(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5044771号
(P5044771)

(45)発行日　平成24年10月10日(2012.10.10)　(24)登録日　平成24年7月27日(2012.7.27)

(51)Int.Cl.		F I		
G03B 15/05	(2006.01)	G03B	15/05	
G03B 15/03	(2006.01)	G03B	15/03	F
		G03B	15/03	X
		G03B	15/03	W

請求項の数 7　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2010-226031(P2010-226031)
(22)出願日　平成22年10月5日(2010.10.5)
(62)分割の表示　特願2001-116199(P2001-116199)の分割
原出願日　平成13年4月13日(2001.4.13)
(65)公開番号　特開2011-39546(P2011-39546A)
(43)公開日　平成23年2月24日(2011.2.24)
審査請求日　平成22年10月5日(2010.10.5)

(73)特許権者　591012705
竹松　良行
東京都品川区西五反田８－８－１４－３０３
(74)代理人　100093230
弁理士　西澤　利夫
(72)発明者　竹松　良行
東京都品川区西五反田８－８－１４－３０３

審査官　菊岡　智代

最終頁に続く

(54)【発明の名称】デジタルカメラ用外付けストロボの光量制御方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

内蔵ストロボでプレ発光と本発光を行う方式のデジタルカメラに使用される外付けストロボで内蔵ストロボと接続された光ファイバーを介して受光した内蔵ストロボのプレ発光の発光開始をトリガーとして、外付けストロボが発光し、その後、外付けストロボで内蔵ストロボと接続された光ファイバーを介して受光した内蔵ストロボの本発光の発光開始をトリガーとして、外付けストロボが発光するようにした外付けストロボ装置の光量制御方法において、

外付けストロボのプレ発光の発光停止タイミングを内蔵ストロボのプレ発光の発光停止タイミングと同時もしくはその近傍となるように制御し、状況に応じて外付けストロボのプレ発光の発光停止タイミングを内蔵ストロボのプレ発光の発光停止タイミングよりも延ばすようにして、外付けストロボのプレ発光の光量調整を可能にして、内蔵ストロボのプレ発光の光を遮光させて被写体に照射させずに外付けストロボのプレ発光の光が適正に被写体に照射されるように光量制御を行うことを特徴とするデジタルカメラ用外付けストロボの光量制御方法。

【請求項２】

外付けストロボのプレ発光の光量が内蔵ストロボのプレ発光の光量と同等かもしくはその近傍となるように制御することを特徴とする請求項１に記載のデジタルカメラ用外付けストロボの光量制御方法。

【請求項３】

内蔵ストロボのプレ発光の発光停止を利用して外付けストロボの発光を停止することを特徴とする請求項１又は２に記載のデジタルカメラ用外付けストロボの光量制御方法。
【請求項４】
内蔵ストロボでプレ発光と本発光を行う方式のデジタルカメラに使用される外付けストロボで内蔵ストロボと接続された光ファイバーを介して受光した内蔵ストロボのプレ発光の発光開始をトリガーとして、外付けストロボが発光し、その後、外付けストロボで内蔵ストロボと接続された光ファイバーを介して受光した内蔵ストロボの本発光の発光開始をトリガーとして、外付けストロボが発光するようにした外付けストロボ装置において、
外付けストロボのプレ発光の発光停止タイミングを内蔵ストロボのプレ発光の発光停止タイミングと同時もしくはその近傍となるように制御する手段と、
状況に応じて外付けストロボのプレ発光の発光停止タイミングを内蔵ストロボのプレ発光の発光停止タイミングよりも延ばすようにして、外付けストロボのプレ発光の光量を調整する手段を備え、
内蔵ストロボのプレ発光の光を遮光させて被写体に照射させずに外付けストロボのプレ発光の光が適正に被写体に照射されるように光量制御を行うことを特徴とするデジタルカメラ用外付けストロボの光量制御装置。
【請求項５】
外付けストロボのプレ発光の光量が内蔵ストロボのプレ発光の光量と同等かもしくはその近傍となるように制御する手段を設けたことを特徴とする請求項４に記載のデジタルカメラ用外付けストロボの光量制御装置。
【請求項６】
内蔵ストロボのプレ発光の発光停止を利用して外付けストロボの発光を停止することを特徴とする請求項４又は５に記載のデジタルカメラ用外付けストロボの光量制御装置。
【請求項７】
プレ発光時の光量を調節するための切り替え回路を設けたことを特徴とする請求項４ないし６のいずれかに記載のデジタルカメラ用外付けストロボの光量制御装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ストロボが内蔵されたデジタルカメラに使用される外付けストロボの発光制御技術の改良に関する。
【背景技術】
【０００２】
水中撮影にデジタルカメラ（以下、単にカメラと称する場合もあり）を使用する場合は、図１に示すようにデジタルカメラ１を防水カメラハウジング４に入れて使用する。
水中では陸上に比べて暗い場所が多いため、陸上撮影よりもストロボ光が必要になる。その場合、カメラ１の内蔵ストロボ２を使用すると、内蔵ストロボ２の発光部がカメラ１のレンズ３から近い部位に配置されているため、水中に浮遊するゴミが反射して白く強く写ってしまう現象（マリンスノー現象）を起こしたり、また、外径の大きい外付けワイドコンバージョンレンズを防水カメラハウジング４の前方外枠７に装着したとき、このコンバージョンレンズによって内蔵ストロボ２の光が遮られ、被写体に暗い部分が出来るために良質の写真が撮れなくなる。
【０００３】
このような問題を解決するために外付けストロボ９が使用されており、外付けストロボ９は防水カメラハウジング４に取り付けられる。そして、内蔵ストロボ２の光が被写体に当たってマリンスノー現象が起きるのを避けるために、防水カメラハウジング４の拡散板５の前面に黒い遮光板６やテープその他の同等品を貼って遮光している。
水中では、被写体までの距離が遠く内蔵ストロボ２では光量不足の場合にも外付けストロボ９が使用されている。
また、陸上では、水中と同様に内蔵ストロボでは光量不足のときは一般の外付けストロ

ボを使用し、影を無くす撮影をしたいときは外付けのリングストロボを使用している。なお、陸上で使用する場合、防水カメラハウジング４は水滴の多い場所以外では不要である。

