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

特許第3794031号

(P3794031)

(45)発行日　平成18年7月5日(2006.7.5)　(24)登録日　平成18年4月21日(2006.4.21)

(51)Int.Cl.			F I		
G01C	3/06	(2006.01)	G01C	3/06	A
G02B	7/32	(2006.01)	G02B	7/11	B
G03B	13/36	(2006.01)	G03B	3/00	A

請求項の数 2　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平7-22707
(22)出願日　平成7年2月10日(1995.2.10)
(65)公開番号　特開平8-219767
(43)公開日　平成8年8月30日(1996.8.30)
審査請求日　平成12年1月21日(2000.1.21)
審判番号　不服2003-6521(P2003-6521/J1)
審判請求日　平成15年4月17日(2003.4.17)

(73)特許権者　303050159
コニカミノルタフォトイメージング株式会社
東京都新宿区西新宿一丁目２６番２号
(72)発明者　岡田　浩幸
大阪市中央区安土町二丁目３番１３号　大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内
(72)発明者　田中　義人
大阪市中央区安土町二丁目３番１３号　大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内

合議体
審判長　上田　忠
審判官　濱野　隆
審判官　山川　雅也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】距離検出装置及び距離検出方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

基線方向に関して傾斜を持った形状の発光部を含む複数の発光部と、被写体の同一測距点に対して発光強度分布が異なるよう少なくとも一つの発光強度が傾斜を持ち、かつ基線方向を左右方向としたとき各々の発光強度が基線左右方向に対して対称形であるような複数の測距光が異なるタイミングで投光されるよう、前記複数の発光部の組み合わせを変えて発光させる信号を前記複数の発光部に対して選択的に供給する制御回路とを備えた投光手段と、

前記異なるタイミングで投光された測距光による被写体からの反射光を受光しそれぞれの受光位置に応じた信号を出力する受光手段と、

前記複数の測距光によって得られる受光手段の複数の出力に基いて被写体までの距離を算出する算出手段とを備えたことを特徴とする距離検出装置。

【請求項２】

基線方向に関して傾斜を持った形状の発光部を含む複数の発光部の何れか一のみの発光、または同時の発光のうち一の状態をそれぞれ選択することにより、被写体の同一測距点に対して発光強度分布が異なるよう少なくとも一つの発光強度が傾斜を持ち、かつ基線方向を左右方向としたとき各々の発光強度が基線左右方向に対して対称形であるような複数の測距光を異なるタイミングで投光し、

前記異なるタイミングで投光された測距光による被写体からの反射光を受光しそれぞれの受光位置に応じた信号を出力し、

前記複数の測距光によって得られる複数の出力に基づいて被写体までの距離を算出することを特徴とする距離検出方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、発光素子から被写体に投光された光の反射光を受光素子により受光し、前記受光素子によりこの反射光を電気信号に変換して被写体測距を行う、いわゆるアクティブ方式のカメラ用距離検出装置、及び距離検出方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来から、この種のカメラにおける距離検出は、発光素子、例えばＬＥＤ（Light Emitting Diode）からの光を被写体に投光し、その反射光を光スポットとして受光素子、例えばＰＳＤ（Position Sensitive Device）で受光し、反射光のスポット位置に基づいて被写体測距を行う三角測量の原理を応用したアクティブ方式の距離検出装置が知られている。しかしながら、従来のカメラに搭載されている公知の距離検出装置では、投光素子から投光される光線の一部が主被写体に投光されずに背景等に抜けてしまった場合（このような場合をケラレ現象と呼ぶ）に、ＰＳＤ上の反射光の重心位置がずれてしまい誤測距となり、ピンボケ写真ができてしまう欠点があった。

【０００３】

ここで三角測量方式のアクティブＡＦの測距動作について、図１を用いて説明する。同図において、光源３より発せられた光が、この光源３と同一光軸Ｌ１を有する投光レンズ４によりビーム状に絞られ、被写体５に投光される。被写体５からの反射光は、投光レンズ４の光軸と平行な光軸Ｌ２を有する受光レンズ２を介して、この受光レンズ２の略焦点距離上で上記光軸Ｌ２とその中心が一致し、かつ、光軸Ｌ２に直交するように配置されたＰＳＤ１の受光面の適宜位置Ｐ点に結像することになる。このとき、上記ＰＳＤ１の二つの電極Ａ，Ｂを介して流れる電流をia，ib、反射光強度に応じて生成される電流をＩ0、ＰＳＤ１の中心点Ｏから上記Ｐ点までの長さをｘ，ＰＳＤ１の有効抵抗長をｍ、上記Ｐ点から上記電極Ａ或いはＢまでの抵抗値をＲａ，Ｒｂとすると、

ia＝Ｒｂ／（Ｒａ＋Ｒｂ）×Ｉ0　　…▲１▼

ib＝Ｒａ／（Ｒａ＋Ｒｂ）×Ｉ0　　…▲２▼

なる式が成立する。

【０００４】

一方、ＰＳＤは、周知のように上述した長さｍ中における非抵抗分布が一様である。従って、上記抵抗値Ｒａ，Ｒｂは、上記Ｐ点から電極Ａ，Ｂまでの距離に比例することとなり、長さｘ及びｍを用いて表すことができる。つまり、上記▲１▼，▲２▼式は、

