

(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2009-11065  
(P2009-11065A)

(43) 公開日 平成21年1月15日(2009.1.15)

(51) Int.Cl.

H02M 3/155 (2006.01)

F I

H02M 3/155

H

テーマコード(参考)

5H730

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-169355 (P2007-169355)  
(22) 出願日 平成19年6月27日 (2007. 6. 27)

(71) 出願人 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 100090538  
弁理士 西山 恵三  
(74) 代理人 100096965  
弁理士 内尾 裕一  
(72) 発明者 福手 隆仁  
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  
Fターム(参考) 5H730 AA04 AS01 BB13 DD04 EE59  
FD01 FD11 FF08 FF09 FG12  
FG25

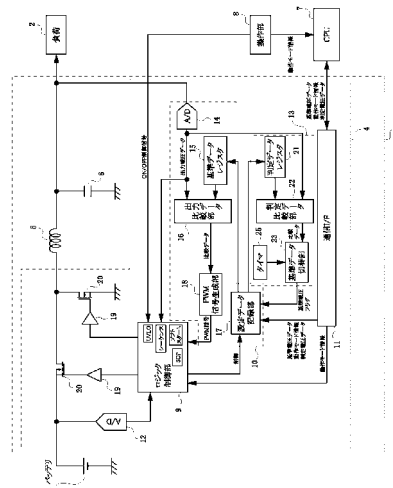
(54) 【発明の名称】 電子機器およびスイッチング電源

(57) 【要約】

【課題】 従来のスイッチング電源では、負荷の状況に応じて出力電圧を変化させることができず、電子機器の負荷変動が起こっても最低駆動電圧を下回らないように最低駆動電圧に対し十分余裕を持った高めの出力電圧を設定する必要があり、十分に消費電力を低減できなかった。

【解決手段】 設定された基準電圧を基準にして出力電圧を出力するスイッチング電源から負荷に出力される出力電圧を、出力電圧検知手段により検知し、検知された出力電圧が所定の電圧以下になった場合、制御手段によって設定されている基準電圧より高い電圧を基準電圧に設定する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

設定された基準電圧を基準にして出力電圧を出力するスイッチング電源を有する電子機器であって、

前記スイッチング電源から前記電子機器の負荷に出力される出力電圧を検知する出力電圧検知手段と、

前記出力電圧検知手段により検知された出力電圧が所定の電圧以下になった場合、設定されている基準電圧より高い電圧を基準電圧に設定する制御手段と、  
を有することを特徴とする電子機器。

**【請求項 2】**

前記制御手段は、複数の基準電圧を有し、前記出力電圧が所定の電圧以下になった場合、前記複数の基準電圧の中から設定されている基準電圧より高い基準電圧に設定を切り替えることを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。

**【請求項 3】**

前記出力電圧と前記所定の電圧との差分を演算する演算手段を有し、

前記制御手段は、前記出力電圧が所定の電圧以下になった場合、前記演算手段により演算された差分に応じて基準電圧を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。

**【請求項 4】**

前記制御手段は、前記出力電圧が所定の電圧以下になった場合、設定されている基準電圧に前記演算手段により演算された前記差分の絶対値を加えた電圧を基準電圧に設定することを特徴とする請求項 3 に記載の電子機器。

**【請求項 5】**

前記制御手段は、前記出力電圧が所定の電圧以下であり前記差分の絶対値が所定値以上の場合、設定されている基準電圧に前記差分の絶対値より大きい値を加えた電圧を基準電圧に設定することを特徴とする請求項 4 に記載の電子機器。

**【請求項 6】**

前記制御手段は、前記基準電圧に設定できる上限基準電圧を有し、前記上限基準電圧を超えない範囲で基準電圧を設定することを特徴とする請求項 3 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

**【請求項 7】**

前記制御手段は、複数の基準電圧を有し、前記出力電圧が所定の電圧以下になった場合、前記比較手段により演算された差分に応じて設定する基準電圧を切り替えることを特徴とする請求項 3 に記載の電子機器。

**【請求項 8】**

前記基準電圧の設定を高く変更してからの時間を計測する時間計測手段を有し、

前記制御手段は、前記時間計測手段により時間の計測を開始してから所定の時間経過した場合、設定されている基準電圧より低い電圧を基準電圧に設定することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

**【請求項 9】**

前記制御手段は、前記基準電圧をデジタルデータで設定することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

**【請求項 10】**

設定された基準電圧を基準にして出力電圧を出力するスイッチング電源であって、

前記出力電圧を検知する出力電圧検知手段と、

前記出力電圧検知手段により検知された出力電圧が所定の電圧以下になった場合、設定されている基準電圧より高い電圧を基準電圧に設定する制御手段と、  
を有することを特徴とするスイッチング電源。

**【請求項 11】**

前記制御手段は、複数の基準電圧を有し、前記出力電圧が所定の電圧以下になった場合、前記複数の基準電圧の中から設定されている基準電圧より高い基準電圧に設定を切り替

10

20

30

40

50

えることを特徴とする請求項 10 に記載のスイッチング電源。

【請求項 12】

前記出力電圧と前記所定の電圧との差分を演算する演算手段を有し、

前記制御手段は、前記出力電圧が所定の電圧以下になった場合、前記演算手段により演算された差分に応じて基準電圧を設定することを特徴とする請求項 11 に記載のスイッチング電源。

