(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3635498号
(P3635498)
(45)発行日　平成17年4月6日(2005.4.6)　(24)登録日　平成17年1月14日(2005.1.14)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
G02B	7/32	G02B	7/11	B
G01C	3/06	G01C	3/06	A
G03B	13/36	G03B	3/00	A

請求項の数 1　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願平6-70657
(22)出願日　平成6年4月8日(1994.4.8)
(65)公開番号　特開平7-281081
(43)公開日　平成7年10月27日(1995.10.27)
審査請求日　平成12年8月30日(2000.8.30)

(73)特許権者　000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(74)代理人　100058479
弁理士　鈴江　武彦
(72)発明者　野中　修
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス光学工業株式会社内

審査官　森　竜介

最終頁に続く

(54)【発明の名称】測距装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
コンデンサに蓄えられた電荷を放電することによって発光する放電発光管と、
この放電発光管の出力光を測距光として、被写体に向けて投射する投光レンズと、
上記放電発光管の発光を開始させるために、上記放電発光管に高電圧を印加するトリガ回路と、
上記コンデンサの放電ループ中に介挿され、上記放電発光管の発光の立ち上がりを遅らせるインダクタンス素子と、
上記測距光の上記被写体からの反射光を検出する受光素子と、
上記放電発光管の発光開始から所定時間後の上記受光素子の出力信号に基づいて測距演算を行う演算制御回路と、
を具備し、
上記インダクタンス素子の値は、上記トリガ回路による上記高電圧印加に伴う上記受光素子の出力信号の振動ノイズが収まるタイミングにおいて、上記放電発光管を流れる電流が最大になるように設定されていることを特徴とする測距装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、被写体に測距用光を投射し、その反射信号光を受光することによって被写体距離を測定するカメラ用の測距装置（ＡＦ）に関する。

【０００２】
【従来の技術】
一般に、カメラ等の測距に用いられる光源としては、赤外発光ダイオード（ＩＲＥＤ）が普及している。しかし、より強力な光を投射して、Ｓ／Ｎを改善することのできるキセノン（Ｘｅ）管等の放電発光管を光源とする提案も、古くからなされている。
【０００３】
そして、暗黒時に露出を適正にするためのストロボ装置を内蔵するカメラも多く、上記測距用光源と、このストロボ用光源を共用して、原価を低減させる技術が特開昭６２－１３４６３１号公報に提案されている。
【０００４】
また、特開平１－９９０３４号公報には、測距用のＸｅ管とストロボ用のＸｅ管を個々に搭載し、それぞれに放電電荷充電用のコンデンサを備えて、近距離時のストロボ照射時には、測距用のコンデンサを利用して、光量を制御する例が示されている。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、前述した特開昭６２－１３４６３１号公報に記載される技術は、測距時と、ストロボ発光時で光学フィルタを退避させる等の動きが必要であり、レリーズタイムラグが長くなってしまう上、専用のＸｅ管ではないため、専用のＸｅ管を持つ測距装置と比べると、投射光スポットの径が大きくなってしまう等の問題点が残されていた。
【０００６】
また、特開平１－９９０３４号公報に記載される技術によれば、２つのコンデンサを必要としているため、カメラの大型化及びコストアップとなった。
さらには、いずれの提案にも、測距用Ｘｅ管発光時のトリガノイズの対策については開示されていない。
【０００７】
そこで本発明は、大光量のＸｅ管の測距用光源を備え、駆動のための回路をストロボ回路と共用し、廉価で且つ、ノイズによる障害を低減する測距装置を提供することを目的とする。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
本発明は上記目的を達成するために、コンデンサに蓄えられた電荷を放電することによって発光する放電発光管と、この放電発光管の出力光を測距光として、被写体に向けて投射する投光レンズと、上記放電発光管の発光を開始させるために、上記放電発光管に高電圧を印加するトリガ回路と、上記コンデンサの放電ループ中に介挿され、上記放電発光管の発光の立ち上がりを遅らせるインダクタンス素子と、上記測距光の上記被写体からの反射光を検出する受光素子と、上記放電発光管の発光開始から所定時間後の上記受光素子の出力信号に基づいて測距演算を行う演算制御回路とで構成され、上記インダクタンス素子の値は、上記トリガ回路による上記高電圧印加に伴う上記受光素子の出力信号の振動ノイズが収まるタイミングにおいて、上記放電発光管を流れる電流が最大になるように設定されている測距装置を提供する。
【００１２】
【作用】
以上のような構成の測距装置は、コンデンサに蓄えられた電荷を放電することによって発光する放電発光管は、コンデンサのループ中にインダクタンス素子が介挿されており、発光の立ち上がりを遅らせるように作用し、受光素子の出力信号のノイズが収まるタイミングにおいて、放電発光管に最大電流が流れる。
【００１５】
【実施例】
以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。
図１には、本発明による測距装置の概略的な構成を示し、概要について説明する。この測

距装置は、測光部とピント合わせ部とが併設されて、カメラに搭載されるものである。

【００１６】

この測距装置において、測距を行うための回路として、放電発光管にはキセノン管（以下、Ｘｅ管と称する）１と、上記Ｘｅ管１が発光した測距光を制限するマスク４と、マスク４を通過した測距光を集光し被写体１６に投射するレンズ２と、マスク４の隙間（窓）の位置を移動させるための切換部５と、上記被写体１６から反射光を受光する受光部３と、上記Ｘｅ管１の発光開始を行うためのトリガを掛けるトリガ回路７と、上記Ｘｅ管１に流れる電流（管電流）の流れを制御するインダクタンス（コイル）６と、上記Ｘｅ管１に発光するための電圧を蓄積するコンデンサ９と、コンデンサ９の電荷を上記Ｘｅ管１に投入するためのスイッチ１２と、コンデンサ９を充電するための昇圧回路１１と、これらの部材を制御するワンチップマイコン等からなる演算制御回路（ＣＰＵ）１０と、上記ＣＰＵ１０内に設けられ、上記トリガ回路７と受光部３の駆動制御を行うタイミング部１４とで構成される。

【００１７】

また、上記測距装置にはストロボ発光を行うための回路として、上記コンデンサ９とスイッチ１２介して直列接続するストロボ用のＸｅ管８と、上記ＣＰＵ１０ストロボ用Ｘｅ管８の発光を制御するトリガ回路１３とが並設される。

【００１８】

上記コンデンサ９に対して、上記Ｘｅ管１と上記ストロボ用のＸｅ管８とが並列接続された構成であり、コンデンサ９と昇圧回路１１を共有する。このストロボ用Ｘｅ管８の（投光側に対して）背面側には、ストロボ用Ｘｅ管８の配光を適正にさせるための傘（反射板）８ａが設けられている。