ia＝（ｍ／２＋ｘ）／ｍ×Ｉ0　　…▲３▼

ib＝（ｍ／２－ｘ）／ｍ×Ｉ0　　…▲４▼

と書換えられる。

【０００５】

上記▲３▼，▲４▼式において、Ｉ0はＰ点に結像する反射光の強さに比例する未知数であることから、上記▲３▼式、或いは▲４▼式のどちらか一方の式だけで未知数ｘを解くことはできない。従って、通常は、上記Ｉ0の影響をなくすために、Ｉ0＝ia＋ibとなる関係を利用し、上記iaと（ia＋ib）の比Ｋを求める処理がなされることが一般的である。すなわち、

$$K=ia/(ia+ib)$$
$$=(1/2+x/m)\times I0/I0$$
$$=1/2+x/m \qquad \cdots⑤$$

となる。この結果、Ｐ点の位置を示す未知数ｘのみを含んだ情報を得ることができる。つ

まり、ia，ibを測定することにより、上記ｘを得ることができる。

【０００６】

ここで、投光レンズ４から被写体５までの距離をＤ、受光レンズ２の焦点距離をｆ（通常ＰＳＤは受光レンズの焦点距離の近傍に配置される）、投受光レンズ４，２の光軸Ｌ１，Ｌ２の間隔（すなわち基線長）をＢＬとし、かつ、ＰＳＤ１上の中心点Ｏに反射光が結像される被写体は無限遠被写体であるとすると、三角測量法より、

ＢＬ／Ｄ＝ｘ／ｆ　　…▲６▼

なる関係式が成立し、結局上記Ｄは、

Ｄ＝ＢＬ×ｆ／ｘ　　…▲７▼

となる。従って、前述した比Ｋを求めることにより、上記▲７▼式の分子ｘが得られれば、被写体５までの距離Ｄを求めることができる。

【０００７】

次にケラレ現象について詳しく説明する。前述の図１の測距動作についての説明で被写体からの反射光の結像位置をＰ点と述べたが、正確には、ＰＳＤ１上には点で結像するのではなく面で結像する。従って、結像位置Ｐ点は反射光の受光強度分布に応じた重心位置となる。

今、光源の基線方向のチップ幅をW、投光レンズの焦点距離をｆ１、受光レンズの焦点距離をｆ２とすると、図２において、ＰＳＤ面上に結像される光源像の幅WPSDは、

WPSD＝W×（ｆ２／ｆ１）

となる。図２に示す通り、受光光量がWPSDの中心線に線対称の場合、重心位置すなわち結像位置Ｐ点はWPSDの中心と判断されるわけである。

【０００８】

ここで、図３に示すようなケラレ現象が起こった場合を考えると、ＰＳＤ面上には、図４に示すような反射光が受光される。なお、図３において図１と同一の部材には同一の符号を付けている。３’は被写体上の光源３被写体上における投影像である。斜線部が被写体に正確に投光されている部分で、その反射光はＰＳＤ上に受光される。しかしながら、斜線部以外の部分は背景に抜けてしまうため、その反射光はＰＳＤ面上にはほとんど受光されない。このような場合の重心位置、すなわち結像位置はＰ’となり、ケラレ現象のない重心位置Ｐと前記Ｐ’の重心位置差がケラレによる測距誤差となるわけである。またこのケラレによる測距誤差は、基線方向（図３の場合は左右方向）において背後に抜ける光束が多いほど大きくなる。また、図４に示した反射光量において、周辺の丸みやはみ出しは、投受光レンズのフレア光などの影響である。図３に示した構成、すなわちカメラ（距離検出装置）上面から見て基線方向が左右方向で、投光手段が左、受光手段が右の場合、投光された光源像が被写体の向かって右側にケラレた時、ＰＳＤ面上の受光像の重心位置Ｐ’は、ケラレが起こっていない時の重心位置Ｐより近側の測距情報を与える。このようなケラレを『近ケラレ』と呼ぶ。逆に、投影された光源像が被写体の向かって左側にケラレた時、ＰＳＤ面上の受光像の重心位置Ｐ’は、ケラレが起こっていない時の重心位置Ｐより遠側の測距情報を与える。このようなケラレを『遠ケラレ』と呼ぶ。また、上記システムとは逆で、投光手段が右、受光手段が左の場合、投影された光源像が被写体の向かって右側にケラレた時、ＰＳＤ面上の受光像の重心位置Ｐ’は、ケラレが起こっていない時の重心位置Ｐより遠側の測距情報を与え、投影された光源像が被写体の向かって左側にケラレた時、ＰＳＤ面上の受光像の重心位置Ｐ’は、ケラレが起こっていない時の重心位置Ｐより近側の測距情報を与える。

