

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4355237号  
(P4355237)

(45) 発行日 平成21年10月28日(2009.10.28)

(24) 登録日 平成21年8月7日(2009.8.7)

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| (51) Int.Cl.         | F I          |
| HO2M 3/28 (2006.01)  | HO2M 3/28 B  |
| HO2M 3/155 (2006.01) | HO2M 3/155 W |

請求項の数 7 (全 10 頁)

|           |                               |           |                               |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-72496 (P2004-72496)    | (73) 特許権者 | 000113263                     |
| (22) 出願日  | 平成16年3月15日(2004.3.15)         |           | HOYA株式会社                      |
| (65) 公開番号 | 特開2005-261154 (P2005-261154A) |           | 東京都新宿区中落合2丁目7番5号              |
| (43) 公開日  | 平成17年9月22日(2005.9.22)         | (74) 代理人  | 100090169                     |
| 審査請求日     | 平成18年6月6日(2006.6.6)           |           | 弁理士 松浦 孝                      |
|           |                               | (74) 代理人  | 100124497                     |
|           |                               |           | 弁理士 小倉 洋樹                     |
|           |                               | (72) 発明者  | 垣内 伸一                         |
|           |                               |           | 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ベンタックス株式会社内 |
|           |                               | 審査官       | 杉浦 貴之                         |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 突入電流を抑止可能な電源回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直流電源と接続可能で、電子機器の起動中に断続的に起動する第1の昇圧回路と、常時起動している第2の昇圧回路とを備えた前記電子機器の電源回路であって、

前記第1の昇圧回路が、前記直流電源から供給された供給電圧を、トランスを用いて第1の電圧に昇圧する昇圧回路であって、前記トランスの二次側の電圧を検知して前記トランスの二次側の電圧に応じて前記トランスの一次側に流れる電流量を調整する制御手段を備え、

前記第2の昇圧回路が、前記直流電源から供給された供給電圧を、前記第1の電圧よりも小さい第2の電圧に昇圧する昇圧回路であって、前記第2の電圧を前記トランスの二次側に供給可能であり、

前記制御手段が、前記第1の昇圧回路の起動時には、前記第2の昇圧回路によって供給される前記第2の電圧を検知することにより前記トランスの一次側に流れる電流量を抑制し、前記第1の昇圧回路の起動時に生じる突入電流を抑制することを特徴とする電源回路。

【請求項2】

前記第1の昇圧回路が、前記供給電圧を平滑化する平滑化手段をさらに有し、前記制御手段が、前記トランスの二次側の電圧を検知するスイッチングレギュレータとトランジスタとを有し、前記トランスの二次側の電圧が高いほど、前記スイッチングレギュレータが前記トランジスタへの駆動信号のデューティ比を下げて、前記トランジスタのオン時間を

短縮して、前記電流量を抑制することを特徴とする請求項 1 に記載の電源回路。

【請求項 3】

前記平滑化手段が、平滑コンデンサを有し、

前記第 1 の昇圧回路が、前記平滑コンデンサに流れる電流を抑制する抵抗をさらに有することを特徴とする請求項 2 に記載の電源回路。

【請求項 4】

前記抵抗の大きさが、0.5 ( ) 以上 1.5 ( ) 以下であることを特徴とする請求項 3 に記載の電源回路。

【請求項 5】

前記平滑化手段が、

前記直流電源に接続された平滑化コイルと、

前記トランスに接続された平滑コンデンサとを有し、

前記第 1 の昇圧回路が、

前記トランスの二次側の巻線に接続された第 1 の整流素子と、

前記第 1 の整流素子に接続された第 1 のコンデンサと、

前記第 1 の整流素子と前記第 1 のコンデンサとの間に接続された、前記第 2 の昇圧回路が前記第 2 の電圧を供給するための第 2 の整流素子とを備え、

前記制御手段が、

前記第 1 の整流素子と前記第 1 のコンデンサとの間に電氣的に接続されていて前記トランスの二次側の電圧を検知する第 1 のスイッチングレギュレータと、前記トランスの二次側の電圧に基づいて前記第 1 のスイッチングレギュレータがオン時間を調整する第 1 のトランジスタとを備えることを特徴とする請求項 2 に記載の電源回路。