【請求項 13】

前記制御手段は、前記出力電圧が所定の電圧以下になった場合、設定されている基準電圧に前記差分の絶対値を加えた電圧を基準電圧に設定することを特徴とする請求項 12 に記載のスイッチング電源。

10

【請求項 14】

前記制御手段は、前記出力電圧が所定の電圧以下であり前記差分の絶対値が所定値以上の場合、設定されている基準電圧に前記差分の絶対値より大きい値を加えた電圧を基準電圧に設定することを特徴とする請求項 13 に記載のスイッチング電源。

【請求項 15】

前記制御手段は、前記基準電圧に設定できる上限基準電圧を有し、前記上限基準電圧を超えない範囲で基準電圧を設定することを特徴とする請求項 12 乃至請求項 14 のいずれか 1 項に記載のスイッチング電源。

【請求項 16】

前記制御手段は、複数の基準電圧を設け、前記出力電圧が所定の電圧以下になった場合、前記比較手段により演算された差分の結果に応じて設定する基準電圧を切り替えることを特徴とする請求項 12 に記載のスイッチング電源。

20

【請求項 17】

前記基準電圧の設定を高く変更してからの時間を計測する時間計測手段を有し、

前記制御手段は、前記時間計測手段により時間の計測を開始してから所定の時間経過した場合、設定されている基準電圧より低い電圧を基準電圧に設定することを特徴とする請求項 10 乃至請求項 16 のいずれか 1 項に記載のスイッチング電源。

【請求項 18】

前記基準電圧をデジタルデータで表した基準電圧データを基準にして出力電圧を出力することを特徴とする請求項 10 乃至請求項 17 のいずれか 1 項に記載のスイッチング電源。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子機器に関し、特にその電源にスイッチング電源を用いる電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のスイッチング電源は、入力端子から入力された交流電源電圧を直流電圧に整流、平滑化し、得られた直流電圧をスイッチング素子をスイッチングすることで、高周波数で制御されたパルス幅の交流電圧に変換する。この交流電圧を高周波トランスで電圧変換したのち、直流電圧に整流、平滑化して負荷端子に出力電圧を供給する。このとき、基準となる基準電圧を設定し、その基準電圧と出力電圧が一致するようにスイッチング素子を制御する。このようなスイッチング電源の構成は、特開平 9 - 47023 号公報などに記載されている。

40

【特許文献 1】特開平 9 - 47023 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来のスイッチング電源では、単一の出力電圧のみしか生成されず、負

50

荷の状況に応じて出力電圧を変化させることができない。そのため、電子機器の負荷変動が起こっても最低駆動電圧を下回らないように、最低駆動電圧に対し十分余裕を持った高めの出力電圧を設定する必要がある、十分に消費電力を低減できなかった。

【0004】

そこで本発明は、そのような問題を解決するためになされたものであり、その目的は、最低駆動電圧を下回ることなく出力電圧を低く設定することが可能な電子機器および電子機器に用いるスイッチング電源を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本願発明の電子機器は、設定された基準電圧を基準にして出力電圧を出力するスイッチング電源を有する電子機器であって、前記スイッチング電源から前記電子機器の負荷に出力される出力電圧を検知する出力電圧検知手段と、前記出力電圧検知手段により検知された出力電圧が所定の電圧以下になった場合、設定されている基準電圧より高い電圧を基準電圧に設定する制御手段とを有することを特徴としている。

10

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、最低駆動電圧を下回ることなく出力電圧を低く設定して消費電力を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

20

(第1の実施形態)

図1は本発明の第1の実施形態であるデジタルカメラの構成を説明するブロック図である。図1に示すように、本実施形態のデジタルカメラは、電源部3に電力を供給するバッテリー1、センサなどの負荷2、その負荷2に電圧を供給する電源部3を有している。さらに、システム制御や画像処理を行うCPU7と、ユーザーからの電源ON/OFF操作や動作モード切替え操作などを受け付ける操作部8を有している。

【0008】

電源部3は、安定した電圧を出力制御するためのコントローラIC4、パワーインダクタ5、平滑コンデンサ6によって構成される。

【0009】

30

コントローラIC4は、ロジック制御部9、帰還制御部10、通信インターフェース11、入力A/D変換器12および判定部13によって構成される。ロジック制御部9は、IC制御信号にしたがってコントローラIC4全体の動作の制御を行う。帰還制御部10は、出力電圧を一定に出力するように出力電圧の制御を行う。通信インターフェース11は、CPU7からの情報を受信し、入力A/D変換器12は、バッテリー1から入力される入力電圧をデジタルデータに変換する。ロジック制御部9には種々の保護機能も内蔵されている。たとえば、入力A/D変換器12から得られた入力電圧の情報を使って低電圧時には所定の順序で制御動作を停止する低電圧保護機能(UVLO)が内蔵されている。また、後述する出力A/D変換器14からの出力電圧データにより負荷が短絡しているかどうかを監視し、短絡と判断された場合には主スイッチ20のスイッチング動作を停止する短絡保護機能(SCP)も内蔵されている。そのほかにも、電圧の立ち上がりを制御して突入電流を低減するソフトスタート機能や、複数の出力の順序制御を行うシーケンス機能も内蔵されている。

