

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4502342号
(P4502342)

(45) 発行日 平成22年7月14日(2010.7.14)

(24) 登録日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.

F 1

G03B 15/05	(2006.01)	GO 3 B 15/05	
G03B 15/03	(2006.01)	GO 3 B 15/03	X
H02J 1/00	(2006.01)	H0 2 J 1/00	3 O 7 C
H05B 41/32	(2006.01)	H0 5 B 41/32	Z

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2000-128419 (P2000-128419)

(22) 出願日

平成12年4月27日 (2000.4.27)

(65) 公開番号

特開2001-311985 (P2001-311985A)

(43) 公開日

平成13年11月9日 (2001.11.9)

審査請求日

平成19年4月27日 (2007.4.27)

(73) 特許権者 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 100114775

弁理士 高岡 亮一

(72) 発明者 尾高 幸夫

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

審査官 清水 靖記

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ストロボ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一次巻線および二次巻線を有するトランスと、
導通状態および非導通状態の間で切り換わり、導通状態において前記トランスの一次巻線に電源電池からの電流を流すトランジスタと、

前記トランスの二次巻線からの出力にて充電されるコンデンサと、
前記トランスの二次巻線および前記コンデンサに接続され、前記コンデンサの充電時に
おける電流路上に設けられたダイオードと、

一端が前記ダイオードの出力側に接続され、他端に所定の電圧が供給される回路部材と
を有し、

前記回路部材の出力は、前記コンデンサの充電電流が流れることによって、前記充電電
流が流れないとときに比較して前記ダイオードによる電圧降下に応じた値だけ低下し、

前記トランジスタは、前記充電電流が流れているときの前記回路部材の出力によって導
通状態となり、前記トランスの磁束の飽和にて前記充電電流が低下したときの前記回路部
材の出力によって非導通状態となることを特徴とするストロボ装置。

【請求項 2】

前記ダイオードは、アノードが前記コンデンサに接続され、カソードが前記二次巻線に
接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載のストロボ装置。

【請求項 3】

前記回路部材は分圧抵抗であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のストロボ装置

。 【請求項 4】

前記回路部材は、前記所定の電圧が供給される抵抗と、アノードが前記抵抗に接続され、カソードが前記ダイオードの出力側に接続されたダイオードとの直列回路であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のストロボ装置。

【請求項 5】

前記回路部材の出力が入力されるロジック回路を有し、

前記ロジック回路は、前記充電電流が流れているときの前記回路部材の出力を受けて第 1 の信号を出力するとともに、前記トランジスタの磁束の飽和にて前記充電電流が低下したときの前記回路部材の出力を受けて第 2 の信号を出力し、

前記トランジスタは、前記第 1 の信号によって導通状態となり、前記第 2 の信号によつて非導通状態となることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載のストロボ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は写真用等のストロボ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のストロボ装置では、バイポーラトランジスタを発振用トランジスタとして使用して電池電圧を昇圧し、主コンデンサに昇圧された電荷を蓄積させ放電管を介し放電することで、例えは被写体を照明するために発光するのが一般的であった。

【0003】

バイポーラトランジスタは作動電圧が低く、また現在の D C / D C コンバータが電流帰環タイプであるため、主コンデンサへの充電電流を発振トランジスタのベース・エミッタ間を介するループで作動させる事が出来、部品点数もかなり少なくて済む利点が有った。

【0004】

しかしながら、カメラの小型化が進み電池の使用本数も、小型化のために少なくなり、従来 6 V が主流であった電源電圧も 3 V にて使用されるものが多くなっている。

【0005】

さらに、最近のコンパクトカメラでは、ズーム機能を持ち撮影領域を拡大させるためガイドナンバーの大きなものが要求されているのが現状である。

【0006】

従って発振用のバイポーラトランジスタの性能は h_{FE} がより高く、エミッタ・コレクタ間の飽和電圧 $V_{CE(sat)}$ がより低く、さらに電流容量が大きなものが要求されるため、使用可能なバイポーラトランジスタが限定されているのが現状である。

【0007】

このバイポーラトランジスタに対して、絶縁ゲート型のトランジスタである F E T が最近目覚しく性能が上がり、F E T を導通させるゲート駆動電圧も 2 . 5 ~ 4 V と低くなり、また導通時の動作抵抗も 2 0 ~ 3 0 m Ω 程度の素子が出て来ている。さらに電流容量も 5 A ~ 1 0 A の素子が多く、ストロボ用発振素子として充分なものである。

【0008】

バイポーラトランジスタに要求されている高 h_{FE} も F E T であればゲート駆動電圧を保証することで作動出来るため、今後さらに電池などの電源電圧が低くなる傾向にあっても十分に対応が可能である。

【0009】

この F E T を使用した従来例を図 6 に示す。1 は電源であるところの電池、6 0 は電池 1 の両端に接続される電源安定用のコンデンサ、1 2 は電池 1 の電圧を昇圧するためのトランジスで、一次巻線の一方の端子 e には電源電池 1 の陽極が接続され、該一次巻線の他方の端子 f には後述のスイッチ素子である N チャンネル電界効果 F E T 1 3 (以下 F E T と)

10

20

30

40

50

略す)のドレインが接続され、二次巻線の一方の端子gには後述の整流ダイオード15のアノードが接続され、該二次巻線の他方の端子hには後述のPNPトランジスタ81のベースが接続される。

【0010】

13はスイッチ素子であるNチャンネル電界効果トランジスタで、ドレインに前記トランジスタ12における一次巻線の他方の端子f、ソースには電池1の陰極が接続され、ゲートには後述の制御手段である能動素子の一つである論理回路37の出力が接続される。