【００１９】

さらに、上記ＣＰＵ１０には測光部１５とピント合わせ部１７が設けられている。

このように構成された測距装置においては、測距用光を投射する光源として用いられるＸｅ管１は、放電経路に設けられたスイッチ１２が閉成した状態で、トリガ回路７により高い電圧を印加されると、管内のガスが活性化して、電流が流れ、コンデンサ９に蓄えられた電荷を消費して発光する。そして電流が流れた時のＸｅ管１は、抵抗と同じ特性を示すので、インダクタンス６とコンデンサ９とで、放電経路ＬＣＲ回路を形成するため、インダクタンス６によりＸｅ管１に流れる電流（管電流）が制御される。

【００２０】

また上記Ｘｅ管１が発した光は、マスク４によって、一部の光のみがレンズ２によって集光されて被写体１６に投射される。従って、前述した特開昭６２－１３４６３１号公報に記載される装置よりも、小さなスポットでの投光が可能である。

【００２１】

そして被写体１６からの反射光は、受光手段３で受光し、その信号光入射位置に従った電気信号を出力する。上記ＣＰＵ１０は、受光手段３からの出力を受けて被写体距離を演算し、ピント合せ距離を決定し、カメラレンズのピント合せ手部１７を制御する。また、上記ＣＰＵ１０は内蔵のタイミング制御部１４により上記トリガ回路７の制御タイミング及び受光手段の制御タイミングを制御する。

【００２２】

そして上記ＣＰＵ１０は、測光部１５により、カメラの露出制御を行うが、ストロボ光照射の必要な時には、スイッチ１２を閉成させ、トリガ回路１３を介して、ストロボ用Ｘｅ管８を発光させる。

【００２３】

また、コンデンサ９は、昇圧回路１１によって充電されるが、このコンデンサ９は、測距用Ｘｅ管１とストロボ用Ｘｅ管８に共用されていて、コストメリット、スペースメリットを出している。

【００２４】

次に図１に示した構成において、測距動作について説明する。

まず、Ｘｅ管１は、第１に１回の発光及び測距では、十分な精度が得られない時に、複数回の発光及び測距により結果を平均化して、精度を向上させる技術を用いる場合、スイッチ１２のオン・オフにより上記複数回投光をくりかえす。

【００２５】

また第２に、図３に示すように、画面中央部に被写体１６が存在しない構図の場合には、測距の方向を変えて、画面２０の複数のポイントに対し投光をくり返す際に、発光のオン・オフ動作が必要になる。

【００２６】

具体的には、マスク４を図１に示す矢印方向にスキャンしながら、スイッチ１２をオン・オフすることにより、図４（ａ）、又は（ｂ）のように画面２０に対し、複数のポイント２１に対し、測距用光を分布させて、それぞれのポイントから得られた測距結果から、最も近距離を示すものを選択し、その値にピント合せると、図３に示す主要被写体１６にピントを合せることができる。

【００２７】

図４（ａ）に示すように、画面中央以外に左右１ポイントずつ測距ポイントを設けたカメラはすでに、製品化されているが、各ポイントの間に被写体が入ってしまうと、ピントが合せられないため、図４（ｂ）のように、なるべく多くのポイントを測距することが望ましい。

【００２８】

従来のカメラでは、各ポイントに対応する数だけの投光素子（赤外発光ダイオード）を並べて順次発光させていたため、図４（ｂ）のように多くのポイントを測距しようとすると、多数の発光素子とそれらに対応する発光駆動用回路が必要になり、スペースとコストアップの問題に繋がった。

【００２９】

そこで実施例においては、投光源としてＸｅ管１を用い、その発光ポイントが順次切りかわるように、窓をつけたマスク４をＸｅ管１の前で動かして、断続的に発光をくり返して、図４（ｂ）のような測距ポイントの測距を可能としている。（後述する図８，９を参照）

また、マスク４を止めて、何度も発光をくり返せば、前述したように、所定のポイントをより高精度に測距することが可能となる。（後述する図１０，１１参照）

次に図２のタイミングチャートを参照して、前述したＸｅ管１の断続的な発光について説明する。

【００３０】

まず、コンデンサ９は図示しないトランス等からなる昇圧回路１１によって、３００Ｖ程度まで昇圧されているものとする。従って、スイッチ１２がオンしていれば、Ｘｅ管１，８共両端にこの高電圧がかかっており、いずれかのＸｅ管内の気体を高電圧（トリガ）を印加する等により、イオン化し活性化すれば電流が流れて発光が開始する。

【００３１】

この発光を開始させるための高電圧印加をＡＦトリガとして示している。ＡＦトリガを印加した後、しだいに管内のガスが荷電粒子を増殖させ気体放電が起こって、インピーダンスが低下し、発光が開始する。コンデンサ９の電荷が十分あれば、発光は、スイッチ１２がオンしている間、継続するがスイッチ１２がオフすれば電流が切れるので発光も停止する。

【００３２】

次に、このＸｅ管を再度発光させる場合には、管内のガスのイオンが残っていれば、トリガをかけなくても、スイッチ１２をオンさせるだけで管内に電流が流れて発光が起こる。トリガをかけなくてもスイッチをオンさせるだけで発光の再開する時間は消イオン時間と称されている。

【００３３】

このような技術は、前述したように、測距用のＸｅ管１においては、多数回発光による高

精度化や、多数のポイントを測距するマルチＡＦに応用できるが、照明のストロボ用のＸｅ管８においても、いわゆるフラット発光や、赤目現象緩和の連続プリ発光を行う時必要となる。

【００３４】

従って本実施例では、このスイッチ１２及びコンデンサ９を、測距用とストロボ用に共用して、コスト低減を行っている。このスイッチ１２にＩＧＢＴと呼ばれる半導体素子を用いて、コンデンサには、高耐圧大容量のものを用いるため、これらを共用したことにより、大きなコストメリットが出る。

【００３５】

また、特に上記Ｘｅ管１のインピーダンスと、インダクタンス６のインピーダンスと、コンデンサ９の電圧によって、１回の放電電流が決定される。そのためコンデンサ９の電圧が大きく変動すると、発光の度に光量が変化する。これを防止するためのもコンデンサ９は大容量であることが望ましく、別個に小さな容量のコンデンサをＡＦ用として備えるよりも、大きなコンデンサを共用する方がよい。

【００３６】

つまり小容量のコンデンサは、１回目の放電後には、蓄電した電位が低下してしまい、多数回安定した発光を行うことができない。従って、放電を行った度に昇圧を行なえば発光には問題がないが、充電時間によるタイムラグが長くなり、昇圧によるノイズが測距系に影響を与える等の問題を生じさせる。

【００３７】

またノイズという点では、Ｘｅ管に高電圧を印加するトリガのタイミングによっても、測距用の受光回路３は、反射信号光のナノアンペアオーダーの光電流に対応して、非常にセンシティブに構成されているために、電源の電位変動や誘導によって悪影響を受けやすい。

