

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3780038号  
(P3780038)

(45) 発行日 平成18年5月31日(2006.5.31)

(24) 登録日 平成18年3月10日(2006.3.10)

(51) Int. Cl. F I  
**GO3B 15/05 (2006.01)** GO3B 15/05  
**HO5B 41/32 (2006.01)** HO5B 41/32 J

請求項の数 4 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-202047                  (22) 出願日 平成8年7月31日(1996.7.31)                  (65) 公開番号 特開平10-48714                  (43) 公開日 平成10年2月20日(1998.2.20)                  審査請求日 平成15年7月29日(2003.7.29)</p>	<p>(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 100090538                  弁理士 西山 恵三                  (74) 代理人 100096965                  弁理士 内尾 裕一                  (72) 発明者 福井 一                  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 本田 博幸</p>
---	---

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】

閃光管と、閃光エネルギーを蓄積するコンデンサーと、前記閃光管の発光をモニタして  
いるセンサの出力と所定の電圧との比較結果に応じて前記閃光管に直列接続されたスイッ  
チング素子を繰り返しオンオフさせて発光を継続するフラット発光モードと、発光量が所  
定値に達すると該スイッチング素子をオフさせて発光を停止させる閃光発光を行わせる閃  
光発光モードを有するストロボ装置において、

閃光管に対して閃光エネルギー蓄積用コンデンサーの充電電荷を放電する放電路中に、  
 インダクタンス値として第一のインダクタンス値と、該第一のインダクタンス値よりも大  
 きな第二のインダクタンス値を形成するインダクタンス手段と、

前記フラット発光モードに際して、前記インダクタンス手段に前記第二のインダクタン  
ス値を形成させ、前記閃光発光モードに際して、前記インダクタンス手段に前記第一のイン  
ダクタンス値を形成させる切換え手段を設けたことを特徴とするストロボ装置。

【請求項2】

前記スイッチング素子を繰り返しオンオフさせる通信モードを有し、前記切換え手段は  
前記通信モードに際して、前記インダクタンス手段に前記第一のインダクタンス値を形成  
させ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】

前記インダクタンス手段は、第一のコイルと、前記第一のコイルに直列接続されるとと  
もに前記第一のコイルのインダクタンス値よりも大きなインダクタンス値の第二のコイル

を有し、前記切換え手段は前記第二のコイルを短絡するスイッチング素子を有し、前記スイッチング素子をオンとすることで前記第一のインダクタンス値を形成させ、前記スイッチング素子をオフとすることで前記第二のインダクタンス値を形成させる請求項1または2に記載のストロボ装置。

【請求項4】

前記インダクタンス手段は、第一のコイルと、前記第一のコイルよりも大きなインダクタンス値の第二のコイルを有し、前記切換え手段は前記第一のコイルと第二のコイルのいずれかを選択して前記放電路中に接続するスイッチング素子を有することを特徴とする請求項1または2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】

本発明はストロボ装置における発光量制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来閃光発光装置の発光回路は、発光制御性を向上させる為および、発光制御回路の保護の為に図7に示すように、発光放電回路中にインダクタを挿入する事が一般的に行われている。以下同図の動作を説明すると、同図に於いて、401は電池、402は電池401の電圧を数100Vの高圧に変換するDC/DCコンバータ、403は発光エネルギーを蓄積するコンデンサ、404は発光手段であるXe管、405は発光時にXe管404を励起させる為に、数1000Vの高圧を発生させる為のトリガ回路、406はXe管404の発光電流を制御し、Xe管の発光開始/停止を制御する為の発光制御回路、407はXe管の発光電流に制限をかける為のコイル、408は発光制御手段406が発光電流を遮断した際に、コイル407の両端に発生するフライバック電圧を吸収する為のダイオードである。図8はXe管404の発光波形を示すものであり、同図aは電流制限用コイル407が有る場合、同図bはコイルが無い場合の発光波形を示す。同図に示す様に、コイルが無い場合は、急激に発光電流が増加し、発光波形が立ち上がるので、小発光量を制御する場合に、時刻t1に於いて発光を停止しようとしても、実際は回路の遅れ等で発光制御回路が発光電流を遮断するのが時刻t2に遅れるので、所望の発光量に対してオーバーとなってしまう。

一方同図bに示したように発光波形が緩やかな場合は、所定の発光量で発光を停止させる場合でも、発光電流の増加が緩やかなので、制御遅れに対する発光量の増加の割合が小さく抑えられるので、小発光量を制御する場合により好ましい制御性が得られるものである。

