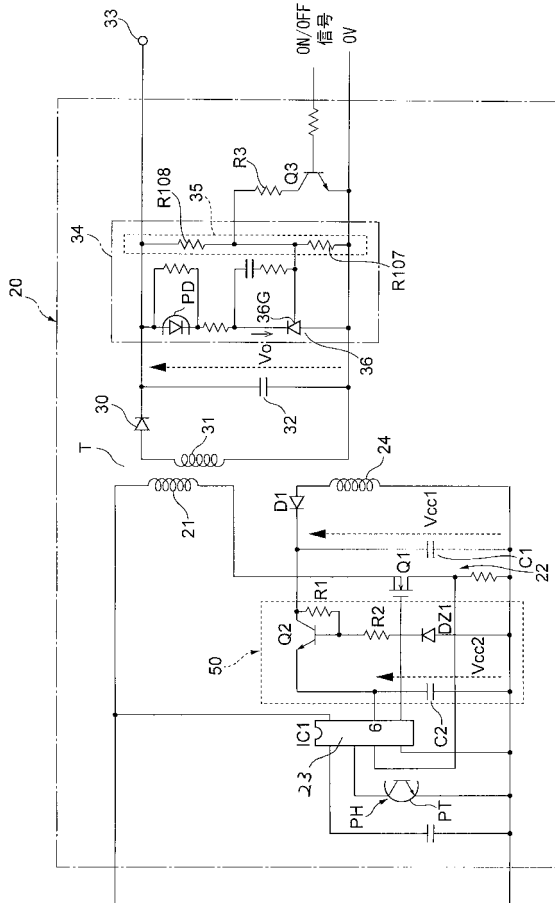
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 5 】

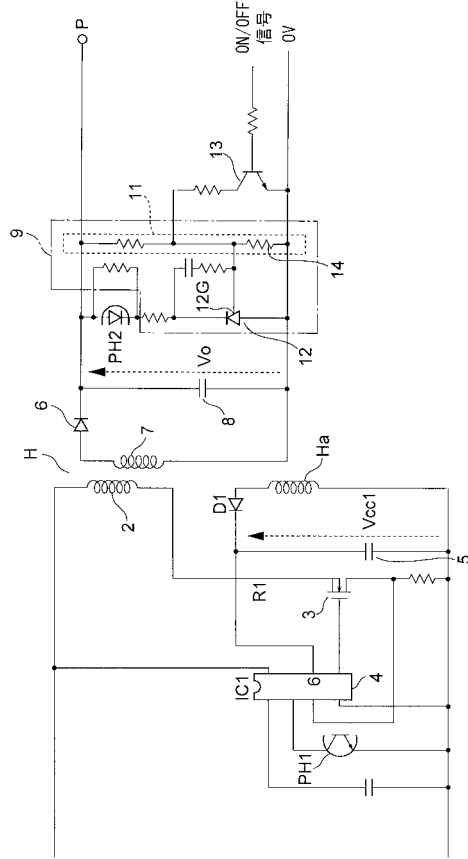
2 3	制御 I C
2 4	一次側補助巻線
3 4	電圧検出回路
5 0	レギュレータ
Q 1	スイッチング素子
T	トランス

30

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

【要約の続き】