【００３８】

従って、このような受光回路３の受光光電流を増幅し、電圧に変換した信号をV_Pとすると、図２に示すようにトリガのタイミングで大きなノイズに乱される。よって測距は、トリガによるノイズをさけたタイミングで行なうことが好ましい。そこで、図２に示すように、トリガをかけた時には、（積分待ち）時間T_1をおいて、時間T_3のタイミングで測距を行なうようにした。

【００３９】

一方、トリガを掛けていない、次回の発光では、（測距待ち）時間T_2は時間T_1より短くしてよい。また、コンデンサ９を昇圧せずに何度もくり返し発光させるには、１回の発光時間が短い方がよく、ノイズがなければ、時間T_2は短い方がよい。

【００４０】

このように本実施例では、トリガの印加の有無によって時間T_1，T_2を変更して、コンデンサの電荷の流出を抑制し、多数のポイントに渡ってほぼ等しい光量で測距できる。

【００４１】

また、図１に示すように、放電経路中にインダクタンス６を入れて、発光の立ち上がりを遅くする工夫を行い、トリガノイズが残っている間に発光が終了してしまうことを防止している。つまり、このインダクタンス６が設けられていないと、トリガノイズ発生中に発光が終了してしまう可能性があり、ノイズをよけたタイミングでの高精度の測距ができなくなってしまう場合がある。

【００４２】

そこで上記インダクタンス６は、トリガノイズが減衰した時点で光量がピークとなり、２回目以降の発光においては、時間T_3の経過後に、ピークになるような定数を選ぶ。

【００４３】

例えば、本実施例では、T_1＝４０μｓｅｃ、
T_2＝１０μｓｅｃ、
T_3＝４０μｓｅｃ

とすると、発光ピークが、
｛T_1 ＋（T_2 ＋T_3 ）｝／２＝４５μｓｅｃ
になるようにする。

【００４４】

上記Ｘｅ管１は、放電中においては抵抗（抵抗成分）と考えられ、コンデンサ９、インダクタンス６と共に、ＬＣＲ回路として放電経路は考えられるため、微分方程式の解によって、Ｘｅ管に流れる電流が求められ、ピーク点の制御も可能となる。

【００４５】

このように本実施例においては、発光用放電経路にインダクタンス６を入れて、発光ピークのタイミングを制御したので、トリガノイズの影響を受けない高精度のＸｅ管を用いた測距装置が提供できる。

【００４６】

この時間T_1，T_2，T_3のタイミングは、ＣＰＵ１０内のタイミング制御部（カウンタ等からなる）及びＩ／Ｏポートによって制御される。

次に、図５に本発明の測距装置の構成を示すと共に、これを用いて第２実施例を説明する。この図５に示す構成は、前述した図１に示す構成と基本的に同様であるが、受光部３やトリガ回路７を詳細に示している。

【００４７】

この測距装置において、受光部３は、２つの受光レンズ３０ａ，３０ｂ及び２つの半導体位置検出素子（ＰＳＤ）３１ａ，３１ｂ等からなり、被写体に反射して戻る信号光は、２つのレンズによって集光され、ＰＳＤ上に像を結ぶ。このＰＳＤは、結像した位置を電気信号に変換する素子であり、この位置から三角測距の原理に従って被写体距離が求められる。

【００４８】

そした、アナログ回路３２ａ，３２ｂは、このＰＳＤ３１ａ，３１ｂの出力から、信号光入射位置に依存した出力を演算し、ＣＰＵ１０に対して出力する回路である。また上記Ｘｅ管１から発光された光は、可動可能なマスク４に設けられたスリットを通った光のみがレンズ２で集光され、図示しない被写体に投射される。

【００４９】

そして、上記マスク４をモータ５ａと、送りネジによって所定方向にスキャンすると、スリットを抜ける測距用光は、投射角度が変化し、異なる位置のポイントの測距ができる。モータ５ａはモータードライバ回路５ｂを介してＣＰＵ１０により制御される。

【００５０】

また、Ｘｅ管１を発光させるためのトリガ回路７は、サイリスタ４５、トランス４２等で構成される回路である。昇圧回路１１によって、コンデンサ９が電圧V_cに充電されると、この充電電圧は、抵抗４４，４８を介してコンデンサ４７を、また抵抗４４、トランス４２の１次側を介してコンデンサ４３をチャージする。この状態でサイリスタ４５をオンさせると、コンデンサ４３の電荷が移動して、トランス１次側に流れ、この電流の立ち上がりによって、トランスの２次側には高電圧が発生し、Ｘｅ管１に印加される。

【００５１】

一方、上記コンデンサ４７の抵抗４４側の電位が急に低下するため、コンデンサ４７の抵抗４８側の電位は、さらに低下して、Ｘｅ管１に印加され、Ｘｅ管両端にはV_cの２倍相当の電圧がかかってＸｅ管内の活性化を促すようになっている。ダイオード４０は、ストロボ側のＸｅ管８に、この２V_cの電圧が印加しないように設けている。またコンデンサ４６はノイズ吸収用に設けられている。

【００５２】
また同様なトリガ回路がストロボ側にも設けられており、トリガ回路１３として図示している。
そして被写体の明るさは、レンズ３３を介して、受光素子３４に入射した光によって測定される。この受光素子の出力電流は、回路３５によって増幅され、平滑化されてＡ／Ｄ変換されて、ＣＰＵ１０に入力される。
【００５３】
この測光部１５の出力によって、ＣＰＵ１０はストロボ用Ｘｅ管８を発光させるか否かを判定する。ＣＰＵ１０に接続されたスイッチ５０，５１は、撮影者がカメラのレリーズボタンを操作した時に閉成するスイッチである。
【００５４】
ここで図６には、具体的な測距回路３２ａの構成を示す。
この測距回路３２ａは、前述したＰＳＤと同じＰＳＤ３１ａの２つの出力信号電流を増幅し、演算して信号光入射位置に依存した信号をＣＰＵ１０に対し出力する。ｔの長さを持つＰＳＤ３１ａは、信号光入射位置ｘに対し、