【０００９】

これまでに提案されているケラレ補正距離検出装置として、以下の如き２種の装置が知られている。

第一の種類の装置は、図１４に示すように、受光部が投光部を中心に所定の基線長離れて対称に２箇所配置される構成の距離検出装置である。１-L，１-RはＰＳＤ、２-L，２-Rは受光レンズ、３は光源、３’は投影像で斜線部が被写体に正確に投光されている部分であり斜線部以外の部分は背景に抜けている部分である。４は投光レンズ、５は被写体である

。この装置で今、図１７に示すようなケラレ現象が起きた時（被写体に対して向かって右にケラレている場合）、ＰＳＤ１-Lでは、光源３から発光された光の被写体からの反射光の重心位置が、正解（ケラレ現象が起きていないとき）の重心位置よりずれてしまい、正解の被写体距離情報より遠側の情報（遠ケラレ）となる。ＰＳＤ１-Rでは、光源３から発光された光の被写体からの反射光の重心位置が、正解（ケラレ現象が起きていないとき）の重心位置よりずれてしまい、正解の被写体距離情報より近側の情報（近ケラレ）となる。ここで、ＰＳＤ１-LとＰＳＤ１-Rの被写体距離情報を演算（平均など）することにより、正確な測距出力が得られる。

【００１０】

次に第二の種類の装置を、図１５を基に説明する。１はＰＳＤ，２は受光レンズ、ＬＥＤ１，ＬＥＤ２，ＬＥＤ３は光源、３’-1，３’-2，３’-3はＬＥＤ１，ＬＥＤ２，ＬＥＤ３のそれぞれの投影像である。４は投光レンズ、５は被写体である。この装置は、図１５に示すように、多点距離検出装置において、ケラレ現象が起こっているＬＥＤ１の測距情報を近隣のＬＥＤの測距情報により補正する方法である。今、図１５に示すようなケラレ現象が起こっているとする。この場合、ＬＥＤ１による被写体距離情報は、図示のように、正解の情報より近側の情報（近ケラレ）となり、ＬＥＤ２による被写体距離情報は、図示のように、被写体に正確に投光されているため正解の情報になる。ＬＥＤ３は背景に抜けているため、被写体よりかなり遠側の情報になる。上記のような多点距離検出装置の場合、ＬＥＤ１，ＬＥＤ２，ＬＥＤ３のそれぞれの測距情報の中で、一番近い測距情報を採用するのが一般的である。従って、図１５に示す状況でケラレ補正処理を行わなければ、ＬＥＤ１による測距情報が採用されてしまい誤測距を起こしてしまうことになる。しかし、この装置は以下の方法でケラレによる誤測距を補正している。

【００１１】

このシステムは被写体の反射率を一定と仮定しており、一番近い測距情報を与えるＬＥＤの反射光は一番反射光量が多いと推測している。ここで図１５での反射光量の多い順番は、ＬＥＤ２、ＬＥＤ１、ＬＥＤ３となり、一番近い測距情報を与えるＬＥＤ１の反射光量は一番多くないことが解る。従って、これはＬＥＤ１が近ケラレを起こしているためであると判断し、ＬＥＤ１の測距情報は不採用となり、次に近い測距情報を与えるＬＥＤ２の情報が採用されるため、正確な測距出力が得られることになる。

【００１２】

ところが上述した第一の種類の装置では、受光部が２つ必要にあるため、通常の距離検出装置に比べ、受光レンズと受光素子がワンセット余計に必要となり、コストが高くなる。また、投光部を中心に所定の基線長離れて対称に受光部が配置されているため、通常のシステムに比べ単純に２倍のスペースが必要となり、サイズが大きくなる。

【００１３】

第二の種類の装置では、被写体の反射率を一定と仮定しているため、被写体の反射率が各々のＬＥＤで異なった場合、ケラレているかいないかがたちまち不明となる。また近隣のＬＥＤとの比較が必要なので多点測距にしか応用することができず、一点測距ではこの方式は使用できなくなる。

【００１４】

このような問題点を解決するため、本願出願人は先に特願平５－１４９３９８号において同一の測距点に対して発光強度分布の異なる複数の測距光を異なるタイミングで投光することによって上記のようなケラレを補正することができる構成を提案した。その構成によれば、上記二種の従来例に比べてきわめて簡単な構成でより正確な測距が可能となるものの、ケラレを被写体距離とケラレ方向の反射光量により検出しているため、距離検出と光量検出の２種類の回路が必要となるという問題点を依然残していた。

【００１５】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、上記従来の各装置の問題点に鑑み、より廉価でコンパクトにすることが可能であり、しかも高性能な距離検出装置、距離検出方法を提供することにある。