【0003】

また最近では、前述の発光制御回路406に用いる制御素子として、IGBTが多く用いられる様になり、Xe管の発光電流を急激に遮断する事が可能になった為に、図10に示す様に、Xe管の発光電流を高速にスイッチングし、いわゆるFP発光(フラット発光)と称する略均一なストロボ光を得る事が広く行われる。フォーカルプレキシッタをもつカメラの場合は、周知の様にシャッター幕が全開するシャッター速度以上の高速シャッターの場合は、シャッター幕の走行開始から、走行終了まで略均一な光を発生する必要があるため、このFP発光(フラット発光)を行う事により、高速シャッターまでストロボ撮影を行う事が可能になるものである。図9は、このFP発光を行う為の回路例を示すものであり、図7に対してダイオード408のアノード側の接続点をXe管404と発光制御回路406の接続点に接続するとともに、コイル407のインダクタンスを大きく設定する事により、発光電流の立ち上がり立ち下がりなめらかにして発光波形をほぼ均一にしているものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例でFP発光の発生光を均一にする為には、コイル407に大き

10

20

30

40

50

なインダクタンスを与える必要がある為に、ストロボ光を光通信用の急峻な光パルス信号として用いるには、立ち上がりが遅くなりすぎるといった問題が生じる。またストロボ光の発光停止時にも、コイル407のインダクタンスが大きい為に発光の切れが悪く、制御性が悪くなるとともに、急峻な光パルスが得られないといった問題が生じる。

【0005】

本出願に係る発明の目的は、ストロボ光の発光に際して、必要とする発光モードに応じた最適な発光形態を得る事により、ストロボの制御性の向上と、緩やかで均一発光を行うという相反する発光状態を実現させる事である。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、閃光管と、閃光エネルギーを蓄積するコンデンサーと、前記閃光管の発光をモニタしているセンサの出力と所定の電圧との比較結果に応じて前記閃光管に直列接続されたスイッチング素子を繰り返しオンオフさせて発光を継続するフラット発光モードと、発光量が所定値に達すると該スイッチング素子をオフさせて発光を停止させる閃光発光を行わせる閃光発光モードを有するストロボ装置において、閃光管に対して閃光エネルギー蓄積用コンデンサーの充電電荷を放電する放電路中に、インダクタンス値として第一のインダクタンス値と、該第一のインダクタンス値よりも大きな第二のインダクタンス値を形成するインダクタンス手段と、前記フラット発光モードに際して、前記インダクタンス手段に前記第二のインダクタンス値を形成させ、前記閃光発光モードに際して、前記インダクタンス手段に前記第一のインダクタンス値を形成させる切 10  
20

【0007】

請求項2の発明は、上記のストロボ装置において、前記スイッチング素子を繰り返しオンオフさせる通信モードを有し、前記切換え手段は前記通信モードに際して、前記インダクタンス手段に前記第一のインダクタンス値を形成させるストロボ装置を提供するものである。

【0008】

【発明の実施の形態】

(第1の実施の形態)

図1は本発明の特徴を最も良く表す図であり、同図において、1は電源である電池、2はDC/DCコンバータで、電池電圧を数100Vに昇圧する。3はメインコンデンサでDC/DCコンバータの出力を充電する。4、5は、メインコンデンサの電圧を制御回路としてのマイコン(マイクロコンピューター)38がモニターするために設けられた分圧抵抗である。ストロボマイコン38は、分圧された電圧を内蔵A/D変換器によりA/D変換することにより、メインコンデンサ3の電圧を間接的にモニタし、DC/DCコンバータ2の動作を制御する事により、メインコンデンサ3の電圧を所定の電圧に制御する。6は発光電流を制限する為の第一の電流制限手段としてのインダクタンスである第1のコイル、7は、発光停止時に、コイル6の両端に発生するフライバック電圧を吸収する為のダイオード。8は発光電流を制限する為の第二の電流制限手段としてのインダクタンスである第2のコイルである。なお本実施例では第1のコイルは閃光発光の制御性を基に決定された比較的小さなインダクタンスであり、第2のコイルは、FP発光の一様性を維持する為に第1のコイルに対して大きなインダクタンスに設定している。9は発光停止時に電流制限コイルに蓄積されたエネルギーを環流する為のダイオード、10は発光手段であるXe管、11は発光時にXe管10を励起する為に、数1000Vの高圧を発生させる為のトリガ回路、12はXe管10の発光電流を制御し、Xe管の発光開始/停止を制御する為の発光制御回路でIGBTなどのスイッチング素子にて構成される。13はコイル8の両端を順方向に短絡し、コイル8に流れる電流をバイパスする為の一方向導通性のスイッチング素子としてのサイリスタ、14、15、19、20、22、23は抵抗、16、17はコンデンサ、18はPNPトランジスタ、21はNPNトランジスタで、該2つのトランジスタ及び、抵抗14~22、コンデンサ16、17でサイリスタ13のゲートを制 30  
40  
50