$$i_1 = x / t \cdot i_{po} \quad \cdots\cdots (1)$$

$$i_2 = i_{po} - i_1 \quad \cdots\cdots (2)$$

という２つの信号を出力する。ここでi_{po}は、総信号光電流である。６２はこの信号電流をＮＰＮトランジスタのベース電流として入力し、コレクタ電流として増幅するプリアンプであり、トランジスタで増幅された電流はダイオード６４を流れて圧縮される。６９は、この圧縮電圧を次段に伝えるバッファである。
【００５５】
しかし、ＰＳＤ３１ａに入射する光は、信号光だけではなく、被写体を定常的に照射する太陽光や照明などの光（定常光）もあり、この成分をとり除く必要がある。
【００５６】
この定常光は、アンプ６５と、ＮＰＮトランジスタ６７で除去する。上記アンプ６５の＋側入力には、ダイオード６４と同じ特性を持つダイオード７１が接続されており、電流源７２ｂによってバイアスされている。一方、ダイオード６４も７２ｂと同じ電流値の電流源７２ａによってバイアスされており、このダイオードの出力電圧は、アンプ６５の一側入力に接続されている。
【００５７】
従って信号光投光前に定常光による光電流がトランジスタ６３によって増幅されて、ダイオード６４に流れると、アンプ６５の一側入力の電位は下がり、出力は上昇する。そして出力が上がると、トランジスタ６７のベース電位が上がるので、ＮＰＮトランジスタ６７及びエミッタ抵抗６８に流れる電流が増加する。アンプ６５の出力は、定常光電流がすべてＮＰＮトランジスタ６７に流れ、ＮＰＮトランジスタ６３のベースに流れ込まなくなるまで上昇する。これによって、これらの回路６１は安定するが、信号光投光に同期して、ＨＯＬＤ信号によりアンプ６５をオフさせれば、定常光成分はコンデンサ６６によって記憶されているのでＮＰＮトランジスタ６７を流れ、信号のみが増幅され、ダイオード６４で圧縮される。
【００５８】
こうした定常光除去を行い、信号光のみの増幅、圧縮は、回路６１と同様の回路６０でも行なわれる。
従って、バッファ７０の出力にも、ＰＳＤ３１ａのもう一方の信号光電流が増幅され、圧縮された信号が出力される。上記バッファ６９，７０の出力は、各々エミッタを共通とした差動形式のＮＰＮトランジスタ７３，７４のベースに入力されるが、これらのトランジスタのベースには、電流I_0の定電流源７７が接続されている。
【００５９】
この時、トランジスタ７４のコレクタ及びコンデンサ７５に流れる電流I_{OUT}は、

$$I_{OUT} = i_1 / (i_1 + i_2) \cdot I_0 \quad \cdots\cdots (3)$$

の関係となり、（１）（２）をあわせると、
$I_{OUT} = (x / t) \cdot I_0$ ……（４）
となる。従ってコンデンサ７５の電位をあらかじめ、スイッチ７６によって初期化しておき、測距用光投光に同期して、電流源７７をＩＮＴ信号により所定時間ＯＮさせると、コンデンサ７５の両端には、（４）式より、
【００６０】
【数１】

$$V_{OUT} \propto x$$

の電圧信号が積分され出力される（積分出力）。ＣＰＵ１０は、この出力を内蔵のＡ／Ｄ変換器で読み込み、信号光入射位置ｘから、三角測距の原理にて、被写体距離を計算する。
【００６１】
図７に、このような受光回路の動作を説明するためのタイミングチャートを示す。
まずスイッチ（ＳＷ）７６は予めＯＮさせておき、コンデンサ７５をリセットする。発光に先立ってＨＯＬＤ信号によって、アンプ６５をＯＦＦし、定常光をコンデンサ６６を用いて記憶する。それから時間T_0後に発光開始する。ＨＯＬＤと発光とを、従来の測距では同一タイミングにて行っていたが、高電圧のトリガをかけて発光を行うＸｅ管投光の測距では、トリガノイズによってアンプ６５が正常に動作しなくなるおそれがあるため、こうして発光タイミングとＨＯＬＤタイミングをずらす。
【００６２】
そして圧縮ダイオード６４の電圧をバッファ６９を介して出力したものをV_Pとすると、このV_Pは図７に示すように変化する。発光初期に強力なノイズがのる。
【００６３】
従ってＩＮＴ信号は、このノイズが減少するのを待機し、時間T_1後に出力し、T_3の時間の間だけ電流源７７をＯＮさせる。このように第２実施例では、測距（積分）のタイミングだけでなく、定常光記憶のタイミングも発光タイミングからずらして、発光時のトリガノイズの影響をおさえるようにした。
【００６４】
以上、トリガ回路による放電発光管（Ｘｅ管）の発光に先立って、上記定常光記憶部を作動させ、上記発光開始後、所定時間後に上記積分（測距）部を作動させる制御部（ＣＰＵ）を具備する測距装置について説明した。
【００６５】
次に図８乃至図１１のフローチャートには、このような上記測距装置を搭載したカメラによる測距動作について示し説明する。
図８，図９のフローチャートを参照して、カメラ画面の複数のポイントを測距する、いわゆるマルチ測距を行う測距動作について説明する。
【００６６】
まず、カメラのリレーズボタンの半押し状態で閉成するスイッチ（第１レリーズスイッチ又は１ｓｔＳＷ）５０の閉成状態を判定する（ステップＳ１）。このスイッチがオンしていれば（ＹＥＳ）、測距のシーケンスに入り、スイッチがオフであれば（ＮＯ）、オンするまで待機する。
【００６７】
次に、コンデンサ９の充電状態を判定する（ステップＳ２）。十分に昇圧充電されていない場合には（ＮＯ）、所定充電量までチャージアップする（ステップＳ３）。チャージが完了すると（ＹＥＳ）、測距ポイント数を示す変数ｎをリセットし（ステップＳ４）、測光部１５による測光を行う（ステップＳ５）。
【００６８】

この側光結果と、装着しているフィルムの感度から、ＣＰＵ１０がストロボ照射が必要か否かを判定する（ステップＳ６）、ストロボが不要の時は（ＮＯ）、コンデンサ９の電荷は、測距用にすべて用いることができ、測距ポイント数n_0を１２に設定し、インターバルt_sも１００μｓとする（ステップＳ７）。

【００６９】

各ポイントの測距は、マスク４を連続的にスキャンしていき、所定のインターバルで投光をくりかえすことにより切りかえることを想定している。従ってインターバルt_sが小さい方が図４（ｂ）のように位置的につまったポイントを測距し、t_sが大きい方が図４（ａ）のように位置的に離散的な測距ポイント配置となる。

【００７０】

また、ステップＳ６の判定でストロボ照射が必要な時は（ＹＥＳ）、測距に用いることのできるコンデンサ９のエネルギーが限られることから、測距ポイント数n_0は４ポイントに設定し、インターバルt_sは、より離散的な３００μｓとする。

【００７１】

本実施例は、露出補助光としてのストロボ発光が必要であるか否かによって、測距ポイント数、配置を切換え、省エネルギーを図っている。このように、コンデンサ９のエネルギーを有効に配分できるため、ストロボによる露出を十分満足させながら、強力なＸｅ管投光の高精度測距にて良好なピントを得ることができる。

【００７２】

次に、リレーズボタンの押し込みがスイッチ５１（２ｎｄＳＷ）によって検出されると（ＹＥＳ）、モータ５ａを駆動して、マスク４のスキャンが開始される（ステップＳ１１）。そして、定常光を記憶（ＨＯＬＤ）し（ステップＳ１２）、それと共に図６に示すアンプ６５をオフする。