【００１６】
【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の距離検出装置は、基線方向に関して傾斜を持った形状の発光部を含む複数の発光部と、被写体の同一測距点に対して発光強度分布が異なるよう少なくとも一つの発光強度が傾斜を持ち、かつ基線方向を左右方向としたとき各々の発光強度が基線左右方向に対して対称形であるような複数の測距光が異なるタイミングで投光されるよう、前記複数の発光部の組み合わせを変えて発光させる信号を前記複数の発光部に対して選択的に供給する制御回路とを備えた投光手段と、前記異なるタイミングで投光された測距光による被写体からの反射光を受光しそれぞれの受光位置に応じた信号を出力する受光手段と、前記複数の測距光によって得られる受光手段の複数の出力に基いて被写体までの距離を算出する算出手段とを備えたことを特徴とするものである。
さらに、本発明の距離検出方法は、基線方向に関して傾斜を持った形状の発光部を含む複数の発光部の何れか一のみの発光、または同時の発光のうち一の状態をそれぞれ選択することにより、被写体の同一測距点に対して発光強度分布が異なるよう少なくとも一つの発光強度が傾斜を持ち、かつ基線方向を左右方向としたとき各々の発光強度が基線左右方向に対して対称形であるような複数の測距光を異なるタイミングで投光し、前記異なるタイミングで投光された測距光による被写体からの反射光を受光しそれぞれの受光位置に応じた信号を出力し、前記複数の測距光によって得られる複数の出力に基づいて被写体までの距離を算出することを特徴とするものである。
【００１７】
【作用】
本発明の構成によると、被写体に投光した光束の一部が被写体に投光されず背景等に抜けた場合でも、得られた測距情報のみで基線方向の受光光束重心のずれが定量的に把握できるため、正確な被写体距離情報が得られる。
【００１８】
【実施例】
以下、本発明の第一の実施例を図面を参照して説明する。尚、距離検出装置としては、図１に示したものを用いることとする。
まず本実施例で使用するＬＥＤの特性について説明する。本実施例で使用するＬＥＤは電流狭窄形と呼ばれるものであり、同一発光部内での発光強度に傾斜はつかず全面でほぼ同じ発光強度になる。従って基線長方向に発光強度に傾斜をもたせるためには発光部の面積比を変化させてやればよい。例えば図８（ａ）、図８（ｂ）の様に発光部ＰＲ１、ＰＲ２および電極ＥＣ１、ＥＣ２を構成し、電極ＥＣ１のみに通電、電極ＥＣ２のみに通電、電極ＥＣ１、ＥＣ２両方に通電の３種類で制御することにより特願平５－１４９３９８号同様に発光強度分布の異なる測距光を投光することが可能である。
【００１９】
図５（ａ）は、本発明のＬＥＤチップ（光源３）を示した図である。斜線部は電極部、Ｃ１はカソード１、Ｃ２はカソード２、Ｅは発光面である。アノードは図示しないリードフレームに接続されている。
次に本発明のＬＥＤの発光特性について説明する。
図５（ｂ）は、ＬＥＤのカソード１（以下Ｃ１）にのみ通電した場合の、図左右方向の発光強度を示す。図５（ｂ）から（ｄ）の縦軸は光量を表しており、（ｂ）においては中心部が光量が多く、周辺部に行くほど光量は徐々に低下して行く。図５（ｃ）はＬＥＤのＣ２にのみ通電した場合の発光強度を示す。このときには周辺部が光量が多く、中心部に行くほど光量は徐々に低下して行く。図５（ｄ）は、Ｃ１とＣ２の両方に通電した場合の発光強度を示す。この場合における発光強度は、中心部から周辺部まで同じ強度となっている。
【００２０】
次に本発明のＬＥＤを用いたケラレ検出メカニズムについて図６、図７を基に説明する。
図６（ａ），（ｂ），（ｃ），（ｄ），（ｅ），（ｆ）の横軸はＰＳＤ面上の基線方向を

表し、縦軸はＰＳＤ面上に結像されるＬＥＤ像の光量を表している。斜線部は被写体からの反射光として受光した部分で、斜線部以外の部分は背景等に抜けて反射光として受光されない部分である。また反射光量の周辺部の丸みやはみ出しは、投受光レンズのフレア光などの影響である。また測距装置の投光部、受光部の配置は図３に示すように基線方向が左右方向で、投光部が左、受光部が右として考える。