【請求項 6】

前記第 2 の昇圧回路が、

前記直流電源に接続され、前記供給電圧を昇圧するコイルと、

前記コイルに接続された第 3 の整流素子と、

前記第 3 の整流素子に接続された第 2 のコンデンサと、

前記コイルに、前記第 3 の整流素子と前記第 2 のコンデンサとの直列回路に対して並列になるように接続された第 2 のトランジスタと、

前記第 2 のトランジスタに接続された第 2 のスイッチングレギュレータと、

前記第 3 の整流素子に、前記第 2 のコンデンサと並列に接続された負荷とを備え、

前記第 2 のスイッチングレギュレータが、前記第 2 のコンデンサと前記負荷との間に電氣的に接続されていて前記第 2 のコンデンサの電圧を検知し、前記第 2 のコンデンサの電圧が低いほど、前記第 2 のスイッチングレギュレータが前記第 2 のトランジスタへの駆動信号のデューティ比を上げて、前記第 2 のトランジスタのオン時間を延長して前記コイルに流れる電流量を増加することにより、前記供給電圧を前記第 2 の電圧に昇圧して前記負荷に供給すると共に、前記トランスの二次側に前記第 2 の電圧を供給することを特徴とする請求項 2 に記載の電源回路。

【請求項 7】

直流電源と接続可能で、電子機器の作動中に断続的に起動し、前記直流電源の供給電圧を第 1 の電圧に昇圧する昇圧回路と、前記供給電圧よりも高く前記第 1 の電圧よりも低い第 2 の電圧を前記昇圧回路に供給する電圧供給源とを備えた前記電子機器の突入電流制限回路であって、

前記昇圧回路が、前記直流電源から供給された供給電圧を、トランスを用いて所定の電圧に昇圧する昇圧手段と、前記トランスの二次側の電圧を検知して前記トランスの二次側の電圧に応じて前記トランスの一次側に流れる電流量を調整する制御手段とを備え、

前記電圧供給源が、整流素子を介して前記トランスの二次側に接続されており、

前記制御手段が、前記昇圧回路の起動時に前記第 2 の電圧を検知するように構成されたことを特徴とする突入電流制限回路。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電源回路の制御に関し、特に、電源回路に含まれる昇圧回路にて生じる突入電流の制御に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

電子機器の中には、電源回路が、共通の電源からの電圧を昇圧、降圧して異なる大きさの電圧とする複数の変圧回路から構成されるものがある。

## 【0003】

また、電子機器の起動時に生じる突入電流を小さくし、電子機器を保護する方法が知られている。例えば、電子機器の起動時に電圧を徐々に印加することにより、突入電流が電子機器に流入することが防止される（特許文献1参照）。

【特許文献1】実開平5-69964号公報（段落[0006]）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

複数の変圧回路からなる電源回路の場合、1つの変圧回路において突入電流が生じると、他の変圧回路が影響を受ける。すなわち、各変圧回路が供給する電圧が、一時的に低下する。特に、電源電圧を降圧して低い電圧をマイコンなどの負荷に供給する降圧回路においては、供給する電圧に対して低下する割合が大きいため、マイコンなどの負荷の動作に深刻な影響を与える可能性がある。

## 【0005】

また、大きな突入電流の発生を防止するために、起動時に電圧を徐々に印加すると、突入電流抑制のための回路が必要となり、電子機器の機構が複雑になる。さらに、起動に時間がかかるために、電子機器の操作性が低下する。

## 【0006】

本発明は、共通の電源から、異なる大きさの電圧をそれぞれ発生させる複数の変圧回路から成る電源回路であって、簡単な構成で、電子機器の操作性を維持しつつ、突入電流の影響を回避する電源回路を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明の電源回路は、直流電源と接続可能であり、電子機器の作動中に断続的に起動する第1の昇圧回路と、常時起動している第2の昇圧回路とを備えた電子機器の電源回路である。第1の昇圧回路は、直流電源から供給された供給電圧を、トランスを用いて第1の電圧に昇圧する昇圧回路であり、トランスの二次側の電圧を検知してトランスの二次側の電圧に応じてトランスの一次側に流れる電流量を調整する制御手段を備える。第2の昇圧回路は、直流電源から供給された供給電圧を、第1の電圧よりも小さい第2の電圧に昇圧する昇圧回路であって、第2の電圧をトランスの二次側に供給可能である。そして、制御手段が、第1の昇圧回路の起動時には、第2の昇圧回路によって供給される第2の電圧を検知することにより、トランスの一次側に流れる電流量を抑制し、第1の昇圧回路の起動時に生じる突入電流を抑制する。