御する制御回路を構成する。30はデータセクタでY0, Y1端子に入力される信号に基づいて、D0~D2の入力を選択してY端子に出力する。33、35はXe管10の光を受光するセンサであるところの受光素子、34、36は受光素子の信号を処理、増幅する受光回路、37は受光回路36の出力を積分する積分回路、31、32はコンパレータである。38はストロボ全体の動作を制御するマイコン、39は不図示のカメラとの接続端子であり、CLK、DI、DO端子を用いて公知のシリアル通信を行う。

【0009】

次にマイコン38の各端子の説明を行う。

【0010】

CLK、DI、DOは前述した様に、不図示のカメラと、公知のシリアル通信を行う為の通信端子であり、CLKにはカメラからの同期クロック信号が入力され、該クロック信号に同期してDI端子にカメラからシリアルデータが送信され、同時にDO端子からはストロボからのシリアルデータが出力される。CHGはストロボの発光可能情報を電流情報としてカメラに通信する為の端子であり、Xはカメラからの発光開始信号が入力される入力端子である。INTは積分回路36の積分開始、停止を制御する制御出力端子であり、Loで積分Hiで積分終了とする。DA0はデジタル・アナログ変換の出力端子であり、マイコン38の内部デジタルデータをアナログ信号である電圧に変換し、コンパレータ31、32の為のコンパレートレベル電圧を出力する端子である。AD0は積分回路37の出力電圧を読み込みマイコン内部で処理する為のデジタルデータに変換する為のアナログ・デジタル変換の為の入力端子である。Y0、Y1は前述の様に発光モードに応じて、受光素子制御回路系を選択する為の選択信号出力端子である。TRIGはトリガ回路11への発光信号を出力する端子、FP\_\_SPは制御トランジスタ21、18を介してサイリスタ13の導通/非導通を制御する制御出力端子、AD1は前述の様にメインコンデンサ3の高電圧を抵抗4、5で分圧した電圧を入力して、マイコン38内部で処理する為のデジタルデータに変換する為のアナログ・デジタル変換入力端子、CNTはDC/DCコンバータ2の発振/停止を制御する為の制御出力端子であり、前述AD1でモニタしたメインコンデンサ3電圧や、ストロボの動作状態に応じてDC/DCコンバータ2の動作を制御する。

【0011】

次にFP発光時の動作を説明する。

【0012】

FP発光時は発光波形をなめらかにする為にサイリスタ13を遮断状態に設定し、コイル6およびコイル8の両方を通して発光電流が流れる様に設定する。すなわち、マイコン38のFP\_\_SP制御端子をLoに設定し、トランジスタ21、トランジスタ18をオフ状態とするので、サイリスタ13のゲートにゲートオン信号が印加されず、またゲートは抵抗15およびコンデンサ17を介してカソードに接続されているので、サイリスタ13は非導通状態を維持する。

【0013】

また、FP発光強度に応じて、マイコン38のDA0端子に所定の制御電圧を発生させると共に、Y0、Y1端子にLo、Hiを出力する事によりデータセクタ30はD2入力が選択される。この時Xe管10は未発光状態であるので、Xe管を直接モニタしているセンサ33には、光電流はほとんど流れず、受光回路31の出力は発生せず、コンパレータ31の出力はHiであり、データセクタ30を通して発光制御回路12のIGBTは導通状態となる。同時にマイコン38のTRIG端子を所定時間Hiに設定する事によりトリガ回路11から高圧が発生し、Xe管10は発光を開始する。同時にXe管をモニタしているセンサ33はXe管10の発生光に応じて光電流が流れ、受光回路34の出力電圧がDA0に出力された制御電圧より高くなると、コンパレータ31の出力はLoレベルに反転し、発光制御回路12のIGBTは遮断状態となり、コイル6に蓄積されたエネルギーはフライバックダイオード7を介して、またコイル8に蓄積されたエネルギーはダイオード9を通して環流されるが、Xe管を流れる電流は次第に減少する。同時に、発光量