【０００４】

外付けストロボ９は内蔵ストロボ２に同調発光させる必要があるが、シンクロコードと称される電気コードを用いないでこれを行う簡単な方法として、内蔵ストロボ２の光を外付けストロボ９の光検出用センサー１０で検出して同調発光させる方法がある。通常は、内蔵ストロボ２の光は光検出センサー１０に充分に届くので、光伝達手段を特に講じなくても良いのであるが、内蔵ストロボ２の発光部から外付けストロボ９までの距離が遠い場合や外乱的要因がある場合には、図１に示したように内蔵ストロボ２の発光部と光検出センサー１０の間を光ファイバー８で接続すれば、内蔵ストロボ２の光は光検出センサー１０に確実に伝達される。

【０００５】

デジタルカメラの内蔵ストロボの発光制御方法としては、カメラの仕様により下記(1)(2)の２方式があるが、外付けストロボには、２方式のどちらにも対応してシャッターが切れる時に同調発光する兼用型のものと、どちらか一方の方式のみに対応した専用型のものとがある。

(1)　シャッターが切れる直前に弱いプレ発光（予備発光）をし、カメラのセンサーがレンズを通してその反射光を測定して本発光の光量を決定し、次にシャッターが切れる時（Ｘ接点で発光）に前記決定された光量で本発光する方式。

(2)　シャッターが切れる時、通常のＸ接点と同調して一回だけ発光し、カメラのセンサーで被写体からの反射光を検出し、その信号を積分して適正光量になった時に発光を停止する方式。

これは従来の外付けオートストロボと同じ方法である。(1)(2)の方式のいずれも公知であり従来から使用されている。現在のデジタルカメラは、制御のやり易さから、(1)の方式を採用したものが圧倒的に多くなっている。

本発明の光量制御方法と装置は、(1)の方式によるデジタルカメラの内蔵ストロボに外付けストロボを同調発光させるときのものである。

【０００６】

上記(1)の方式のデジタルカメラに対策無しのオートストロボかマニュアルストロボを外付けした場合の動作を図１及び図２により説明すると、デジタルカメラ１のシャッター動作は図２の（Ａ）に示したようになり、内蔵ストロボ２の発光動作は図２（Ｂ）に示したようになる。

外付けストロボ９をカメラのシャッター動作（Ｘ接点）に同調発光させるに当たり、カメラのシャッターが切れる直前に光る内蔵ストロボ２の弱いプレ発光、すなわち図２の（Ｂ）の発光１１が外付けストロボ９の光検出センサー１０に導かれ、これによって外付けストロボ９がトリガーされるのであるが、このとき外付けストロボが通常の大きい光量にて発光してしまう。

【０００７】

このように内蔵ストロボのプレ発光時に外付けストロボが通常の大きい光量で発光したときには、発光用エネルギーの残量がなくなってしまい、次のカメラのシャッター動作（Ｘ接点）時に外付けストロボが同調発光（以下、本発光という。）するとき、不充分な光量で発光したり、全く発光しなくなってしまう。このような現象は、特にカメラから被写体までの距離が遠い場合に多く起こる。

【０００８】

そこで従来技術では、内蔵ストロボのプレ発光時には外付けストロボは発光せず、内蔵ストロボの本発光時にのみ外付けストロボが同調発光するようにしている。そのための回路はプレ発光キャンセル回路という。図２の（Ｃ）は外付けストロボの発光曲線を示し、同調発光１３はタイミングＴ１にて発光開始し、タイミングＴ２で適正光量となって発光停止する。点線はフル発光時を示す。

この従来技術では、図１に基づいて述べたように防水カメラハウジング４の拡散板５の前に黒い遮光テープ６等を貼って遮光する。そのため、内蔵ストロボ２の光は被写体に当たらず反射光も来ない。また、防水カメラハウジング４の外枠７にリングストロボやコンバージョンレンズその他の外径の大きな部品を取り付けたときにも、内蔵ストロボの光が遮蔽されてしまい、上記と同様な結果となる。

従来技術においては、内蔵ストロボよりプレ発光した光が被写体に当たって、被写体からの反射光が来ない（カメラのレンズに入射しない）か、反射光量が通常より少ない場合には、カメラは被写体が遠距離に存在するものと判断し、内蔵ストロボの本発光は、ほとんどがフル発光になってしまう。この内蔵ストロボのプレ発光と本発光の様子を図２の（Ｂ）に示す。

【０００９】

図２の（Ｂ）において、プレ発光１１の約１００ｍＳ（ミリセカンド）後に本発光を行う。図面では分かりやすくするために１００ｍＳ部分は水平軸の尺度を縮めてある。尚、内蔵ストロボの閃光時間は周知のようにフル発光で３ｍＳ位である。

次の２回目の本発光では、上記のようにフル発光となり、この様子を波形１２ａに示す。このようにフル発光になってしまうと、次の撮影のためには内蔵ストロボ２のコンデンサに充電しなくてはならない。この充電時間が一般のカメラでは７秒から８秒かかるため、その間はデジタルカメラのシャッターはロックされ、次の撮影ができなくなる。

これと同時にカメラの電池は、内蔵ストロボの充電のために消耗されるので、フル発光が多くなるほど同じ電池での撮影枚数が減って電池の寿命が短くなってしまう。

【００１０】

また、撮影データの演算時間とメモリーに書き込む時間も必要であるが、内蔵ストロボのコンデンサに充電中、初めのうち電池の電圧が下がっている間は演算及び書き込みができない仕様のカメラもあり、さらに次の撮影まで時間がかかる。この状態も追加され、その間、撮影が出来ないためシャッターチャンスを失う原因になる。

通常のカメラ単体での撮影の場合、約０．５ｍから３ｍの距離であれば，内蔵ストロボの本発光は、図２の（Ｂ）に点線波形１２ｂで示すようにフル発光とはならず、途中で発光を停止するので、少ない光量となる。そのため、充電時間を必要とせずに直ちに次の撮影に移ることができて、シャッターチャンスを逃がすことがなく、カメラの電池の消耗速度も遅くなる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１１】

本発明はこのような従来技術に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、内蔵ストロボの本発光の光量を少なくして次の撮影までの待ち時間を短縮し、カメラの電池の寿命を長くできるとともに、外付けストロボのプレ発光と本発光の光量を適正に制御して品質の高い撮影を行える、デジタルカメラ用外付けストロボの光量制御方法及び装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

前記課題を解決するためになされた請求項１の発明は、内蔵ストロボでプレ発光と本発光を行う方式のデジタルカメラに使用される外付けストロボで内蔵ストロボと接続された光ファイバーを介して受光した内蔵ストロボのプレ発光の発光開始をトリガーとして、外付けストロボが発光し、その後、外付けストロボで内蔵ストロボと接続された光ファイバーを介して受光した内蔵ストロボの本発光の発光開始をトリガーとして、外付けストロボが発光するようにした外付けストロボ装置の光量制御方法において、外付けストロボのプレ発光の発光停止タイミングを内蔵ストロボのプレ発光の発光停止タイミングと同時もしくはその近傍となるように制御し、状況に応じて外付けストロボのプレ発光の発光停止タイミングを内蔵ストロボのプレ発光の発光停止タイミングよりも延ばすようにして、外付けストロボのプレ発光の光量調整を可能にして、内蔵ストロボのプレ発光の光を遮光させ