## 【0008】

第1の昇圧回路は、トランスに流れる電流を平滑化する平滑化手段をさらに有し、制御手段は、トランスの二次側の電圧を検知するスイッチングレギュレータとトランジスタとを有することが好ましい。そして、スイッチングレギュレータは、トランスの二次側の電圧が高いほど、トランジスタへの駆動信号のデューティ比を下げて、トランジスタのオン時間を短縮し、トランスの一次側に流れる電流量を抑制することが望ましい。

## 【0009】

平滑化手段は、平滑コンデンサを有することが好ましく、第1の昇圧回路は、平滑コンデンサに流れる電流を抑制するための抵抗をさらに有することが望ましい。なお、抵抗の

10

20

30

40

50

大きさは、例えば0.5( )以上で1.5( )以下の範囲内にある。

【0010】

平滑化手段は、直流電源に接続された平滑化コイルと、トランスに接続された平滑コンデンサとを有することが好ましい。制御手段は、第1の整流素子と第1のコンデンサとの間に電氣的に接続され、トランスの二次側の電圧を検知する第1のスイッチングレギュレータと、トランスの二次側の電圧に基づいて第1のスイッチングレギュレータがオン時間を調整する第1のトランジスタとを有することが望ましい。そして第1の昇圧回路は、例えば、トランスの二次側の巻線に接続された第1の整流素子と、第1の整流素子に接続された第1のコンデンサと、第1の整流素子と第1のコンデンサとの間に第1のコンデンサと並列に接続され、第2の昇圧回路が第2の電圧を第1の昇圧回路に供給するための第2の整流素子を備える。

10

【0011】

第2の昇圧回路は、例えば、直流電源に接続され、供給電圧を昇圧するコイルと、コイルに接続された第3の整流素子と、コイルに、第3の整流素子と並列になるように接続された第2のトランジスタと、第2のトランジスタに接続された第2のスイッチングレギュレータと、第3の整流素子に接続された第2のコンデンサと、第3の整流素子に、第2のコンデンサと並列に接続された負荷とを備える。そして、第2のスイッチングレギュレータが、第2のコンデンサと負荷との間に電氣的に接続されていて、第2のコンデンサの電圧を検知し、第2のコンデンサの電圧が低いほど、第2のスイッチングレギュレータが第2のトランジスタへの出力電圧のデューティ比を上げて、第2のトランジスタのオン時間を延長してコイルに流れる電流の量を増加することにより、供給電圧を第2の電圧に昇圧して負荷に供給すると共に、トランスの二次側に第2の電圧を供給することが好ましい。

20

【0012】

本発明の突入電流制限回路は、直流電源と接続可能であって、電子機器の作動中に断続的に起動し、直流電源からの供給電圧を第1の電圧に昇圧する昇圧回路と、供給電圧よりも高く、第1の電圧よりも低い第2の電圧を昇圧回路に供給する電圧供給源とを備える。そして、昇圧回路は、直流電源から供給された供給電圧を、トランスを用いて所定の電圧に昇圧する昇圧手段と、トランスの二次側の電圧を検知して、検知したトランスの二次側電圧に応じてトランスの一次側に流れる電流量を調整する制御手段とを備える。電圧供給源は、整流素子を介してトランスの二次側に接続されており、制御手段は、昇圧回路の起動時に第2の電圧を検知するように構成されている。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、電子機器の操作性を維持しつつ、特別な機構なしに突入電流の影響を回避する電源回路を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。図1は、本実施形態の電源回路を示す回路図である。