【００２１】

今、ケラレ現象が起こっていない場合を考える。

(1).Ｃ１のみ通電の場合　　…図６（ａ）

被写体からの反射光のＰＳＤ面上の重心位置は、Ｐ１となる。

(2).Ｃ２のみ通電の場合　　…図６（ｂ）

被写体からの反射光のＰＳＤ面上の重心位置は、Ｐ２となる。

(3).Ｃ１とＣ２の両方に通電の場合　…図６（ｃ）

被写体からの反射光のＰＳＤ面上の重心位置は、Ｐとなる。

【００２２】

つぎに図３に示す様なケラレ現象となった場合を考える。ケラレ現象はＬＥＤからの光の半分がケラレた場合を考える。

(1).Ｃ１のみ通電の場合　　…図６（ｄ）

被写体からの反射光のＰＳＤ面上の重心位置は、Ｐ１’となりケラレ現象が起こっていない場合の重心位置Ｐ１に比べＧ１分重心位置が変化する。

(2).Ｃ２のみ通電の場合　　…図６（ｅ）

被写体からの反射光のＰＳＤ面上の重心位置は、Ｐ２’となりケラレ現象が起こっていない場合の重心位置Ｐ２に比べＧ２分重心位置が変化する。

(3).Ｃ１とＣ２の両方に通電の場合　…図６（ｆ）

被写体からの反射光のＰＳＤ面上の重心位置は、Ｐ’となりケラレ現象が起こっていない場合の重心位置Ｐに比べＧ３分重心位置が変化する。

【００２３】

上記ケラレ有り無しで、Ｃ１のみ、Ｃ２のみ、Ｃ１とＣ２の両方に通電した場合のそれぞれの重心位置移動Ｇ１，Ｇ２、Ｇ３は三者で異なる。Ｃ１のみ通電時の重心位置移動量は少なく、Ｃ２のみ通電時の重心位置移動量は多い。そこで図７を基にケラレ度合いと重心位置移動量の関係について、また前記関係よりケラレの補正システムについて説明する。

【００２４】

まず図７について説明する。

測距装置の投光部、受光部の配置は図３に示すように基線方向が左右方向で、投光部が左、受光部が右として考える。

図７（ｄ）は図７（ａ），（ｂ），（ｃ）の横軸を説明するための図であり、５が被写体、３’が投影されたＬＥＤ像である。ここで被写体がある距離に存在している場合において、▲３▼はＬＥＤビームが被写体の中央に照射されており、ケラレ現象が生じていない状態、▲２▼はＬＥＤビームが被写体の向かって右に照射されＬＥＤ光束の半分が背景に抜けており、近ケラレ現象が生じている状態を示す。▲４▼はＬＥＤビームが被写体の向かって左に照射されＬＥＤ光束の半分が背景に抜けており、遠ケラレ現象が生じている状態を示す。▲１▼はＬＥＤビームが被写体の向かって右に照射されＬＥＤ光束のほとんどが背景に抜けている状態を示す。▲５▼はＬＥＤビームが被写体の向かって左に照射されＬＥＤ光束のほとんどが背景に抜けている状態を示す。なおこの横軸は上記▲１▼から▲５▼のケラレ現象が連続していると考える。またケラレ現象が生じていないのは図における中心の線の部分のみとする。

【００２５】

図７（ａ）の（１）は、Ｃ１とＣ２の両方に通電した場合の被写体からの反射光のＰＳＤ上での重心位置（被写体距離情報）のずれを表している。（２）は、Ｃ２のみに通電した場合の被写体からの反射光のＰＳＤ上での重心位置（被写体距離情報）のずれを表している。（３）は、Ｃ１のみに通電した場合の被写体からの反射光のＰＳＤ上での重心位置（

被写体距離情報）のずれを表している。縦軸は前述したように重心位置（被写体距離情報）のずれを表しており値が正側になる程より近の情報になり、値が負側になる程より遠の情報になる。図７（ｂ）は図７（ａ）の（２）から（３）を減算した値である。半分ケラレのときが正または負に一番大きく、ケラレの無い状態あるいは完全にケラレの状態になるにしたがって０に近付く。そして近ケラレ状態では正、遠ケラレ状態では負となっている。

【００２６】

この差ΔＰは、被写体距離が変化しても変化は無く、ケラレ度合いのみにより変化する。従ってΔＰが０の時ケラレは無いと判断出来、ΔＰがＰ１の時は半分近ケラレ、△Ｐが－Ｐ１のときは半分遠ケラレと判断出来る。図７（ｃ）は検出したケラレ情報により補正された重心位置を示した図である。半分以下のケラレの時（（ト）～（リ））は、前記ケラレの情報により完全に補正可能である。図７（ｂ）においてケラレが半分以上の時（（イ）～（ロ）、（ニ）～（ホ））は△Ｐは前記（ロ）～（ニ）と同じ範囲で変化する。従って半分以上ケラレの状態では半分以下の時と同じ補正が行なわれるので重心位置のずれは完全には補正できない。しかし、図中破線で記載した補正前のずれ量に比較してずれ量は大幅に減少する。

【００２７】

上記に述べてきたようにＣ１のみに通電した場合の重心位置と、Ｃ２のみに通電した場合の重心位置との差を取り、その差によりケラレ度合いおよび方向を検出して距離情報を補正することによりケラレ現象が起こったとしても正確な測距情報を提供することが出来る。またケラレ度合い、方向を算出する方法として、Ｃ１のみに通電した場合の重心位置と、Ｃ２のみに通電した場合の重心位置との差を取ると上述したが、Ｃ１のみに通電した場合の重心位置と、Ｃ１とＣ２の両方に通電した時の重心位置の差をとっても良く、またＣ２のみに通電した場合の重心位置と、Ｃ１とＣ２の両方に通電した時の重心位置の差をとっても良いことは言うまでもない。