て被写体に照射させずに外付けストロボのプレ発光の光が適正に被写体に照射されるように光量制御を行うことを特徴とする。

【００１３】

請求項２の発明は、請求項１の発明の前記構成に加え、外付けストロボのプレ発光の光量が内蔵ストロボのプレ発光の光量と同等かもしくはその近傍となるように制御することを特徴とする。

【００１４】

請求項３の発明は、請求項１又は２の発明の前記構成に加え内蔵ストロボのプレ発光の発光停止を利用して外付けストロボの発光を停止することを特徴とする。

【００１５】

請求項４の発明は、内蔵ストロボでプレ発光と本発光を行う方式のデジタルカメラに使用される外付けストロボで内蔵ストロボと接続された光ファイバーを介して受光した内蔵ストロボのプレ発光の発光開始をトリガーとして、外付けストロボが発光し、その後、外付けストロボで内蔵ストロボと接続された光ファイバーを介して受光した内蔵ストロボの本発光の発光開始をトリガーとして、外付けストロボが発光するようにした外付けストロボ装置において、外付けストロボのプレ発光の発光停止タイミングを内蔵ストロボのプレ発光の発光停止タイミングと同時もしくはその近傍となるように制御する手段と、状況に応じて外付けストロボのプレ発光の発光停止タイミングを内蔵ストロボのプレ発光の発光停止タイミングよりも延ばすようにして、外付けストロボのプレ発光の光量を調整する手段を備え、内蔵ストロボのプレ発光の光を遮光させて被写体に照射させずに外付けストロボのプレ発光の光が適正に被写体に照射されるように光量制御を行うことを特徴とする。

【００１６】

請求項５の発明は、請求項４の発明の前記構成に加え、外付けストロボのプレ発光の光量が内蔵ストロボのプレ発光の光量と同等かもしくはその近傍となるように制御する手段を設けたことを特徴とする。

【００１７】

請求項６の発明は、請求項４又は５の発明の前記構成に加え、内蔵ストロボのプレ発光の発光停止を利用して外付けストロボの発光を停止することを特徴とする。

【００１８】

請求項７の発明は請求項４ないし６のいずれかの発明の前記構成に加え、プレ発光時の光量を調節するための切り替え回路を設けたことを特徴とする。

【００１９】

本発明方法及び装置が適用されるデジタルカメラと外付けストロボのセットアップの具体例は、従来技術の説明に関連して示した図１のものと、外観的には基本的構成は同じである。

図１に示したようにデジタルカメラ１はプレ発光及び本発光するストロボ２を内蔵しており、このデジタルカメラ１は防水カメラハウジング４に格納され、防水カメラハウジング４には外付けストロボ９が取り付けられている。前記内蔵ストロボ２の発光部が対面する防水カメラハウジング４の拡散板５の前面には、黒い遮光板６が貼られており、内蔵ストロボ２の光が被写体に向かわないようになっている。なお、陸上で使用する場合、防水カメラハウジング４は水滴の多い場所以外では不要である。

内蔵ストロボ２の光を外付けストロボ９の光検出用センサー１０に伝達させるために、必要に応じて内蔵ストロボ２の発光部と光検出センサー１０の間は光ファイバー８で接続される。

【００２０】

図２において、（Ｄ）はデジタルカメラ１の内蔵ストロボ２の発光曲線を示し、（Ｅ）は外付けストロボ９の発光曲線を示す。

カメラ１の内蔵ストロボ２は、シャッターが切れる直前にプレ発光動作１４する。外付けストロボ９は、内蔵ストロボ２のプレ発光の光を光検出センサー１０で受け、その検出信号をトリガーとしてプレ発光動作１６する。この外付けストロボ９のプレ発光動作は、

フル発光とならないように外付けストロボ９に内蔵されている所要の制御回路で制御して行なわれる。

内蔵ストロボ２のプレ発光の開始タイミングをＴ３、停止タイミングをＴ４とすると、外付けストロボ９のプレ発光の開始タイミングはＴ７であり、Ｔ３と同時かほぼ同時となる。外付けストロボ９のプレ発光の停止タイミングＴ８は、内蔵ストロボ２のプレ発光の停止タイミングＴ４と同じにする必要はない。外付けストロボ９の本発光に差し支えることがない程度、すなわち外付けストロボ９の本発光を適正光量で実行するのに必要十分な量の電力（電気量）が、そのメインコンデンサーに残されるようにプレ発光の停止タイミングＴ８が調整される。

【００２１】

この外付けストロボ９のプレ発光の光量を、内蔵ストロボ２のプレ発光の光量より多くすれば、被写体からの反射光が多くなってより効果的であるが、内蔵ストロボ２のプレ発光の光量と同等であっても効果はある。

次にデジタルカメラ１の内蔵ストロボ２が本発光する場合について説明すると、前記の遮光措置が講じられているため、内蔵ストロボ２のプレ発光時には被写体からの反射光は、カメラ１のレンズ３にほとんど返って来ないが、外付けストロボ９のプレ発光時の光は、被写体に当たって返って来る（撮影距離により違いがあるが、図２の波形説明は０．５ｍから２ｍ位を前提としている）。そのため、デジタルカメラ１は、その入射光に基づいて被写体が近距離にあるものと判断して、内蔵ストロボ２の本発光は、発光波形１５のように弱い光量となる。すなわち、タイミングＴ５で発光を開始して、タイミングＴ６で発光を停止する。

【００２２】

このようにデジタルカメラ１側に関して言えば、内蔵ストロボ２の本発光は弱い光になり、そのコンデンサに電力が残るため、次の撮影のための充電時間が短くなり、次の撮影までの待ち時間が短縮される。前記発光波形１５のピークからの点線で示された波形は、外付けストロボ９がプレ発光しなかった場合に、被写体からの反射光がないために、被写体が遠距離にあるものとカメラ１が判断して、内蔵ストロボ２がフル発光で本発光することを意味している。

外付けストロボ９は、内蔵ストロボ２の本発光と同時かほぼ同時に波形１７のように本発光し、発光開始はタイミングＴ１、発光停止はタイミングＴ２となる。外付けストロボ９の光量制御回路は通常、オート回路になっており、適正光量になると発光を停止する。光量のレベルは、あらかじめデジタルカメラ１の絞りに合わせセットしておく。

