

(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2005-218217

(P2005-218217A)

(43) 公開日 平成17年8月11日(2005.8.11)

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

H02M 3/155

H02J 1/00

F I

H02M 3/155 H

H02J 1/00 304E

H02J 1/00 307Z

テーマコード(参考)

5G065

5H730

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-21546(P2004-21546)

(22) 出願日 平成16年1月29日(2004.1.29)

(71) 出願人 000002037

新電元工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(74) 代理人 100102875

弁理士 石島 茂男

(74) 代理人 100106666

弁理士 阿部 英樹

(72) 発明者 池田 克弥

埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工

業株式会社飯能工場内

(72) 発明者 岩尾 健一

埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工

業株式会社飯能工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源装置

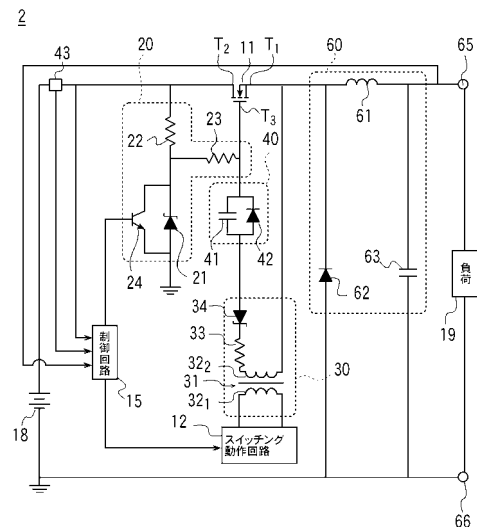
(57) 【要約】

【課題】 小型高効率の電源装置を提供する。

【解決手段】

出力トランジスタ11の制御端子T<sub>3</sub>に、ドロップパ動作回路20とスイッチング動作回路12とを接続し、出力トランジスタ11にドロップパ動作とスイッチング動作の両方が可能に構成する。スイッチング動作回路12と制御端子T<sub>3</sub>との間に結合コンデンサ41を挿入し、出力トランジスタ11を遮断させる極性の電圧で結合コンデンサ41を充電させ、導通させる極性の電圧に充電電圧を重畳させる。スイッチング動作が速い。スイッチング動作中は、ドロップパ動作回路20に、出力トランジスタ11を遮断させる信号を出力させておき、過電圧等によってスイッチング動作回路12が停止されたとき、その信号が有効になり、出力トランジスタ11が遮断するようにされている。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第一、第二の主端子と、制御端子とを有し、前記第一、第二の主端子間の導通状態が、前記制御端子によって制御される出力トランジスタと、

第一の主端子に接続された平滑回路と、

前記出力トランジスタをスイッチング動作させるスイッチング信号を出力するスイッチング動作回路と、

前記出力トランジスタの第一、第二の主端子間に電圧降下が生じるドロップ動作をさせるドロップ信号を出力するドロップ動作回路と、

前記スイッチング動作回路と前記ドロップ動作回路のうち、選択した回路を動作させて前記スイッチング信号または前記ドロップ信号を出力させる制御回路と、

前記スイッチング動作回路と前記制御端子の間に挿入された結合コンデンサとを有する電源装置。

10

**【請求項 2】**

前記結合コンデンサには、前記結合コンデンサの充電電圧で逆バイアスされる向きに、クランプダイオードが並列接続された請求項 1 記載の電源装置。

**【請求項 3】**

前記ドロップ動作回路は定電圧回路を有し、前記定電圧回路が出力する一定電圧が前記ドロップ信号として前記制御端子に入力された請求項 1 又は請求項 2 のいずれか 1 項記載の電源装置。

20

**【請求項 4】**

前記制御回路は、前記制御端子に前記スイッチング信号が入力されている間は、前記ドロップ動作回路に、前記出力トランジスタを遮断させる信号を出力させる請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項記載の電源装置。