10

20

30

40

50

も減少し、所定光量以下になり、受光回路 3 4 の出力が D A 0 で設定したコンパレート電圧以下になると、コンパレータ 3 1 は再び反転し、発光制御回路 1 2 の I G B T が導通状態となり、X e 管は発生光は増加する。以上のプロセスを繰り返し、F P 発光はほぼ一定の発光強度に維持される。この際の発光波形は図 4 の ( e ) に示す様にリップル分を含むほぼ一定のものとなる。そして所定の発光時間が経過すると、マイコン 3 8 は Y 0、Y 1 端子 = L o、L o と設定し発光制御回路 1 2 の I G B T は強制的に遮断され、発光は停止する。

【 0 0 1 4 】

次に閃光発光時の動作を説明する。

【 0 0 1 5 】

閃光発光時は発光波形を急峻にする為にサイリスタ 1 3 を導通状態に設定し、コイル 8 に発光電流を流さない様にサイリスタ 1 3 を導通状態の設定とする。すなわち、マイコン 3 8 の F P \_ S P 制御端子を H i に設定し、トランジスタ 2 1 トランジスタ 1 8 をオン状態とする事により、抵抗 1 4 を介してサイリスタ 1 3 のゲートにバイアス電圧が印加され、サイリスタ 1 3 はオンする。また、所望される発光量に応じて、マイコン 3 8 の D A 0 端子に所定の制御電圧を発生させると共に、Y 0、Y 1 端子に H i、L o を出力する事によりデータセレクタ 3 0 は D 1 入力を選択される。この時 X e 管 1 0 は未発光状態であるので、X e 管を直接モニタしているセンサ 3 5 には光電流はほとんど流れず、また積分回路 3 7 は積分禁止しているため、コンパレータ 3 2 の出力は H i であり、データセレクタ 3 0 を通して発光制御回路 1 2 の I G B T は導通状態となる。同時にマイコン 3 8 の T R I G 端子を所定時間 H i に設定する事により、トリガ回路 1 1 から高圧が発生し、X e 管 1 0 は発光を開始する。発光開始から所定時間後マイコン 3 8 の I N T 端子を L o に設定し、積分回路 3 7 は積分を開始する。なお、トリガ発生と積分のタイミングをずらせるのは、X e 管の発光はトリガ発生から幾分遅れる為である事に加え、トリガにより発生するノイズを積分回路 3 7 が誤積分する事を防ぐ為である。発光積分量が A D 0 で設定した所定の制御電圧より高くなると、コンパレータ 3 2 の出力は L o レベルに反転し、発光制御回路 1 2 の I G B T は遮断状態となり、コイル 6 に蓄積されたエネルギーはフライバックダイオード 7 を通して環流され、X e 管に流れる電流は急速に減少し、発光は停止する。

【 0 0 1 6 】

次に図 2 を用いて、サイリスタ 1 3 の導通状態と非導通状態における単発閃光発光での発生光量の差異を説明する。

【 0 0 1 7 】

同図に於いて、( a ) はサイリスタ 1 3 をオフしたまま単発の閃光発光を行った場合の X e 管 1 0 の発生光を示したものであり、( b ) はサイリスタ 1 3 をオンしたまま単発の閃光発光を行った場合の X e 管 1 0 の発生光を示したものである。( a ) では発光開始 t 0 から発光制御回路 1 2 の遮断による発光停止時刻 t 1 まではコイル 6 及びコイル 8 を通って発光電流が流れるので立ち上がりは緩やかとなり、t 1 以降はコイル 8 に蓄積されたエネルギーが環流ダイオード 9 を通って流れるので、発光の停止も緩やかなものとなる。一方 ( b ) では発光開始 t 0 から発光制御回路 1 2 の遮断による発光停止時刻 t 1 まではコイル 6 のみを通って発光電流が流れるので、立ち上がりは急峻であり、t 1 以降はコイル 6 に蓄積されているエネルギーはフライバックダイオード 7 を通して流れるので、X e 管 1 0 には電流はほとんど流れず、X e 管 1 0 内のイオンが消滅する迄の残光はあるものの、極めて急速に発光は停止する。