【００７３】

そして図７に示したように時間T_0をカウントした後（ステップＳ１３）、図５のサイリスタ４５をオンし（ステップＳ１４）、Ｘｅ管１の両端にV_cの倍の電圧をかけると共に高圧のトリガを印加して、管内のガスを活性化して電流を流し、Ｘｅ管を発光させる。この時、電磁波の誘導やＧＮＤラインの振動によって、測距用信号にノイズがのるため、図７に示したように時間T_1のカウントを行なうことにより待機させた後（ステップＳ１５）、スイッチ７６をオフし、電流源７７を時間T_3だけオンさせて積分を行なう（ステップＳ１６）。（図７参照）

そして、ＩＧＢＴ１２をオフし、放電経路をオフして発光を停止させると共に、図６のアンプ６５をオンさせて定常光記憶を終了させる（ステップＳ１７）。その後、ＣＰＵ１０が内蔵するＡ／Ｄ変換器を用いて積分コンデンサ７５の出力V_{OUT}を入力し、（５）式に基づいて被写体距離を算出する（ステップＳ１８）。 次に測距ポイントを示す変数ｎをインクリメントし（ステップＳ１９）、全測距ポイントの測距終了が判定されるまで（ステップＳ２０）、ステップＳ２１～ステップＳ２７のループに分岐する。

【００７４】

まず、インターバル時間t_sのカウントし（ステップＳ２１）、定常光を記憶し（ステップＳ２２）、時間T_0をカウントした後（ステップＳ２３）、発光させて（ステップＳ２４）、積分を行う（ステップＳ２６）。これらの一連の測距動作（ステップＳ１２～ステップＳ１７と同等）をくりかえす。

【００７５】

但し、Ｘｅ管１の発光は、１回発光した後はＸｅ管内がすでに活性化されていることから、ＩＧＢＴ１２をオンさせるだけで発光し、トリガはかけないようにする。このため、トリガノイズの影響はなく、発光から積分までの時間T_2のカウント（ステップＳ２５）では、図２に示したように、ステップＳ１５の場合よりも短く設定する。

【００７６】

この時間が長ければ長い程、発光も長くなり消費されるエネルギーが大きくなり、コンデンサ９の電圧低下も大きくなるので、この時間T_2は短ければ短い方がよい。しかし、Ｘ

ｅ管を電流が流れ出す時のノイズがあり、インダクタンス６によるディレイも想定して、１０μｓｅｃ程度とする。

【００７７】

このようにして測距をくり返すと、マスクのスキャンによって順次投光ポイントが移動するので、図４に示したように画面内の複数ポイントの測距が可能となり、図３に示すような構図でも正しく人物１６にピントを合せることができる。

【００７８】

次に、上記ステップＳ２０の判定で、ｎがn_0に達すると（ＹＥＳ）、モータ５ａを停止させスキャンを終了させ（ステップＳ２８）、得られた測距データのうち最至近の距離にピントを合せ（ステップＳ２９）、露光撮影を行なう（ステップＳ３０）。

【００７９】

そして、モータ５ａを逆転させて、マスク位置（スキャン位置）をリセットして（ステップＳ３１）、測距シーケンスを終了する。

以上説明したように本実施例においては、測距用Ｘｅ管とストロボ用Ｘｅ管を発光させるためのコンデンサを共用したマルチ測距への応用例を示した。

【００８０】

つまり、本実施例では、ストロボ回路を撮影時に作動させるか、否かをＣＰＵ１０が測光部１５の測定結果により判定し、この判定に従って測距ポイント数、つまり、測距用Ｘｅ管の発光回数を決定することによって、コンデンサ９の充電電位の必要以上の低下を防ぐ、省エネルギーの動作が実現できる。

【００８１】

このような発光は、マルチ測距だけでなく、同一ポイントを複数回測距して、高精度化を図るタイプの測距にも用いられる。

図１０，図１１のフローチャートを参照して、高精度化を図る上記同一ポイントの複数回測距について説明する。

【００８２】

まず、カメラに設定したスポットモードボタン（図示せず）の設定状態を判定し（ステップＳ４１）、ＣＰＵ１０によりスポットモード（画面中央部の１ポイントのみを測距するモード）に設定されていると判定されると（ＹＥＳ）、次のスイップＳ４２に移行し、スポットモードに設定されていなければ（ＮＯ）、図８のステップＳ１に移行して、前述したマルチ測距を行う。

【００８３】

上記スポットモードに設定されている場合には、正面中央部に測距用光が投射できるように、モータ５ａ等を用いてマスク４の位置をセットし（ステップＳ４２）、レリーズスイッチの１ｓｔＳＷがオンしているか否か判定し（ステップＳ４４３）、１ｓｔスイッチがオンしていれば（ＹＥＳ）、コンデンサ９の充電状態を判定し（ステップＳ４４）、図８に示すステップＳ１からステップＳ５と同様の動作を行う。

【００８４】

すなわち、コンデンサ９の充電状態が十分に昇圧充電されていない場合には（ＮＯ）、所定充電量までチャージアップする（ステップＳ４５）。チャージが完了すると（ＹＥＳ）、測距ポイント数を示す変数ｎをリセットし（ステップＳ４６）、測光部１５による測光を行う（ステップＳ４７）。

【００８５】

上記測光により得られた結果により、ストロボ発光が必要か否かを判定し（ステップＳ４８）、ストロボが必要な時は（ＹＥＳ）、測距回数を２回に抑えて設定し（ステップＳ４９）、ストロボ発光が不要な時は（ＮＯ）、測距回数を多くして、８回に設定する（ステップＳ５０）。