40

【0010】

帰還制御部10は、出力A/D変換器14、基準データレジスタ15、出力データ比較部16、設定データ記録部17、PWM信号生成部18、主スイッチドライバ19および主スイッチ20によって構成される。出力A/D変換器14は、負荷2に出力される出力電圧をデジタルデータ(以下、出力電圧データ $V_{AD}$ とする)に変換する。負荷2に出力される出力電圧を変換するので、負荷変動による電圧降下が生じた際でも負荷2の電圧を正確に検知することができる。基準データレジスタ15は、出力電圧の基準となる基準電

50

圧データを一時的に保管する。この基準電圧データは、基準電圧を表すデジタルデータであり容易に変更することができる。出力データ比較部 16 は、出力電圧データ  $V_{AD}$  と基準電圧データとを比較する。設定データ記録部 17 は、電源 OFF 時に基準電圧データと後述する判定電圧データ（以下、 $V_{th}$  とする）を保持しておく。PWM 信号生成部 18 は、出力データ比較部 16 の出力からデジタル PWM 信号を生成する。主スイッチドライバ 19 は、PWM 信号生成部 18 の出力にしたがって主スイッチ 20 への制御信号を生成する。主スイッチ 20 は、主スイッチドライバ 19 の制御信号にしたがいパワーインダクタ 5 に流す電流のオンオフ動作を行う。

#### 【0011】

判定部 13 は、判定データレジスタ 21、判定データ比較部 22、基準データ切替部 23 およびタイマー 25 によって構成される。判定データレジスタ 21 は、基準電圧データを変更するかどうか判定するための判定電圧データ  $V_{th}$  を一時的に保管する。判定電圧データは、基準電圧を変更するかどうかを判定するための判定電圧を表すデジタルデータであり、容易に変更できる。判定データ比較部 22 は、判定電圧データ  $V_{th}$  と出力電圧データ  $V_{AD}$  とを比較する。基準データ切替部 23 は、判定データ比較部 22 の比較結果を元に基準電圧フラグ（以下、F とする）を出力する。タイマー 25 は、基準電圧の設定を変更してからの時間を計測する。

10

#### 【0012】

通信インターフェース 11 は、CPU 7 からの情報を受信し、操作部 8 にて設定される各種動作モード情報などをロジック制御部 9 に伝達する。また、CPU 7 からの制御にしたがい、設定データ記録部 17 に記録されている動作モードごとの基準電圧データおよび判定電圧データ  $V_{th}$  の書き換えを実行する。

20

#### 【0013】

前述のように、設定データ記録部 17 には、基準電圧データと判定電圧データが格納されているが、本実施形態では、動作モードごとに 2 種類の基準電圧データが格納されている。第 1 の基準電圧データ（以下、 $V_L$  とする）は、第 1 の基準電圧を表す基準電圧データであって、第 1 の基準電圧は低消費電力用に低めの基準電圧値である。第 2 の基準電圧データ（以下、 $V_H$  とする）は、第 2 の基準電圧を表す基準電圧データであって、第 2 の基準電圧は負荷変動によって起こる電圧降下による誤動作を防ぐため高めの基準電圧値である。第 1 の基準電圧は第 2 の基準電圧より小さい電圧に設定されている。これら 2 種類の基準電圧データは、動作モードが再生モードの時は  $V_{L1} / V_{H1}$ 、動作モードが撮影モードの時は  $V_{L2} / V_{H2}$  というように、動作モードごとに別々のメモリアドレスに格納されている。ロジック制御部 9 から設定データ記録部 17 には動作モード情報と基準電圧フラグが伝達される。例えば、再生モードで基準電圧フラグが  $F = 0$  の時は第 1 の基準電圧データ  $V_{L1}$  が、撮影モードで基準電圧フラグが  $F = 1$  の時は第 2 の基準電圧データ  $V_{H2}$  が基準データレジスタに展開される。一方、判定電圧データ  $V_{th}$  は動作モードごとに 1 つであり、再生モードの判定電圧データが  $V_{th1}$ 、撮影モードの判定電圧データが  $V_{th2}$  というように、動作モードごとに別々のメモリアドレスに格納されている。基準電圧データと同様に、ロジック制御部 9 から伝達される動作モード情報に対応した判定電圧データ  $V_{th}$  を判定データレジスタ 21 に展開する。

30

40

#### 【0014】

デジタルカメラの電源が ON され、操作部 8 からの起動制御信号を受けると、ロジック制御部 9 は、設定データ記録部 17 へ基準電圧データと判定電圧データ  $V_{th}$  の展開制御信号を伝達する。それを受けた設定データ記録部 17 は、各データを基準データレジスタ 15 と判定データレジスタ 21 にそれぞれ展開する。CPU が起動して動作モード情報を取得できるまではデフォルトとして設定されているモードのデータを展開する。本実施形態では、デフォルトモードは撮影モードである。基準電圧データと出力 A/D 変換器 14 でデジタルデータに変換された出力電圧データ  $V_{AD}$  を出力データ比較部 16 にて比較し、その結果をもとに PWM 信号生成部 18 にてデジタル PWM 信号を生成する。そのデジタル PWM 信号にしたがい、主スイッチドライバ 19 を介して主スイッチ 20 をオンオフ