【 0 0 1 8 】

次に図 3 は図 2 で説明した ( a ) および ( b ) の発光波形で繰り返しパルスが発生する場合を説明するものであり、( c ) はサイリスタ 1 3 が遮断状態の場合であり、( d ) はサイリスタ 1 3 が導通状態の場合である。同図に示す様に、サイリスタ 1 3 が遮断状態である ( d ) では ( c ) に対して高速な繰り返しパルスが発生する事が可能であり、X e 管を高速閃光発光させる事により情報を通信する場合に、通信速度を早める事が可能となる。

10

20

30

40

50

したがって、昨今用いられているワイヤレスストロボやワイヤレスレリーズ装置の様に、Xe管の光を用いて、他のスレーブストロボや受信機等の機器に発光量、発光指示等を通信用の場合に、高速に通信を行う事が可能になる。尚Xe管の光でワイヤレス通信を行う場合はサイリスタ13をオン状態にしたままFP発光制御を行えばよい。よって、通信モードとFP発光モードと閃光発光モードの3つのモードを設けて、各モードごとに上記の制御を行わせることが出来る。次に図4を用いて、サイリスタ13の導通状態と非導通状態におけるFP発光での発生光の差異を説明する。

**【0019】**

同図に於いて、(e)はサイリスタ13をオフしたままFP発光を行った場合のXe管10の発生光を示したものであり、(f)はサイリスタ13をオンしたままFP発光を行った場合のXe管10の発生光を示したものである。

10

**【0020】**

図(e)ではコイル6及びコイル8を通して発光電流が流れるので、発光制御回路12が導通状態では、光量の増加も穏やかであり、発光制御回路12が遮断状態ではコイル8に蓄積されたエネルギーが環流ダイオード9を通して有効に活用されるので、光量の減少も穏やかであり、FP発光全体では極めて一様性の高い発光となる。

**【0021】**

一方、図(f)ではコイル8はサイリスタ13によりバイパスされており、コイル6を介してのみ発光電流が制限るので、発光制御回路12が導通状態では、急激にXe管10の発生光が増加し、また発光制御回路12が遮断状態では、前述のように急激にXe管の発光が停止するので、FP発光としては一様性の悪いものとなる。また発光制御回路12には昨今は、高速のIGBTを用いるのが一般的であるが、(f)で説明したような高速のスイッチングでは素子が破壊する危険性も生ずる。

20

**【0022】**

従って本実施例で説明したように、FP発光、閃光発光のように発光波形及び発光制御性に相反する制御性を必要とする場合は、電流制御手段であるインダクタンスを発光モードに応じて切り替える事により、おのおののモードに最適な発光制御特性を得る事ができる。

**【0023】**

以上説明したように、第1の実施の形態では、発光電流を制限する為のインダクタンスを発光モードにより切り替える事により、発光モードに応じた最適なストロボ発光を行う事が可能となった。

30

**【0024】**

(第2の実施の形態)

図5は第2の実施の形態を表すストロボ装置の回路図であり、第1の実施の形態と同じ部材は同じ符号を与えてあるので、説明は省略する。同図に於いて43は発光電流を制御するサイリスタ、44、45、49、50、52、53は抵抗、46、47はコンデンサ、48はPNPトランジスタ、51はNPNトランジスタで、該2つのトランジスタ及び、抵抗44~52、コンデンサ46、47でサイリスタ43のゲートを制御する制御回路を構成する。

40

**【0025】**

次にマイコン38において、第1の実施の形態と異なる端子について説明する。FP端子はFP発光時にサイリスタ43を導通状態にする出力端子であり、SP端子は閃光発光時にサイリスタ13を導通状態にする出力端子である。

**【0026】**

次に同図においてFP発光と閃光発光時の制御動作を、第1の実施の形態と異なる部分に関して説明する。

**【0027】**

FP発光時はマイコン38のFP端子をHiに設定し、SP端子をLoに設定する事により、サイリスタ43を導通状態とし、サイリスタ13を遮断状態とし、メインコンデンサ

50

3に蓄積された電荷は、サイリスタ43、コイル8を介してXe管10に流れる。この際コイル8は第1の実施の形態で説明した様に、FP発光の発光電流を緩やかに増加、減少させるに十分なインダクタンスを持つように設定する。この状態で第1の実施の形態と同様に、Y0、Y1、TRIGを制御する事により、一様性の高く均一なフラットな発光波形を持つFP発光を行う事が可能となる。

