

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3551932号

(P3551932)

(45) 発行日 平成16年8月11日(2004.8.11)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

GO2B 7/28  
GO2B 7/08  
GO2B 7/30  
GO3B 5/00  
GO3B 13/36

GO2B 7/11 N  
GO2B 7/08 A  
GO2B 7/08 C  
GO3B 5/00 J  
GO3B 19/02

請求項の数 14 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-98948 (P2001-98948)  
(22) 出願日 平成13年3月30日(2001.3.30)  
(65) 公開番号 特開2002-296491 (P2002-296491A)  
(43) 公開日 平成14年10月9日(2002.10.9)  
審査請求日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(73) 特許権者 000006079  
ミノルタ株式会社  
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル  
(74) 代理人 100067828  
弁理士 小谷 悦司  
(74) 代理人 100075409  
弁理士 植木 久一  
(74) 代理人 100096150  
弁理士 伊藤 孝夫  
(72) 発明者 本田 努  
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

審査官 吉川 陽吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 測距装置及びそれを用いた撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体像を所定位置に結像させるための撮像レンズと、前記被写体像の結像面に設けられ、光電変換により前記被写体像を所定の電気信号に変換する撮像素子と、前記撮像レンズをその光軸に直交する面内で平行移動させるレンズ駆動機構と、前記撮像素子及び前記レンズ駆動機構を制御する制御部とを具備し、

前記制御部は、前記レンズ駆動機構を駆動して前記撮像レンズを前記光軸に直交する面内における任意の第1の位置に移動させ、前記撮像素子により被写体像を撮像し、第1画像情報として出力させ、

次に前記レンズ駆動機構を制御して前記撮像レンズを前記撮像素子の中心に対して前記第1の位置と対称な第2の位置に移動させ、前記撮像素子により被写体像を撮像し、第2画像情報として出力させ、

前記第1画像情報及び前記第2画像情報と、前記第1の位置と前記第2の位置の間の距離情報とを用いて被写体までの距離を演算し、出力することを特徴とする測距装置。

【請求項2】

前記第1の位置及び前記第2の位置は、前記撮像素子の中心を通り前記撮像素子の縦辺に平行な線上、横辺に平行な線上及び対角線上のいずれかの位置であることを特徴とする請求項1記載の測距装置。

【請求項3】

前記第1の位置及び前記第2の位置は、前記各線上における移動可能限界位置であること

10

20

を特徴とする請求項 2 記載の測距装置。

【請求項 4】

前記撮像レンズの焦点位置を調節する焦点調節機構を具備し、前記第 1 画像情報及び前記第 2 画像情報からでは被写体までの距離が適切に得られなかった場合、前記制御部は、前記焦点調節機構を制御して、撮像レンズの焦点位置を変更し、測距動作をやり直すことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の測距装置。

【請求項 5】

前記撮像素子は、前記各位置にそれぞれ対応する 1 又は 2 以上の測距領域に含まれる画素からの電気信号のみを出力することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の測距装置。

10

【請求項 6】

前記撮像素子は C - M O S センサであることを特徴とする請求項 5 記載の測距装置。

【請求項 7】

前記撮像レンズの焦点位置を調節する焦点調節機構を具備し、前記制御部は、前記焦点調節機構を制御して前記撮像レンズの焦点位置を通常撮影に適する第 1 の距離範囲における任意の第 1 焦点位置に設定し、被写体までの距離を測定することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の測距装置。

【請求項 8】

前記撮像レンズの焦点位置を前記第 1 焦点位置に設定して被写体までの距離が適切に得られなかった場合、前記制御部は、前記焦点調節機構を制御して前記撮像レンズの焦点位置を接写又は近接撮影に適する第 2 の距離範囲における任意の第 2 焦点位置に設定し、再度被写体までの距離を測定することを特徴とする請求項 7 記載の測距装置。

20

【請求項 9】

前記第 1 の距離範囲は 1 m 以上 4 m 以下であり、第 2 の距離範囲は 2 0 c m 以上 1 m 未満であることを特徴とする請求項 8 記載の測距装置。

【請求項 1 0】

請求項 1 から 9 のいずれかの構成を有する測距装置と、前記撮像素子から出力される電気信号に所定の処理を施して画像データとして出力する信号処理部と、前記画像データを用いてモニタ画像を表示する表示部及び前記画像データを記録する記録部の少なくとも一方を具備することを特徴とする撮像装置。

30

【請求項 1 1】

前記測距装置によっては被写体までの距離が適正に得られなかった場合に、前記制御部は、前記レンズ駆動機構を制御して前記撮像レンズを基準位置に固定し、前記撮像素子を所定間隔で駆動して電気信号を出力させ、前記信号処理部により処理された各画像データのコントラストを比較し、前記焦点調節機構を制御して前記画像データのコントラストが最大となるように前記撮像レンズの焦点位置を移動させることを特徴とする請求項 1 0 記載の撮像装置。

【請求項 1 2】

前記制御部は、前記測距装置により得られた被写体までの距離を用いて前記焦点調節機構を制御して前記撮像レンズの焦点位置を移動させ、その後、前記レンズ駆動機構を駆動して前記撮像レンズを基準位置に固定し、前記撮像素子を所定間隔で駆動して電気信号を出力させ、前記信号処理部により処理された各画像データのコントラストを比較し、前記焦点調節機構を制御して前記画像データのコントラストが最大となるように前記撮像レンズの焦点位置を微調整することを特徴とする請求項 1 0 記載の撮像装置。

40

【請求項 1 3】

撮像レンズの焦点距離又は像倍率に応じて、前記測距装置による被写体までの距離測定と前記撮像素子により得られた前記画像データのコントラストが最大となるように前記撮像レンズの焦点位置を移動させる方式のいずれかを選択することを特徴とする請求項 1 0 記載の撮像装置。

【請求項 1 4】

50

さらに手振れ検出センサを具備し、前記撮像レンズの焦点位置を調節した後、前記撮像素子により被写体像を撮像する間、前記レンズ駆動機構を駆動して前記撮像レンズを手振れ方向とは逆方向に、手振れ量に相当する量だけ移動させ、手振れ補正を行うことを特徴とする請求項 1 0 から 1 3 のいずれかに記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固体撮像素子を用いたデジタルカメラ等の撮像装置の測距装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

固体撮像素子を用いたデジタルカメラ等の撮像装置では、一般的に撮像レンズの焦点調節を自動的に行うオートフォーカス機構が装備されている。特に、固体撮像素子から直接被写体像に関する情報（例えばコントラスト情報）が電気信号として出力されるため、撮像素子からの出力信号をモニタしながら撮像レンズの焦点位置を徐々に変化させ、コントラストが最大となる位置で撮像レンズを停止させればよい。この方式は「コントラスト方式」又は「山登り方式」等と呼ばれ、撮像素子を測距センサとして使用し、特別な測距機構を必要としないため、デジタルカメラ等において広く用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記コントラスト方式によれば、1回の撮像では撮像レンズの移動量（デフォーカス量）を演算することができず、撮像レンズの焦点位置を微量ずつ移動させながら繰り返し撮像しなければならない、被写体像を撮像素子上に合焦させるまでに一定の時間を要する。そのため、専用の測距機構を必要とする銀塩フィルムを用いるカメラ等のオートフォーカス機構の応答速度と比較して、コントラスト方式による応答速度が遅いという問題点を有している。

【0004】

上記コントラスト方式の欠点を補うため、コントラスト方式と赤外線アクティブ方式等を併用したデジタルカメラも市販されているが、赤外線アクティブ方式は TTL でないため、接写等の近距離撮像ではパララックスが生じ、コントラスト方式しか使用できないという問題点を有していた。