**【請求項 5】**

前記第二の主端子には直流電圧が入力され、前記制御回路は、少なくとも前記スイッチング動作回路の動作中は前記第二の主端子の電圧を監視し、過電圧を検出すると前記スイッチング信号の出力を停止させると共に、前記ドロップ動作回路から前記出力トランジスタを遮断させる信号を出力させる請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項記載の電源装置。

30

**【請求項 6】**

前記平滑回路は、前記出力トランジスタの前記第一の主端子と負荷の間に配置されたチョークコイルと、前記第一の主端子と接地電位の間に挿入された整流素子とを有し、前記整流素子は前記主トランジスタが導通状態では逆バイアスされ、前記チョークコイルに生じた起電力により導通するように構成された請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項記載の電源装置。

**【請求項 7】**

一次巻線と、前記一次巻線と磁気結合された二次巻線を有し、

前記スイッチング動作回路が出力するスイッチング信号は前記一次巻線に入力され、

前記二次巻線に誘起された信号が、前記結合コンデンサを介して前記制御端子に入力されるように構成された請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項記載の電源装置。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は電源装置の技術分野にかかり、特に、スイッチング動作とドロップ動作の両方を切り替えて行うことができる電源装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

電源装置には、大別してスイッチング方式とドロップ方式がある。スイッチング方式の電源装置は、特に負荷電流が大きいときにドロップ方式よりも高効率であるが、スイッチング動作に伴う固定損失があり、そのため、軽負荷時ではドロップ方式よりも効率が低下

50

するという問題がある。

【0003】

図3は負荷電流と消費電流の関係を示すグラフであり、直線 $L_1$ はスイッチング方式の電源装置の場合を示し、直線 $L_2$ はドロップ方式の場合の関係を示している。この図3のように、ある電流値 $I_0$ を境にして効率が逆転する。

【0004】

近年、例えば携帯型コンピュータ等において、バッテリーの長寿命化が求められており、軽負荷の場合と重負荷の場合の両方とも高効率な電源装置が求められている。

【0005】

図4の符号102は、上記問題を解決しようとする従来型の電源装置であり、直流電源118と負荷119の間にスイッチングトランジスタ156とチョークコイル161が挿入されている。

【0006】

スイッチングトランジスタ156のゲート端子には、スイッチング動作回路151が接続されており、スイッチング動作回路151が出力する信号によってスイッチングトランジスタ156が導通すると、チョークコイル161を直流電源118に接続し、チョークコイル161を通過して負荷119に電流が供給されるようになっている。

【0007】

スイッチングトランジスタ156とチョークコイル161が接続された部分はダイオード162によって接地電位に接続されており、スイッチングトランジスタ161が導通から遮断に転じると、チョークコイル161に起電力が生じ、その起電力によってダイオード162が順バイアスされ、チョークコイル161に蓄積されたエネルギーで負荷119に電流が供給される。

【0008】

負荷119には出力コンデンサ163が並列接続されており、スイッチングトランジスタ151のスイッチング動作によって生じる電圧変動は、出力コンデンサ163によって平滑されるようになっている。

【0009】

そして、この電源装置102では、スイッチングトランジスタ156に対して並列にドロップトランジスタ157が接続されている。ドロップトランジスタ157のゲート端子には、ドロップ動作回路152が接続されており、負荷119の消費電流が小さい場合は、スイッチング動作回路151がスイッチングトランジスタ156を遮断させ、ドロップ動作回路152がドロップトランジスタ157を導通させる。直流電源118と出力電圧の間の差電圧は、ドロップトランジスタ157のソース端子とドレイン端子の間に生じる電圧降下によって吸収され、負荷119には定電圧が供給される。

【0010】

上記のような電源装置102では、スイッチング方式が不利となる範囲でドロップ方式で動作することができ、小電流から大電流まで低損失であるという利点がある。

【0011】

しかしながら、上記電源装置102では、スイッチング動作のトランジスタとドロップ動作のトランジスタの両方を必要とするためコストが高く、回路の占有面積も大きい。

【特許文献1】特開2002-300769

【特許文献2】特開平9-266629

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明は上記問題を解決するために創作されたものであり、高効率で占有面積が小さい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】