【0015】

40

電源回路10は、デジタルカメラ(図示せず)に内蔵されており、撮像素子用電源回路20、モータ駆動電源回路50、およびマイコン用電源回路60を備える。直流電源12は、デジタルカメラの電池室(図示せず)に充填されると、撮像素子用電源回路20、モータ駆動電源回路50、およびマイコン用電源回路60とそれぞれ電氣的に接続され、1.8(V)の電圧を各回路に供給する電池である。撮像素子用電源回路20、モータ駆動電源回路50、およびマイコン用電源回路60は、直流電源12から供給される電圧を、それぞれ所定の電圧に変圧し、各負荷に供給する。すなわち、撮像素子用電源回路20は1.2(V)と-8(V)、モータ駆動電源回路50は5(V)、そしてマイコン用電源回路60は1(V)の電圧を、撮像素子の入力端子22、24、レンズなどを駆動するモータなどのアクチュエータ52、マイコン62等に、それぞれ供給する。

50

## 【 0 0 1 6 】

撮像素子用電源回路 2 0 は、デジタルカメラの作動時に常に作動しておらず、撮影動作、再生動作時など、撮像素子へ電源供給が必要な時にのみ作動する。すなわち、撮像素子用電源回路 2 0 は、CPU ( 図示せず ) からの制御信号に基づいて断続的に作動する。スイッチ 2 6 がオンになることにより撮像素子用電源回路 2 0 が起動すると、第 1 トランジスタ 4 4 はオン状態になり、第 1 トランジスタ 4 4 にコレクタ電流が流れ、トランス 3 6 の一次側に電流が流れる。

## 【 0 0 1 7 】

撮像素子用電源回路 2 0 の作動時に、直流電源 1 2 からトランス 3 6 へ供給される電圧は、平滑化コイル 3 0 および平滑コンデンサ 3 4 によって平滑化される。そして、直流電源 1 2 から流れる電流によってトランス 3 6 の一次側巻線に電流が流れると、トランス 3 6 の二次側において一次側より大きい電圧、電流が発生する。トランス 3 6 の二次側で生じた電流は、第 1 ダイオード 3 8 に流れる。第 1 ダイオード 3 8 は、そのアノード側がトランス 3 6 の二次側巻線に接続されていて、第 1 ダイオード 3 8 を通過した電流により、第 1 コンデンサ 4 0 が充電される。その結果、トランス 3 6 の二次側で生じた電圧はさらに昇圧され、撮像素子入力端子 2 2 に供給される。

10

## 【 0 0 1 8 】

一方、第 2 ダイオード 4 2 は、そのカソード側がトランス 3 6 の二次側巻線に接続されている。電流が第 2 ダイオード 4 2 を介してトランス 3 6 に流れ、撮像素子出力端子 2 4 の電圧は、GND 4 6 を基準として負の電圧になる。

20

## 【 0 0 1 9 】

第 1 コンデンサ 4 0 の電圧は、第 1 節点 3 9 から、第 1 スイッチングレギュレータ 2 8 のフィードバック端子 FB によって検知される。第 1 スイッチングレギュレータ 2 8 は、第 1 コンデンサ 4 0 の電圧に応じて、第 1 トランジスタ 4 4 のオン・オフ時間を調整する。すなわち、第 1 スイッチングレギュレータ 2 8 は、フィードバック端子 FB が検出した電圧が低いほど、出力電圧のデューティ比を高め、第 1 トランジスタ 4 4 に供給する単位時間当たりのベース電流を大きくして第 1 トランジスタ 4 4 のオン時間を長くする。

## 【 0 0 2 0 】

第 1 トランジスタ 4 4 のオン時間が長いほど、トランス 3 6 の二次側の昇圧電圧は大きくなる。以上のことから、第 1 コンデンサ 4 0 の電圧が低いほど、トランス 3 6 の二次側における昇圧が大きくなり、第 1 コンデンサ 4 0 の電圧が高いとトランス 3 6 の二次側における昇圧が抑制される。その結果、第 1 コンデンサ 4 0 の電圧、および第 2 コンデンサ 4 8 の電圧は、それぞれ安定する。すなわち、撮像素子入力端子 2 2 に供給される電圧は、GND 4 6 に対して 1.2 ( V )、撮像素子出力端子 2 4 の電圧は、GND 4 6 に対して - 0.8 ( V ) でそれぞれ一定となる。