外付けストロボ９は、マニュアル発光の場合でも撮影距離に応じて適正な光量に調整すれば実用可能である。また、外付けストロボ９の電源はデジタルカメラ１とは別電源であるため、その電源電池の容量や電源回路の選択によって充電時間を独自に速くすることができ、仮に本発光がフル発光の場合でも、次の撮影のための待ち時間は２秒から３秒になり、シャッターチャンスを逃すことはない。

【発明の効果】

【００２３】

以上のように本発明の方法及び装置によれば、外付けストロボをデジタルカメラの内蔵ストロボと同調発光させて撮影するとき、内蔵ストロボのプレ発光をトリガーとして外付けストロボをプレ発光させ、被写体から返された外付けストロボのプレ発光の反射光に基づいて内蔵ストロボの本発光時の光量を制御するため、内蔵ストロボの本発光時の光量を少ないものとすることができ、これによって、次の撮影のためになされる内蔵ストロボのコンデンサの充電時間が従来品よりも短くなるため、次の撮影までの待ち時間が短くなり、シャッターチャンスを失うことがない。また、デジタルカメラの電池の寿命も長くなり、頻繁に電池交換する必要がないなどの実用的効果がある。

【００２４】

また、本発明の方法及び装置では、外付けストロボのプレ発光時の動作を、外付けストロボの本発光時に差し支えが生じないように、メインコンデンサに本発光時のための電力

を残して行なわれるように制御するため、外付けストロボの本発光が必要十分な適正光量でなされることになり、被写体との距離に影響されずに品質の高い撮影を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】従来技術及び本発明におけるデジタルカメラと外付けストロボの接続状態を説明する概要図である。

【図２】従来技術及び本発明におけるデジタルカメラのシャッター動作と内蔵ストロボ及び外付けストロボの発光動作を説明するタイミングチャート図と波形図である。

【図３】本発明の回路構成を示すブロック図（一部明細回路図）である。

【図４】図３の回路構成におけるタイミングチャート図と波形図である。

【図５】図３に示した回路構成の特定部分の実施例を示す明細な回路図である。

【図６】図３に示した回路構成に一部新機能を追加したものである。

【図７】本発明の回路構成の別の実施例を示し、図３のものとは一部別の動作をする。

【図８】図７の回路構成におけるタイミングチャート図と波形図である。

【発明を実施するための形態】

【００２６】

次に本発明の実施形態について図面に沿って説明する。図３はデジタルカメラ１に装着された外付けストロボ９の回路構成を示すブロック図である（一部実際の回路図を含む）。

通称オートストロボと呼ばれているこの外付けストロボの回路構成と動作は公知のものと同様であるので、以下に簡単に説明する。

電池１８の電力を、整流ダイオード２１を含むＤＣ－ＤＣコンバータ２０で最大約３３０Ｖの高圧に変換してメインコンデンサ２２に充電する。メインコンデンサ２２の電圧が徐々に上昇し所定の電圧、例えば２６０Ｖ位になると、電圧検出・レディ回路２３に内蔵するネオン管が点灯して、外付けストロボを使用する準備が整ったことを表示する。普通、この表示用ネオン管をレディライトまたはレディランプと呼ぶ。

このようにメインコンデンサの電圧が所定電圧に到達して外付けストロボがレディ状態になったことを検出表示する方法としては、前記電圧検出・レディ回路２３に限定されず、ＤＣ－ＤＣコンバータ回路の電圧を検出する方法もあり、また、ネオン管のかわりに発光ダイオードを使用することもある。

その後、トリガー回路２４に接続されているトランジスタ３７がＯＮになると、トリガー回路２４がＯＮになり、トリガーコイルから約３０００Ｖの高圧パルスが発生して放電管２６に印加される。

【００２７】

外部から制御する場合は、Ｘ接点用端子２５を使用する。本発明の場合であっても、内蔵ストロボのプレ発光と同調するためには、内蔵ストロボの光を検出する必要があるが、本発光の信号はＸ接点から公知の方法によるリード線で接続するか、または、この信号を公知の方法で光に変換し、前記のように光ファイバーで外付けストロボに接続することもできる。これは一般のデジタルカメラであっても、Ｘ接点だけは付いている場合が多いからである。

その後、放電管２６は発光を開始する。その時点では発光制御用のＩＧＢＴ素子２７はＯＮしている。また、トリガー回路２４の動作と同期してトリガー回路２４から制御信号が出てゲート電圧発生回路１９に印加され、この信号と同期してゲート電圧発生回路１９からゲート電圧が発生する。上記制御信号またはゲート電圧を取る方法は、この公知のゲート信号発生回路１９による方法に限定されず、放電管回路から取る方法もある。

このゲート電圧の発生によりオート側発光制御回路２８またはマニュアル側発光制御回路３０が動作する。

【００２８】

ゲート電圧発生回路１９は外付けストロボの動作のタイミングを合わせるための信号を

生成する回路である。切り替えスイッチ２９がオートになっている場合、前記のように放電管２６が発光した時、オート発光停止信号発生回路４３が動作する。

この動作は、フォトトランジスタよりなるセンサー４４が被写体からの反射光を受けて電気信号に変換し、その電気量を積分コンデンサ４５に充電する。積分コンデンサ４５はコンパレータ４７に接続されており、積分コンデンサ４５の電圧があらかじめ決められた電圧（抵抗４６で分割された比較電圧）になると、適正露出になったことになり、コンパレータ４７から信号が発生し、その信号がオート側発光制御回路２８に印加され、オート側発光制御回路２８から発光停止信号が出て、発光制御回路の一部であるＩＧＢＴ素子２７に加わり、ＩＧＢＴ素子２７はＯＦＦになって放電管２６は発光を停止する。

【００２９】

外部からの制御端子４８は、オート／マニュアル発光停止信号発生回路またはその同等回路が外部にある場合に使用する。カメラからの発光停止制御信号を入力する場合にも使用する。

切り替えスイッチ２９をマニュアル側に切り替えた時は、前記ゲート電圧発生回路１９からのゲート電圧が抵抗を介して積分コンデンサ３１ａに印加され、この電圧があらかじめ決められた適正値になったとき、マニュアル側発光制御回路３０がＯＮし、発光停止信号をＩＧＢＴ素子２７に印加して、前記と同様に放電管２６は発光を停止する。