【0011】

37は制御手段の能動素子の一つである論理回路で、例えばAND論理で構成している。なお、この能動素子は後述の定電圧回路(電源)120からの出力 V_{cc} を電源とする一般的なICで、出力は電源電圧に依存している。これは、前述のFET13のゲート駆動のためのドライバー回路になっており、ゲート電圧の安定化とさらにオンオフ時間制御の立ち上がり・立ち下がり特性を良くするといった機能もある。10

【0012】

能動素子37の入力の一つは、後述の電流-電圧変換手段48の出力で、もう一つは後述の制御回路125からの信号端子CGCOMから入力される。制御手段の能動素子37の出力は、FET13のゲートに接続される。

【0013】

この制御手段の能動素子37は、電流-電圧変換手段48の出力とCGCOM信号がともにハイレベル(以下HLと略す。)のときだけHLが出力される。20

【0014】

CGCOM信号がローレベル(以下LLと略す。)のときはLLが出力される。48は電流-電圧変換手段で、トランジスタ81, 抵抗82, コンデンサ83, 抵抗84で構成されている。

【0015】

電流-電圧変換手段48は、トランジスタ12の前記二次巻線から主コンデンサ20に流れ電流をスイッチ素子(FET13)の駆動電圧に変換するもので、PNPトランジスタ81のエミッタは後述の定電圧電源120の出力 V_{cc} に接続され、ベースはトランジスタ12の前記二次巻線の端子hに接続される。保護抵抗82はPNPトランジスタ81のエミッタ・ベース間に接続され、コンデンサ83はPNPトランジスタ81のエミッタ・ベース間に接続される。また抵抗84は一端がPNPトランジスタ81のコレクタに接続され、他端が電池1の陰極に接続され、発振中にPNPトランジスタ81のベース電流が引かれた時、比例した電流がPNPトランジスタ81のエミッタ・コレクタ間に流れ、抵抗84に起電力を発生させることで電流から電圧に変換している。抵抗61は、PNPトランジスタ81のベースと制御回路125のCGST端子間に接続される限流用抵抗である。30

【0016】

抵抗47は一端が制御回路125のCGCOM端子に接続され、他端が制御手段の能動素子37の入力に接続される。

【0017】

41は後述の定電圧回路120の出力 V_{cc} と電池1の陰極間に接続される動作安定のためのコンデンサ、93は充電時の電池電圧低下にともなう定電圧回路120の出力電圧(V_{cc} 電圧)を維持する公知の出力電圧維持回路である。入力電圧(電池)に充電時のように急激な低下が起こると出力電圧を維持できなくなる。そこで、入力電圧が定電圧回路120より設定される電源電圧遮断レベル(以下 V_{ref} 電圧と略す)以下になると、制御信号CGCOMを遮断するように設定される。40

【0018】

2は抵抗で、一端は電池1の陽極に、他端は後述のコンパレータ4の正極入力端子に接続される。3はコンデンサで、一端が後述のコンパレータ4の正極入力端子に、他端が電池1の陰極に接続される。このコンデンサ3は、入力に対してヒステリシスを付ける。4はコンパレータで、ここでは出力がオープンコレクタタイプのコンパレータとなっている50

。コンパレータ4の正極入力端子には、抵抗2の他端とコンデンサ3の一端が接続され、負極入力端子には、定電圧回路120の出力である電源電圧遮断レベル(V_{ref} 電圧)が入力される。出力は抵抗47の一端と能動素子37の入力に接続される。

【0019】

具体的な動作は、先ず定電圧回路120より設定される電源電圧遮断レベル(V_{ref} 電圧)が決められ、コンパレータ4の負極入力端子に入力される。

【0020】

コンパレータ4の正極入力端子は抵抗2を介して電池1の電圧を検知している。この状態で昇圧動作を開始する場合、制御回路125より発振開始信号CGCOM信号を“LL”から“HL”にする。能動素子37の入力は、HLになる。

10

【0021】

その後、制御回路125のCGST端子より、“OPEN”(オープン)状態から“LL”に一瞬変化するワンショット信号が抵抗61を介して出力され発振が開始される。これによりPNPトランジスタ81のベース電流を引く。

【0022】

電流-電圧変換手段48のPNPトランジスタ81のベース電流が引かれると、トランジスタ81はオンし V_{cc} 電圧端子がつながっているエミッタからコレクタに電流が流れ抵抗84の両端に電圧が発生する。

【0023】

すると、能動素子37の入力がともにHLになるため、能動素子37の出力がHLに決まる。その結果FET13がオンし、電池電源1の電流が発振トランス12の一次巻線の端子e,fを介してFET13のドレイン-ソースに流れることで一次側に電流が流れ二次側に巻線比に相当する電圧が発生するとともに、トランス12の二次巻線の端子hに接続されるPNPトランジスタ81のベース電流を引く。

20

【0024】

V_{cc} 定電圧源からPNPトランジスタ81のエミッタ-ベースを介してトランス12、そして高圧整流用ダイオード15を介して主コンデンサ20に電流が供給される。電流が増大していくうちにトランス12の磁気飽和が発生し、電流が急激に減衰していく。これによりPNPトランジスタ81のベース電流を引かなくなり、これに比例した電流がPNPトランジスタ81のエミッタ・コレクタ間に流れ、抵抗84により電圧を下げる(電圧-電流変換)ことで能動素子37の出力がLLになり、FET13のゲートがLLとなることからオフし、発振トランス12の一次巻線の端子eに対する電池電源1の電源の供給が遮断される。

