

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) **公開特許公報(A)**

(11)特許出願公開番号

特開2004-40740

(P2004-40740A)

(43) 公開日 平成16年2月5日(2004.2.5)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

H04N 5/225

H04N 5/225

A

2H011

GO 2 B 7/08

G O 2 B 7/08

C

2H044

G O 3 B 9/02

GO 3 B 9/02

C

2H080

G O 3 B 21/53

GO 3 B 3/00

B

5C022

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-198967 (P2002-198967)

(22) 出願日 平成14年7月8日 (2002.7.8)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川 県南足柄市中沼210番地

(74) 代理人 100075281

弁理士 小林 和憲

(72) 發明者 藤司 重男

埼玉県朝霞市泉水3-13-45 富士写真フイルム株式会社内

Fターム(参考) 2H011 EA01

2H044 DA01 DB01 DC01

2H080 AA20 AA66 CC02 EE00

5C022 AA13 AB21 AC03 AC13 AC42

AC51

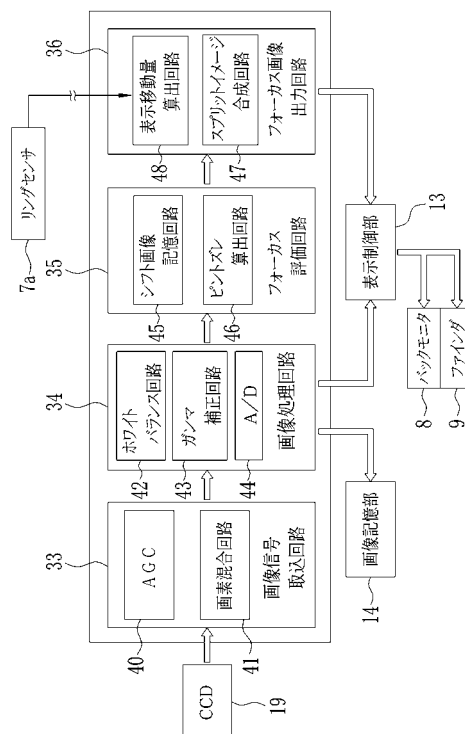
(54) 【発明の名称】 マニュアルフォーカス装置

(57) 【要約】

【課題】絞りを光軸と垂直に移動させ、撮像された画像のズレによってピント状態を表示してフォーカス調節が行なえるようにする。

【解決手段】被写体光路上で左右にシフト移動が可能な開口絞りを設ける。開口絞りを右シフトさせたときの画像と左シフトさせたときの画像のズレを検出し、ピントズレの大きさを割り出す。開口絞りが右シフトした時の画像と左シフトした時の画像とからスプリットイメージを作成し、これをモニタ表示する。フォーカスリングの操作量がリングセンサ7aで検出され、ピントズレの大きさとフォーカスリングの操作量とからスプリットイメージの移動量が算出され、フォーカス操作と連動したスプリットイメージの移動表示が行なわれる。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

フォーカス操作によってフォーカスレンズを光軸方向に移動させ、撮像素子に被写体光を結像させるマニュアルフォーカス装置において、
被写体光路上の開口絞りを光軸と垂直な面上で移動させる絞り移動手段と、
前記開口絞りが移動する二つの測距位置でそれぞれ撮像された二つの被写体画像を記憶する記憶手段と、
前記二つの被写体画像が合成出力され、ピント状態の適否が表示される表示手段とを備えたことを特徴とするマニュアルフォーカス装置。

【請求項 2】

前記記憶手段から読み出した二つの被写体画像を比較して画像ズレの大きさを割り出す処理と、画像ズレの大きさからピントズレの大きさを算出する処理と、ピントズレの大きさからフォーカスレンズの合焦位置を特定する処理とを行なう演算手段を備えていることを特徴とする請求項 1 記載のマニュアルフォーカス装置。

【請求項 3】

前記表示手段には、前記二つの被写体画像から形成されたスプリットイメージを表示させ、このスプリットイメージはピント状態の変化に伴って移動表示されるとともに、前記フォーカスレンズが合焦位置に達したときに合致表示されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のマニュアルフォーカス装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、スプリットイメージや二重像を観察しながらフォーカス操作が行えるマニュアルフォーカス装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

二重像合致式や上下像合致式の距離計をファインダに内蔵させた距離計連動カメラが広く知られている。距離計連動カメラでは、フォーカス操作によるピント状態の変化が被写体像のズレの変化として観察され、目視による高精度なピント合わせが可能である。二重像合致式ファインダでは、ファインダ像と距離計像とによる二重像がファインダの視野内で観察される。ピント合わせを行なうには、フォーカス操作に連動して移動する距離計像をファインダ像に合致させる。上下像合致式ファインダは、ファインダ光路内のマイクロスプリットイメージプリズムにより、ファインダ視野内の一部に被写体の上下分割像を形成する。この上下分割像はフォーカス操作に連動してそれぞれが左右対称に移動し、ピントの合った状態では分割像が合致する。