【００３０】

次に本発明の各手段の構成及び動作を図３と図４を用いて説明する。本発明の外付けストロボ９は、デジタルカメラ１の内蔵ストロボ２のプレ発光をトリガーとして発光するため、内蔵ストロボ２の光を検出する光検出用センサー１０を含む光検出用回路と、その信号を選別する回路を含む第１プレ発光用信号回路３９及び第２プレ発光用信号回路３３から成るプレ発光用信号発生手段が必要である。

また、プレ発光用信号発生手段は、プレ発光時の光量制御の動作をして発光停止信号を発生する。

まず、デジタルカメラ１のシャッターボタンを押すと、内蔵ストロボ２は最初プレ発光して図４の（Ａ）の波形４９に示すように少ない光量で発光する。次に外付けストロボ９の下記に示す発光手段の回路が動作する。

【００３１】

図１に示したような接続により、まずフォトトランジスタ３４または同等品からなる光検出用センサー１０で内蔵ストロボ２の光を検出し、その信号は直流分カットコンデンサ３５を介してタイマー回路３６とトランジスタ３７に印加される。

このフォトトランジスタ３４からなる光検出センサー１０または光検出センサー１０に近傍の回路は、外付けストロボ９に内蔵されていない別部品であっても動作可能であり、そのような構成であっても本発明の範囲に属するものである。

例えば、この光検出センサー及び周辺回路をカメラ１の内蔵ストロボ２の近くに置いて、そこからリード線で外付けストロボに接続してもよい。または、その信号を光信号に変換して光ファイバーで接続することも可能である。

フォトトランジスタ３４の検出信号が印加されたトランジスタ３７の出力信号は、図４の（Ｂ）の波形５１に示すようになり、前記のようにトリガー回路２４が動作して放電管２６が発光を開始する。

【００３２】

次に図３に示す第１プレ発光用信号回路３９について説明する。第１プレ発光用信号回路３９に含まれるタイマー回路３６は、内蔵ストロボの２回光る時の信号の内、最初のプレ発光のみを検出するために設けたものであり、この方法は一番回路構成が簡単になる。

本発明の時間を設定するための回路は一例であり、すなわち積分回路、微分回路、タイマー回路については、それらを使用しなくても公知のワンショットマルチ回路またはラッチ回路その他の同等回路、デジタル化した同等回路を使用して、積分回路、微分回路あるいはタイマー回路と同等な動作をさせれば代用可能である。すなわち、本発明の時間を設定するための回路は、同等の作用、動作をするものを含むものである。

デジタル化した方法の場合、例えばカウンター４２（例えば１０進）を使用して初めのプレ発光の信号を取り出しても良い。尚、波形修正回路４１は必要に応じて入れる。

さらに、コストは高くなるが図４に示すタイミングでプログラムすればマイコンで制御することも可能であり、デジタル式のタイマー機能等、同等機能を利用することができる。この場合は他の制御回路もまとめて制御できる。

【００３３】

次に、このタイマー３６に直流分カットコンデンサ３５からの信号が印加されると、図４の（Ｃ）のようにタイマーがＯＮする。

このタイマー３６は約２００ｍＳ（ミリセカンド）以上ＯＮしているので、内蔵ストロボの２回目の発光には影響されなくなり、図４に示すようにプレ発光時だけ動作するための信号を作る。この信号により第１プレ発光用信号回路３９と第２プレ発光用信号回路３３はプレ発光時だけ動作することになる。

このタイマー３６の出力信号を図４の（Ｃ）のタイミングＴ９の位置から微分回路３８で微分すると、図４の（Ｄ）に示す波形になり、その信号がトランジスタ４０に印加されるとトランジスタ４０のコレクタ端子は図４の（Ｅ）のようになる。

微分回路３８の定数を変えることにより信号の幅を変えることができ、最終的に外付けストロボの１回目の発光量をコントロールすることも可能である。

【００３４】

図３及び図４で説明すると、図４の（Ｄ）の波形５３は基準容量の場合の波形であり、波形５４は波形５３よりも容量を増やした場合を示す。また、それに対応したトランジスタ４０の波形が図４の（Ｅ）の波形５５、波形５６であり、さらにこれに対応した光量は図４の（Ｆ）の光量波形５７ａ、光量波形５７ｂに示すものとなる。

このように容量を可変することによりプレ発光の光量が増減でき、撮影状況に応じ最適な値に調節することができる。

これに対応した回路は図３の微分コンデンサ３８ａと３８ｂを含むものであり、微分コンデンサ３８ａに微分コンデンサ３８ｂを追加することで容量が増加する。この場合、コンデンサを複数設けて、切り替えスイッチＳＷ１を付けておけば、撮影状況に応じて随時切り替えて使用することができる。上記の場合は微分コンデンサの容量を可変する実例を記したが、微分回路に付属する抵抗を可変しても、また、トランジスタ４０のベース抵抗を可変しても同様の結果となる。

【００３５】

トランジスタ４０は第２プレ発光用信号回路３３に接続してあり、上記信号が印加される。

この第２プレ発光用信号回路３３は下記(1)(2)(3)のように必要に応じて動作が異なる場合があるが、どれも発光停止手段の一部として動作する。

この動作は、所定値になった時、発光停止信号を発生し、該信号を発光制御回路の一部であるＩＧＢＴ素子２７に印加する。ＩＧＢＴ素子２７はＯＦＦに成り、放電管２６が発光を停止する。

【００３６】

(1)　外付けストロボのプレ発光時の閃光時間を内蔵ストロボに比べかなり長くしたい場合。

第２プレ発光用信号回路３３にタイマー回路または同等回路を追加してＯＮ時間（動作時間）を延ばした後に積分回路３１に接続する。この理由は、第２プレ発光用信号回路３３が積分回路に電力を供給する時間を長くしないと、積分値が所定の値にならないうちに第２プレ発光用信号回路３３がＯＦＦしてしまうためである。図３では積分回路３１はマニュアル側発光制御回路３０のものを一部共通に使用しているが、別の同等回路を設けることも可能である。

第２プレ発光用信号回路３３のＯＮにより積分コンデンサ３１ａの値が所定値になると、マニュアル側発光制御回路３０が動作して発光停止信号を出し、放電管２６は発光を停止する。

外付けストロボ９のプレ発光時の閃光時間を調節したい場合は、積分回路３１の異なったＣ／Ｒ時定数を複数設けておき、前記と同様に切り替えスイッチＳＷ２により、撮影状況に応じて切り替えて使用することができる。例として抵抗で切り替える場合は、抵抗３１ｂと抵抗３１ｃを切り替える。容量で切替える場合は、コンデンサ３１ａに追加する。

積分回路３１はマニュアル側発光制御回路３０と組み合わされた回路としてはタイマー回路と同等になる。特にデジタル化した場合、この部分はデジタル式タイマー回路または前記にある同等回路となる。