10

20

30

40

50

## 【0013】

上記課題を解決するため、請求項1記載の発明は、第一、第二の主端子と、制御端子とを有し、前記第一、第二の主端子間の導通状態が、前記制御端子によって制御される出力トランジスタと、第一の主端子に接続された平滑回路と、前記出力トランジスタをスイッチング動作させるスイッチング信号を出力するスイッチング動作回路と、前記出力トランジスタの第一、第二の主端子間に電圧降下が生じるドロップ動作をさせるドロップ信号を出力するドロップ動作回路と、前記スイッチング動作回路と前記ドロップ動作回路のうち、選択した回路を動作させて前記スイッチング信号または前記ドロップ信号を出力させる制御回路と、前記スイッチング動作回路と前記制御端子の間に挿入された結合コンデンサとを有する電源装置である。

10

請求項2記載の発明は、前記結合コンデンサには、前記結合コンデンサの充電電圧で逆バイアスされる向きに、クランプダイオードが並列接続された請求項1記載の電源装置である。

請求項3記載の発明は、前記ドロップ動作回路は定電圧回路を有し、前記定電圧回路が出力する一定電圧が前記ドロップ信号として前記制御端子に入力された請求項1又は請求項2のいずれか1項記載の電源装置である。

請求項4記載の発明は、前記制御回路は、前記制御端子に前記スイッチング信号が入力されている間は、前記ドロップ動作回路に、前記出力トランジスタを遮断させる信号を出力させる請求項1乃至請求項3のいずれか1項記載の電源装置である。

請求項5記載の発明は、前記第二の主端子には直流電圧が入力され、前記制御回路は、少なくとも前記スイッチング動作回路の動作中は前記第二の主端子の電圧を監視し、過電圧を検出すると前記スイッチング信号の出力を停止させると共に、前記ドロップ動作回路から前記出力トランジスタを遮断させる信号を出力させる請求項1乃至請求項4のいずれか1項記載の電源装置である。

20

請求項6記載の発明は、前記平滑回路は、前記出力トランジスタの前記第一の主端子と負荷の間に配置されたチョークコイルと、前記第一の主端子と接地電位の間に挿入された整流素子とを有し、前記整流素子は前記主トランジスタが導通状態では逆バイアスされ、前記チョークコイルに生じた起電力により導通するように構成された請求項1乃至請求項5のいずれか1項記載の電源装置である。

請求項7記載の発明は、一次巻線と、前記一次巻線と磁気結合された二次巻線を有し、前記スイッチング動作回路が出力するスイッチング信号は前記一次巻線に入力され、前記二次巻線に誘起された信号が、前記結合コンデンサを介して前記制御端子に入力されるように構成された請求項1乃至請求項6のいずれか1項記載の電源装置である。

30

## 【0014】

本発明は上記のように構成されており、同一の出力トランジスタが、ドロップ動作回路によってドロップ動作し、スイッチング動作回路によってスイッチング動作するように構成されており、出力電流が小さいときは、ドロップ動作によって定電圧を出力し、出力電流が大きくなると、スイッチング動作によって定電圧を出力するように構成されている。

## 【0015】

出力トランジスタをスイッチング動作させるスイッチング信号は、結合コンデンサを介して入力され、出力トランジスタを遮断させる極性の電圧で結合コンデンサが充電され、スイッチング信号が出力トランジスタを導通させる極性に变化したとき、制御端子には、結合コンデンサの充電電圧に、結合コンデンサに入力されるスイッチング信号の電圧が重畳された電圧が入力される。そのため制御端子には、しきい値電圧を大きく超える電圧が印加されるため、遮断から導通に転じる時間が短くなっている。

40

## 【0016】

スイッチング動作回路と制御端子及び第一の主端子間は一次巻線と二次巻線によって直流電圧的に遮断されているので、スイッチング動作回路に供給される電源電圧よりも高い電圧を制御端子に入力させることが可能となる(出力トランジスタがnチャンネルMOSトランジスタの場合)。