30

【0025】

しかし、トランス12の二次電流は減衰振動をしているため、再び電流-電圧変換手段48における抵抗84の両端の電圧が上がり、制御手段の能動素子37の入力がともにHLになると、制御手段の能動素子37の出力がHLに決まる。そのためFET13がオンし、電池電源1の電流が発振トランス12の一次巻線の端子e,fを介してFET13のドレイン-ソースに流れることで、一次側に再び電流が流れ前述に同様な発振を繰り返すこととなる。これにより、主コンデンサ20に電荷が蓄積されていき電圧が上がる。

40

【0026】

この時、FET13のオンにより電源1の電圧が急激に低下するが、コンパレータ4の入力の V_{ref} 電圧以下まで電源1の電圧が下がると、コンパレータ4がオープン状態からLLに反転し、制御回路125の充電制御信号CGCOMの出力を下げ、能動素子37の入力の一つがLLになることで出力がLLになり、FET13はオフとなって発振が止まり出す。

【0027】

発振が止まることで電源1の電圧の低下は止まり、電圧が復帰してくる。電源1の電圧が復帰してコンパレータ4の入力の V_{ref} 電圧を越えると、コンパレータ4の出力がLLからオープンに反転し、能動素子37の入力はHLになり再度出力がHLになりFET1

50

3がオンすることで発振する。これを繰り返すことで電源電圧が一定電圧(V_{ref} 電圧)以下にならないようにしている。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した従来のストロボ装置では、主コンデンサ20に流れる充電電流が、発振トランス12の二次巻線の端子g、主コンデンサ20、定電圧回路120、トランジスタ81のエミッタからベース、発振トランス12の二次巻線の端子hのループで流れれる。

【0029】

この電流は定電圧回路120を介して流れるために、定電圧回路120は大きな電流能力が必要である。一般的なストロボでは電源電圧が6Vの場合、約6A程度の平均電流が電池より供給される。ロスの無い場合トランスの2次側にはトランスの1/(トランスにて、2次巻線比)の電流が流れれる。10

【0030】

$I_b = I_c / n$ 、 I_b は二次電流、 I_c は一次電流、 n は巻線比を示す。

【0031】

トランスの巻線比が100(n)であれば、約60mAの供給能力があざっぱな計算であるが説明出来る。さらに他の制御回路の消費電流を加味すると、より大きな電流供給能力が必要となる欠点が有った。

【0032】

本出願に係る発明の目的は、補助電源の電流供給能力を抑えることができるストロボ装置を提供しようとするものである。20

【0033】

本発明であるストロボ装置は、一次巻線および二次巻線を有するトランスと、導通状態および非導通状態の間で切り換わり、導通状態においてトランスの一次巻線に電源電池からの電流を流すトランジスタと、トランスの二次巻線からの出力にて充電されるコンデンサと、トランスの二次巻線およびコンデンサに接続され、コンデンサの充電時における電流路上に設けられたダイオードと、一端がダイオードの出力側に接続され、他端に所定の電圧が供給される回路部材とを有し、回路部材の出力は、コンデンサの充電電流が流れることによって、充電電流が流れないと比較してダイオードによる電圧降下に応じた値だけ低下し、トランジスタは、充電電流が流れているときの回路部材の出力によって導通状態となり、トランスの磁束の飽和にて充電電流が低下したときの回路部材の出力によつて非導通状態となることを特徴とする。30

【0040】

【発明の実施の形態】

(第1の実施の形態)

図1から図4は本発明の第1の実施の形態を示す。

【0041】

図1はストロボ装置の回路図を示しており、本実施の形態において、定電圧回路および制御回路については図6に示すものと同様のものを使用し、端子名称のみを付して図示を省略している。40

【0042】

図1において、1は電源であるところの電池、30は電源コンデンサで、電池1に並列に接続されている。2は抵抗、3はコンデンサ、4は比較回路で、抵抗2とコンデンサ3の直列回路が電池1に対して並列に接続されており、この直列回路の中点の電位が比較回路4の図示の(+)入力に入力される。比較回路4はオープンコレクタのコンパレータである。

【0043】

5は抵抗、6は抵抗、8はトランジスタで、抵抗6はトランジスタ8のベース・エミッタ間に接続され、抵抗5はトランジスタ8のベース電流制限用として接続されている。7及50

び 9 は抵抗、 1 0 はノアゲート回路で、 抵抗 7 及び 9 はノアゲート入力のプルアップ抵抗として接続されている。

【 0 0 4 4 】

1 1 は抵抗で、 ノアゲート回路 1 0 の入力保護抵抗として接続されている。 1 2 は発振トランス、 1 3 は F E T 、 1 4 は F E T 1 3 のゲートプルダウン抵抗である。

【 0 0 4 5 】

発振トランス 1 2 の 1 次巻線 P の一端は電源であるところの電池 1 の正極へ、 他端は F E T 1 3 のドレインに接続され、 F E T 1 3 のソースは電源であるところの電池 1 の負極へ接続されている。

【 0 0 4 6 】

1 5 は高圧整流用ダイオード、 1 6 は整流素子、 1 7 は電圧検出回路、 1 8 はトリガー回路、 1 9 は放電管、 2 0 は主コンデンサで、 発振トランス 1 2 の 2 次巻線 S に、 高圧整流ダイオード 1 5 、 主コンデンサ 2 0 、 整流素子 1 6 の直列回路が接続されている。

【 0 0 4 7 】

電圧検出回路 1 7 は、 主コンデンサ 2 0 の電圧を検出するように主コンデンサ 2 0 に並列に接続されている。 トリガー回路 1 8 は、 主コンデンサ 2 0 に並列に接続され、 後述する図 2 に示すカメラ制御回路からの発光信号により主コンデンサ 2 0 に並列に接続された放電管 1 9 に高圧のトリガーパルスを与えるように構成されている。 2 1 及び 2 2 は前記カメラ制御回路からの電源でそれぞれ基準電圧 V_{ref} 、 補助電源 V_{cc} を示している。