【００３７】

(2)　外付けストロボのプレ発光時の閃光時間を内蔵ストロボに比べ同等か少し長い位にしたい時。

第２プレ発光用信号回路３３は単にバッファ回路のみとして積分回路３１に接続する。この場合、第２プレ発光用信号回路３３のＯＮ時間は図４の（Ｅ）の波形５５から波形５６となる。積分コンデンサ３１ａの値が所定値になるまでの時間を第２プレ発光用信号回路３３のＯＮ時間以内に設定しておけば動作可能である。その後は上記(1)と同様に動作する。

【００３８】

(3)　外付けストロボのプレ発光時の閃光時間を微分回路３８とトランジスタ４０の動作のみで調整する場合。

第２プレ発光用信号回路３３は単にバッファ回路のみとして点線３２に示すように積分回路３１を通さずにマニュアル側発光制御回路３０の一部に直接接続する。

この場合の放電管２６の発光停止のタイミングは図４の（Ｅ）の５５から５６に示すものとなり、発光停止信号が第２プレ発光用信号回路３３からＩＧＢＴ素子２７に印加され、放電管２６は発光を停止する。

図で説明すると、放電管２６は図４の（Ｆ）のＴ１０で発光を開始し、図４の（Ｅ）の５５に対応する５７ａ（Ｔ１１ａ）または図４の（Ｅ）の５６に対応する５７ｂ（Ｔ１１ｂ）で発光を停止する。

【００３９】

上記(1)(2)(3)のプレ発光時の動作は、前記した説明及び図４に示した通り、本発光時に差し支えないようにメインコンデンサ２２に本発光時のための電力（電気量）を残して発光するように光量制御して行われる。特に遠距離撮影の場合とか、レンズの絞りを絞った時は、本発光の方がプレ発光より大きい光量が必要となる。

さらに明細に説明すると、外付けストロボ９の放電管２６の発光にはメインコンデンサ２２の電力（電気量）を専ら使用するのであるが、プレ発光の時にフル発光に近い動作をした場合には、２回目の本発光の時にメインコンデンサ２２の電力（電気量）が足りなくなり、露出不足の光量になるか、発光しなくなる。

【００４０】

上記(1)(2)(3)の動作が終わると、約１００ｍＳ後にデジタルカメラ１の内蔵ストロボ２は本発光（２回目の発光）を行う。

この場合、前記した通り内蔵ストロボ２のプレ発光の光は、遮光されているためカメラ１のレンズ３に入射しないが、外付けストロボ９のプレ発光の光（図４の（Ｆ）の５７ａから５７ｂ）は、被写体から反射してカメラ１のレンズ３に入射している（例えば被写体までの距離は０．５ｍから２ｍとする）。

そのため、デジタルカメラ１は被写体までの距離を近距離と判断しており、内蔵ストロボ２の本発光は、図４の（Ａ）の波形５０に示すように途中で発光を停止して少ない光量になり、フル発光することがないから、光量制御の目的は達せられたことになる。

外付けストロボ９においては、この内蔵ストロボ２の本発光の光を前記と同様にフォトトランジスタ３４からなる光検出センサー１０で検出し、トランジスタ３７が図４の（Ｂ）の波形５２のようにＯＮし、放電管２６が図４の（Ｆ）の波形５８に示すように発光する。このときは前記説明のように第１プレ発光用信号回路３９と第２プレ発光用信号回路３３は動作せず、信号も出ない。

【００４１】
従って切り替えスイッチ２９がオート側になっている場合、オート発光停止信号発生回路４３が動作し、あらかじめ設定した適正露出になると発光停止信号を出し、放電管２６は発光を停止し、一連の動作は終了する。図面で説明すると、図４の（Ｆ）のタイミングＴ１２で発光を開始して、タイミングＴ１３で発光を停止する。
切り替えスイッチ２９がマニュアル側になっている場合も上記と同様、設定値になった時に放電管２６は発光を停止し、一連の動作は終了する。
尚、本発明において各動作のタイミングにズレがあっても、写真の写りに影響が無ければ良いことになり、従来から多少のズレは問題無いことが確認されている。
従って同調、同期、同時の意味も一定の幅があって上記のように前後のズレを許容されるものであり、また、タイミング図も完全に合っている部分から前後のズレも含まれるものとする。
一例として、プレ発光は少ない光量のため、閃光時間としては非常に短くて約２０μＳ（マイクロセカンド）から５０μＳとなる。このため内蔵ストロボのプレ発光が停止した後から外付けストロボのプレ発光を開始させても間に合うことになり、この位のズレは問題ないのである。
外付けストロボの発光動作は内蔵ストロボのプレ発光の発光停止信号をトリガーにしても間に合うことになる。この動作を人の目で見て判断すれば当然同時となる。
尚、外付けストロボの動作に関して内蔵ストロボの光をトリガーとして動作している場合、発光は当然遅れる動作となる。
【実施例】
【００４２】
本発明を図面に基づいてさらに具体的に説明する。図５は図３のブロック図をさらに明細にしたものであり、公知部分は省略し本発明部分のみになっている。
Ａ５は図３のゲート電圧発生回路１９に接続されている。Ｂ５は図３のメインコンデンサ２２に接続されている。Ｇ１、Ｇ２はグランドであり、電池１８のマイナス部分に接続されている。プラス回路Ｃ５は電池１８のプラス部分に接続されている。
図５の回路は図３のブロック図と対応しているので、同じ部分は図３に関連して既に説明した通りであり、重ねての説明は省略する。タイマー回路６７は、図３のタイマー回路３６に対応する実施例の１つであり、発光開始信号によりトランジスタ６６がＯＮするとタイマー回路６７のコンデンサに電荷が充電され、これによりタイマーが動作する。
第２プレ発光用信号回路３３に対応する部分は、トランジスタ６４部分とコンデンサ６５部分であり、タイマーが必要な場合はコンデンサ６５を追加することにより可能となる。
前記のようにこの部分のタイマーにおいても他の方法で動作可能である。また、トランジスタ６４の回路の接続方法も前記の様に色々あるが、図５では積分回路に接続されている。
【００４３】
この積分回路の値があらかじめ設定された値になると、トランジスタ６３，６２，６１がそれぞれＯＮになり、そのためＩＧＢＴ素子２７がＯＦＦになり、放電管２６は発光を停止する。
前記の説明のように積分回路が不要の場合は、トランジスタ６４のコレクタ側出力をトランジスタ６１のベース回路に接続することで可能になる。
切り替えスイッチ２９がオート側になっていると、オート発光停止信号発生回路４３から信号が来たとき、トランジスタ６０がＯＮし、トランジスタ５９もＯＮし、そのためＩＧＢＴ素子２７がＯＦＦになり、放電管２６は発光を停止する。
【００４４】
ここで下記のような現象が発生する。オート発光停止信号発生回路４３は内蔵ストロボのプレ発光時と本発光時の両方で動作することことになる。そこでプレ発光時、被写体までの距離がかなり近くて（例えば０．５ｍ）、絞りの設定値をＦ２位に明るくした場合、