50

制御することで出力電圧を一定に保つ。CPU7が起動して通信が確立し、通信インターフェース11を介してロジック制御部9に動作モード情報が伝達されると、ロジック制御部9は設定データ記録部17に動作モード情報とデータ展開制御信号を伝達する。その情報に基づき、設定データ記録部17は対応する基準電圧データと判定電圧データ $V_{th}$ を基準データレジスタ15と判定データレジスタ21に再度展開する。動作中にユーザーによって動作モードが切り替えられた場合も同様に動作モードに応じたデータを再度展開する。

#### 【0015】

次に、本実施形態において動作モードが再生モードに設定された場合の出力電圧制御の流れを図2のフローチャートを用いて説明する。再生モードにおける判定電圧データは $V_{th1}$ とする。

10

#### 【0016】

ST201では、設定データ記録部17が、再生モードに対応した判定電圧データ $V_{th1}$ を判定データレジスタ21に展開し、ST202に移行する。ST202では、基準データ切替部23が基準電圧フラグを $F=0$ に設定することで、設定データ記録部17が再生モードに対応した第1の基準電圧データ $V_{L1}$ を基準データレジスタ15に展開する。さらに、タイマー25がカウント数(以下、 $C$ とする)を0にリセットし、ST203に移行する。ST203では、出力電圧を出力A/D変換器14によって出力電圧データ $V_{AD}$ に変換しST204に移行する。ST204では、ST203で変換された出力電圧データ $V_{AD}$ と再生モードの判定電圧データ $V_{th1}$ との比較を判定データ比較部22にて行う。出力電圧データ $V_{AD}$ が判定電圧データ $V_{th1}$ を下回る場合はST205に移行し、そうでなければ、再度ST203に戻り出力電圧データ $V_{AD}$ の変換を行う。ST205では、基準データ切替部23が基準電圧フラグを $F=1$ に設定することで、設定データ記録部17が第2の基準電圧データ $V_{H1}$ を基準データレジスタ15に展開し、出力電圧を高くさせST206に移行する。ST206では、ST205で第2の基準電圧データ $V_{H1}$ に切り替えたらタイマー25のカウントを開始してカウント数 $C$ をカウントアップしST207に移行する。ST207では、あらかじめ定められたカウント数(以下、 $C_0$ とする)に達していなければST206に戻り、達したらST202に戻る。ST206およびST207は、第2の基準電圧データ $V_{H1}$ に切り替えられることで出力電圧を高く設定した状態で所定の時間経過させたのち、出力電圧を変更前の設定に戻すための動作である。これにより、消費電力が高い状態を必要以上に維持することなく、第2の基準電圧データ $V_{H1}$ による動作が所定時間経過したのちは、消費電力が低くなるように自動で出力電圧が設定されるので消費電力を低減することができる。

20

30

#### 【0017】

本実施形態によれば、出力電圧データ $V_{AD}$ が判定電圧データ $V_{th}$ を下回らない場合は、低い基準電圧に設定することで消費電力を低減することができる。さらに、出力電圧データ $V_{AD}$ が判定電圧データ $V_{th}$ を下回る場合は、高い基準電圧に設定することで接続される負荷の誤動作などを防ぐことができる。すなわち、出力電圧が判定電圧以上の場合は低い基準電圧に設定することで消費電力を低減し、出力電圧が判定電圧より低くなった場合は高い基準電圧に設定することで接続される負荷の誤動作などを防ぐ。また、高い基準電圧に設定してから所定の時間がたてば再び低い基準電圧に設定し直すことで、負荷の誤動作を防止するための消費電力が高い状態を必要以上に維持することなく消費電力を低減することができる。

40

#### 【0018】

なお、本実施形態では、動作モードが再生モードに設定された場合の出力電圧制御の流れを説明したが、再生モード以外の動作モードに設定された場合でも第1、第2の基準電圧データおよび判定電圧データが異なるだけで同様の制御を行うことは言うまでもない。

#### 【0019】

また、出力電圧データ $V_{AD}$ が判定電圧データ $V_{th}$ を下回るかどうかで基準電圧データの切り替えを行ったが、出力電圧データ $V_{AD}$ が判定電圧データ $V_{th}$ 以下かどうかで

50

基準電圧データの切り替えを行うようにしてもよい。すなわち、出力電圧が判定電圧より高い場合は低い基準電圧に設定し、出力電圧が判定電圧以下になった場合は高い基準電圧に設定するようにしてもよい。

【0020】

(第2の実施形態)