【0005】

一方、撮像中における手振れ方向及び手振れ量を検出し、撮像レンズを手振れ方向とは逆方向に手振れ量に相当する量だけ移動させる手振れ補正機構が実用化されている。この手振れ補正機構は、撮像中という非常に短い時間に撮像レンズを高速で移動できる高性能な機構であるが、手振れを起こしやすい条件、例えば被写体の輝度が低く、露光時間の長くなる条件でしか使用されず、フラッシュを併用する場合や被写体の輝度が高い場合は不要であり、せっかくの機能が有効に利用されていないという問題点を有していた。

【0006】

本発明は、上記従来例の問題点を解決するためになされたものであり、手振れ補正機構を利用して被写体までの距離を測定する測距装置及びそれを用いた撮像装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の測距装置は、被写体像を所定位置に結像させるための撮像レンズと、前記被写体像の結像面に設けられ、光電変換により前記被写体像を所定の電気信号に変換する撮像素子と、前記撮像レンズをその光軸に直交する面内で平行移動させるレンズ駆動機構と、前記撮像素子及び前記レンズ駆動機構を制御する制御部とを具備し、前記制御部は、前記レンズ駆動機構を駆動して前記撮像レンズを前記光軸に直交する面内における任意の第1の位置に移動させ、前記撮像素子により被写体像を撮像し、第1画像情報として出力させ、次に前記レンズ駆動機構を制御して前記撮像レンズを前記撮像

10

20

30

40

50

素子の中心に対して前記第1の位置と対称な第2の位置に移動させ、前記撮像素子により被写体像を撮像し、第2画像情報として出力させ、前記第1画像情報及び前記第2画像情報と、前記第1の位置と前記第2の位置の間の距離情報とを用いて被写体までの距離を演算し、出力することを特徴とする。

【0008】

上記構成において、前記第1の位置及び前記第2の位置は、前記撮像素子の中心を通り前記撮像素子の縦辺に平行な線上、横辺に平行な線上及び対角線上のいずれかの位置であることが好ましい。

【0009】

また、前記第1の位置及び前記第2の位置は、前記各線上における移動可能限界位置であることが好ましい。 10

【0010】

さらに、前記撮像レンズの焦点位置を調節する焦点調節機構を具備し、前記第1画像情報及び前記第2画像情報からでは被写体までの距離が適切に得られなかった場合、前記制御部は、前記焦点調節機構を制御して、撮像レンズの焦点位置を変更し、測距動作をやり直すことが好ましい。

【0011】

さらに、前記撮像素子は、前記各位置にそれぞれ対応する1又は2以上の測距領域に含まれる画素からの電気信号のみを出力することが好ましい。

【0012】

さらに、前記撮像素子はC-MOSセンサであることが好ましい。 20

【0013】

さらに、前記撮像レンズの焦点位置を調節する焦点調節機構を具備し、前記制御部は、前記焦点調節機構を制御して前記撮像レンズの焦点位置を通常撮影に適する第1の距離範囲における任意の第1焦点位置に設定し、被写体までの距離を測定することが好ましい。

【0014】

さらに、前記撮像レンズの焦点位置を前記第1焦点位置に設定して被写体までの距離が適切に得られなかった場合、前記制御部は、前記焦点調節機構を制御して前記撮像レンズの焦点位置を接写又は近接撮影に適する第2の距離範囲における任意の第2焦点位置に設定し、再度被写体までの距離を測定することが好ましい。 30

【0015】

さらに、前記第1の距離範囲は1m以上4m以下であり、第2の距離範囲は20cm以上1m未満であることが好ましい。

【0016】

一方、本発明の撮像装置は、上記いずれかの構成を有する測距装置と、前記撮像素子から出力される電気信号に所定の処理を施して画像データとして出力する信号処理部と、前記画像データを用いてモニタ画像を表示する表示部及び前記画像データを記録する記録部の少なくとも一方を具備することを特徴とする。

【0017】

上記構成において、前記測距装置によっては被写体までの距離が適正に得られなかった場合に、前記制御部は、前記レンズ駆動機構を制御して前記撮像レンズを基準位置に固定し、前記撮像素子を所定間隔で駆動して電気信号を出力させ、前記信号処理部により処理された各画像データのコントラストを比較し、前記焦点調節機構を制御して前記画像データのコントラストが最大となるように前記撮像レンズの焦点位置を移動させることが好ましい。 40

【0018】

または、前記制御部は、前記測距装置により得られた被写体までの距離を用いて前記焦点調節機構を制御して前記撮像レンズの焦点位置を移動させ、その後、前記レンズ駆動機構を駆動して前記撮像レンズを基準位置に固定し、前記撮像素子を所定間隔で駆動して電気信号を出力させ、前記信号処理部により処理された各画像データのコントラストを比較し 50

、前記焦点調節機構を制御して前記画像データのコントラストが最大となるように前記撮像レンズの焦点位置を微調整することが好ましい。

【0019】

さらに、撮像レンズの焦点距離又は像倍率に応じて、前記測距装置による被写体までの距離測定と前記撮像素子により得られた前記画像データのコントラストが最大となるように前記撮像レンズの焦点位置を移動させる方式のいずれかを選択することが好ましい。

【0020】

さらに、上記各構成において、手振れ検出センサを具備し、前記撮像レンズの焦点位置を調節した後、前記撮像素子により被写体像を撮像する間、前記レンズ駆動機構を駆動して前記撮像レンズを手振れ方向とは逆方向に、手振れ量に相当する量だけ移動させ、手振れ補正を行うことが好ましい。

10

【0021】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施形態について説明する。図1は本実施形態における撮像装置である手振れ補正機能を有するデジタルカメラの外観を示す図である。撮像装置1の正面には、向かって右側から順に光学式ビューファインダ2、撮像レンズ10、フラッシュ発光部3等が設けられている。また、撮像装置1の上面には、シャッターリリーススイッチ4、LCD等で構成された表示部5及びズームスイッチ6等が設けられている。

【0022】

上記撮像装置1のブロック構成を図2に示す。撮像レンズ10はズームレンズであり、それぞれ独立して駆動される複数のレンズ群で構成され、そのうち一部のレンズ群を焦点距離を変化させるためのズーム用変倍レンズ群11とし、他の一部又は全部のレンズ群を焦点調節のためのフォーカス用合焦レンズ群12とする。

20

【0023】

変倍レンズ群11及び合焦レンズ群12は、さらに1又は2以上の部品としてのレンズで構成されており、各レンズはそれぞれ所定の位置関係となるように内筒により保持されている。各内筒の外周部にはピンやヘリコイドが形成されており、それぞれ外筒に形成されたカム溝やヘリコイドに嵌合されている。そして、外筒を回転させるとそれに伴ってカム溝やヘリコイドが回転し、カム溝やヘリコイドに嵌合されている内筒が光軸L上を移動する。その結果、変倍レンズ群11と合焦レンズ群12（及びその他のレンズ群）の光軸L上の位置が相対的に変化し、撮像レンズ10の焦点距離が変化したり、撮像レンズ10により結像される像の位置が変化する。

30

【0024】

変倍レンズ群11及び合焦レンズ群12の各外筒には、それぞれ独立したズーム駆動機構及びフォーカス駆動機構（共に図示せず）が係合されており、ズーム駆動機構及びフォーカス駆動機構により各外筒が独立して回転される。ズーム駆動機構及びフォーカス駆動機構は、それぞれモータ、歯車、エンコーダ等で構成され、それぞれズーム制御部13及びフォーカス制御部14により制御される。

【0025】

フォーカス制御部14は、自動合焦モード（AFモード）が選択されている場合は、常時撮像部20の撮像素子上に被写体像を合焦させるようにフォーカス駆動機構の駆動を制御する。測距装置及び被写体までの距離測定原理については後述する。