50

## 【発明の効果】

## 【0017】

同じトランジスタを大電流ではスイッチング動作させ、小電流ではドロップ動作させるので、小面積で高効率である。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0018】

図1の符号2は本発明の電源装置の一例である。この電源装置2は、二個の出力端子65、66を有しており、一方の出力端子66を接地電位とすると、他方の出力端子65には、下記のように正又は負の出力電圧が出力され、出力端子65、66間に接続された負荷19に一定電圧が供給されるようになっている。

10

## 【0019】

この電源装置2の回路構成を説明すると、該電源装置2は、出力トランジスタ11と、平滑回路60と、スイッチング動作回路12と、ドロップ動作回路20と、第一、第二の接続回路30、40とを有しており、電源装置2の内部又は電源装置2の外部には直流電圧源18が配置されている。

## 【0020】

平滑回路60は、チョークコイル61と、整流素子62とを有しており、直流電圧源18の電圧が出力される端子と出力端子65との間には、出力トランジスタ11とチョークコイル61が直流電圧源18側からこの順序で直列接続されている。従って、出力トランジスタ11が導通すると、直流電圧源18から出力される電流は、出力トランジスタ11とチョークコイル61を通り、負荷19に供給される。

20

## 【0021】

出力トランジスタ11は、上記のように直流電圧源18から供給される電流が流れる第一、第二の主端子 $T_1$ 、 $T_2$ と、第一、第二の主端子 $T_1$ 、 $T_2$ 間の導通を制御する制御端子 $T_3$ とを有している。

## 【0022】

第一、第二の主端子 $T_1$ 、 $T_2$ のうち、チョークコイル61に接続される側の出力トランジスタ11の端子を第一の主端子 $T_1$ とし、直流電圧源18に接続される側の端子を第二の主端子 $T_2$ とすると、ここでは出力トランジスタ11はnチャンネルMOSトランジスタであり、ソース端子が第一の主端子 $T_1$ にされ、ドレイン端子が第二の主端子 $T_2$ にされている。そして、ゲート端子が制御端子 $T_3$ にされている。

30

## 【0023】

スイッチング動作回路12は、第一、第二の接続回路30、40を介して制御端子 $T_3$ と第一の主端子 $T_1$ とに接続されており、スイッチング動作回路12は、制御端子 $T_3$ と第一の主端子 $T_1$ の間に、出力トランジスタ11をスイッチング動作させるスイッチング信号を入力できるように構成されている。

## 【0024】

第一、第二の接続回路30、40を説明すると、第一の接続回路30は、トランス31と電流制限抵抗33とツェナーダイオード34とを有している。

## 【0025】

トランス31内には、一次巻線32<sub>1</sub>と、該一次巻線32<sub>1</sub>と磁気結合された二次巻線32<sub>2</sub>とが配置されており、スイッチング動作回路12から出力された交流信号であるスイッチング信号は一次巻線32<sub>1</sub>に輸入され、二次巻線32<sub>2</sub>に伝達される。

40

## 【0026】

二次巻線32<sub>2</sub>の一方の端子は第一の主端子 $T_1$ に接続されており、他方の端子は電流制限抵抗33とツェナーダイオード34と第二の接続回路40とを介して制御端子 $T_3$ に接続されている。

## 【0027】

ツェナーダイオード34は、カソード端子が二次巻線32<sub>2</sub>側に接続され、アノード端子が第二の接続回路40側に接続されており、二次巻線32<sub>2</sub>に伝達されたスイッチング

50

信号が、ツェナーダイオード34のpn接合を順バイアスするときには、その信号をそのまま第二の接続回路40に伝達し、逆バイアスするときには、スイッチング信号の大きさがツェナー電圧を超えた後、第二の接続回路40に伝達される。

**【0028】**

第二の接続回路40は、結合コンデンサ41と、該結合コンデンサ41に並列接続されたクランプダイオード42とを有しており、結合コンデンサ41とクランプダイオード42の並列接続回路の一端は、第一の接続回路30のツェナーダイオード34に接続され、他端は制御端子 $T_3$ に接続されている。