【 0 0 4 8 】

図 2 はストロボ回路 1 0 0 を作動させるためのマイクロコンピュータを含むカメラの制御回路を示す。

【 0 0 4 9 】

図 2 において、 1 2 0 はブロックとして示す定電圧回路であり、 制御回路 1 2 5 より V_{cc} E N 端子を介して制御されて、 基準電圧 V_{ref} や各回路ブロックの電源 V_{cc} を供給する。

【 0 0 5 0 】

1 2 1 はブロックとして示す測光回路、 1 2 2 はブロックとして示すスイッチ回路であり、 電源 V_{cc} により作動して各スイッチの変化を制御回路 1 2 5 へ伝達する。 1 2 3 はブロックとして示すシャッター回路、 1 2 4 はブロックとして示す表示回路であり、 例えば L C D 等の表示部に必要な情報を表示するものである。

【 0 0 5 1 】

1 2 6 はブロックとして示す測距回路、 1 2 7 はブロックとして示す温度検出回路、 1 2 8 はブロックとして示すフィルム感度検知回路であり、 制御回路 1 2 5 に各端子を介して撮影に必要な情報を伝える。 1 2 9 はブロックとして示すレンズ駆動回路である。 また、 1 3 0 はブロックとして示すフィルム駆動回路であり、 制御回路 1 2 5 の制御によりフィルム給送を行う。

【 0 0 5 2 】

次に、 上記制御回路の動作とともに、 図 1 のストロボ装置の動作について図 3 のフローチャートに基づいて説明する。 ここでは、 カメラ制御回路側の電源はすでに投入された状態であり、 この状態ではカメラ制御回路 1 2 5 は低消費モードとなっていて、 作動が停止しているものとして説明する。

【 0 0 5 3 】

カメラのレンズバリア等の部材と連動するスイッチ回路 1 2 2 内の電源スイッチが入ると、 マイコンの制御回路 1 2 5 が作動を開始する。 制御回路 1 2 5 は定電圧回路 1 2 0 に V_{cc} E N 端子を介して信号を与え、 定電圧回路 1 2 0 は基準電圧 V_{ref} および前記各回路に電源 V_{cc} を供給する。

【 0 0 5 4 】

以降の動作については図 3 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 5 5 】

まず、 マイコンに必要な初期設定を行う (S 1) 。 次に、 スイッチ回路 1 2 2 に電源 V_{cc}

10

20

30

40

50

を供給する（S2）。

【0056】

この状態で、レリーズボタンの第1ストローク操作（半押し操作）により第1スイッチSW1（不図示）のオンを検出すると（S3）、所定のカウンタを初期状態にセットし（S4）、さらにバッテリーチェックを行って（S5）、カメラの撮影に必要な電源状態にあるか否かを判断する（S6）。

【0057】

ここで、電源不足（NG）のときはS2に戻る。電源十分（OK）のときは端子AFCに信号を与え、測距回路126を作動させて被写体までの距離を測定する（S7）。なお、測距情報はAFD端子より制御回路125に与えられる。

10

【0058】

続いて、被写体の輝度を測定し、この情報を端子SPを介して制御回路125に与える（S8）。そして、この輝度データから被写体輝度が所定輝度より明るいか暗いかを判定し（S9）、輝度が低い場合にはフラッシュモードに進む（S10）。

【0059】

ここで、ストロボ装置の作動について図4に示すフローチャートを用いて説明する。このモードでは充電を打切るためのタイマーである充電禁止タイマーを作動させる（S21）。このタイマーは一般的に10～15秒程度の時間である。

【0060】

次に、発振を開始するために端子a（A/D COM）を介してカメラの制御回路よりハイレベル信号を与え、さらに所定時間端子b（CGST）にローレベル信号を与える。このローレベル信号は、数+μsec程度のパルス信号である。端子aに与えられたハイレベル信号は、抵抗5を介してトランジスタ8のベース電流となることからトランジスタ8は導通する。

20

【0061】

このため、補助電源Vccより抵抗7を介してプルアップされていたノア回路10の一方の入力端子はローレベルとなる。又、端子bが所定期間ローレベルとなるワンショット信号により、他方の入力もローレベルとなるため、ノア回路10の出力はハイレベルとなり抵抗14に電位を与える。

【0062】

この電位はFET13のゲート端子に接続されているため、発振トランジスタであるFET13はゲート駆動電圧を受け導通する。この発振トランジスタであるFET13の導通により、発振トランス12の1次巻線Pには電池1より電流が流れ、このため2次巻線Sに誘導電力が発生し、高圧整流用ダイオード15、主コンデンサ20、整流素子16のループで電流が流れる。

30

【0063】

このため、整流素子16のカソード電位は約-0.7Vとなるため、補助電源より抵抗9及び抵抗11を介して電流が流れる、換言すれば、整流素子16をアノードからカソードに向けて流れる主コンデンサ20の充電電流の一部がVcc電源、抵抗9及び抵抗11を介して分流する。ここで抵抗9及び抵抗11の抵抗値をR9、及びR11とすると、およそ

$$(V_{cc} + 0.7) \times (R_{11} / R_9 + R_{11}) \approx 0.7$$

40

の関係（整流素子16のカソード電位と概ね一致する関係）で抵抗値を選定することが望ましい。つまり、抵抗11に分流する電流により発生する電位が、整流素子16の動作時の動作電位分と同等とすれば、ノア回路10の抵抗11に接続されたゲート電圧が打ち消されることとなる。すなわち、抵抗11が無い場合には整流素子16の動作電圧により入力ゲートがマイナスとなるため、抵抗11は上記不具合を防止する保護素子として働いている。