40

【0026】

一方、ズーム制御部13は、ユーザがズームスイッチ6を操作した時だけズーム駆動機構を駆動制御する。ズームスイッチ6は、例えばスナップスイッチであり、操作ボタンを前方に傾けると撮像レンズ10の焦点距離を短焦点側から長焦点側に変化させる制御信号を出力し、操作ボタンを後方に傾けると撮像レンズ10の焦点距離を長焦点側から短焦点側に変化させる制御信号を出力し、操作ボタンから指を離れた状態で制御信号の出力をオフする。

【0027】

50

また、ズーム制御部 13 は、ズームスイッチ 6 からの信号に応じてファインダ光学系 15 の駆動を制御し、撮像レンズ 10 の焦点距離の変化に応じてビューファインダ 2 の像倍率を変化させる。具体的には、ズームレンズと同様にファインダ光学系を構成するレンズの相対的な位置を変化させ、像倍率を変化させる。

【0028】

上記撮像レンズ 10 は、その全体が図 3 に示すレンズ駆動機構 40 上に搭載されており、撮像部 20 の撮像素子の受光面に対して光軸 L が垂直となる状態を維持したまま平行移動される。このレンズ駆動機構 40 は、手振れ補正機構として機能すると共に、本実施形態における測距装置の一構成要素として機能する。レンズ駆動機構 40 の詳細は後述する。

【0029】

撮像部 20 は、例えば CCD や C-MOS センサ等の 2 次元固体撮像素子と、撮像素子を駆動するための駆動回路を含む。固体撮像素子は、その中心が基準位置（手振れ補正等を行わない場合の撮像レンズ 10 の位置）における撮像レンズ 10 の光軸 L と一致するように配置されている。

【0030】

信号処理部 30 は、撮像部 20 の撮像素子から出力されるアナログの電気信号をデジタル信号に変換するための A/D コンバータ、A/D 変換された画像データのホワイトバランス調節、補正、JPEG 等の圧縮/伸張処理等の所定の処理を施す。また、信号処理部 30 には、撮像部 20 から画像データ等を一時的に記憶するための RAM 等で構成された記憶部 18 が接続されている。

【0031】

全体制御部 50 はこの撮像装置 1 の全体の制御を行うものであり、例えば LCD 等の表示素子を含む表示部 5、メモ리카ードやビデオテープ等の記録媒体に画像データを記録するための記録部 17、この撮像装置 1 の筐体外部に設けられたズームスイッチ 6、シャッターリリーススイッチ 4、モード選択スイッチ（図示せず）等で構成された操作部 16 が接続されている。

【0032】

表示部 5 は、上記表示素子及びその駆動回路等を含み、この撮像装置 1 の電子式ビューファインダとして使用することが可能であると共に、記録媒体に記録されている画像データを再生するためのモニタとして使用される。表示部 5 をビューファインダとして使用する場合、撮像部 20 は、所定間隔、例えば 1/30 秒ごとに画像データを取り込み、表示部 5 に表示される画像を更新する。

【0033】

記録部 17 として、目的に応じて様々な記録媒体及びその記録装置を使用することができる。本実施形態では、撮像装置 1 としてデジタルカメラを例にしているので、静止画又は短時間の動画の記録画可能なメモ리카ード等を記録媒体とするカードレコーダを用いる。また、ハードディスク装置のような固定式記録装置を用いることも可能である。

【0034】

次に、レンズ駆動機構 40 の構成について説明する。図 3 に示すように、レンズ駆動機構 40 は、撮像装置 1 の本体フレーム 1A に対して X 方向に平行移動可能に保持された X フレーム 41 と、X フレーム 41 に対して Y 方向に平行移動可能に保持された Y フレーム 42 とを有し、撮像レンズ 10（図 3 では図示せず）は Y フレーム 42 に形成された円形開口部 42A に装着される。

【0035】

Y フレーム 42 の円形開口部 42A の下部及び側部にはそれぞれ矩形開口部 42X 及び 42Y が形成されており、各矩形開口部 42X 及び 42Y の周囲にはそれぞれ X ボイスコイル 43X 及び Y ボイスコイル 43Y が設けられている。光軸 L に平行な方向において、Y フレーム 42 の前後両側から X ボイスコイル 43X を挟むように 1 組の X ヨーク 44X 及び 45X が本体フレーム等に設けられている。同様に、Y フレーム 42 の前後両側から Y ボイスコイル 43Y を挟むように 1 組の Y ヨーク 44Y 及び 45Y が設けられている。一

10

20

30

40

50

方のXヨーク44Xには、X方向に平行な1組の永久磁石46XがXボイスコイル43Xに対向するように設けられている。また、一方のYヨーク44Yには、Y方向に平行な1組の永久磁石46YがYボイスコイル43Yに対向するように設けられている。Xボイスコイル43X及びYボイスコイル43Yに通電することにより、Xテーブル41及びYテーブル42をそれぞれX方向及びY方向に平行移動させることができる。

【0036】

Yフレーム42の矩形開口部42Xには、X方向のスリット47X及びLED等の発光素子48Yが設けられている。また、発光素子48Yに対向する位置には、Y方向に受光面を有するPSD(Position Sensing Device)等のY方向位置センサ(Yセンサ)49Yが設けられている。同様に、Yフレーム42の矩形開口部42Yには、Y方向のスリット47Y及びLED等の発光素子48Xが設けられている。また、発光素子48Xに対向する位置には、X方向に受光面を有するX方向位置センサ(Xセンサ)49Xが設けられている。各発光素子48X及び48Yは、Xフレーム41及びYフレーム42と共にX方向及びY方向に平行移動するので、Xセンサ49X及びYセンサ49Yに光が入射する位置を検出することにより、撮像レンズ10の光軸Lの基準位置からの移動方向及び移動量を知ることができる。

【0037】

次に、本実施形態における測距装置の測距原理について、図4を参照しつつ説明する。図4中、Oは被写体、 $P_0$ は撮像レンズ10の基準位置、 $L_0$ は基準位置における撮像レンズ10の光軸、 $P_1$ は上記レンズ駆動機構40により撮像レンズ10を図中左側に所定距離だけ平行移動させた第1の位置、 $L_1$ は第1の位置 $P_1$ における撮像レンズ10の光軸、 $P_2$ は上記レンズ駆動機構40により撮像レンズ10を図中右側に所定距離だけ平行移動させた第2の位置、 $L_2$ は第2の位置 $P_2$ における撮像レンズ10の光軸、 $I_1$ は撮像レンズ10を第1の位置 $P_1$ に移動させたときの被写体Oの像、 $I_2$ は撮像レンズ10を第2の位置 $P_2$ に移動させたときの被写体Oの像、 $f$ は撮像レンズ10の焦点距離、 $D_0$ は撮像素子の受光面から被写体Oまでの距離、 $D_p$ は光軸 $L_1$ と $L_2$ の距離、 $D_1$ は被写体像 $I_1$ と $I_2$ の距離を表す。

【0038】

まず、レンズ駆動機構40を駆動して、撮像レンズ10を光軸Lに直交する面内における任意の第1の位置 $P_1$ に移動させ、撮像部20を制御して被写体像 $I_1$ を撮像する。一般的に、撮像部20の撮像素子は、その各画素ごとに被写体像 $I_1$ による光エネルギーを光電変換して電荷量等の電気信号に変換し、各画素についての画素データの集合体である画像データとして出力する。ところで、この場合撮像素子を測距装置のセンサとして使用しているため、全ての画素についての画素データは必要ではなく、例えば画面上の中心部分等主要被写体の特定の部分(測距エリア)の画素データが得られれば充分である。本実施形態では、あらかじめ設定されている特定範囲の画素データを被写体像 $I_1$ に関する第1画像情報として出力する。次に、レンズ駆動機構40を制御して撮像レンズ10を基準位置における光軸 $L_0$ に対して第1の位置 $P_1$ と対称な第2の位置 $P_2$ に移動させ、撮像素子を駆動して被写体像 $I_2$ を撮像し、特定範囲の画素データを被写体像 $I_2$ に関する第2画像情報として出力する。