**【0029】**

ここで、第二の接続回路40に入力されるスイッチング信号の電圧の極性を、第一の主端子 $T_1$ よりも大きい場合と小さい場合に分けると、出力トランジスタ11がnチャンネルMOSトランジスタの場合、スイッチング信号の電圧が第一の主端子 $T_1$ よりも大きいときには出力トランジスタ11が導通し得る導通極性であり、第一の主端子 $T_1$ よりも小さいときには、出力トランジスタ11が導通し得ない遮断極性となる。

**【0030】**

結合コンデンサ41に並列接続されたクランプダイオード42は、カソード端子側が制御端子 $T_3$ に接続され、アノード端子側が第一の接続回路30のツェナーダイオード34に接続されている。クランプダイオード42の順方向導通電圧をゼロVとみなすと、結合コンデンサ41が充電されておらず、その状態で第二の接続回路40に入力されるスイッチング信号が導通極性であるときに、入力されたスイッチング信号はそのまま制御端子 $T_3$ に伝達され、その結果、出力トランジスタ11は導通する。クランプダイオード42が導通するため、結合コンデンサ41はクランプされ、充電されない。

**【0031】**

他方、スイッチング信号が遮断極性にあるときは、クランプダイオード42は逆バイアスされ、制御端子 $T_3$ とツェナーダイオード34の間は、結合コンデンサ41によって交流電圧的に接続され、制御端子 $T_3$ に遮断極性のスイッチング信号が印加される結果、出力トランジスタ11は遮断する。

**【0032】**

結合コンデンサ41は、遮断極性のスイッチング信号で充電され、クランプダイオード42を逆バイアスする極性の電圧が充電される。

**【0033】**

そして、クランプダイオード42がその電圧で充電された状態から、スイッチング信号が遮断極性から導通極性に反転すると、制御端子 $T_3$ に、スイッチング信号の電圧に結合コンデンサ41の充電電圧を重畳した電圧が印加され、それにより、出力トランジスタ11は速やかに導通する。

**【0034】**

このように、スイッチング動作回路12が動作している場合、制御端子 $T_3$ には、スイッチング動作回路12からスイッチング信号が入力されており、出力トランジスタ11は導通状態と遮断状態を繰り返すスイッチング動作を行う。導通状態では、出力トランジスタ11の第1、第2の主端子 $T_1$ 、 $T_2$ 間に生じる電圧降下は無視できるほど小さい。

**【0035】**

第1の主端子 $T_1$ は、出力トランジスタ11が導通すると直流電圧源18に接続され、遮断すると切り離される。

**【0036】**

第一の主端子 $T_1$ と接地電位の間には、出力トランジスタ11が導通状態にあるときに逆バイアスされる向きに整流素子62が接続されている。

**【0037】**

整流素子62はここではショットキーダイオードであり、この場合は、整流素子62のカソード端子が第一の主端子 $T_1$ に接続され、アノード端子が接地電位に接続されている。

## 【0038】

出力トランジスタ11が導通状態にあるとき、整流素子62は逆バイアスされ、直流電圧源18から、主トランジスタ11とチョークコイル61を流れる電流が負荷19に供給される。

## 【0039】

そして、出力トランジスタ11が導通状態から遮断状態に転じると、チョークコイル61に起電力が生じる。整流素子62はその起電力で順バイアスされ、導通すると、チョークコイル61から負荷19に供給された電流が、整流素子62を通過してチョークコイル61に戻る。

## 【0040】

負荷19には出力コンデンサ63が並列接続されており、出力トランジスタ11が上記のようにスイッチング動作したときの電圧変動は出力コンデンサ63によって平滑され、直流電圧が出力端子65に現れる。

## 【0041】

次に、ドロップ動作回路20側を説明すると、該ドロップ動作回路20は、定電圧回路21と、電流制限抵抗22と、バイアス抵抗23と、切り替えトランジスタ24とを有している。