【００８６】

このステップ５０以降のステップＳ５１乃至ステップＳ７０の測距動作は、図８，図９に示したステップＳ１２乃至ステップＳ３１と同等の動作であり、ここでの説明を省略する

。
【００８７】
このように設定された測距回数によって画面中央部を、ステップＳ５０以降のステップで重点的に測距し、測距結果を平均化して、より精度の高い測距結果を得るようにした。ここでもやはり、トリガをかける時は、積分までの時間T_1は長めにして、トリガノイズを対策し、トリガをかけない時は、積分までの時間T_2を短めに設定する。
【００８８】
この実施例においては、ストロボ発光の有無に応じて、複数回測距による精度向上時の測距回数を制御したので、ストロボ回路の電源であるコンデンサのエネルギを利用した高精度の測距を有するにもかかわらず、ストロボの光量を犠牲にしないカメラが提供できる。また、本実施例によれば、定常光ノイズの多い高輝度下ではストロボを要しないので測距回数を増加させることができ、定常光ノイズの少ない低輝度下においてのみ測距回数を少なくするので、測距精度も犠牲にせず、高精度のピント合せが可能となる。
【００８９】
なお、本発明の上記実施態様によれば、以下のごとき構成が得られる。
（１）　主コンデンサに蓄えられた電荷を放電することによって発光する放電発光管と、
この放電発光管の出力光を測距光として被写体に向けて投射する投光手段と、
上記放電発光管の発光を開始させるために、上記放電発光管に光電圧を印加するトリガ回路と、
上記測距光の上記被写体からの反射光を検出する受光素子と、
この受光素子からの出力信号に基づいて上記被写体の距離を演算するアナログ演算回路と、
上記トリガ回路によるトリガ動作に基づいて発生したノイズが減少する所定時間後に上記アナログ演算回路を作動させる制御手段と、
を具備した測距装置。
【００９０】
（２）　上記演算回路は、上記演算の結果を積分するための積分回路を有し、この積分回路による積分動作は、上記放電管の発光に応じて繰り返し行われると共に、上記制御手段によって上記所定時間後に行われる上記（１）記載の測距装置。
【００９１】
（３）　上記受光素子の出力から定常光電流成分を除去するための定常光電流成分を記憶する記憶手段を有し、この記憶手段による記憶動作は上記トリガ回路によるトリガ動作の前に行われる上記（１）記載の測距装置。
【００９２】
（４）　上記投光手段は消イオン時間以内に繰り返し投射を行い、この繰り返し投光に応じて上記アナログ演算回路は演算動作を行うと共に、上記制御手段は上記トリガ動作直後の上記所定時間とその後の所定時間を変える上記（１）に記載の測距装置。
【００９３】
（５）　電荷が蓄えられたコンデンサと、
このコンデンサの放電ループ中に介挿された、放電発光管、スイッチ手段とインダクタンス素子とからなる直列回路と、
上記放電発光管の出力光を測距用光として、被写体に向けて投射する投光手段と、
上記放電発光管の発光を開始させるために、上記放電発光管に高電圧を印加するトリガ回路と、
上記測距光の上記被写体からの反射光を検出する受光素子と、
この受光素子の出力に基づいて上記被写体の距離を演算する演算手段と、
を具備し、
上記インダクタンス素子は、上記トリガ回路による上記高電圧印加に伴う上記受光素子からの信号の振動ノイズが収まるタイミングにおいて、上記放電発光管を流れる管電流が最大値となるように、上記インダクタンス素子の定数を決定したことを特徴とする測距装置

。
【００９４】
（６）　上記演算手段は、上記放電発光管を流れる管電流が最大値となるタイミングで演算動作を行う上記（５）記載の測距装置。
（７）　昇圧電圧により電荷が蓄積される主コンデンサと、
この主コンデンサの第１放電ループ中に介挿された露出用放電管と、
フィルム露光時に上記露出用放電管を励起させるための第１トリガ手段と、
上記主コンデンサの第２放電ループ中に介挿された測距用放電管と、
測距時に上記測距用放電管を励起させるための第２トリガ手段と、
上記第１放電ループと上記第２放電ループの共通の放電経路中に設けられたスイッチング手段と、
を具備したことを特徴とする測距装置を備えたカメラ。
【００９５】
（８）　露光時に上記露出用放電管を発光させるか否かを判定する判定手段と、
この判定手段の結果に応じて上記測距時における上記測距用放電管によって放出される総エネルギに関連した値を決定する決定手段と、
を有し、
上記測距用放電管は上記決定手段によって決められた量だけ、測距用光を発光する上記（７）記載の測距装置を備えたカメラ。
【００９６】
（９）　フィルム露光時に被写体の露出を適正にするために、コンデンサに蓄えられた電荷によって露出用放電管を発光させる露光用ストロボ回路と、
上記コンデンサの電荷を利用して上記被写体に対して測距用光を投射する測距用放電管とで構成される測距装置を備えたカメラにおいて、
上記ストロボ回路を、上記フィルム露光時に動作させるか否かを判定する判定手段と、
この判定手段の判定結果に従って、上記測距用放電管によって投射される発光エネルギに関連する量を決定する決定手段と、
この決定手段に従って上記測距用放電管の発光を制御する制御手段と、
を具備したことを特徴とする測距装置を備えたカメラ。
【００９７】
以上説明したような上記（１）～（４）の実施態様によれば、放電管のトリガ時に発生するノイズの影響を受けずに測距演算を行うことができる。
上記（２）の実施態様によれば測距演算の結果は積分されるので、測距精度を向上させることができる。
【００９８】
上記（３）の実施態様によれば、定常光除去動作のための記憶動作をトリガ動作の前に行うので、ノイズの影響を受けることがない。
上記（４）の実施態様によれば、消イオン時間以内に繰り返し発光する場合にノイズの影響を最小限にすると共に演算時間のタイムラグを短くすることができる。
【００９９】
上記（５），（６）の実施態様によれば、充分な投射時の受光信号に基づいて測距演算を行うことができる。
上記（７）（８）の実施態様によれば、主コンデンサを兼用しているので、充分な容量の主コンデンサを使用することができ、測距用光の繰り返し投射時の減少が少ない。
【０１００】
上記（８）（９）の実施態様によれば、露光時にストロボを使用するか否かに応じて測距時の投射光量を調節するので、効率良くエネルギを使用することができる。
【０１０１】
【発明の効果】
以上説明したように本発明によれば、大光量のＸｅ管の測距用光源を備え、駆動のための

回路をストロボ回路と共用し、廉価で且つ、ノイズによる障害を低減する測距装置を提供できる。

【０１０２】

さらに本発明では、ストロボ発光用のコンデンサと、測距用のコンデンサを共用することにより、大容量のコンデンサを測距時に利用することができ、１回の測距による電圧変化をおさえて、複数回測距時に安定した光量での投光が可能となり、マルチ測距時においては測距ポイントによる精度劣化をおさえる等の効果がある。また、大容量コンデンサを用いれば一度の充電により何回も発光が可能となり、発光のつど昇圧をする必要がない。従ってタイムラグを短くすることができ、昇圧時のノイズに起因する測距精度の劣化も防止することができる。

【０１０３】

また、ストロボ発光の有無によって測距回数を制御するので、ストロボ発光用に蓄積されるエネルギーを犠牲にすることなく、高精度のピント合せが可能となる。

【０１０４】

また、Ｘｅ管投光時のトリガノイズを測距タイミングによって対策したので、Ｘｅ管の持つ大きな光量を有効に活用して高精度の測距を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】図１には、本発明による第１実施例として測距装置を含むの概略的な構成を示す図である。

【図２】図１に示すＸｅ管の断続的な発光について説明するためのタイミングチャートである。

【図３】撮影する画面の中央部に被写体が存在しない構図の一例である。

【図４】撮影画面内の測距を行うポイント位置の例を示す図である。

【図５】本発明の第２実施例としての測距装置の構成を示す図である。

【図６】図５に示す測距回路の具体的な構成を示す図である。

【図７】受光回路の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図８】カメラ画面の複数のポイントを測距するマルチ測距を行う測距動作（前半）について説明するためのフローチャートである。