【0064】

なお、抵抗11をダイオードに置き換えることも可能で、この場合、アノードが抵抗9へ、カソードがダイオード16のカソード側に接続される。これにより、抵抗11を用い

50

た場合と同様に、ダイオード 16 の動作電圧を打ち消すことも可能である。

【0065】

したがって、充電電流が流れることで抵抗 9 と抵抗 11 の中点に接続された電位はローレベルとなるため、端子 b に対する所定期間のローレベルのパルスが終了した場合でもローレベルを継続することが出来る。

【0066】

ここで、端子 b に接続されるカメラの制御回路出力は、オープンコレクタやオープンドレインの形式である事は前述のとおりである。発振トランジスタである FET 13 の導通が続き、発振トランジスタ 12 のコアの磁束が飽和すると、逆起電力が発生して主コンデンサ 20 への充電電流が無くなり、抵抗 9 及び 11 に合流していた電流が無くなることから、ノア回路 10 の入力は一方がハイレベルとなりノア回路 10 の出力がローレベルとなる。10

【0067】

ノア回路 10 の出力がローレベルとなると、発振トランジスタである FET 13 のゲート電荷がローレベルとなり、FET 13 が一瞬にして非導通となる。この時、整流素子 16 は逆起電力により、高圧整流用ダイオード 15 の容量により逆バイアスを受け、逆起電力が発生している期間、補助電源電圧 V_{cc} より高い電位が発生する。

【0068】

このため、整流素子 16 と並列にコンデンサを接続しても良く、又整流素子として補助電源より電位の若干高いツェナーダイオードを使用する事でノア回路 10 の入力端子を保護することも可能である。20

【0069】

発振トランジスタ 12 のコアの磁束が減少し、逆起電力が順方向の振動電圧に反転すると、再び整流素子 16 がバイアス電流を受けカソード電位が低下することで、前述の如く抵抗 9 及び 11 に電流が流れノア回路 10 の入力がローレベルとなり、FET 13 を再び導通させ、これを繰り返すことで発振が行なわれ主コンデンサ 20 には昇圧された電荷が蓄積される。

【0070】

こうして充電が行われる間、図 4 のシーケンスでは、主コンデンサ 20 の充電電圧が上昇して電圧検出回路 17 から端子 c (CGUP) を介して充電完了信号が入力されたか否かを判別する (S 23)。30

【0071】

ここで、充電完了信号が未入力のときは、充電禁止タイマー期間内であるかを確認し (S 24)、充電完了信号が未入力であって充電禁止タイマーが終了カウント値 (充電タイマカウントアップ) に達した場合は、端子 a を介して与えていた信号を停止して、ストロボの昇圧動作を停止し (S 27)、充電未完了の充電 NG フラグを立てて (S 28)、その後図 3 のフローチャートの S 11 に戻る。なお、充電完了信号が未入力であって充電禁止タイマーも終了カウント値に達していない場合は、S 23 に戻る。

【0072】

一方、S 23 で充電完了信号が入力されたときは、端子 a に与えていた信号を停止して (S 25)、充電完了のフラグを立てて図 3 のフローチャートの S 11 に戻る (S 26)。40

【0073】

図 3 のフローチャートの S 9 で被写体輝度が所定値より明るいと判断された場合は、シャッターボタンの第 2 ストローク操作 (全押し操作) によりオンになる第 2 スイッチ SW 2 (不図示) がオンか否かを判断する (S 12)。第 2 スイッチ SW 2 がオンのときは、S 7 での測距データに基づきレンズ駆動回路 129 を制御して焦点調整を行う (S 13)。

【0074】

さらに、S 8 で得られた被写体の輝度と、ISO 感度データからの条件により、シャッター開口をシャッター回路 123 を介して制御するとともに、輝度が低くストロボ発光が50

必要な場合には測距データとISO感度によりシャッター制御を行いつつ、所定の絞り値でストロボを発光させる(S14)。

【0075】

ストロボの発光は図1の端子d(TRIG)にハイレベル信号を与えて行う。端子dにハイレベル信号が与えられると、トリガーリング回路18の出力に高圧のパルス電圧が発生されて放電管19のトリガーレベルに与えられ、放電管19が励起される。この励起により放電管19は一気にインピーダンスが低下し、主コンデンサ20の充電エネルギーを放電して光エネルギーに変換し、被写体を照明する。なお、ストロボを使用したときはフラッシュフラグ(FAL)に1をセットする。

【0076】

シャッターが閉じると、焦点位置にあったレンズを初期位置に戻す(S15)。そして、撮影の終了後、フィルム駆動回路130を制御してフィルムを1コマ分巻上げる(S16)。

【0077】

次に、ストロボを使用したことを示すフラッシュフラグに“1”が立っているかを確認する(S17)。フラグ“1”が立っているときはフラッシュモードにして、S10(図4に示すサブルーチン)と同様にして主コンデンサ20の充電を行って(S18)、一連の撮影シーケンスを終了する。なお、ストロボの未使用の場合はS18を通らずにS2に戻り、一連の撮影シーケンスを終了する。