プレ発光用信号回路で設定した光量になる前に、オート発光停止信号発生回路４３はさらに少ない光量で所定値に達してしまい、発光停止信号を発生し、放電管２６は発光を停止してしまう。従って、外付けストロボ９のプレ発光の光量が設定値よりも少なくなってしまう。

しかしこの現象が起きても実際は上記のように距離がかなり近く、絞りの設定値もＦ２位に明るいため、プレ発光時の被写体からの反射光が多少少なくなっても、反射光が被写体から返って来ていれば、デジタルカメラ１側の本発光の光量は少なくなり、フル発光になることはほとんどない。

このためこの対策は実施しなくてもさして問題はないが、悪い撮影条件が重なった時等で上記のような問題が起きた場合、簡単な回路を付け加えることでこれを解決できる。

【００４５】

この動作原理としては、内蔵ストロボのプレ発光と同調して発光する外付けストロボのオート発光停止信号発生回路４３またはオート側発光制御回路２８の動作を、プレ発光時だけ停止させればよい。図６にその実施例を示す。追加されたインヒビット回路以外は図３と同様である。

プレ発光時のオート発光停止信号発生回路４３の動作を停止させるためには、第１インヒビット回路８９を追加する。このように回路構成すると、第１プレ発光用信号回路３９から発生する信号を受けて、第１インヒビット回路８９がＯＮになり、オート発光停止信号発生回路４３の動作は停止することになる。

もう一つは、第２インヒビット回路８６を配線８７でオート側発光制御回路２８側に付けることで、プレ発光時のオート側発光制御回路２８の動作を停止させることであり、どちらを実施しても問題は解決される。

【００４６】

次に図３に示す第１プレ発光用信号回路３９とは別の原理で動作する実施例を図７、図８に示す。

これは内蔵ストロボのプレ発光時の発光停止タイミングと外付けストロボの発光停止タイミングが同じになるようにしたものであり、２回目の本発光に関しては前記と同様である。

図７は上記のような新規の動作部分のみを示していて、他の部分は図３と同様であるので、重ねての説明は省略する。

図７のＡ６は電池のプラスまたは同等電位に接続する。Ｂ６は図３のオート側発光制御回路２８に接続する。Ｃ６は図３のトリガー回路２４に接続する。Ｇ６はグランドであり、電池のマイナスまたは同等電位に接続する。

図７、図８で動作を説明すると、図８の（Ａ）は内蔵ストロボの発光曲線を示し、最初のプレ発光が波形７６となる。その信号はコンデンサ６８により微分されて図８の（Ｂ）に示すようになる。この微分信号７８を交流増幅回路６９で増幅してトランジスタ７０に印加すると、このトランジスタ７０はベースがプラスの時だけＯＮするので、図８の（Ｃ）に示す波形８０になり、この信号は発光停止信号となり、オート側発光制御回路２８を介してＩＧＢＴ素子２７に印加され、図８の（Ｃ）のＴ１４と図８の（Ｆ）のＴ１５のタイミングで放電管２６は発光を停止する。

【００４７】

トランジスタ７０の前か後に動作を遅らせるタイマーまたは同等回路を追加すると、前記Ｔ１５の発光停止タイミングを延ばすことができるため、プレ発光の光量は状況に応じて調整可能である。

図８の（Ｅ）はトランジスタ７５の動作を示すものであり、内蔵ストロボの発光動作７６，７７に同調してＯＮしてトリガー回路２３が動作し、外付けストロボが図８の（Ｆ）に示す波形８４，８５のように発光する。

タイマー回路７１、積分コンデンサ７２、トランジスタ７３、トランジスタ７４を含む回路は、２回目の本発光の時にトランジスタ７０が動作することを防ぐインヒビット回路である。この回路がないと、内蔵ストロボの２回目の発光停止（図８の（Ａ）の７７）に

同期したパルス信号（図８の（Ｂ）の７９）がトランジスタ７０に印加して、外付けストロボは発光を停止してしまう。

このインヒビット回路は、初めのプレ発光の時はタイマー回路７１と積分コンデンサ７２の動作により、トランジスタ７４が図８の（Ｃ）に示すタイミングＴ１４でＯＮしないようになっている。

その後、２回目の本発光の時にトランジスタ７３と７４はＯＮになり、図８の（Ｄ）に示す信号８１がトランジスタ７０のベースに印加され、トランジスタ７０は不動作となる。

【００４８】

このため外付けストロボは、内蔵ストロボの２回目の本発光の発光停止には影響されなくなる。

また、内蔵ストロボのプレ発光の回数が１回ではなく、２回、３回と多いものでも、上記インヒビット回路のタイミングを合わせれば同調可能となる。本回路では外付けストロボのプレ発光の発光停止は、内蔵ストロボの発光停止とほとんど同時にできるので、制御がやり易くなる。

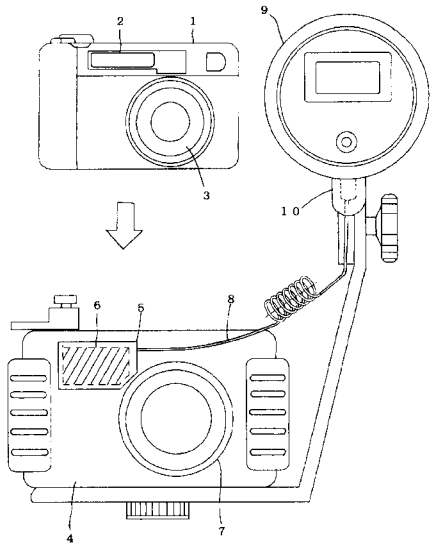
このように外付けストロボのプレ発光の発光停止信号の作り方は別方法であるが、前記回路と同様な効果がある。