【0028】

閃光発光時はマイコン38のFP端子をLoに設定し、SP端子をHiに設定する事により、サイリスタ13を導通状態とし、サイリスタ43を遮断状態とし、メインコンデンサ3に蓄積された電荷は、サイリスタ13、コイル6を介してXe管10に流れる。この際コイル6は第1の実施の形態で説明した様に、閃光発光の発光電流をすばやく増加、減少させるに為に、FP発光の制御用のコイル8に対しては小さなインダクタンスを持つように設定してある。この状態で第1の実施の形態と同様に、Y0、Y1、TRIGを制御する事により、波形の立ち上がり、減少の鋭い発光波形を持つ閃光発光を行う事が可能となる。

10

【0029】

以上説明したように、第2の実施の形態では、発光電流を制限する為のインダクタンスを発光モードにより分離して切り替える用にしたので、第1の実施の形態と同様に、発光モードに応じた最適なストロボ発光を行う事が可能となった。

【0030】

この実施の形態にあってもサイリスタ43をオフにサイリスタ13をオンとしてFP発光制御を行えばワイヤレス通信モードでの発光制御が出来る。

20

【0031】

(第3の実施の形態)

図6は第3の実施の形態を表すストロボ装置の回路図であり、第1の実施の形態に対して、閃光発光時の電流制限用のコイル6および、フライバックダイオード7を廃している。他の部分は第1の実施の形態と同じであるので説明を省略する。

【0032】

既に説明した第1の実施の形態に於いて、閃光発光用の電流制限コイル6はXe管10の発光時のインピーダンスが低い場合に於いて、発光制御回路12の制御電流上限を制限する為に必要であり、また前述した様に、閃光少発光時の制御性を良くする為に必要であるが、発光時のインピーダンスが低くないXe管の場合で、かつ発光制御回路12や、受光素子33、35や受光回路34、36等が十分早い場合は廃止する事も可能である。しかしその場合においても、FP発光の一様性を維持する為には電流制限用のコイル8は必要となる。従って、第3の実施の形態では、FP発光時はマイコン38のFP\_\_SP端子をLoに設定し、サイリスタ13を遮断状態として、メインコンデンサの電流はコイル8を通して電流制限がかかる用にし、閃光発光時はFP\_\_SP端子をHiに設定し、サイリスタ13を導通させてコイル8に電流が流れない用にすることにより、FP発光時には発光電流の立ち上がり、立ち下りの緩やかな、一様性の高く均一な発光を行う事が可能であり、閃光発光時には波形の立ち上がり、減少の鋭い発光波形を持つ発光を行う事が可能となる。

30

40

【0033】

以上説明したように、第3の実施の形態では、発光電流を制限する為のインダクタンスをFP発光モードの時のみ用いて、閃光発光の時にはバイパスさせて用いない用にしたので、第1、第2の実施の形態と同様に、発光モードに応じた最適なストロボ発光を行う事が可能となった。

【0034】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明では発光電流を制限する為のインダクタンスを発光モードにより選択する様にした事により発光モードに応じた最適なストロボ発光を行う事が可能となった。

50

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態のストロボの電氣的構成を示す電気回路ブロック図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態に於ける閃光発光波形を説明する発光波形図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態に於ける繰り返しの閃光発光波形を説明する発光波形図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態に於ける F P 発光波形を説明する発光波形図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態のストロボの電氣的構成を示す電気回路ブロック図である。