## 【0042】

ここでは定電圧回路21はツェナーダイオードであり、そのアノード端子が接地電位に接続され、カソード端子が電流制限抵抗22の一端に接続されており、カソード端子にツェナー電圧が現れるように構成されている。

## 【0043】

電流制限抵抗22の他端は直流電圧源18に接続されており、従って、定電圧回路21は、電流制限抵抗22によって直流電圧源18に接続されている。

## 【0044】

切り替えトランジスタ24は定電圧回路21に対して並列に接続されており、定電圧回路21は切り替えトランジスタ24が遮断した場合に、直流電圧源18から供給される電流によって動作可能な状態となり、定電圧回路21の電流制限抵抗22側の端子に一定電圧が出力される。

## 【0045】

定電圧回路21の電流制限抵抗22側の端子は、バイアス抵抗23によって制御端子T<sub>3</sub>に接続されているから、定電圧回路21から出力された一定電圧は、ドロップ信号として出力トランジスタ11に出力され、後述するように、出力トランジスタ11をドロップ動作させる。

## 【0046】

制御回路15は、切り替えトランジスタ24とスイッチング動作回路12に接続されており、ドロップ動作回路20とスイッチング動作回路12の動作を制御できるようになっている。

## 【0047】

制御回路15は、切り替えトランジスタ24を遮断させてドロップ信号を出力させた場合は、スイッチング動作回路12からのスイッチング信号の出力を停止させ、出力トランジスタ11にドロップ動作させる。

## 【0048】

逆に、制御回路15がスイッチング動作回路12からスイッチング信号を出力させる場合は、切り替えトランジスタ24を導通させ、ドロップ信号を出力させず、出力トランジスタ11にスイッチング動作をさせる。

## 【0049】

制御端子T<sub>3</sub>に一定電圧が印加されている状態では、出力トランジスタ11は、第一、第二の主端子T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>間に電圧降下が生じる状態で導通する。この状態では、チョークコイル61の両端には電圧降下は生じず、出力トランジスタ11の電圧降下が直流電圧源1

10

20

30

40

50

8 が出力する直流電圧と、出力端子 6 5 の出力電圧との差電圧になっている。

【 0 0 5 0 】

M O S トランジスタは、ソース端子とゲート端子の間の電圧が一定であれば、ドレイン端子の電圧が変動しても、ソース端子とドレイン端子の間に流れる電流はほぼ一定であるから、制御端子  $T_3$  に一定電圧が印加されている状態では、直流電圧源 1 8 に電圧変動があり、第二の主端子  $T_2$  の電圧が変化しても、第一の主端子  $T_1$  の電圧変動は小さい。

【 0 0 5 1 】

また、ゲート端子に一定電圧が印加されている状態でソース端子の電圧が変動した場合、ソース端子に対するゲート端子の電圧変化は、ソース端子の電圧変動を打ち消すような電流変化を消磁させるから、負荷変動等によって第一の主端子  $T_1$  の電圧が変動しても、出力トランジスタ 1 1 は、その電圧変動を打ち消すように動作する。

10

【 0 0 5 2 】

これは電源装置 2 がドロップ動作によって定電圧を出力する状態である。この電源装置 2 は、直流電圧源 1 8 から供給される電流を検出する電流センサ 4 3 を有しており、制御回路 1 5 は、電流センサ 4 3 が出力する信号に基き、その電流が所定値よりも小さく、負荷 1 9 で消費される電流が小さい状態では、ドロップ動作を行い、所定値を超えて大きくなると、制御回路 1 5 は切り替えトランジスタ 2 4 を導通させ、上記のように、ドロップ信号の出力を停止させ、スイッチング信号を出力させる。

【 0 0 5 3 】

切り替えトランジスタ 2 4 が導通した状態では、定電圧回路 2 1 の両端とも接地電位に接続されると共に、制御端子  $T_3$  が、バイアス抵抗 2 3 によって接地電位に接続される。