【符号の説明】

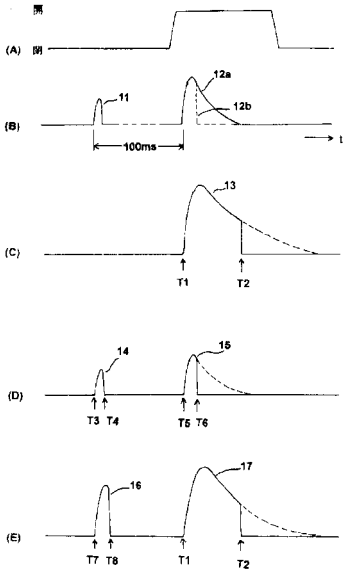
【００４９】

１　デジタルカメラ
２　内蔵ストロボ
３　カメラのレンズ
４　防水カメラハウジング
５　拡散板
６　黒い遮光板
７　外枠
８　光ファイバー
９　外付けストロボ
１０　光検出用センサー
１８　電池
１９　ゲート電圧発生回路
２０　ＤＣ－ＤＣコンバータ
２２　メインコンデンサ
２４　トリガー回路
２６　放電管
２７　ＩＧＢＴ素子
２８　オート側発光制御回路
２９　切り替えスイッチ
３０　マニュアル側発光制御回路
３１　積分回路
３３　第２プレ発光用信号回路
３４　光検出用センサー
３６　タイマー回路
３８　微分回路
３９　第１プレ発光用信号回路
４３　オート発光停止信号発生回路

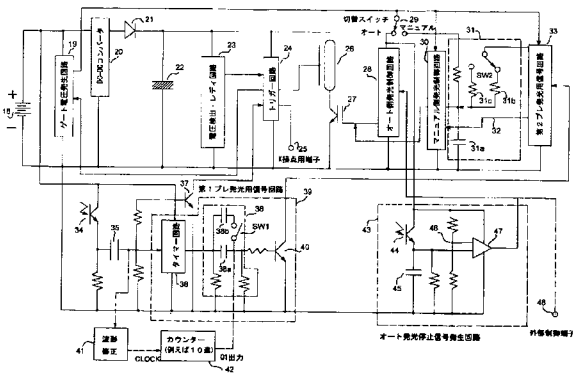
【図１】


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

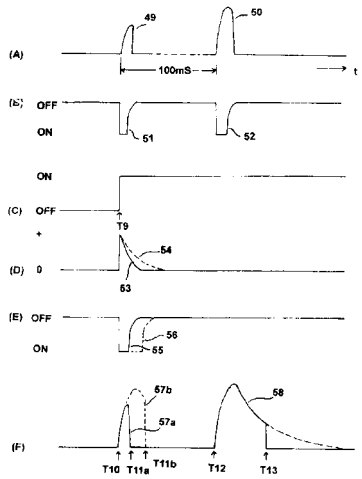
【図２】


(A)
開
(B)
11
12a
12b
100ms
t
(C)
13
T1
T2
(D)
14
15
T3 T4
T5 T6
(E)
16
17
T7 T8
T1
T2

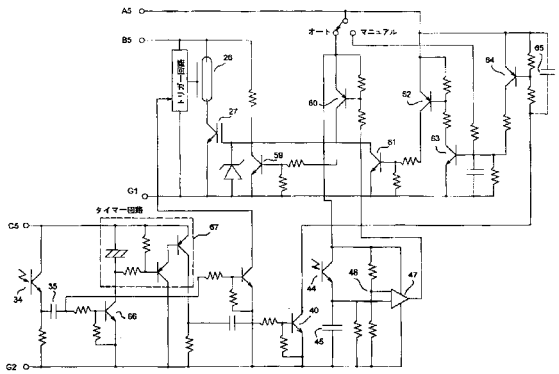
【図３】


切替スイッチ
オート
マニュアル
DC-DCコンバータ
トリガー回路
オート発光停止信号発生回路
外部制御端子
CLOCK
カウンター
(例えば１０進)
01出力

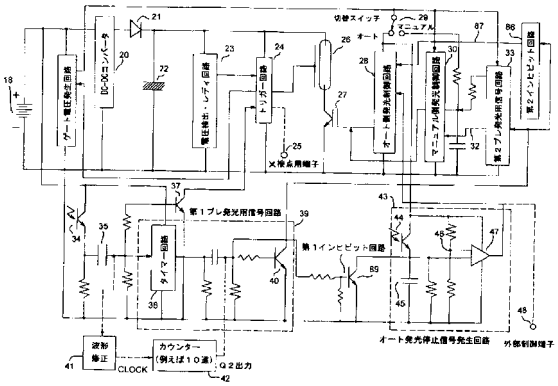
【図４】


(A)
49
50
100mS
t
(B)
OFF
ON
51
52
(C)
ON
OFF
T9
(D)
0
54
53
(E)
OFF
ON
56
55
(F)
57b
57a
58
T10 T11a T11b
T12
T13

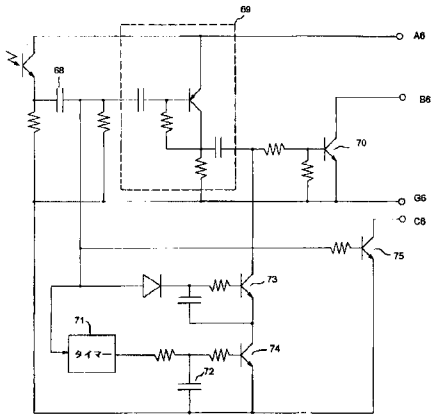
【図５】


A5
B5
G1
C5
G2
オート
マニュアル
トリガー回路
タイマー回路

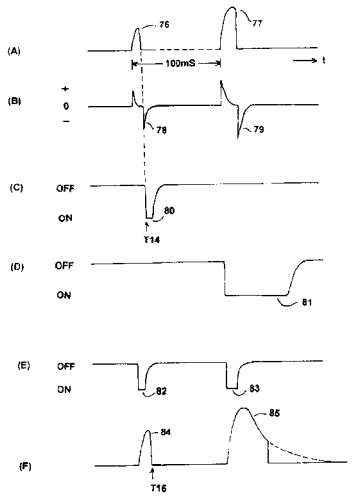
【図６】


DC-DCコンバータ
電圧検出・レディ回路
トリガー回路
X検点用端子
第１プレ発光用信号回路
第１インピピット回路
タイマー回路
波形修正
CLOCK
カウンター
(例えば１０進)
Q２出力
オート発光停止信号発生回路
外部制御端子

【図７】


A6
B6
G6
C6
タイマー

【図８】


(A)
(B)
(C)
(D)
(E)
(F)
100mS
OFF
ON
T14
T16

フロントページの続き

(56)参考文献　特開２０００－０８９３０７（ＪＰ，Ａ）
特開昭４９－１０６３２６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｂ　１５／０３－１５／０５