30

## 【 0 0 2 1 】

モータ駆動電源回路 5 0 は、デジタルカメラの作動時に常に作動しており、アクチュエータ 5 2 等に対して電圧を供給する。アクチュエータ 5 2 への供給電圧は、直流電源 1 2 から供給される 1.8 ( V ) よりも高いことが必要であるため、モータ駆動電源回路 5 0 は、昇圧回路として機能する。

40

## 【 0 0 2 2 】

第 2 スイッチングレギュレータ 5 1 がベース電流を流し、第 2 トランジスタ 5 5 がオン状態になると、直流電源 1 2 からの電流は、第 1 コイル 5 4 を介して第 2 GND 5 9 に流れ、第 1 コイル 5 4 には磁気エネルギーが蓄えられる。そして、第 2 スイッチングレギュレータ 5 1 がベース電流の供給を停止し、第 2 トランジスタ 5 5 がオフ状態になると、直流電源 1 2 からの電流は、第 4 ダイオード 5 6 を介して、第 3 コンデンサ 5 8、アクチュエータ 5 2 に流れる。この時、第 1 コイル 5 4 に蓄えられた磁気エネルギーによって、第 4 ダイオード 5 6 を通って第 3 コンデンサ 5 8 に電荷が蓄積され、第 3 コンデンサ 5 8 が充電される。

## 【 0 0 2 3 】

50

第3コンデンサ58の電圧は、第3節点53から、第2スイッチングレギュレータ51のフィードバック端子FBによって検知される。第2スイッチングレギュレータ51は、第1スイッチングレギュレータ28と同様に、フィードバック端子FBが検知した電圧に応じて、第2トランジスタ55のオン時間を調整する。すなわち、第2スイッチングレギュレータ51は、第3コンデンサ58の電圧が低いほど、出力電圧のデューティ比を高め、第2トランジスタ55のオン時間が長くなる。このため、第3コンデンサ58の電圧が低いほど第1コイル54による昇圧が大きくなり、第3コンデンサ58の電圧が高いほど第1コイル54による昇圧が抑制される。その結果、第3コンデンサ58の電圧は一定になり、本実施形態においてはこの電圧が5(V)になるように設計されている。

【0024】

アクチュエータ52に供給される5(V)の電圧は、第3節点57、および第3ダイオード43を介して、撮像素子用電源回路20の第1コンデンサ40に供給される。モータ駆動電源回路50は、撮像素子用電源回路20と異なり、デジタルカメラの作動時には常に作動している。このため、モータ駆動電源回路50からの5(V)電圧は、撮像素子用電源回路20の起動前に第1コンデンサ40供給される。

【0025】

マイコン用電源回路60は、デジタルカメラの作動時に常にオン状態であり、電圧をマイコン62等に供給する。マイコン62に供給する電圧は、電源12から供給される1.8(V)よりも低い1(V)であることが必要であるため、マイコン用電源回路60は、降圧回路として機能する。

【0026】

第3スイッチングレギュレータ64が、出力端子EXITからベース電流を流すことにより第3トランジスタ66がオン状態になると、直流電源12からの電流は、第3トランジスタ66を介して第2コイル70に流れ、第4コンデンサ72を充電する。この電流量は、直流電源12から供給される1.8(V)の電圧と、第3トランジスタ66のオン時間との積に比例する。

【0027】

一方、第3スイッチングレギュレータ64が、出力端子EXITからベース電流を供給せず第3トランジスタ66がオフ状態になると、電流は、第4コンデンサ72から第5ダイオード68を介して第2コイル70に流れる。この電流量は、出力電圧、すなわちマイコン62に供給する電圧と、第3トランジスタ66のオフ時間との積に比例する。

【0028】

ここで、第2コイル70に流れる電流の量は、第3トランジスタ66のオン状態時とオフ状態時とで等しいことから、マイコン62に供給される電圧は、入力電圧である1.8(V)に第3トランジスタ66のオフ時間に対するオン時間の割合を乗じた大きさになる。本実施形態においては、第4コンデンサ72の電圧が、第4節点77から、第3スイッチングレギュレータ64のフィードバック端子FBによって検知され、検知された第4コンデンサ72の電圧に応じて、第3スイッチングレギュレータ64が、第3トランジスタ66のオン・オフ時間を調整する。この結果、マイコン62への出力電圧は1(V)で一定となる。