図3は、本発明を実施したデジタルカメラの構成を説明するブロック図である。図3において、図1に示した第1の実施形態と同様の部分については図1と同じ符号をつけてその説明を省略する。図1に示した第1の実施形態と異なるのは、設定電圧切替部23が基準データ補正部24になっている点である。基準データ補正部24は、出力A/D変換器14で得られた出力電圧データ(以下、 $V_{AD}$ とする)から判定電圧データ(以下、 $V_{th}$ とする)を引いた差分(以下、 $V$ とする)に応じて基準電圧データ(以下、 $V_{ref}$ とする)を補正する働きをする。動作中の基準電圧データ $V_{ref}$ は基準データ補正部24で演算して決定されるので、設定データ記録部17には起動時の初期基準電圧データ(以下、 $V_0$ とする)と判定電圧データ $V_{th}$ が格納される。また、補正によって負荷が故障や破壊されるほど高い出力電圧が設定されたり、入力電圧に対して実現不可能な出力電圧に設定されたりしないように、基準電圧として設定可能な範囲の上限基準電圧を表す最大基準電圧データ(以下、 $V_1$ とする)も格納されている。さらに、出力A/D変換器14で得られた出力電圧データ $V_{AD}$ から判定電圧データ $V_{th}$ を引いた差分 $V$ がしきい値を下回る場合にかかる補正係数(以下、 $K$ ： $K > 1$ とする)と、そのしきい値(以下、 $V_2$ ： $V_2 < 0$ とする)も格納されている。初期基準電圧データ $V_0$ 、最大基準電圧データ $V_1$ 、しきい値 $V_2$ 、および補正係数 $K$ は、再生モードや撮影モードなどの各動作モードによらず同一に設定される。判定電圧データ $V_{th}$ は第1の実施形態と同様に動作モードごとに設定される。以上のように、第1の実施形態とは設定データ記録部17に記録されるデータの内容が異なる。

【0021】

次に、本実施形態において動作モードが再生モードに設定された場合の出力電圧制御の流れを図4のフローチャートを用いて説明する。再生モードにおける判定電圧データは $V_{th1}$ とする。

【0022】

ST401では、設定データ記録部17が、再生モードにおける判定電圧データ $V_{th1}$ を判定データレジスタ21に展開し、ST402に移行する。ST402では、タイマー25がカウンタ数(以下、 $C$ とする)を0にリセットするとともに、基準データ補正部24が出力電圧データ $V_{AD}$ から判定電圧データ $V_{th1}$ を引いた差分 $V$ の値を0にリセットする。さらに、設定データ記録部17が基準電圧データ $V_{ref}$ として初期基準電圧データ $V_0$ を基準データレジスタ15に展開しST403に移行する。ST403では、出力電圧を出力A/D変換器14によって出力電圧データ $V_{AD}$ に変換しST404に移行する。ST404では、判定データ比較部22により出力電圧データ $V_{AD}$ から再生モードにおける判定電圧データ $V_{th1}$ を引いた差分 $V$ を演算しST405に移行する。ST405では、基準データ補正部24によりST404で演算した差分 $V$ が負であるか、すなわち、出力電圧データ $V_{AD}$ が再生モードにおける判定電圧データ $V_{th1}$ より小さいか判定する。差分 $V$ が負であればST406に移行し、差分 $V$ が負でなければST414に移行する。ST406では、基準データ補正部24により差分 $V$ がしきい値 $V_2$ より小さいかどうかを判定する。差分 $V$ がしきい値 $V_2$ より小さければ、ST409に移行し、差分 $V$ がしきい値 $V_2$ 以上であれば、ST407に移行する。ST407では、ロジック制御部9により基準電圧データ $V_{ref}$ に差分 $V$ の絶対値を加算した値と最大基準電圧データ $V_1$ との比較を行う。基準電圧データ $V_{ref}$ に差分 $V$ の絶対値を加算した値が最大基準電圧データ $V_1$ より大きければST411に移行し、そうでなければST408に移行する。ST408では、基準電圧データ $V_{ref}$ に差分 $V$ の絶対値を加算した値を、設定データ記録部17が次の基準電圧データ $V_{ref}$ として基準データレジスタ15に展開しST403に移行する。また、このときタイマー25がカ