【0039】

第1画像情報と第2画像情報を比較し、撮像素子の各画素に対応する画素データが同じパターンで並んでいる箇所が見つかり、それらが同一被写体Oの同一部分の像であると推定することができる。撮像素子上におけるこれら2つの部分の距離 $D_1$ 、第1の位置と第2の位置の距離 $D_p$ 、撮像レンズの焦点距離 $f$ から、被写体までの距離 $D_0$ は、 $D_0 = f \cdot D_1 / D_p$ で表され、被写体Oまでの距離 $D_0$ が演算で求められる。

【0040】

撮像レンズ10を移動させる方向及びその移動量は基本的には任意である。レンズ駆動機構40は、撮像素子の横辺及び縦辺にそれぞれ平行なX方向及びY方向に撮像レンズ10を平行移動させることができ、両方向の動作を合成することにより、撮像レンズ10を任

10

20

30

40

50

意の方向に移動可能限界内で任意の距離だけ平行移動させることができる。

【0041】

図5は、撮像素子と撮像レンズ10の移動方向の例を示したものであり、レンズ駆動機構40をX方向にのみ移動させると、撮像レンズ10の光軸は矢印Aで示すように、撮像素子の横辺に対して平行に移動する。また、レンズ駆動機構40をY方向にのみ移動させると、撮像レンズ10の光軸は矢印Bで示すように、撮像素子の縦辺に対して平行に移動する。さらに、レンズ駆動機構40をX方向及びY方向に移動させると、撮像レンズ10の光軸は矢印C又はDで示すように、撮像素子の対角線方向に平行移動する。あるいは、レンズ駆動機構40のX方向の移動量とY方向の移動量を適宜変化させることにより、これら以外の任意の方向に移動させることもできる。

10

【0042】

一般的に、例えば縦縞の服を着た人物や横縞の服を着た人物等のように、被写体によっては特定の方向において測距できない場合もあり得ることが知られている。従って、撮像レンズ10を2以上の方向に移動して測距できるようにしておけば、被写体の方向性による測距不能の可能性を小さくすることができる。また、測距精度を高くするには、測距装置の基線長を長くすればよいことが知られている。本実施形態の場合、図4に示す光軸 $L_1$ と $L_2$ の距離 $D_p$ を長くすればよい。すなわち、上記第1の位置 $P_1$ 及び第2の位置 $P_2$ をそれぞれ各方向の移動可能限界又はその近傍に設定することにより、測距精度を可能な限り高くすることができる。

【0043】

図6は、撮像レンズ10により結像される画面中における測距エリアの配置を示す図であり、(a)は画面中央部のみに測距エリアを設定した場合、(b)は画面中央部及びその周辺に複数の測距エリアを設定した場合を示す。

20

【0044】

周知のように、人物が2人並んだ場合のように、画面中央部に主要被写体が存在しない場合もあり得る。その場合、図6(a)に示すように画面中央部のみに測距エリアが設定されている場合、撮像前に撮像装置1を振ってビューファインダ2に表示される測距エリアを主要被写体に合致させ、その状態で測距を行い、主要被写体に合焦させた状態で撮像レンズ10のフォーカス機構をロックし、撮像装置1を元の位置に戻して撮像を行う。一方、図6(b)に示すように複数の測距エリアが設定されている場合、撮像装置1をそのままにして各測距エリアについてそれぞれ測距を行い、得られた距離のうち撮像装置に最も近い値を被写体までの距離として用い、合焦動作を行う。

30

【0045】

なお、撮像部20の撮像素子としてはCCDやC-MOSセンサ等の2次元固体撮像素子を用いることができるが、CCDの場合特定部分の画素データのみを読み出すことはできず、1画面分の画素データを順次読み出して、その中から測距に使用される画素データを抽出する必要がある。そのため、第1画像情報を得てから第2画像情報を得るまでの間に被写体が大きく動くと、第1画像情報と第2画像情報を比較しても画素データが同じパターンで並んでいる箇所を見付けられない場合も起こりうる。これに対して、C-MOSセンサの場合、特定部分の画素データのみを読み出すことが可能であるので、演算処理速度を速くすることができ、動いている被写体に対して測距することも可能である。

40

【0046】

また、本実施形態の測距装置は、撮像レンズ10を透過した光束を用いて測距を行っており、いわゆるTTL(Through The Lens)タイプの測距装置であり、従来例で説明したような赤外線アクティブ方式のようにパララックスによる影響を受けない。そのため、接写や近接撮影等の場合のように、撮像装置1から至近距離にある被写体に対しても、正確に距離を測定することができる。

【0047】

ところで、撮像装置1からおおむね1m以上無限遠までに存在する被写体(通常撮影)に対しては、撮像レンズ10の焦点位置の初期設定として、例えば1m以上4m以下程度の

50

範囲内にある任意の距離（例えば3 m）に設定しておけば、多少ぼやけていても撮像素子により被写体像を撮像し、被写体までの距離を演算することが可能である。これに対して、撮像装置1から1 m以内に存在する被写体（接写又は近接撮影）に対しては、撮像レンズ10の焦点位置を上記3 mに初期設定すると、像のぼけが大きく、被写体像のコントラストが低すぎるので、被写体までの距離を演算することが不可能な場合も生ずる。そこで、撮像レンズ10の焦点位置を上記3 mに初期設定して被写体までの距離が演算できなかった場合、被写体が至近距離にあると推定して、撮像レンズ10の焦点位置を20 cm以上1 m未満程度の範囲の任意の距離（例えば50 cm）に設定し直し、改めて測距動作を行うようにしてもよい。

**【0048】**

10

あるいは、被写体が撮像装置1から1 m以上無限遠までに存在する場合であっても、最初の演算により得られた被写体までの距離が初期設定距離から大きくずれている場合、撮像レンズ10の焦点位置を演算により得られた被写体までの距離に設定し直し、改めて測距動作を行うようにしてもよい。

**【0049】**

さらに、上記測距装置により得られた被写体までの距離を用いて被写体に合焦した後、撮像素子から出力される画像データを用いて公知のコントラスト方式により合焦確認（微調整）を行うようにしてもよい。

**【0050】**

次に、本実施形態の撮像装置1による測距及び撮像動作について、図7～図9に示すフローチャートを用いて説明する。

20

**【0051】**

ユーザが図示しないメインスイッチをオンすると、全体制御部50は図2に示す各部に電力供給を開始して動作可能状態に設定する（ステップ#1）。次に、全体制御部50は、ユーザによるモード選択スイッチの操作を監視し、撮影モードが選択されたことを確認する（ステップ#3）。次に、全体制御部50は、ユーザが表示部5をビューファインダとして選択しているか否かを判断する（ステップ#5）。

**【0052】**

ユーザが表示部5のビューファインダとしての使用を選択していない場合（ステップ#5でNO）、全体制御部50はフォーカス制御部14を制御して、撮像レンズ10の焦点位置を初期位置（例えば3 m）に設定する（ステップ#7）。このとき、撮像レンズ10の焦点距離は基本的に任意であるが、測距精度を高くするためには、より長い方が好ましい。そのため、光学式ビューファインダ2の像倍率をユーザが設定した焦点距離に設定しておき、撮像レンズ10の焦点距離はその最長焦点距離に設定してもよい。