【0029】

なお、電源回路10は、汎用的な素子によって構成することができる。例えば、第1および第2スイッチングレギュレータ28、51として、「トレックスセミコンダクター社」製の「XC6368D105MR」、第3スイッチングレギュレータ64として「トレックスセミコンダクター社」製の「XC6366D105MR」、第1および第2トランジスタ44、55として「VISHAY」社製の「Si1406DH」、第3トランジスタ66として「VISHAY」社製の「Si1413DH」等を用いることができる。

【0030】

マイコン62からの制御信号により、スイッチ26がオンされて撮像素子用電源回路20が起動すると、トランスの一次側と二次側が磁界のみにより結合されていることに起因

10

20

30

40

50

して、第1節点39の検出電圧に基づく第1スイッチングレギュレータ28によるフィードバック電圧制御が遅れ、直流電源12からトランス36の一次側に向けて、本来流れるべき量を大きく上回る電流である突入電流が流れる。

【0031】

しかしながら、先述のように、第1節点39には、第3ダイオード43、第2節点41を介して、モータ駆動電源回路50から5(V)の定常電圧が供給されている。このため、トランス36の二次側で未だ昇圧電圧が生じない段階であっても、既に第1節点39を介して、5(V)の定常電圧が、第1スイッチングレギュレータ28のフィードバック端子FBに供給される。従って、第1スイッチングレギュレータ28は、フィードバック端子FBが5(V)(0(V)ではない)の電圧を検知した場合のデューティ比に基づき、コレクタ電流量を、フィードバック端子FBが0(V)の電圧を検知した場合に比べ、抑制する。その結果、トランス36の一次側に流れる電流量が小さくなり、突入電流が抑制される。

10

【0032】

なお、トランス36の一次側に流れる電流量を抑制することにより、トランス36による昇圧開始は遅れるものの、撮像素子用電源回路20の起動時に、5(V)の電圧が第1コンデンサ40に供給されていることから、所定の電圧である12(V)までの昇圧に要する時間は、モータ駆動電源回路50からの電圧供給がない場合に比べて長くない。

【0033】

さらに、平滑コンデンサ34の入力側には、抵抗32が設けられている。この抵抗32の抵抗値は1( )であり、直流電源12から平滑コンデンサ34に流れる突入電流を小さくし、第1トランジスタ44がオンした際に、トランス36の一次側電圧が大きく降下した時も、直流電源12の端子電圧を降下させにくくする。

20

【0034】

撮像素子用電源回路20に突入電流が流れると、直流電源12からの電圧が低下し、マイコン用電源回路60に供給される電圧も、モータ駆動電源回路50に供給される電圧と同じだけ低下する。マイコン用電源回路60が、マイコン62に供給する電圧の電圧値は1(V)であり、昇圧回路であるモータ駆動電源回路50がアクチュエータ52に供給する5(V)の電圧に比べて小さいので、降圧回路を用いている。降圧回路は、昇圧回路と異なり、入力電圧を昇圧する方向の補正が効かないので、入力電圧の変動が出力電圧に影響し易い。このため、マイコン用電源回路60は、直流電源12から供給される電圧が低下して許容入力電圧下限をわずかに下回ると、マイコン62への出力電圧を維持できなくなる可能性が高く、突入電流による電圧降下の影響を受け易い。本実施形態においては、第2節点41を介したモータ駆動電源回路50から撮像素子用電源回路20への電圧供給と、抵抗32が突入電流の電流量を小さくすることにより、マイコン用電源回路60は保護される。

30

【0035】

以上のように本実施形態によれば、デジタルカメラにおいて汎用的に用いられるモータ駆動電源回路50から、突入電流が発生する撮像素子用電源回路20に電圧を供給することや、撮像素子用電源回路20内に抵抗32を設けることにより、特別な機構を備えることなく、突入電流を抑制する電源回路10が実現できる。そして、突入電流の影響を受け易い降圧回路であるマイコン用電源回路60を保護することができる。また、撮像素子用電源回路20の起動時に、電圧を徐々に印加するといった制約がなく、速やかに起動できるために、デジタルカメラの撮影動作を迅速化できる。