【００２８】

次に本発明のＬＥＤを駆動制御し、ケラレを検知し、測距出力を補正する測距装置の動作について説明する。

図９は本発明の制御回路のブロック図である。３はＬＥＤであり、前述のように２つの発光面を持ち端子Ｃ１、Ｃ２により発光制御される。７はＬＥＤ３に電流を供給するＬＥＤ駆動回路である。該ＬＥＤ駆動回路は後述するマイコン８からの制御信号に基づいてＣ１のみ、Ｃ２のみ、またはＣ１とＣ２の両方に所定期間、通電を行う。１はＰＳＤでありＬＥＤ３から投光レンズを介して発光されたパルス光の被写体での反射光を受光レンズを介して受光し２つのアノード端子から入射光の重心位置に対応した電流ｉａ,ｉbを出力する。６はＰＳＤ１からの出力電流である太陽光などの定常光電流（直流成分）と、投光手段から発光されたパルス光の被写体での反射光に対応したパルス光電流の入力に対して、前記直流成分をカットし前記パルス光電流のみを増幅し、マイコン８からの制御信号に従って積分タイミング等のスイッチを駆動し、被写体距離信号の演算を行い、ＶOUTとしてマイコン８に出力する測距回路である。８はＬＥＤ駆動回路７に前述の制御信号を出しＬＥＤの通電を行い、測距回路６に制御信号を出し、測距シーケンスのコントロール行うとともに、測距回路６からの出力である被写体距離信号をＡＤ変換し、所定の演算によりケラレを検知し、被写体距離信号をケラレ補正して図示しないレンズ駆動回路にフォーカシング量を出力するマイクロコンピュータなどの制御回路（以下マイコン）である。

【００２９】

図１０は本発明の測距回路（図９における６）の更に詳しいブロック図である。図９と同一の構成には同一の符号を付している。１１はＰＳＤ１からの一方の端子からの電流を入力し、直流成分（ＩＬa）をカットし投光手段から発光されたパルス光の被写体での反射光に対応したパルス光電流（ia）のみを増幅し（ia→ＩＡ）、対数圧縮（ｌｎＩＡ）して出力する測光回路である。

１２はＰＳＤ１からの他方の端子からの電流を入力し、直流成分（ＩＬb）をカットし投

光手段から発光されたパルス光の被写体での反射光に対応したパルス光電流（ib）のみを増幅し（ib→ＩＢ）、対数圧縮（ｌｎＩＢ）して出力する測光回路である。１５は測光回路１１、１２の出力ｌｎＩＡ、ｌｎＩＢを受け、ｌｎ（ＩＡ／（ＩＡ＋ＩＢ））を演算し、ＶOUTとして出力する演算回路である。

【００３０】

次に図９、図１０と、タイミングチャート図１１と、フローチャート図１２を基に測距駆動シーケンスを説明する。図１１、図１２において、まずＬＥＤ駆動回路７によりＬＥＤ３のＣ１側にｔ１からｔ３の期間、通電を行う（＃１）。マイコン８はｔ２のタイミングでＡＤ変換を行い第１の被写体距離信号としてメモリする（＃２）。

ＬＥＤ３のＣ２側の通電も上記と同様に行われる。図１１、図１２において、まずＬＥＤ駆動回路７によりＬＥＤ３のＣ２側にｔ４からｔ６の期間、通電を行う（＃３）。マイコン８はｔ５のタイミングでＡＤ変換を行い第２の被写体距離信号としてメモリする（＃４）。

ＬＥＤ３のＣ１とＣ２の両方の通電も上記と同様に行われる。

図１１、図１２において、まずＬＥＤ駆動回路７によりＬＥＤ３のＣ１とＣ２の両方にｔ７からｔ９の期間、通電を行う（＃５）。マイコン８はｔ８のタイミングでＡＤ変換を行い第３の被写体距離信号としてメモリする（＃６）。次に＃２、＃４、＃６で得られた第１、第２、第３の被写体距離信号とにより、ケラレ度合いを検知し、補正量を算出し、Ｃ１とＣ２の両方に通電した時の被写体距離信号を補正し正確な被写体距離を演算する（＃７）。

【００３１】

今、図１１、図１２において、Ｃ１，Ｃ２、Ｃ１＋Ｃ２の順でＬＥＤを発光させているが、その順番は特に決められたものではない。

また図１１、図１２では説明の簡素化のためＣ１，Ｃ２，Ｃ１＋Ｃ２による測距をそれぞれ一回ずつ行っているが、各々複数回行って、マイコン８で平均演算を行なうことによりＳ／Ｎを高め、より精度の高いデータを出力するようにしてもよい。

【００３２】

また、発光部の形状、面積は上記実施例に限定されるものではない。

図１３はそのバリエーションを示すものであり、この他にも基線方向に対称でかつ発光強度分布が異なるような形状であれば種々のものを使用することができる。

【００３３】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、被写体の同一測距点に対して発光強度分布が異なりかつ各々の測距光が基線方向に対して対称形であるような複数の測距光を異なるタイミングで投受光し、その結果得られる受光手段の複数の出力に基いて被写体までの距離を算出することにより、たとえケラレ現象が起きたとしても正確な被写体距離情報を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の距離検出装置の測距原理を説明する図である。