30

**【0053】**

次に、全体制御部50は、ユーザがシャッターリリーススイッチ4に指をかけたか、あるいは途中まで押し下げたときにオンするスイッチS1がオンするのを待つ（ステップ#9）。スイッチS1がオンすると、ユーザが撮像態勢に入っているため、撮像部20及び信号処理部30を起動して、測距装置の構成要素として使用しうる状態に設定する（ステップ#11）。

40

**【0054】**

次に、全体制御部50はレンズ駆動機構40を駆動して、撮像レンズ10を第1の位置に移動させ（ステップ#13）、撮像部20により第1画像情報を取り込む（ステップ#15）。さらに、全体制御部50はレンズ駆動機構40を逆方向に駆動して、撮像レンズ10を基準位置に対して第1の位置とは対称な第2の位置に移動させ（ステップ#17）、撮像部20により第2画像情報を取り込む（ステップ#19）。第1画像情報及び第2画像情報が得られると、信号処理部30は、第1画像情報と第2画像情報を比較し、画素データが同じパターンで並んでいる箇所を見つけ、上記演算式に基づいて被写体までの距離を求める（ステップ#21）。

**【0055】**

50

一方、ユーザが表示部5のビューファインダとしての使用を選択している場合(ステップ#5でYES)、全体制御部50は、表示部5上にモニタ画像を表示するために、撮像部20及び信号処理部30を起動して、公知のコントラスト方式による合焦装置として使用しうる状態に設定する(ステップ#23)。表示部5上にモニタ画像が表示されると、全体制御部50は、ユーザによりスイッチS1がオンされるのを待つ(ステップ#27)。

**【0056】**

スイッチS1がオンされると、表示部5に表示されているモニタ画像を更新するまでの間に、全体制御部50は、レンズ駆動機構40を駆動して、撮像レンズ10を第1の位置に移動させ(ステップ#29)、撮像部20により第1画像情報を取り込み(ステップ#31)、レンズ駆動機構40を逆方向に駆動して、撮像レンズ10を第2の位置に移動させ(ステップ#33)、撮像部20により第2画像情報を取り込み(ステップ#35)、信号処理部30により被写体までの距離を求める(ステップ#37)。

10

**【0057】**

ステップ#21又は#37において信号処理部30により第1画像情報と第2画像情報を用いて被写体までの距離を演算すると、全体制御部50は演算結果に基づいて、被写体までの距離が測定できたか否かを判断する(ステップ#41)。被写体までの距離が測定できなかった場合、フォーカス制御部14を駆動して、撮像レンズ10の焦点位置を変更し(ステップ#43)、ステップ#13から#21の測距動作をやり直す。一方、被写体までの距離が演算できた場合(ステップ#41でYES)、全体制御部50は、レンズ駆動機構40を駆動して撮像レンズ10を基準位置に戻すと共に、フォーカス制御部14を制御して、信号処理部30により演算された距離を用いて被写体に合焦させるように撮像レンズ10を駆動する(ステップ#45)。なお、撮像レンズ10の焦点距離をその最長焦点距離に設定している場合は、同時にズーム制御部13を制御して、ユーザが設定している焦点距離に戻す。

20

**【0058】**

ところで、コントラスト方式による合焦確認を併用していない場合は、図8に示すように、全体制御部50は、ユーザによりシャッタリリーススイッチ4が最後まで押し込まれたときにオンするスイッチS2がオンするのを待つ(ステップ#51)。一方、コントラスト方式による合焦確認を併用している場合は、図9に示すように、全体制御部50は、撮像部20及び信号処理部30を制御して、画像データを取り込み、画像データのコントラストが最大となるように、フォーカス制御部14を制御して撮像レンズ10の焦点位置を微調整しながら(ステップ#47、#49)、スイッチS2がオンするのを待つ(ステップ#51)。

30

**【0059】**

スイッチS2がオンすると(ステップ#51でYES)、全体制御部50は、撮像部20、信号処理部30及び図示しない露光制御機構(例えばNDフィルタの挿入/取り外し、絞り制御、メカニカルシャッタ制御、撮像素子の電荷蓄積時間制御等)を制御して、適正な露光量で撮像素子を露光し、撮像素子から出力された画像データのホワイトバランス調節、補正、JPEG圧縮等の所定の信号処理を施し、(ステップ#53)、記録部17により記録媒体に画像データを記録する(ステップ#55)。

40

**【0060】**

画像データを記録し終わると、全体制御部50はユーザによりメインスイッチがオフされたか否か、すなわち撮像モードを終了してもよいか否かを判断する(ステップ#57)。一定時間メインスイッチがオフされない場合(ステップ#57でNO)、ステップ#7又は#25に戻って次の撮像に備える。また、ステップ#51において、一定時間スイッチS2がオンされなかった場合も、ステップ#7又は#25に戻って次の撮像に備える。一方、メインスイッチがオフされると(ステップ#57でYES)、全体制御部50は各部への電力供給を停止し(ステップ#59)、撮像モードを終了する。

**【0061】**

次に、本実施形態の撮像装置1による測距及び撮像動作の変形例について、図10及び図

50

11に示すフローチャートを用いて説明する。なお、図10は図7とほぼ同じ(ステップ#13に戻るルートがない点のみ異なる)であるため、その説明を省略する。

【0062】

図11のステップ#41において被写体までの距離が測定できなかった場合、この変形例では、全体制御部50は、レンズ駆動機構40を駆動して、撮像レンズ10を基準位置に一旦復帰させる(ステップ#101)。そして、撮像部20により画像データを取り込む(ステップ#103)。この画像データは、信号処理部30により所定の処理を受けた後記憶部18に記憶され、後にコントラスト方式の合焦動作を行う際、新たに取り込まれる画像と比較される。

【0063】

次に、全体制御部50は、フォーカス制御部14から出力される信号を参照して、撮像レンズ10の焦点位置が撮像装置1に最も近い位置(最近端)にあるか否かを判断する(ステップ#105)。撮像レンズ10の焦点位置が最近端の場合(ステップ#105でYES)、それ以上撮像レンズ10の焦点位置を動かすことができず合焦不可能であるので、全体制御部50は表示部5を制御して、所定の非合焦表示を行う(ステップ#107)。

【0064】

撮像レンズ10の焦点位置が最近端でない場合(ステップ#105でNO)、全体制御部50は、フォーカス制御部14を制御して、撮像レンズ10の焦点位置を変更し(ステップ#109)、さらにレンズ駆動機構40を駆動して、撮像レンズ10を第1の位置に移動させ(ステップ#111)、撮像部20により第1画像情報を取り込む(ステップ#113)。さらに、全体制御部50はレンズ駆動機構40を逆方向に駆動して、撮像レンズ10を基準位置に対して第1の位置とは対称な第2の位置に移動させ(ステップ#115)、撮像部20により第2画像情報を取り込む(ステップ#117)。第1画像情報及び第2画像情報が得られると、信号処理部30は、第1画像情報と第2画像情報を比較して被写体までの距離を求めると共に、ステップ#103で取り込んだ画像データと新たに取り込んだ画像データ(第1画像情報及び/又は第2画像情報)とを比較して、コントラスト方式による合焦確認も行う(ステップ#119)。

【0065】

次に、全体制御部50はステップ#119における演算結果に基づいて、被写体までの距離が測定できたか否かを判断する(ステップ#121)。被写体までの距離が測定できなかった場合、ステップ#101~#119までのいわゆるローコンスキャン動作をやり直す。一方、被写体までの距離が演算できた場合(ステップ#121でYES)、全体制御部50は、ステップ#45~#59のフローを実行する。