40

【0036】

突入電流抑制のために、撮像素子用電源回路20に供給される電圧の大きさは、直流電源12から供給される電圧1.8(V)よりも高ければ、5(V)に限定されない。例えば、3.3(V)であっても良い。また、電圧の供給源は、モータ駆動電源回路50に限定されず、電源回路10における図示しない他の回路であっても良い。

【0037】

50

抵抗 3 2 の大きさは本実施形態に 1 ( ) に限定されず、例えば、0.5 ( ) ~ 1.5 ( ) の範囲内であっても良い。また、直流電源 1 2 の電圧が、本実施形態の 1.8 ( V ) よりも大きい場合には、0.5 ( ) 以下であっても良い。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 8 】

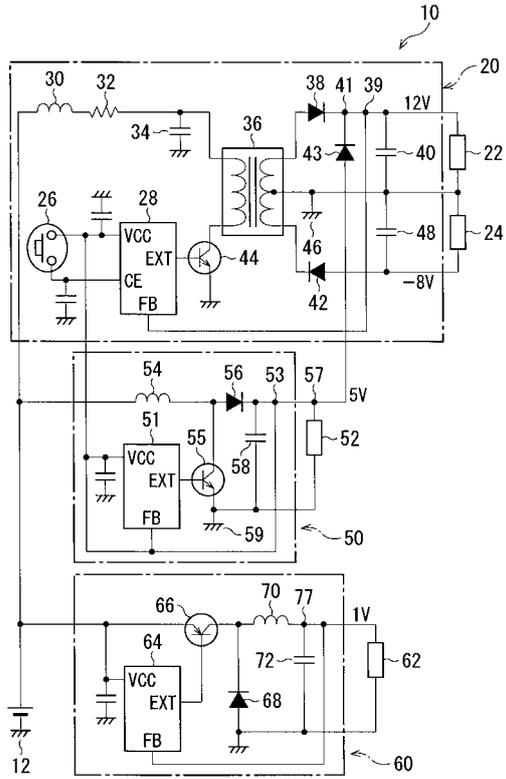
【図 1】電源回路を示す回路図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 9 】

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1 0 | 電源回路                                   |    |
| 1 2 | 直流電源                                   | 10 |
| 2 0 | 撮像素子用電源回路 ( 第 1 の昇圧回路・昇圧回路 )           |    |
| 2 8 | 第 1 スイッチングレギュレータ ( 第 1 のスイッチングレギュレータ ) |    |
| 3 0 | 平滑化コイル                                 |    |
| 3 2 | 抵抗                                     |    |
| 3 4 | 平滑コンデンサ                                |    |
| 3 6 | トランス                                   |    |
| 3 8 | 第 1 ダイオード ( 第 1 の整流素子 )                |    |
| 4 0 | 第 1 コンデンサ ( 第 1 のコンデンサ )               |    |
| 4 2 | 第 2 ダイオード                              |    |
| 4 3 | 第 3 ダイオード ( 第 2 の整流素子 )                | 20 |
| 4 4 | 第 1 トランジスタ ( 第 1 のトランジスタ )             |    |
| 4 8 | 第 2 コンデンサ                              |    |
| 5 0 | モータ駆動電源回路 ( 第 2 の昇圧回路・電圧供給源 )          |    |
| 5 1 | 第 2 スイッチングレギュレータ ( 第 2 のスイッチングレギュレータ ) |    |
| 5 2 | アクチュエータ ( 負荷 )                         |    |
| 5 4 | 第 1 コイル ( コイル )                        |    |
| 5 5 | 第 2 トランジスタ ( 第 2 のトランジスタ )             |    |
| 5 6 | 第 4 ダイオード ( 第 3 の整流素子 )                |    |
| 5 8 | 第 3 コンデンサ ( 第 2 のコンデンサ )               |    |
| 6 0 | マイコン用電源回路                              | 30 |

【図1】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭64 - 069264 (JP, A)  
特開2002 - 291248 (JP, A)  
特開平05 - 015051 (JP, A)  
特開2001 - 298860 (JP, A)  
実開平5 - 69964 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02M 3/28  
H02M 3/155