【図２】ＰＳＤ面上に結像されるＬＥＤ像の重心位置を表す図である。

【図３】ケラレ現象が起こっている状態を表す図である。

【図４】ケラレ現象が起こっている状態でＰＳＤ面上に結像されるＬＥＤ像の重心位置を表す図である。

【図５】本発明のＬＥＤの発光プロファイルを示した図である。

【図６】ケラレ現象が起こっていない状態と起こっている状態でのＰＳＤ面上に結像されるＬＥＤ像の重心位置を表す図である。

【図７】本発明のケラレ度合いと重心位置移動量との関係について説明した図である。

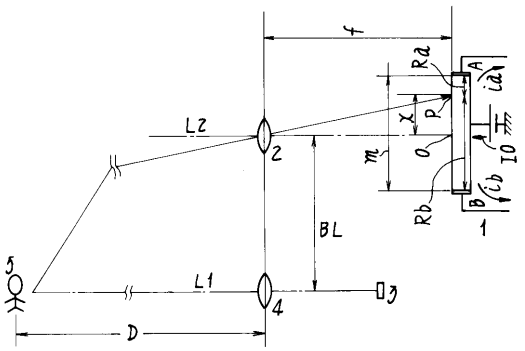
【図８】本発明の実施例に使用される電流狭窄形ＬＥＤを説明する図である。

【図９】本発明の制御回路のブロック図である。

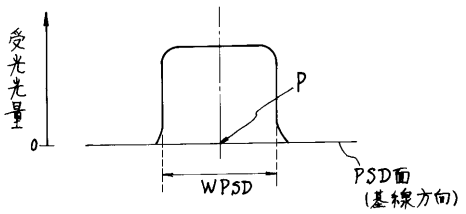
【図１０】本発明の一実施例の測距回路のブロック図である。

【図１１】本発明の一実施例の測距動作時のタイミングチャートである。
【図１２】本発明の一実施例のマイコンの動作を示すフローチャートである。
【図１３】本発明のＬＥＤチップの色々なレイアウトを示した図である。
【図１４】従来のケラレ補正距離検出装置の第一の種類のものを説明する図である。
【図１５】従来のケラレ補正距離検出装置の第二の種類のものを説明する図である。
【符号の説明】
Ｅ１、Ｃ１、Ｅ２、Ｃ２　投光手段
１　受光手段
８　算出手段

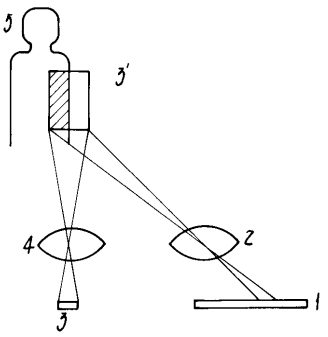
【図１】



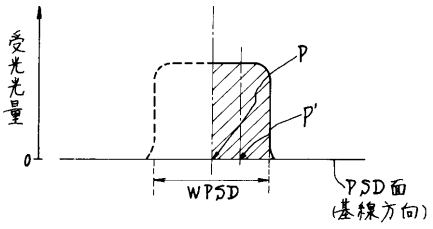
【図２】



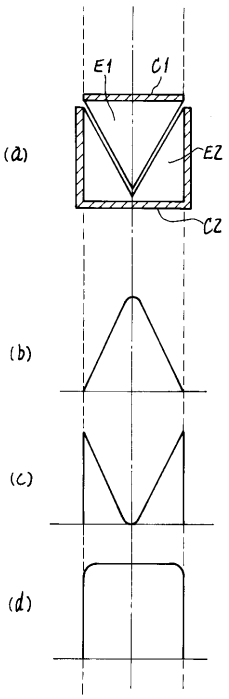
【図３】



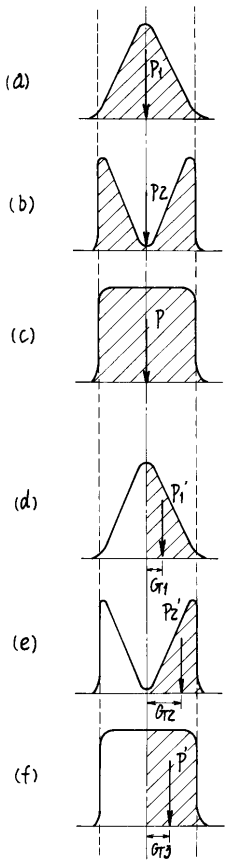
【図４】



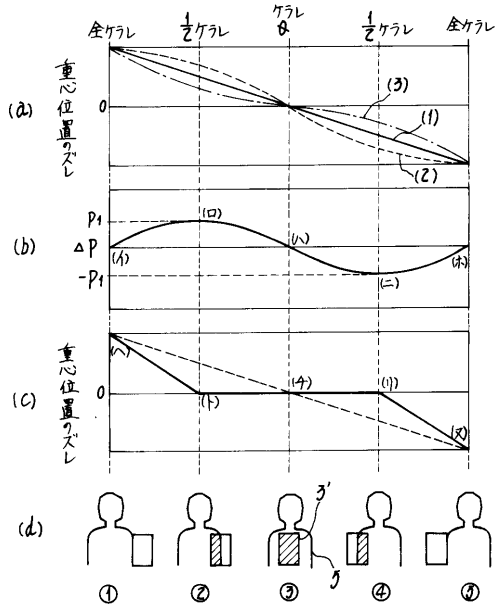
【図５】


E1
C1
(a)
EZ
CZ
(b)
(c)
(d)