【0066】

このように、上記変形例では、例えば被写体が撮像装置1から近い位置にあり、最初の測距動作では被写体像のぼけが大きく、コントラストが低すぎて本実施形態の測距装置による三角測距方式では距離を測定できない場合に、コントラスト方式による合焦動作を併用するので、可能な限り被写体に合焦させることができる。

【0067】

さらに、撮像レンズ10の焦点距離又は像倍率に応じて、測距装置による被写体までの距離測定と撮像素子により得られた前記画像データのコントラストが最大となるように撮像レンズ10の焦点位置を移動させる方式のいずれかを選択することにより、高解像度が必要な場合にはより合焦精度の高い方法を選択し、解像度がそれほど必要とされない場合にはより合焦速度の速い方法を選択するように構成してもよい。

【0068】

また、上記実施形態の説明では、手振れ補正については特に言及しなかったが、上記レンズ駆動機構40を測距装置として使用し、被写体までの距離を測定した後、記録媒体に記録するための画像データを撮像する際には、レンズ駆動機構40を手振れ補正機構として用い、撮像レンズ10を手振れ方向とは逆の方向に、手振れ量に相当する量だけ移動させることはいうまでもない。

10

20

30

40

50

## 【0069】

さらに、上記実施形態では、表示部5と記録部17の両方を備えた場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、表示部5と記録部17のいずれか一方が備えられていればよい。表示部5を含まない撮像装置としては、例えば光学式ビューファインダのみを備えたデジタルカメラ等が考えられる。また、記録部17を含まない撮像装置としては、例えば、観光用にタワー頂上に設置されたりリモコン操作可能なカメラ（映像は大型スクリーンに映し出され、望遠鏡の代わりとなる）等が考えられる。また、ビデオカメラの初期のフォーカス調整にも使用可能である。

## 【0070】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の測距装置によれば、被写体像を所定位置に結像させるための撮像レンズと、前記被写体像の結像面に設けられ、光電変換により前記被写体像を所定の電気信号に変換する撮像素子と、前記撮像レンズをその光軸に直交する面内で平行移動させるレンズ駆動機構と、前記撮像素子及び前記レンズ駆動機構を制御する制御部とを具備し、前記制御部は、前記レンズ駆動機構を駆動して前記撮像レンズを前記光軸に直交する面内における任意の第1の位置に移動させ、前記撮像素子により被写体像を撮像し、第1画像情報として出力させ、次に前記レンズ駆動機構を制御して前記撮像レンズを前記撮像素子の中心に対して前記第1の位置と対称な第2の位置に移動させ、前記撮像素子により被写体像を撮像し、第2画像情報として出力させ、前記第1画像情報及び前記第2画像情報と、前記第1の位置と前記第2の位置の間の距離情報とを用いて被写体までの距離を演算し、出力する。

## 【0071】

すなわち、第1画像情報と第2画像情報を比較し、撮像素子の各画素に対応する画素データが同じパターンで並んでいる箇所が見つかり、それらが同一被写体の同一部分の像であると推定することができる。撮像素子上におけるこれら2つの部分の距離を $D_1$ 、第1の位置と第2の位置の距離を $D_p$ 、撮像レンズの焦点距離を $f$ として、被写体までの距離 $D_0$ は、 $D_0 = f \cdot D_1 / D_p$ で表され、被写体までの距離が演算で求められる。

## 【0072】

また、駆動機構として、撮像レンズをその光軸に対して平行移動させる手振れ補正機構を用いることができ、短時間のうちに高速で撮像レンズを移動させ、第1画像情報及び第2画像情報を得ることができ、従来からデジタルカメラ等で行われているコントラスト方式よりも高速で、被写体の測距又は撮像レンズの合焦を行うことが可能となる。

## 【0073】

また、前記第1の位置及び前記第2の位置を、前記撮像素子の中心を通り前記撮像素子の縦辺に平行な線上、横辺に平行な線上及び対角線上のいずれかの位置とすることにより、撮像レンズ又は撮像素子を平行移動させるための互いに直交する方向に配置された2つのアクチュエータ（Xアクチュエータ及びYアクチュエータ）のうち、いずれか一方又は両方を同時に駆動すればよく、レンズ駆動機構の制御が比較的容易になる。また、被写体によっては水平方向又は垂直方向では測距できない場合もあり、測距方向を選択可能とすることにより、測距不能の場合をより少なくすることができる。

## 【0074】

さらに、前記第1の位置及び前記第2の位置を、前記各線上における移動可能限界位置とすることにより、各方向における第1の位置と第2の位置を最も長くすることができ、三角測距における基線長を長くすることができ、測距精度を高くすることが可能となる。

## 【0075】

さらに、前記撮像レンズの焦点位置を調節する焦点調節機構を具備し、前記第1画像情報及び前記第2画像情報からでは被写体までの距離が適切に得られなかった場合、前記制御部は、前記焦点調節機構を制御して、撮像レンズの焦点位置を変更し、測距動作をやり直すことにより、測距不能の可能性を少なくすることができる。

## 【0076】

10

20

30

40

50

さらに、前記撮像素子を、前記各位置にそれぞれ対応する1又は2以上の測距領域に含まれる画素からの電気信号のみを出力するように構成することにより、必要な信号のみを読み出すので(画素データの部分読み出し)、電気信号の読み出し時間及び画像情報の比較に要する時間を短縮することが可能となる。

【0077】

さらに、前記撮像素子をC-MOSセンサとすることにより、比較的簡単な処理で画素データの部分読み出しを実現することができる。

【0078】

さらに上記各構成において、前記撮像レンズの焦点位置を調節する焦点調節機構を具備し、前記制御部は、前記焦点調節機構を制御して前記撮像レンズの焦点位置を通常撮影に適する第1の距離範囲における任意の第1焦点位置に設定し、被写体までの距離を測定することにより、第1距離範囲に被写体が存在する可能性が高くなり、最初の測距動作で被写体までの距離を測定しうる確率が高くなる。

10

【0079】

さらに、前記撮像レンズの焦点位置を前記第1焦点位置に設定して被写体までの距離が適切に得られなかった場合、前記制御部は、前記焦点調節機構を制御して前記撮像レンズの焦点位置を接写又は近接撮影に適する第2の距離範囲における任意の第2焦点位置に設定し、再度被写体までの距離を測定することにより、接写や近接撮影等の場合であっても、パララックスによる影響を受けることなく正確に被写体までの距離を測定することが可能となる。

20

【0080】

さらに、前記第1の距離範囲を1m以上4m以下とし、第2の距離範囲を20cm以上1m未満とすることにより、被写体の位置が至近距離にある場合からほぼ無限遠にある場合までをカバーすることができる。

【0081】

一方、本発明の撮像装置によれば、上記いずれかの構成を有する測距装置と、前記撮像素子から出力される電気信号に所定の処理を施して画像データとして出力する信号処理部と、前記画像データを用いてモニタ画像を表示する表示部及び前記画像データを記録する記録部の少なくとも一方を具備するので、従来のコントラスト方式による合焦機能を有する撮像装置よりも高速で被写体の合焦動作を行うことができる。

30

【0082】

また、前記測距装置によっては被写体までの距離が適正に得られなかった場合に、前記制御部は、前記レンズ駆動機構を制御して前記撮像レンズを基準位置に固定し、前記撮像素子を所定間隔で駆動して電気信号を出力させ、前記信号処理部により処理された各画像データのコントラストを比較し、前記焦点調節機構を制御して前記画像データのコントラストが最大となるように前記撮像レンズの焦点位置を移動させることにより、本発明の測距装置による合焦方法と従来のコントラスト方式による合焦方法とを併用することができ、いずれかの方法を用いて合焦不能となる可能性を低くすることができる。