【0078】

なお、ここでオープンコレクタ型のコンパレータである比較回路4は、抵抗2を介して電池1の電圧を検出してあり、カメラの定電圧回路120より与えられる基準電圧 V_{ref} と比較して、基準電圧 V_{ref} 以下の場合、出力をローレベルとするため、トランジスタ8のベース電流はバイパスされ非導通となり、ノア回路10の入力は抵抗7によりプルアップされ、この結果出力はローレベルに反転し、FET13のゲート電位の供給を停止する。この供給の停止によりFET13は非導通となる。このため電池1の電位は再度上昇し、比較回路4の(+)入力は上昇して出力は再度オープンとなり、電池電圧が基準電圧 V_{ref} 以下の電圧となることを防止している。ここでコンデンサ3は多少の時間的なヒステリシスを抵抗2の時定数で与えており、1~2μsec程度の時定数を構成している。なお、比較回路4が電圧的なヒステリシスを有する素子であっても良い。

【0079】

ここで基準電圧 V_{ref} は、補助電源能力を保証出来るレベルに設定される。またこの補助電源がスイッチングレギュレータを含む構成であれば、スイッチングレギュレータの動作を保証出来る電位レベルに設定する。

【0080】

第2の実施の形態

図5は本発明の第2の実施の形態を示す。

【0081】

なお、図5において図1に示す構成素子と同等な機能であるものには同一の符号を付した。

【0082】

この構成はプッシュプルタイプのDC/DCコンバータであり、第1の実施の形態に対して追加の構成部を以下に説明する。本実施の形態では、第1の実施の形態に示すノア回路(第1のノア回路)10に加えて第2のノア回路25を設けると共に、FET13(第1のFET13)に加えて第2のFET27等を設けたものである。

【0083】

23は抵抗、24は抵抗、25はノア回路で、ノア回路25の入力の一方が抵抗23により補助電源 V_{cc} からプルアップされている。抵抗24は前述の抵抗11と同様にノア回路25の入力保護抵抗である。

【0084】

10

20

30

40

50

26は抵抗、27は発振トランジスタである第2のFETで、抵抗26は第2のFET27のゲート・ソース間のプルダウン抵抗として接続されている。

【0085】

発振トランス12は、図1の発振トランスに対して1次巻線PをP₁，P₂として引き出したプッシュプルタイプのトランスである。

【0086】

28及び31は逆流防止用ダイオード、29，32（図1の整流素子16に相当）は整流素子で、ダイオード28と整流素子29の直列回路が発振トランス12の2次巻線Sの一端に、ダイオード31と整流素子32の直列回路が2次巻線Sの他端に接続されており、ダイオード28，31及び整流素子29，32のそれぞれの中点から抵抗24を介して第2のノア回路25の入力の一方に、また抵抗11を介して第1のノア回路10の入力の一方に接続されている。
10

【0087】

30は第2の高圧整流用ダイオードであり、発振トランス12の2次巻線の他端と主コンデンサ20の間に挿入されている。

【0088】

カメラのシーケンスは図3と図4に示すフローチャートと同様なため、ここではカメラの撮影シーケンスの説明を省略してストロボ装置の動作に関する説明のみを行う。

【0089】

カメラの制御回路によりストロボの充電が必要と判断されると、端子a（A/DCOM）にはハイレベルの信号が与えられる。このことにより、抵抗5を介してトランジスタ8にはベース電流が流れトランジスタ8が導通し、第1のノア回路10及び第2のノア回路25の入力端子の一方がローレベルとなる。
20

【0090】

また、略同時に端子b（CGST）には所定時間のローレベル信号が入力される。従って第1のノア回路10は両入力がローレベルとなることから出力がハイレベルとなり、第1のFET13にゲート電位を与える。このことにより、第1のFET13は導通する。この導通により発振トランス12の1次巻線P₂には電池1より電流が流れる。この電流により2次巻線Sには第1の高圧整流用ダイオード15、主コンデンサ20、整流素子32及びダイオード31を介すループで電流が流れる。
30

【0091】

この電流により、整流素子32のカソード電位は動作電圧分低下し、発振トランス12の出力電流である主コンデンサ20の充電電流の一部が補助電源V_{cc}より抵抗9及び抵抗11を介し流される。この抵抗値は仮に補助電源V_{cc}が5V、抵抗9が22Kとすれば、抵抗11は3.3K程度であり、補助電源V_{cc}を介して分流される電流は230μA程度の電流である。

【0092】

この電流により、第1のノア回路10の抵抗9及び11の中点に接続された入力はローレベルを維持する。ここで発振の起動に当る端子bのローレベルの所定時間は発振トランス12の2次出力が安定して発生する時間で、数十μsecの時間であれば十分で、2次出力によりローレベルが維持されることとなる。
40

【0093】

第1のFET13の導通が継続し、発振トランス12のコアの磁束が飽和すると、充電電流が無くなり逆起電力が発生する。充電電流が無くなると整流素子32の順バイアス電流が無くなり、第1のノア回路10は入力がハイレベルとなることから出力がローレベルとなり、第1のFET13を一瞬にして停止させる。

【0094】

ここで逆起電力は高圧整流用ダイオード30、主コンデンサ20、整流素子29、ダイオード28のループで流れ、整流素子29のアノードは動作電圧分電位が低下し、充電電流の一部が補助電源V_{cc}から抵抗23及び24を介して流れることで、第2のノア回路25
50

の入力の一方がローレベルとなる。ここで、入力の他方はトランジスタ8のコレクタに接続されており、すでにローレベルであることから、第2のノア回路25の入力は共にローレベルとなって出力がハイレベルとなり、第2のFET27のゲート電位を与えFET27は導通する。第1のFET13は整流素子32に流れる電流が停止しているため、第1のノア回路10は出力がローレベルとなっている。