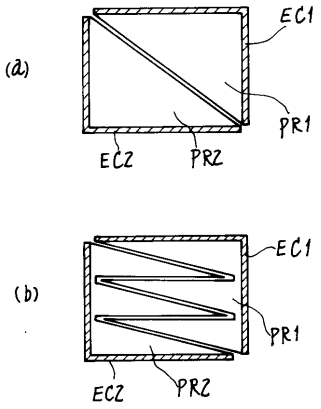
【図６】


(a)
P1
(b)
P2
(c)
P
(d)
P1'
G1
(e)
P2'
G2
(f)
P'
G3

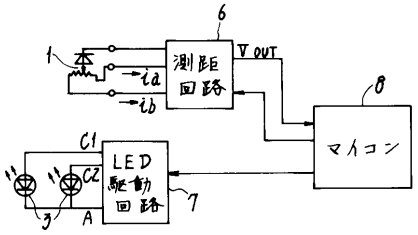
【図７】


全ケラレ
1/2ケラレ
0
ケラレ
1/2ケラレ
全ケラレ
(a)
重心位置のズレ
(3)
(1)
(2)
(b)
P1
ΔP
-P1
(c)
(d)
3'
3
①
②
③
④
⑤

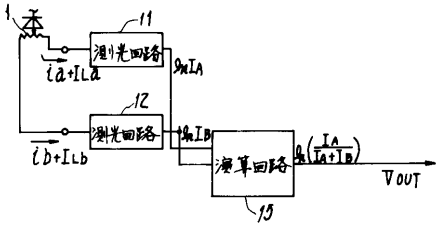
【図８】


(a)
EC1
PR1
EC2
PR2
(b)
EC1
PR1
EC2
PR2

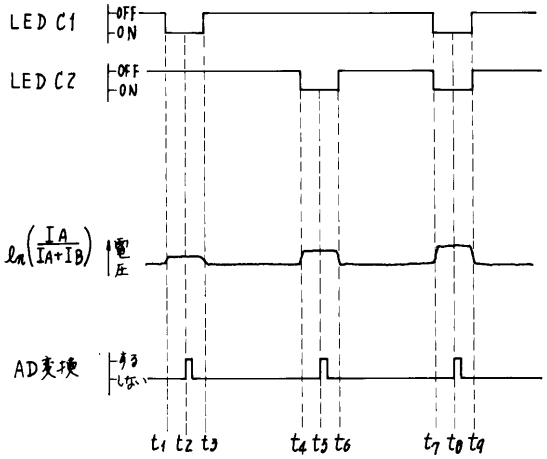
【図９】


6
1
測距回路
Vout
ia
ib
8
マイコン
C1
C2
LED駆動回路
7
3
A

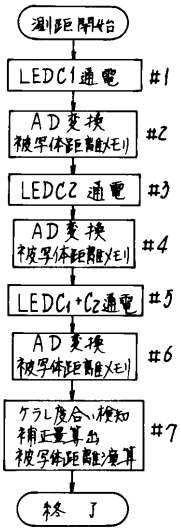
【図１０】



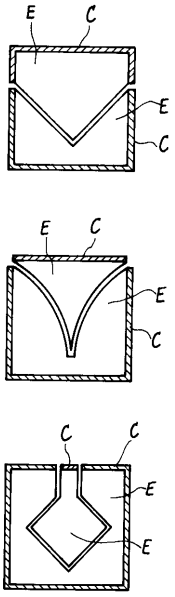
【図１１】



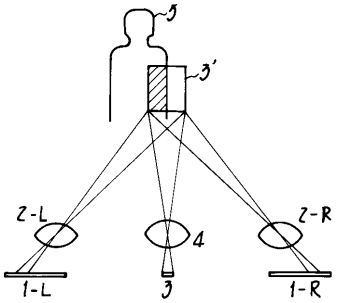
【図１２】



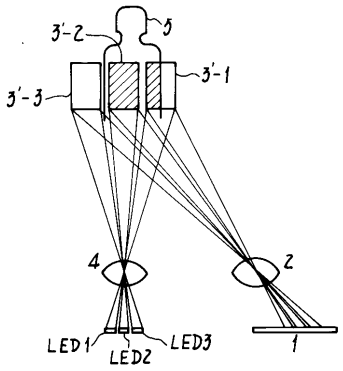
【図１３】



【図１４】



【図１５】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平３－７７０１１（ＪＰ，Ａ）
特開平５－５２５５８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G01C3/00-3/32