【図９】図８に続いて、カメラ画面の複数のポイントを測距するマルチ測距を行う測距動作（後半）について説明するためのフローチャートである。

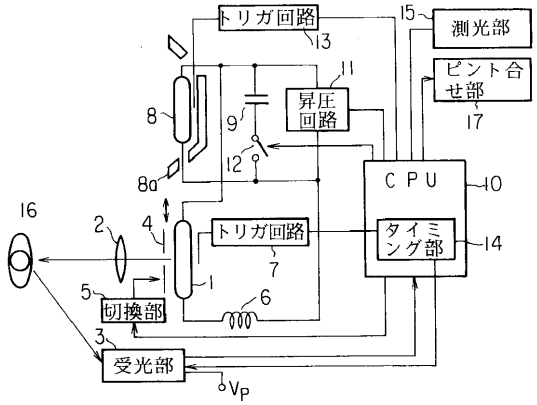
【図１０】同一ポイントを複数回測距する高精度化測距（前半）について説明するためのフローチャートである。

【図１１】図１１に続いて、同一ポイントを複数回測距する高精度化測距（後半）について説明するためのフローチャートである。

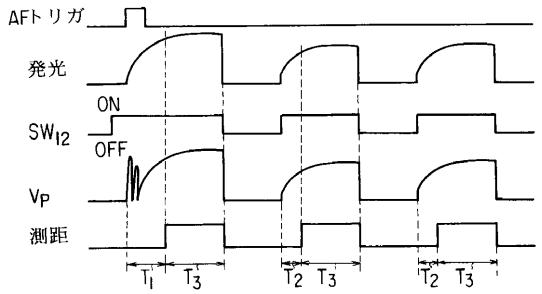
【符号の説明】

１…キセノン管（Ｘｅ管）、２…レンズ、３…受光部、４…マスク、５…、６…インダクタンス（コイル）、７，１３…トリガ回路、８…ストロボ用Ｘｅ管、８ａ…傘（反射板）、９…コンデンサ、１０…演算制御回路（ＣＰＵ）、１１…昇圧回路、１２…スイッチ、１４…タイミング部、１５…測光部、１６…被写体、１７…ピント合わせ部。