【0095】

第2のFET27の導通が行なわれ、トランス12の一次巻線P1に電流が流れ、この電流により二次巻線Sにはダイオード30、主コンデンサ20、整流素子29およびダイオード28を介するループで電流が流れる。その後発振トランス12のコアの磁束が飽和することにより、第2のノア回路25は第1のノア回路10の場合と同様にしてローレベルとなり、第2のFET27を一瞬にして停止させる。ここで起動電力はダイオード15、主コンデンサ20、整流素子32、ダイオード31に流れ、第1のノア回路10の出力をハイレベルに移行させる。この動作にて第2のFET27と第1のFET13は、交互に導通／非導通を繰返し発振動作が行なわれ、主コンデンサ20には昇圧された電荷が蓄積される。以後の動作に関しては、第1の実施の形態と同様なため説明を省略する。10

【0096】

第3の実施の形態

図7は第3の実施の形態を示す。

【0097】

101は抵抗、102はダイオードでありその他は従来例(図6)と同等である。20

【0098】

この実施の形態の動作は、主コンデンサ20への充電ループがトランジスタ81のベース・エミッタ間及び抵抗101を介するループとダイオード102にバイパスするループに分離され、定電圧回路120を介す電流を大幅に減少させている。

【0099】

例えば定電圧回路120の電圧をV_{reg}とすれば、定電圧回路120を流れる電流iは

$$i = (V_{reg} + V_F - V_{BE}) / R_{101}$$

V_F ; ダイオード102の動作電圧
R₁₀₁ ; 抵抗101の抵抗値

V_{BE} ; トランジスタ81のゲートドライブ電圧

となり、R₁₀₁を10K、V_{reg}を5V程度とすれば、500μA程度に定電圧回路120の出力を抑えることが可能となる。30

【0100】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、簡単な構成で補助電源供給を低く抑える事が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示すストロボ装置の回路図。