【0083】

または、前記制御部は、前記測距装置により得られた被写体までの距離を用いて前記焦点調節機構を制御して前記撮像レンズの焦点位置を移動させ、その後、前記レンズ駆動機構を駆動して前記撮像レンズを基準位置に固定し、前記撮像素子を所定間隔で駆動して電気信号を出力させ、前記信号処理部により処理された各画像データのコントラストを比較し、前記焦点調節機構を制御して前記画像データのコントラストが最大となるように前記撮像レンズの焦点位置を微調整することにより、2つの合焦方法を併用して合焦精度をより高くすることができる。

40

【0084】

さらに、撮像レンズの焦点距離又は像倍率に応じて、前記測距装置による被写体までの距離測定と前記撮像素子により得られた前記画像データのコントラストが最大となるように前記撮像レンズの焦点位置を移動させる方式のいずれかを選択することにより、高解像度

50

が必要な場合にはより合焦精度の高い方法を選択し、解像度がそれほど必要とされない場合にはより合焦速度の速い方法を選択することが可能となる。

【0085】

さらに、上記各構成において、さらに手振れ検出センサを具備し、前記撮像レンズの焦点位置を調節した後、前記撮像素子により被写体像を撮像する間、前記駆動機構を駆動して前記撮像レンズを手振れ方向とは逆方向に、手振れ量に相当する量だけ移動させ、手振れ補正を行うことにより、本発明の測距装置を撮像時には手振れ補正機構として使用することができる。換言すれば、既に実用化されつつある手振れ補正機構を有する撮像装置に若干の改良を加えるだけで、本発明の測距装置及びそれを用いた撮像装置を実現することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態における測距装置を用いた撮像装置の外観構成を示す斜視図である。