【図 6】本発明の第 3 の実施の形態のストロボの電氣的構成を示す電気回路ブロック図である。

10

【図 7】従来例に於けるストロボの回路を説明する電気回路ブロック図である。

【図 8】従来例に於けるストロボの閃光発光波形説明する図である。

【図 9】従来例に於ける F P 発光を可能とするストロボの F P 発光波形を説明する図である。

【図 10】従来例に於ける F P 発光を可能とするストロボの回路を説明する電気回路ブロック図である。

【符号の説明】

3 コンデンサー

6、8 コイル

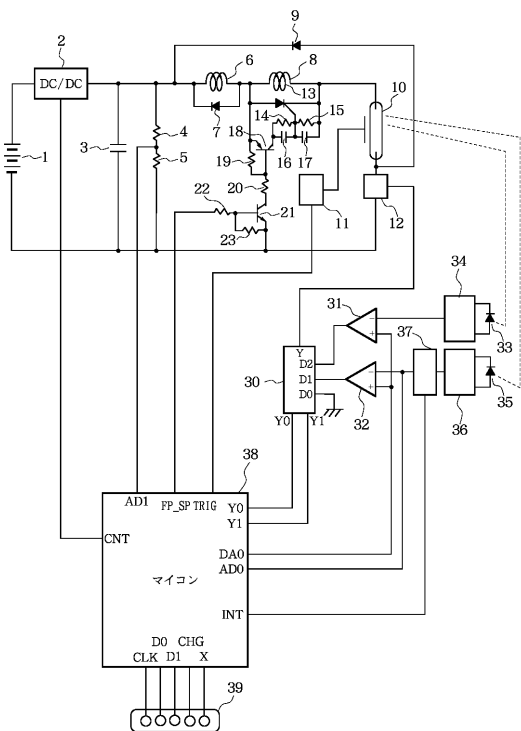
13 サイリスター

14 Xe 管

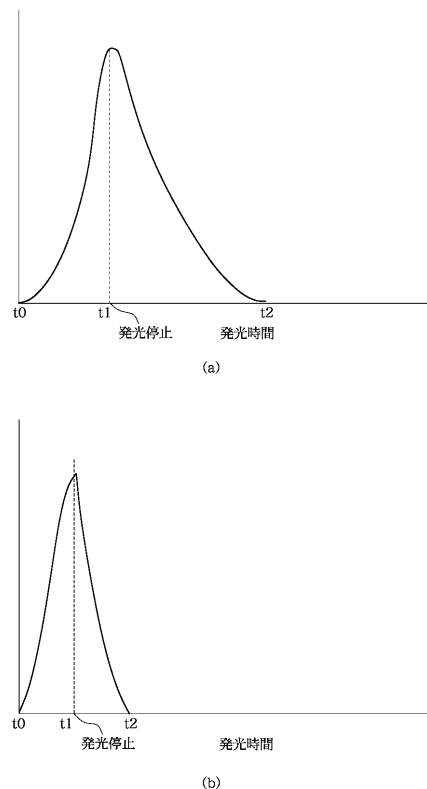
18、21 トランジスタ

20

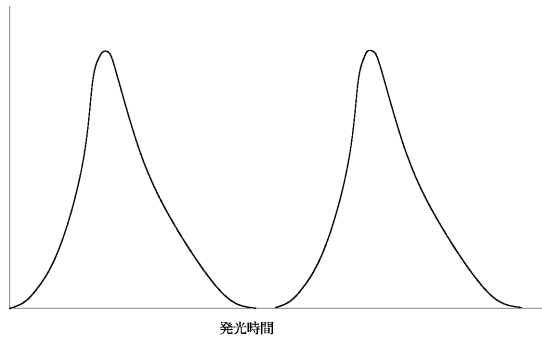
【図 1】



【図 2】

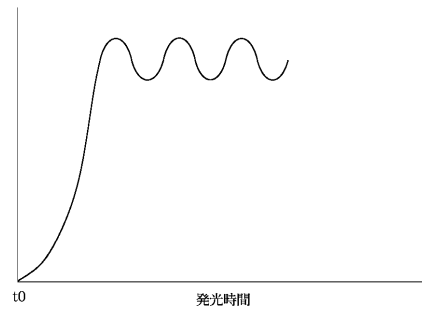


【 図 3 】

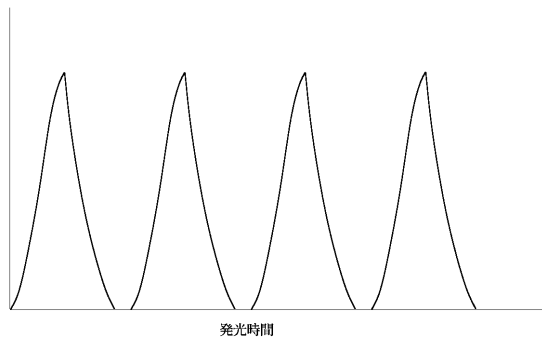


(c)

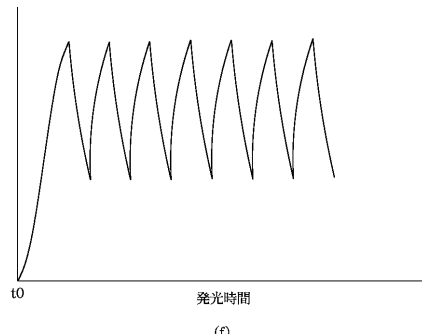
【 図 4 】



(e)