【図2】図1のストロボ装置と接続されるカメラとの電気回路図。40

【図3】図2の動作を示すフローチャート。

【図4】図1のストロボ装置の動作を示すフローチャート。

【図5】本発明の第2の実施の形態を示すストロボ装置の回路図。

【図6】従来のストロボ装置の回路図。

【図7】本発明の第3の実施の形態を示すストロボ装置の回路図。

【符号の説明】

1 電池

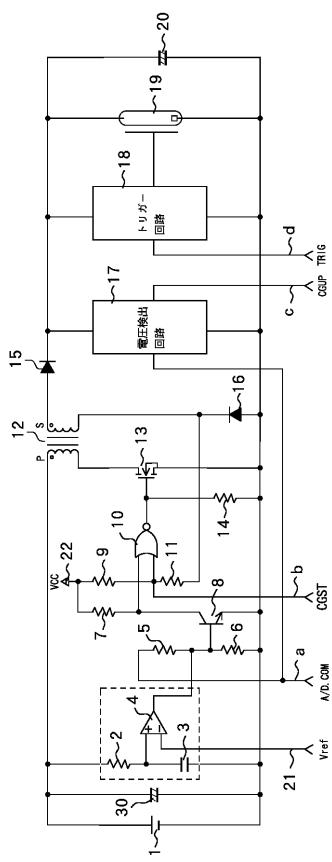
4 比較回路

10, 23, 26 ノア回路

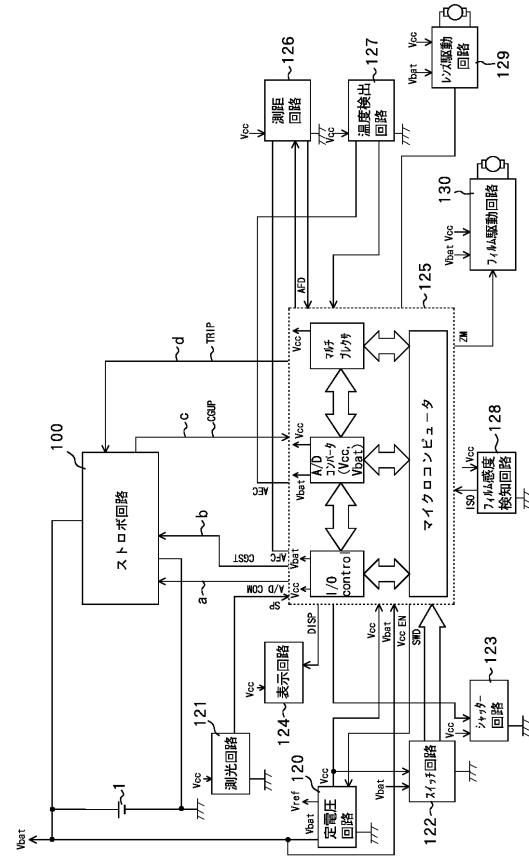
13, 28, 13 FET

16, 29, 32, 102 整流素子
 15, 30 高圧整流用ダイオード
 19 放電管
 20 主コンデンサ

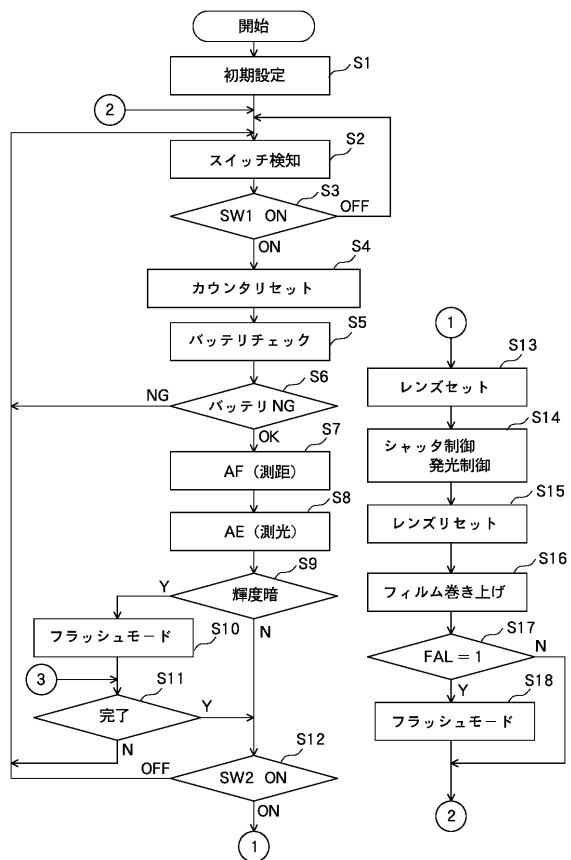
【図1】



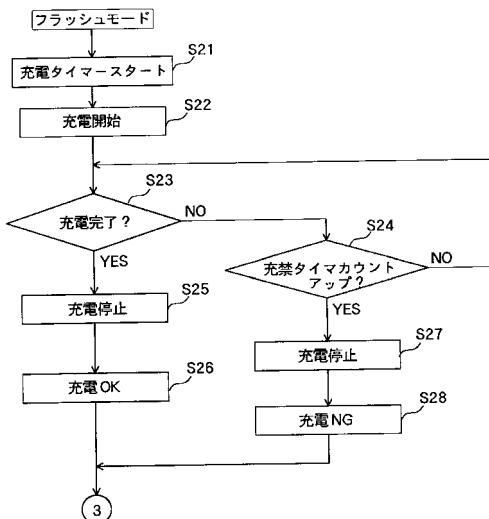
【図2】



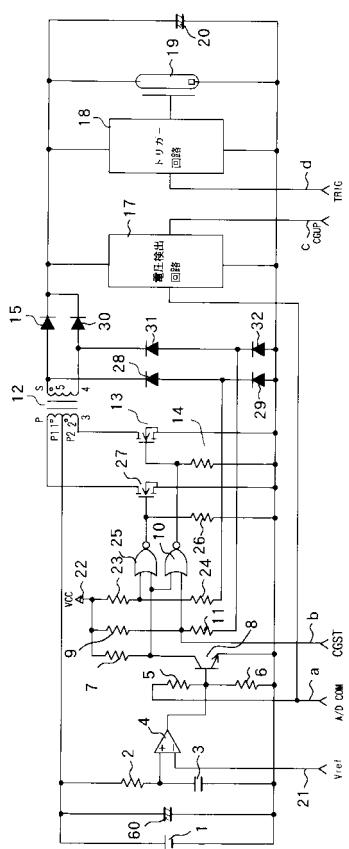
【図3】



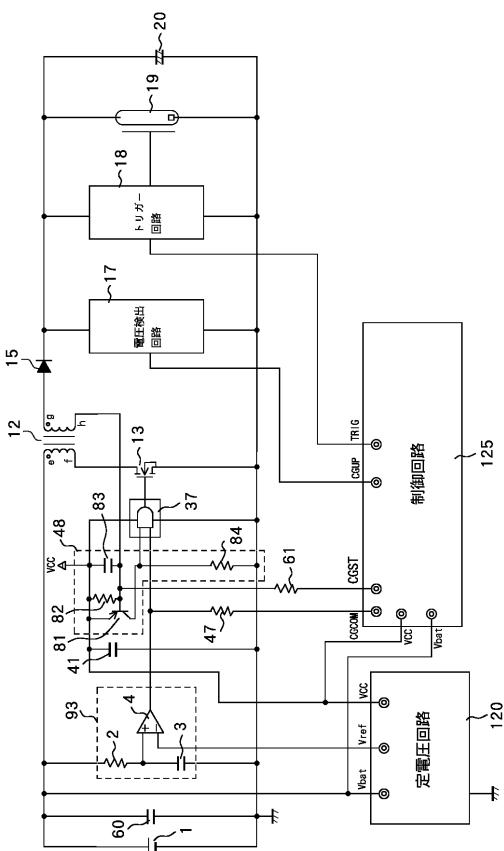
【図4】



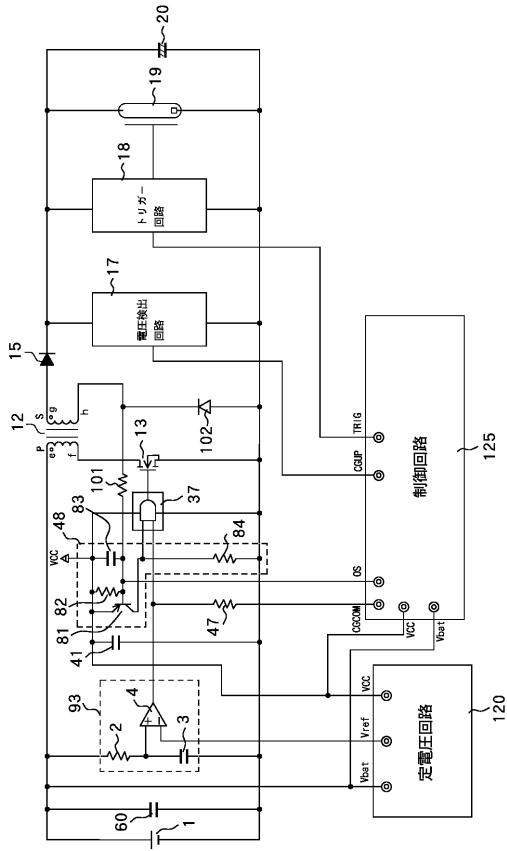
【 図 5 】



【 四 6 】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-105399(JP,A)
特開平11-352552(JP,A)
特開平9-43691(JP,A)
特開平9-197499(JP,A)
特開2000-116125(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 15/02-15/05

H04N 5/222

H02J 1/00

H05B 41/32