【図2】上記一実施形態における測距装置及びそれを用いた撮像装置のブロック構成を示す図である。

【図3】上記一実施形態におけるレンズ駆動機構の構成を示す分解斜視図である。

【図4】本発明に係る測距装置の測距原理を示す図である。

【図5】上記一実施形態におけるレンズ駆動機構による撮像レンズの移動方向の例を示す図である。

【図6】上記一実施形態における測距装置の測距ゾーンの配置例を示す図である。

20

【図7】上記一実施形態における測距動作を示すフローチャートである。

【図8】図7のフローチャートの続きである。

【図9】図8のフローチャートの続きの変形例である。

【図10】上記一実施形態における測距動作の変形例を示すフローチャートである。

【図11】図10のフローチャートの続きである。

【符号の説明】

1：撮像装置

2：光学式ビューファインダ

3：フラッシュ発光部

4：シャッターリリーススイッチ

30

5：表示部

6：ズームスイッチ

10：撮像レンズ

11：ズーム用変倍レンズ群

12：フォーカス用合焦レンズ群

13：ズーム制御部

14：フォーカス制御部

15：ファインダ光学系

16：操作部

17：記録部

40

18：記憶部

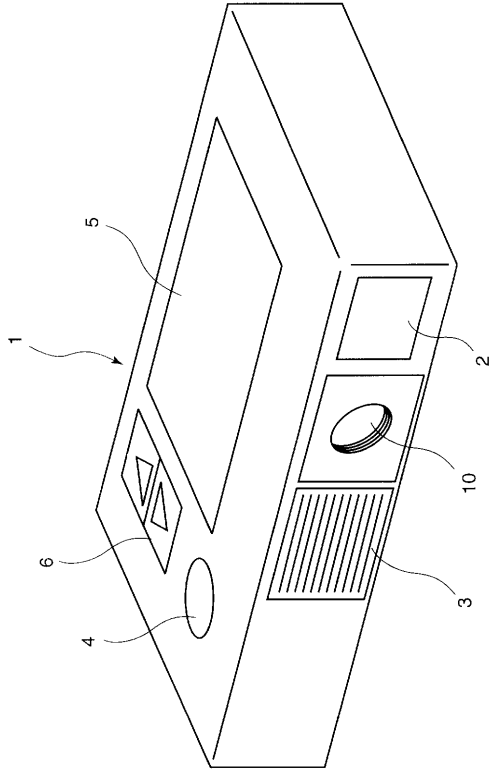
20：撮像部

30：信号処理部

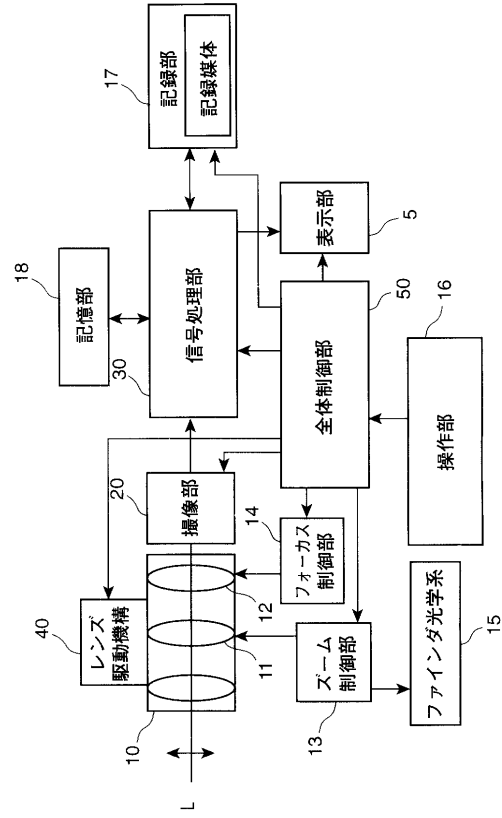
40：レンズ駆動機構

50：全体制御部

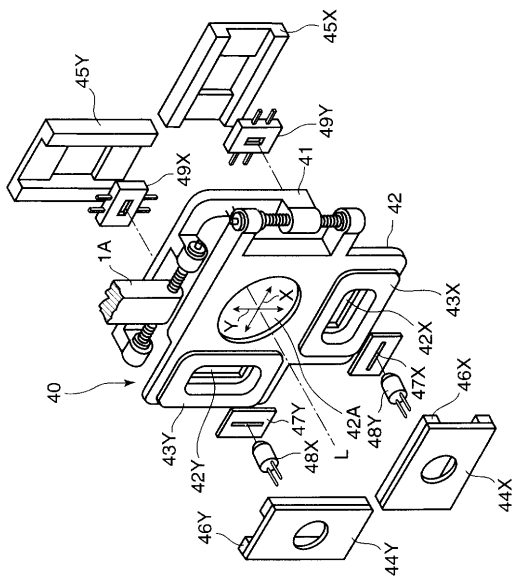
【 図 1 】



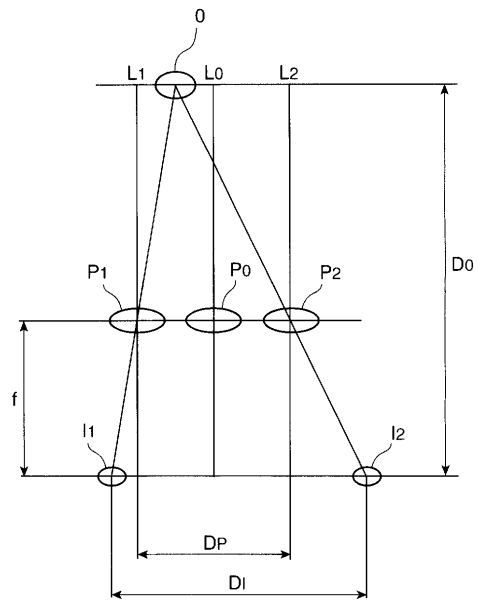
【 図 2 】



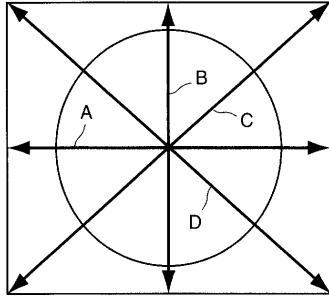
【 図 3 】



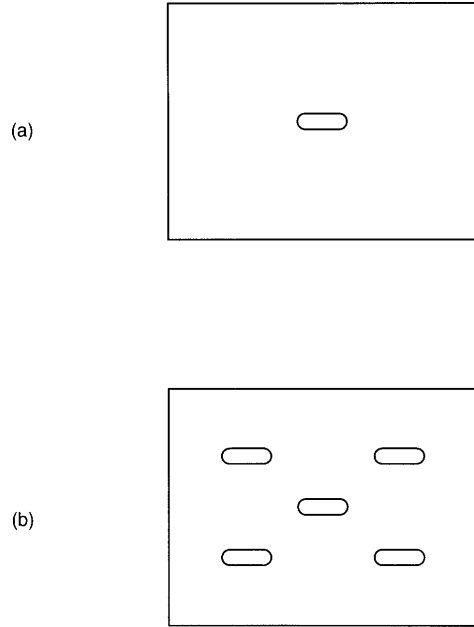
【 図 4 】



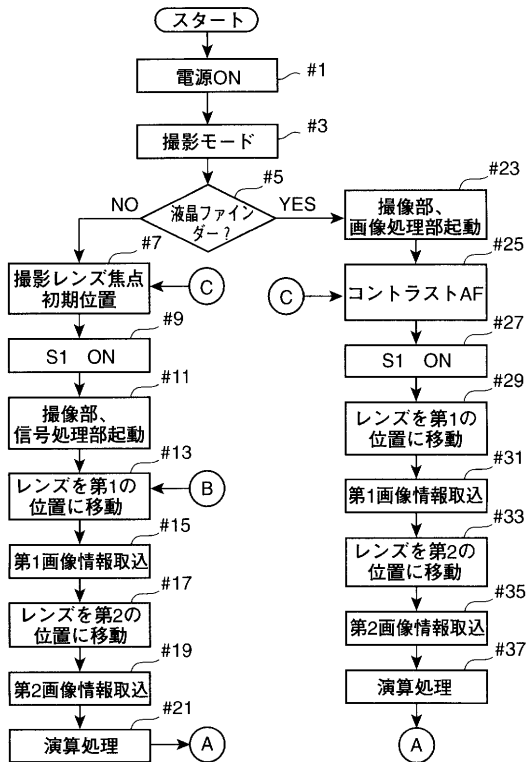
【図5】



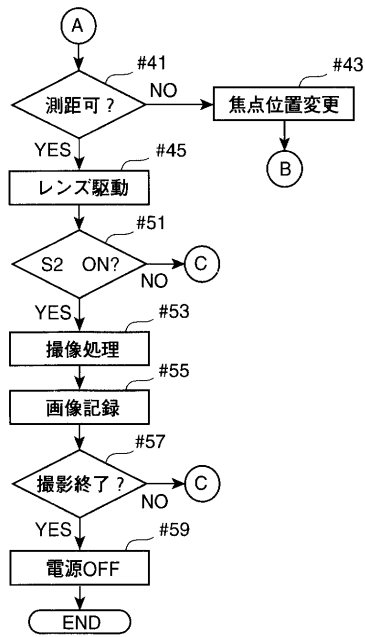
【図6】



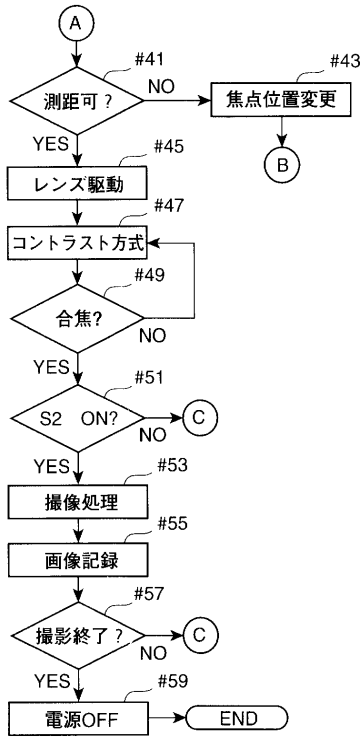
【図7】



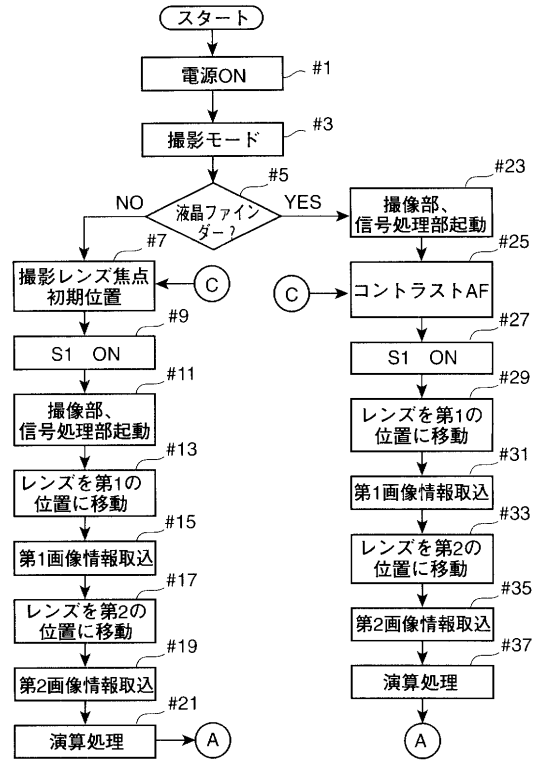
【図8】



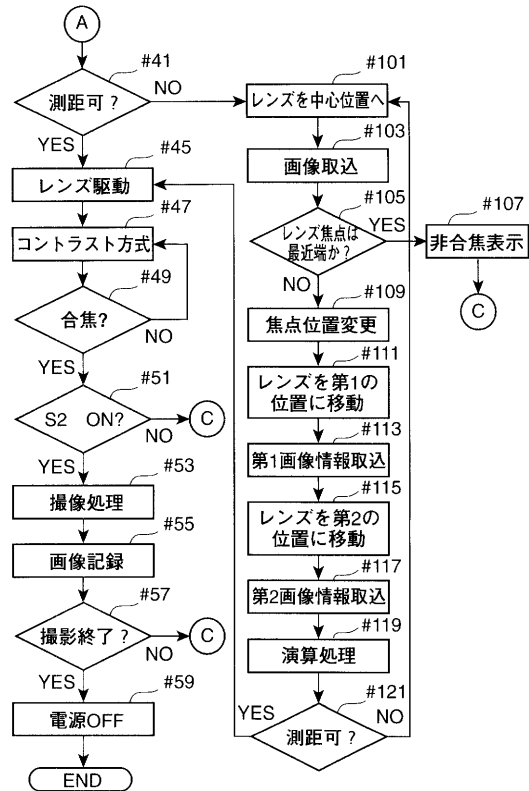
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>		F I		
G 0 3 B	19/02	H 0 4 N	5/225	F
H 0 4 N	5/225	H 0 4 N	5/232	H
H 0 4 N	5/232	H 0 4 N	5/232	Z
		G 0 2 B	7/11	A
		G 0 3 B	3/00	A

- (56) 参考文献 特開平 0 9 - 0 4 3 5 0 7 ( J P , A )  
 特開平 0 9 - 1 8 1 9 5 4 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 0 - 1 2 5 1 7 7 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 0 - 1 5 5 2 6 1 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 0 - 0 1 9 3 8 1 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 0 - 3 3 0 0 0 8 ( J P , A )  
 特開平 0 3 - 2 2 1 8 0 9 ( J P , A )

(58) 調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G027/28-7/40