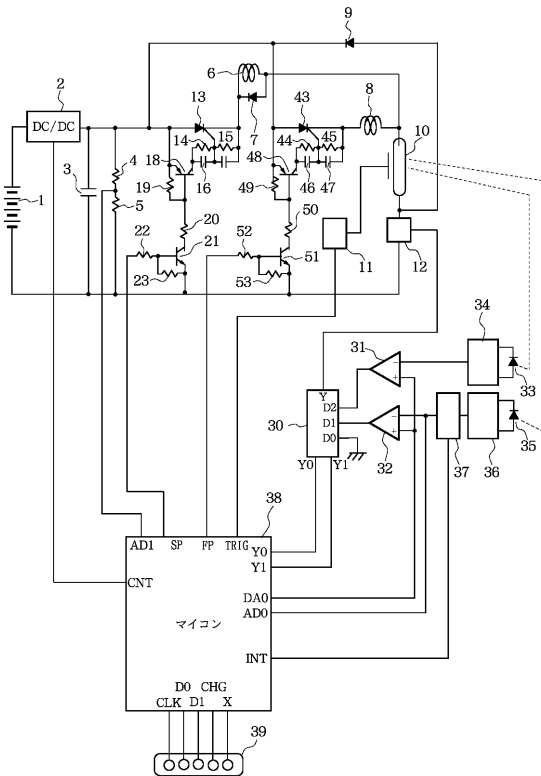


(d)

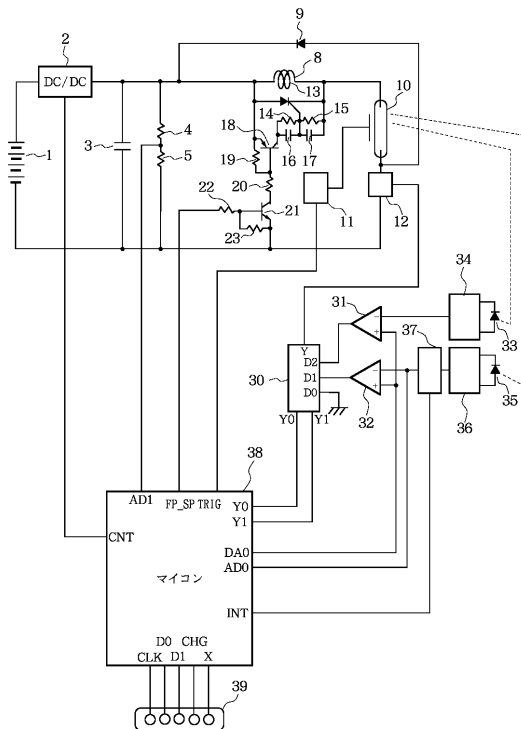


(f)

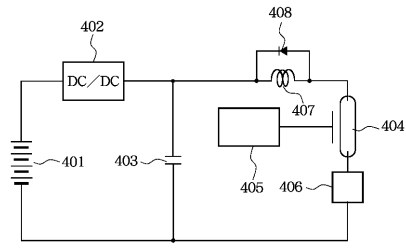
【 図 5 】



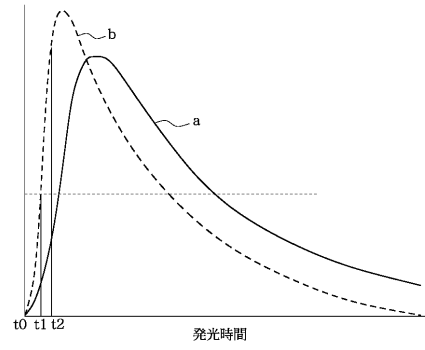
【 図 6 】



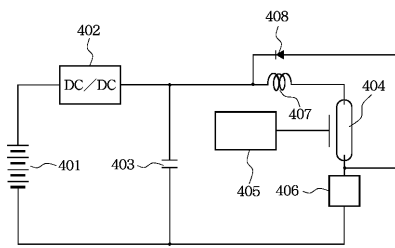
【 図 7 】



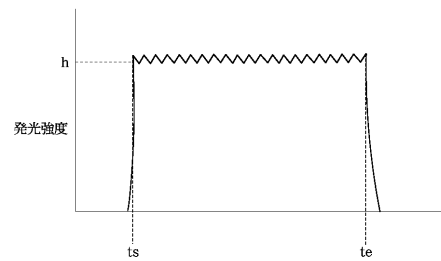
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭62-143036(JP,A)  
特開平01-254926(JP,A)  
特開平05-188441(JP,A)  
特開平08-160509(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 15/05

H05B 41/32