ウンタ数Cを0にリセットする。ST409では、ST406で差分Vがしきい値V2より小さいと判定された場合に、ロジック制御部9により基準電圧データ $V_{ref}$ に差分Vの絶対値に補正係数Kをかけた値を加算した値と最大基準電圧データV1との比較を行う。基準電圧データ $V_{ref}$ に差分Vの絶対値に補正係数Kをかけた値を加算した値が最大基準電圧データV1より大きければST407に移行し、そうでなければST410に移行する。ST407とST409とを比較すると、ST406の判定結果に応じて基準電圧データ $V_{ref}$ の補正の方法を変更している。差分Vがしきい値V2以上である場合とは、すなわち、出力電圧データ $V_{AD}$ を取得してから次に出力電圧データ $V_{AD}$ を取得するまでの間に低下する電圧が小さい場合である。このような場合、基準電圧データ $V_{ref}$ を補正してから再び基準電圧データ $V_{ref}$ を補正するまでの間に最低駆動電圧を下回るほど電圧が低下するとは考えにくい。そこで、ST407では、消費電力を低く抑えるためにも出力電圧を大幅に高くする補正は行わず、差分Vの絶対値分だけ出力電圧が高くなるように基準電圧データ $V_{ref}$ を補正している。一方、差分Vがしきい値V2より小さい場合とは、すなわち、出力電圧データ $V_{AD}$ を取得してから次に出力電圧データ $V_{AD}$ を取得するまでの間に低下する電圧が大きい場合である。このような場合、基準電圧データ $V_{ref}$ を補正してから再び基準電圧データ $V_{ref}$ を補正するまでの間に最低駆動電圧を下回るほど電圧が低下することも考えられる。そこで、ST409では、差分Vの絶対値に補正係数Kをかけた分だけ、すなわち、次に補正するまでの間に最低駆動電圧を下回ることがないほど十分に出力電圧が高くなるように基準電圧データ $V_{ref}$ を補正している。ST410では、基準電圧データ $V_{ref}$ に差分Vの絶対値に補正係数Kをかけた値を加算した値を、設定データ記録部17が次の基準電圧データ $V_{ref}$ として基準データレジスタ15に展開しST403に移行する。また、このときタイマー25がカウンタ数Cを0にリセットする。ST411では、最大基準電圧データV1を設定データ記録部17が次の基準電圧データ $V_{ref}$ として基準データレジスタ15に展開しST412に移行する。また、このときタイマー25がカウンタ数Cを0にリセットする。ST412では、タイマー25のカウントを開始してカウンタ数CをカウントアップしST413に移行する。ST413では、タイマー25があらかじめ定められたカウンタ数 $C_0$ に達していなければST412に戻り、達したらST402に戻る。ST412およびST413は、出力電圧を高く設定した状態で所定の時間経過したのち、出力電圧を初期の設定に戻すための動作である。これは、第1の実施形態におけるST206およびST207と同様である。これにより、消費電力が高い状態を必要以上に維持することなく、最大基準電圧データV1による動作が所定時間経過したのちには消費電力が低くなるように自動で出力電圧が設定されるので消費電力を低減することができる。ST414では、ST405で差分Vが負でないと判定された場合に、ロジック制御部9により設定されている基準電圧データ $V_{ref}$ が初期基準電圧データV0であるか判定する。設定されている基準電圧データ $V_{ref}$ が初期基準電圧データV0であればST403に移行し、そうでなければST415に移行する。基準電圧データ $V_{ref}$ が初期基準電圧データV0であるかの判定は、基準電圧データ $V_{ref}$ が補正されているかどうかを判定するために行われる。基準電圧データ $V_{ref}$ が補正されている場合、基準電圧データ $V_{ref}$ が初期基準電圧データV0である場合と比較して出力電圧が高く設定されるため、ST412およびST413と同様の制御を行うことが望ましい。そこで、ST412およびST413と同様にST415およびST416で、基準電圧データ $V_{ref}$ の設定を変更してからの時間計測を行う。ST415では、タイマー25のカウントを開始してカウンタ数CをカウントアップしST416に移行する。ST416では、タイマー25があらかじめ定められたカウンタ数 $C_0$ に達していなければST403に戻り、達したらST402に戻る。

### 【0023】

次に、上記のような出力電圧制御を行った場合の出力電圧データの変化を図5および図6で説明する。なお、説明を簡単にするため、最大基準電圧データV1およびしきい値V2は設けていない。図5は、負荷変動による電圧降下の前から電圧降下が終わるまでの出

10

20

30

40

50



力電圧データを示している。電圧降下時に基準電圧データ  $V_{ref}$  を補正しなかった場合の出力電圧データを  $V_{AD}$  とし、補正した場合の出力電圧データを  $V'_{AD}$  としている。また、 $V_a$ 、 $V_b$ 、 $V_c$  および  $V_d$  は出力電圧データ  $V'_{AD}$  から判定電圧データ  $V_{th}$  を引いた差分  $V$  である。図 6 は、図 5 のなかで出力電圧データ  $V'_{AD}$  の変化が大きい部分を拡大したものである。t1 から t8 は、出力電圧データをサンプリングするタイミングを表している。出力電圧は負荷変動により低下していき、t3 で出力電圧データ  $V_{AD}$  は判定電圧データ  $V_{th}$  より小さくなる。このときの出力電圧データ  $V'_{AD}$  から判定電圧データ  $V_{th}$  を引いた差分は  $V_a$  であり、出力電圧を高くするために基準電圧データ  $V_{ref}$  に  $V_a$  の絶対値を加算した値を新たな基準電圧データ  $V_{ref}$  として設定する。t4 では、補正しなかった場合の出力電圧データ  $V_{AD}$  よりも  $V_a$  の絶対値分だけ大きい出力電圧データ  $V'_{AD}$  を検知する。しかし、t4 でも出力電圧データ  $V_{AD}$  が判定電圧データ  $V_{th}$  より小さくなるため、t3 のときと同様に、このときの差分  $V_b$  の絶対値を基準電圧データ  $V_{ref}$  に加算した値を新たな基準電圧データ  $V_{ref}$  として設定する。t5 では、補正しなかった場合の出力電圧データ  $V_{AD}$  よりも  $V_a$  の絶対値と  $V_b$  の絶対値を加算した分だけ大きい出力電圧データ  $V'_{AD}$  を検知する。このときの差分は  $V_c$  であり、t3 および t4 と同じようにして基準電圧データ  $V_{ref}$  を新たに設定する。t6 では、補正しなかった場合の出力電圧データ  $V_{AD}$  よりも  $V_a$  の絶対値と  $V_b$  の絶対値と  $V_c$  の絶対値を加算した分だけ大きい出力電圧データ  $V'_{AD}$  を検知する。このときの差分は  $V_d$  であり、t3、t4 および t5 と同じようにして基準電圧データ  $V_{ref}$  を新たに設定する。t7 では、補正しなかった場合の出力電圧データ  $V_{AD}$  よりも  $V_a$  の絶対値と  $V_b$  の絶対値と  $V_c$  の絶対値と  $V_d$  の絶対値を加算した分だけ大きい出力電圧データ  $V'_{AD}$  を検知する。このとき、出力電圧データ  $V'_{AD}$  は判定電圧データ  $V_{th}$  よりも大きいので基準電圧データ  $V_{ref}$  の設定は変更しない。図 5 に示すように、t7 以降は出力電圧データ  $V'_{AD}$  が設定電圧データ  $V_{th}$  よりも大きい状態が続く。出力電圧データ  $V'_{AD}$  が設定電圧データ  $V_{th}$  よりも大きい状態のまま一定時間経過すると、出力電圧が最低駆動電圧を下回るおそれはないと判断して基準電圧データ  $V_{ref}$  の設定を補正前の初期値に変更する。