20

【 0 0 5 4 】

ここでは出力トランジスタ 1 1 は n チャネル M O S トランジスタであるから、ドロップ動作回路 2 0 からは、制御端子  $T_3$  に出力トランジスタ 1 1 を遮断させる信号が出力されたことになる。

【 0 0 5 5 】

制御回路 1 5 は、切り替えトランジスタ 2 4 を導通させると共にスイッチング動作回路 1 2 を動作させ、スイッチング信号を出力させる。スイッチング信号が制御端子  $T_3$  に入力されると、スイッチング信号の電圧によってバイアス抵抗 2 3 に電流が流れ、制御端子  $T_3$  には、第一の主端子  $T_1$  を接地電位としたときの交流電圧が生じ、切り替えトランジスタ 2 4 はスイッチング動作を開始する。

30

【 0 0 5 6 】

制御回路 1 5 には、出力端子 6 5 の電圧が入力されており、制御回路 1 5 は、出力端子 6 5 の電圧が一定値になるようなスイッチング信号を出力トランジスタ 1 1 に出力する。

【 0 0 5 7 】

制御回路 1 5 内には、不図示の保護回路が設けられており、直流電圧源 1 8 から過電圧が入力されたり、出力停止の外部信号が入力された場合などでは、保護回路が動作し、スイッチング動作回路 1 2 のスイッチング信号の出力を停止させる。

【 0 0 5 8 】

このとき、切り替えトランジスタ 2 4 は導通しているため、ドロップ動作回路 2 0 からは、出力トランジスタ 1 1 を遮断させる信号が出力されている。

40

【 0 0 5 9 】

この状態では、第二の接続回路 4 0 により、制御端子  $T_3$  は第一の主端子  $T_1$  から直流電圧的に分離されているため、制御端子  $T_3$  に入力される信号としては、ドロップ動作回路 2 0 が出力する信号が有効になり、出力トランジスタ 1 1 は遮断する。

【 0 0 6 0 】

その結果、負荷 1 9 は直流電圧源 1 8 から分離され、出力電流は流れなくなり、出力トランジスタ 1 1 や負荷 1 9 が保護される。

【 0 0 6 1 】

なお、上記実施例では、電流センサ 4 3 は、直流電圧源 1 8 が出力する電流を検出して

50

いたが、出力端子 6 5 から出力される電流を検出するように配置してもよい。

【 0 0 6 2 】

また、ドロップ動作とスイッチング動作を、電流センサ 4 3 が出力する信号に基いて切り換えるのではなく、図 2 の電源装置 3 のように、外部回路 4 4 を制御回路 1 5 に接続し、制御回路 1 5 が、外部回路 4 4 から入力される信号によってドロップ動作とスイッチング動作を切り換えるようにしてもよい。

【 0 0 6 3 】

また、上記定電圧回路 2 1 はツェナーダイオードであったが、定電圧を出力する回路であってもよい。

【 0 0 6 4 】

さらにまた、上記整流素子 6 2 はショットキーダイオードであったが、p n 接合ダイオードを用いてもよいし、M O S トランジスタを整流素子として用いてもよい。n チャネル M O S トランジスタを例にとると、M O S トランジスタを用いる場合、ドレイン端子がカソード端子、ソース端子がアノード端子となり、導通するときだけ、ゲート端子にしきい値電圧以上の電圧が印加されるように構成される。

【 0 0 6 5 】

さらにまた、上記電源装置 2、3 では、正電圧を負荷に供給したが、負電圧を供給することもできる。

【 0 0 6 6 】

その場合、出力トランジスタには、p チャネル M O S トランジスタを用い、ソース端子を第一の主端子として負荷側に接続し、ドレイン端子を第二の主端子として負の直流電圧源側に接続することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 7 】