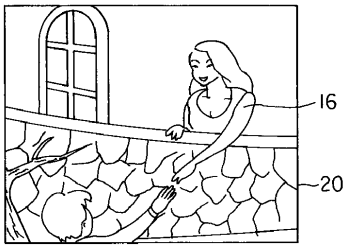
【図１】



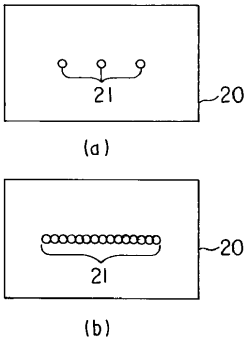
【図２】



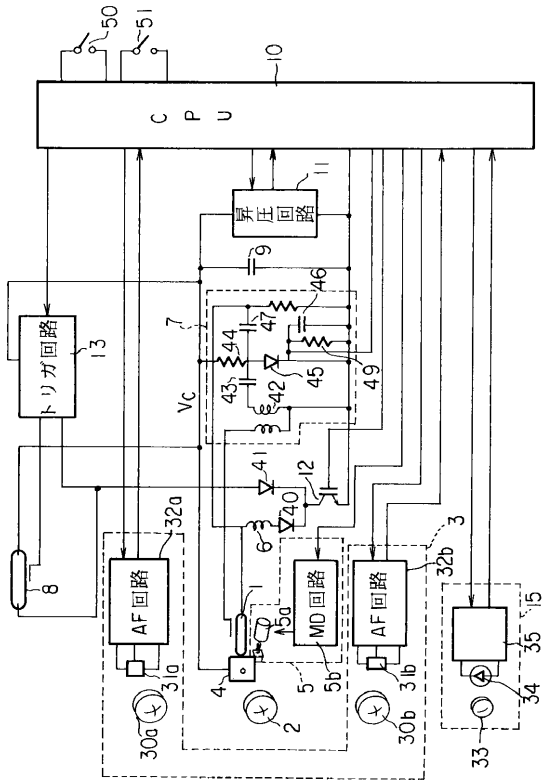
【図３】



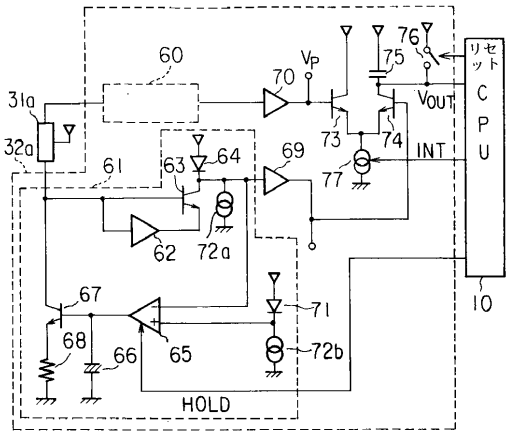
【図４】



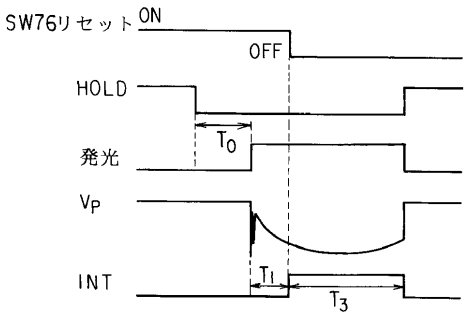
【図５】



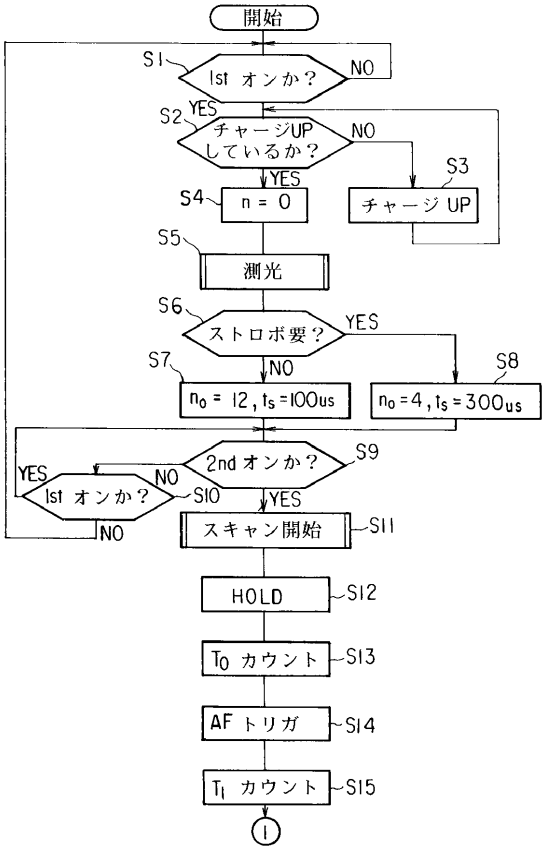
【図６】



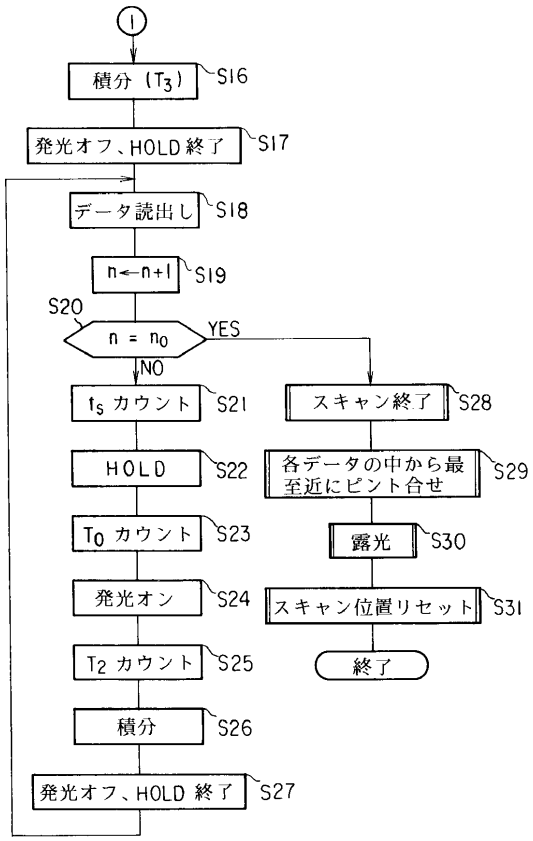
【図７】



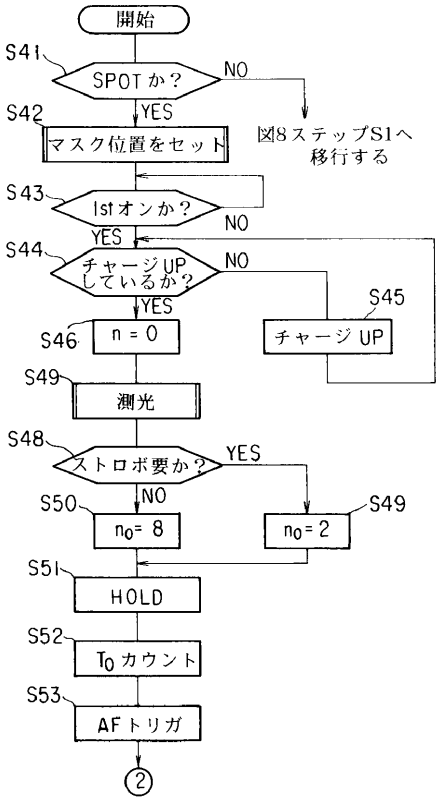
【図８】


開始
S1
1st オンか？
NO
YES
S2
チャージUP
しているか？
NO
YES
S3
チャージ UP
S4
n = 0
S5
測光
S6
ストロボ要？
YES
NO
S7
n0 = 12, ts = 100us
S8
n0 = 4, ts = 300us
S9
2nd オンか？
YES
NO
1st オンか？
S10
YES
NO
S11
スキャン開始
S12
HOLD
S13
T0 カウント
S14
AF トリガ
S15
T1 カウント
①

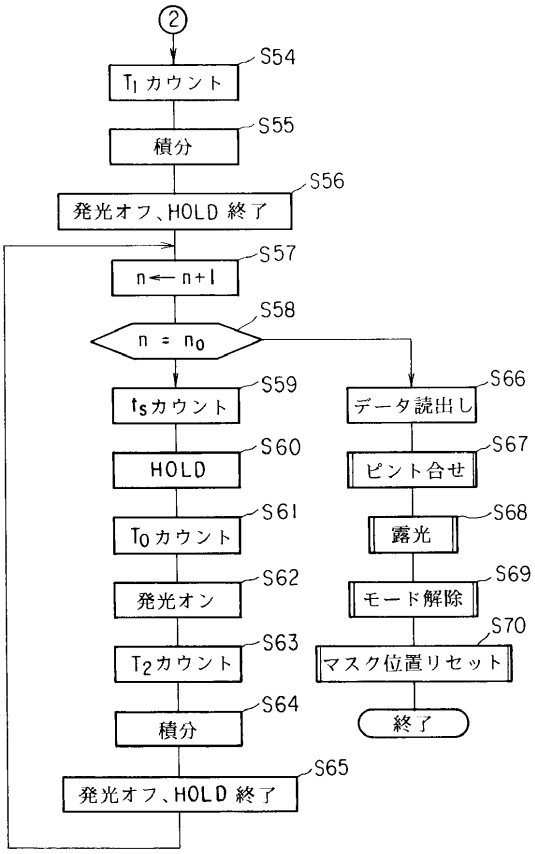
【図９】


①
S16
積分 (T3)
S17
発光オフ、HOLD終了
S18
データ読出し
S19
n←n+1
S20
n = n0
YES
NO
S21
ts カウント
S22
HOLD
S23
T0 カウント
S24
発光オン
S25
T2 カウント
S26
積分
S27
発光オフ、HOLD 終了
S28
スキャン終了
S29
各データの中から最至近にピント合せ
S30
露光
S31
スキャン位置リセット
終了

【図１０】


開始
S41
SPOT か？
NO
YES
S42
マスク位置をセット
図8ステップS1へ
移行する
S43
1stオンか？
NO
YES
S44
チャージ UP
しているか？
NO
YES
S45
チャージ UP
S46
n = 0
S49
測光
S48
ストロボ要か？
YES
NO
S50
n0 = 8
S49
n0 = 2
S51
HOLD
S52
T0 カウント
S53
AF トリガ
②

【図１１】


②
S54
T1 カウント
S55
積分
S56
発光オフ、HOLD 終了
S57
n←n+1
S58
n = n0
S59
ts カウント
S60
HOLD
S61
T0 カウント
S62
発光オン
S63
T2 カウント
S64
積分
S65
発光オフ、HOLD 終了
S66
データ読出し
S67
ピント合せ
S68
露光
S69
モード解除
S70
マスク位置リセット
終了

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭５８－０７８１０９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－０７７７３７（ＪＰ，Ａ）
実開昭６０－１１２２３０（ＪＰ，Ｕ）
特開平０５－１７２５６６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－１３４６３１（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－０９９０３４（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１１４１３６（ＪＰ，Ａ）
実開平０６－００２３２１（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
G02B 7/28-40