10

20

30

40

50

#### 【0024】

以上のように、本実施形態によれば、出力電圧データ  $V_{AD}$  が判定電圧データ  $V_{th}$  を下回らない場合は、低い基準電圧に設定することで消費電力を低減することができる。さらに、出力電圧データ  $V_{AD}$  が判定電圧データ  $V_{th}$  を下回る場合は、出力電圧データ  $V_{AD}$  から判定電圧データ  $V_{th}$  を引いた差分  $V$  に応じて高い基準電圧に設定することで接続される負荷の誤動作などを防ぐことができる。また、高い基準電圧に設定してから所定の時間がたてば再び低い電圧に設定し直すことで、負荷の誤作動を防止するための消費電力が高い状態を必要以上に維持することなく消費電力を低減することができる。

#### 【0025】

また、補正によって負荷が故障や破壊されるほど高い出力電圧が設定されたり、入力電圧に対して実現不可能な出力電圧が設定されないようにリミッタの役割をする最大基準電圧データ  $V_1$  を設けることで、補正により出力電圧が高くなりすぎることを防止できる。

#### 【0026】

なお、本実施形態では、動作モードが再生モードに設定された場合の出力電圧制御の流れを説明したが、再生モード以外の動作モードに設定された場合でも判定電圧データが異なるだけで同様の制御を行うことは言うまでもない。

#### 【0027】

また、出力電圧データ  $V_{AD}$  から判定電圧データ  $V_{th}$  を引いた差分  $V$  が負のしきい値  $V_2$  より小さいかどうかで制御の流れを変更していたが、差分  $V$  の絶対値が所定値以上かどうかで制御の流れを変更するようにしてもよい。他にも、差分  $V$  としきい値を比較するのではなく判定電圧データより低い第 2 の判定電圧データを設け、出力電圧データ  $V_{AD}$  が第 2 の判定電圧データより低いかどうかを比較するようにしてもよい。

#### 【0028】

なお、前述の2つの実施形態では、デジタルカメラのスイッチング電源に用いる構成を示したが、デジタルカメラに限らずスイッチング電源を用いる電子機器であれば適用可能である。

【0029】

また、出力電圧の制御をデジタル信号を用いて行う構成としたが、アナログ信号を用いて行う構成としてもよい。

【0030】

また、基準電圧データや判定電圧データなどの出力電圧の制御に関わるデータを電源内部に保持する構成としたが、それらのデータを保持する手段を電源部の外部に設け、出力電圧の制御時に用いるようにしてもよい。

10

【0031】

また、構成図において降圧構成を取り上げたが、降圧の構成に限定されるものではなく、いかなる電源トポロジーにおいても適用可能である。

【0032】

また、前述の2つの実施形態を組み合わせた構成としてもよい。例えば、あらかじめ基準電圧データ  $V_{ref}$  を複数設けて、出力電圧データ  $V_{AD}$  が判定電圧データ  $V_{th}$  より小さい場合に、出力電圧データ  $V_{AD}$  から判定電圧データ  $V_{th}$  を引いた差分  $V$  の大きさに応じて設定する基準電圧データ  $V_{ref}$  を変更する。差分  $V$  の絶対値が所定値以下の場合、負荷変動による電圧の変化量は小さいと予想されるので、負荷変動前の基準電圧よりも少し高い基準電圧に切り替える。一方、差分  $V$  の絶対値が所定値より大きい場合、負荷変動による電圧の変化量は大きいと予想されるので、差分  $V$  の絶対値が所定値以下の場合よりも高い基準電圧に切り替えるようにする。このように基準電圧を切り替えるようにすれば、切り替える際に必要以上に高い基準電圧に切り替えることがなく、より消費電力を低減することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】第1実施形態の構成図