【 図 1 】 本発明の第一例の電源装置の回路図

【 図 2 】 本発明の第二例の電源装置の回路図

【 図 3 】 負荷電流と消費電流の関係を示すグラフ

【 図 4 】 従来技術の電源装置の一例

【 符号の説明 】

【 0 0 6 8 】

T<sub>1</sub> ... 第一の主端子

T<sub>2</sub> ... 第二の主端子

T<sub>3</sub> ... 制御端子

2、3 ... 電源装置

1 1 ... 出力トランジスタ

1 2 ... スwitching動作回路

1 5 ... 制御回路

2 0 ... ドロップ動作回路

2 4 ... 切り替えトランジスタ

4 1 ... 結合コンデンサ

4 2 ... クランプダイオード

6 0 ... 平滑回路

6 2 ... 整流素子

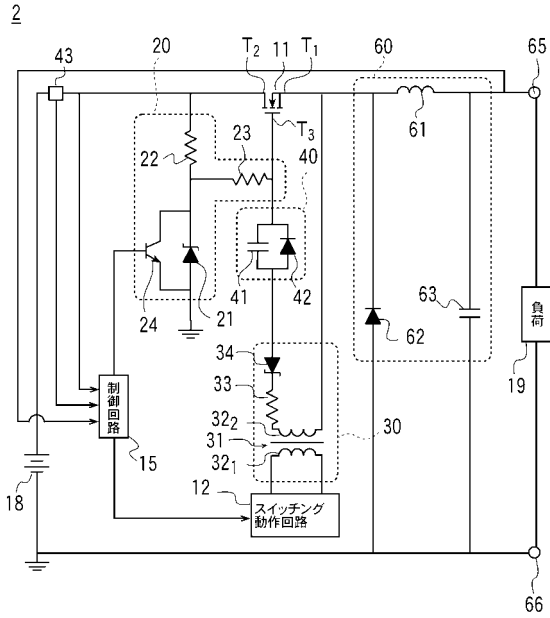
10

20

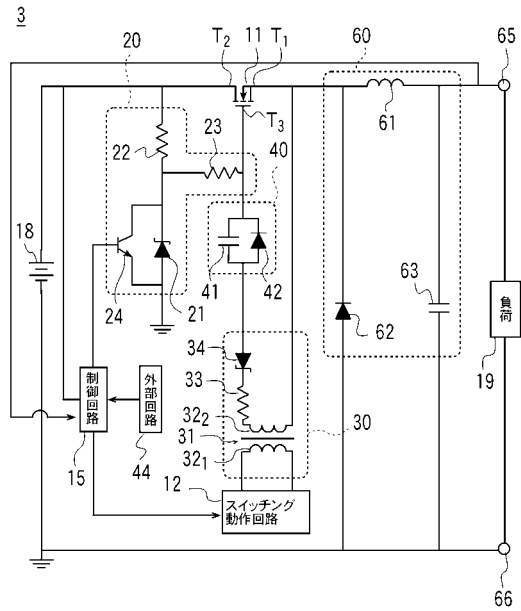
30

40

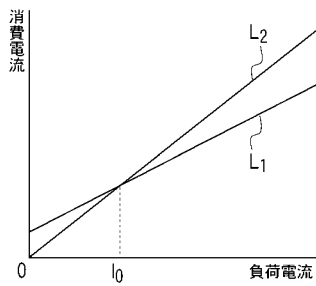
【 図 1 】



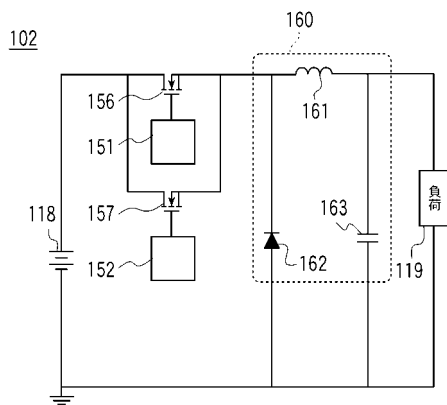
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 高坂 誠一

埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社飯能工場内

Fターム(参考) 5G065 AA01 DA02 EA01 JA02 KA02 KA05 LA02 LA03 LA07 MA10  
NA01 NA03 NA04 NA06  
5H730 AA14 AS01 BB13 BB96 DD04 DD32 FD03 FD13 FD43 XX02  
XX12 XX32 XX43