【図2】第1実施形態の制御の流れを示す図

【図3】第2実施形態の構成図

【図4】第2実施形態の制御の流れを示す図

30

【図5】電圧降下時の出力電圧データを示す図

【図6】電圧降下時の出力電圧データを示す拡大図

【符号の説明】

【0034】

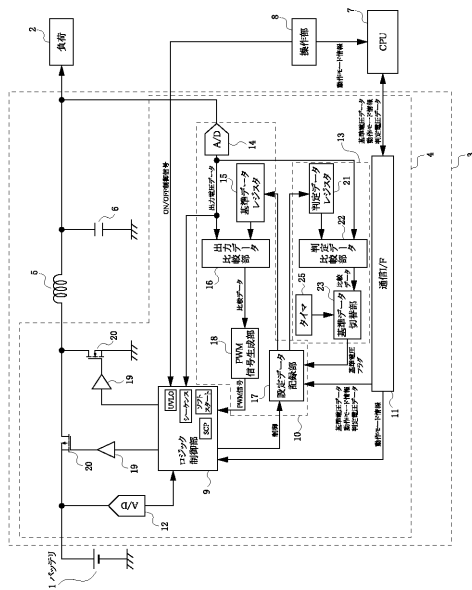
- 1 バッテリ
- 2 負荷
- 3 電源部
- 4 コントローラIC
- 5 パワーインダクタ
- 6 平滑コンデンサ
- 7 CPU
- 8 操作部
- 9 ロジック制御部
- 10 帰還制御部
- 11 通信インターフェース
- 12 入力A/D変換器
- 13 判定部
- 14 出力A/D変換器
- 15 基準データレジスタ
- 16 出力データ比較部

40

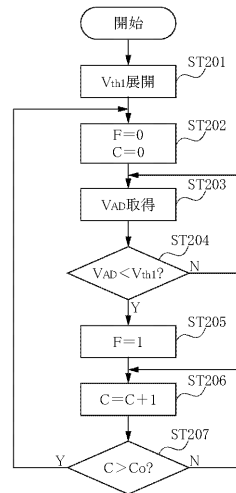
50

- 17 設定データ記録部
- 18 PWM信号生成部
- 19 主スイッチドライバ
- 20 主スイッチ
- 21 判定データレジスタ
- 22 判定データ比較部
- 23 基準データ切替部
- 24 基準データ補正部
- 25 タイマー

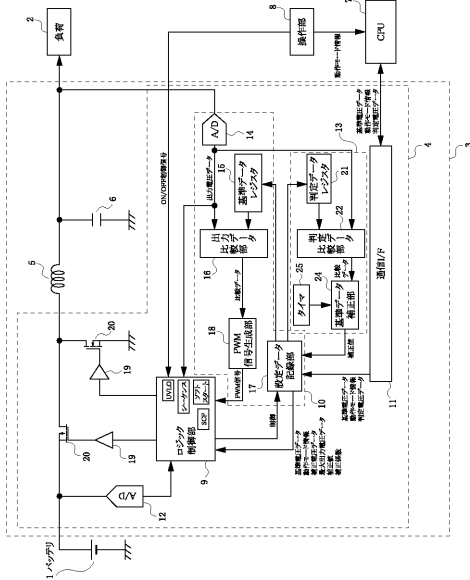
【 図 1 】



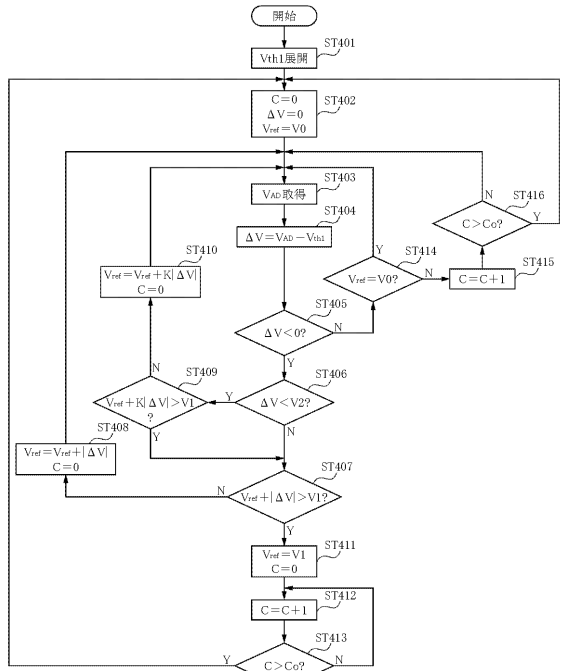
【 図 2 】



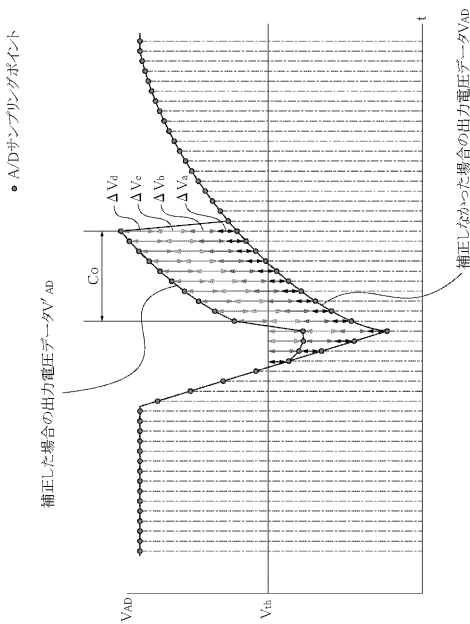
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