【0003】

また、特開平 9 - 214813 号公報、特開 2001 - 309210 号公報等に記載されているように、二重像やスプリットイメージを光学的に形成する距離計を組み込む代わりに、撮像された被写体の電子画像をピント調節に利用したファインダが知られている。これらのファインダでは、ピントズレの大きさに応じて食い違って表示された被写体画像をフォーカス操作に連動して移動表示させており、光学部品を減らして省スペース化と低コスト化を可能にしている。

【0004】

ピント合わせに連動した画像の移動表示と、合焦時における画像の合致表示とを行なうためには、ピントズレの大きさが予め求められている必要がある。従来では、赤外線を利用して測定された被写体距離からピントズレを算出する三角測距方式や、撮影光軸に対称な光路上で取り込んだ撮影光を 2 つのラインセンサでそれぞれ受光し、その光電信号の位相差からピントズレを算出する位相差検出方式が一般的である。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、三角測距方式によってピントズレの大きさを算出する場合には、撮像素子に加え、アクティブ測距用の投光素子や位置検出素子など高い組み込み精度を必要とする電気部品が設けられるため、製造コストが上昇するという問題がある。同様に、従来の位相差検出方式では、撮影光を分光する光学系やラインセンサ等が別途設けられるために、製造コストが上昇するという問題点がある。

【0006】

本発明は、上記問題点が考慮され、撮像素子から得られる画像信号を利用してピント状態を表示することができ、手動による良好なピント合わせが可能なマニュアルフォーカス装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のマニュアルフォーカス装置は、被写体光路上に設けられた開口絞りを光軸と垂直に移動させ、絞りの視差によって非合焦時にズレの生じた被写体光を撮像し、双方の画像を表示するものである。撮像面上で生じる被写体光のズレの大きさはピントズレの大きさに応じて変化し、ピントズレのない合焦状態では被写体光にズレは生じない。これを利用し、開口絞りの移動経路上の二地点で撮像された被写体光を同時に表示出力し、ピントズレの程度が両者の画像のズレの程度を見比べることで判断できるようにしている。

【0008】

請求項2記載の発明は、開口絞りの移動時に撮像された被写体画像のズレからピントズレを算出し、このピントズレに基づいてピント状態を表示するものである。被写体画像の表示ズレによってピント状態を正確に知るためには、撮像画素数に匹敵する表示画素数が必要となるが、ピントズレの大きさを求めておくことで、例えば被写体画像のズレを補助的に拡大表示でき、表示画素数を上げずに精度の高いピント合わせが行なえる。

【0009】

請求項3記載の発明は、電子画像によって従来の光学的スプリットイメージと同等な表示を行なうもので、フォーカス操作によってピント合わせが行なわれた際に、表示ズレの与えられた被写体画像を合致表示させている。

【0010】

【発明の実施の形態】

図1において、本発明を内蔵したデジタルスチルカメラ1は、撮像レンズ2を保持した鏡筒3、グリップ部4、リリースボタン5、撮影モード切替ダイヤル6が設けられている。リリースボタン5は、半押し操作と全押し操作の二段階の押下操作が可能に構成されている。鏡筒3の外周上にはフォーカスリング7が設けられ、その回転操作によって撮影時のピント合わせが行える。

【0011】

図2において、デジタルスチルカメラ1の背面には、バックモニタ8、ファインダ9が設けられている。バックモニタ8は、被写体画像をフルカラーで表示することが可能な液晶表示パネルで構成されている。また、ファインダ9の内部には、小型のカラー液晶モニタが設けられている。バックモニタ8とファインダ9内の小型モニタとは、その作動が切り替え制御され、ファインダ9の使用時はバックモニタ8が強制オフされる。ファインダ9を使用すれば、バックモニタ8の使用時に比べて消費電力を節約することができる。

【0012】

図3において、デジタルスチルカメラ1には、主制御部11、撮像信号処理部12、表示制御部13、画像記憶部14が設けられている。主制御部11は、予めプログラムされた動作シーケンスに従って各部に制御信号を出力し、カメラ全体の電氣的な作動を管理する。撮像信号処理部12は、撮像部15から出力された画像信号の増幅処理、画像処理等を行なう。表示制御部13は、バックモニタ8やファインダ9の小型モニタに被写体画像を表示出力する。画像記憶部14は、リリースボタン5が全押し操作されたとき、撮像信号処理部12から出力された画像信号を画像データとして記憶する。

10

20

30

40

50

【0013】

撮像部15は、ズームレンズ16とフォーカスレンズ17、開口絞り18、CCD撮像素子19から構成されている。ズームレンズ16は、ズームモータを備えたズームレンズ駆動部20により光軸方向に駆動され、CCD撮像素子19に結像する被写体像を光学的に変倍させる。フォーカスレンズ17は、フォーカスリング7の操作に伴って光軸方向に移動し、被写体距離に応じた合焦位置でCCD撮像素子19上に被写体光を結像させる。フォーカスリング17には、その回転操作量を検出するリングセンサ7aが設けられている。アイリス駆動部21は、開口絞り18の開口径を調節するとともに、開口絞り18を光軸に直交する面内でシフトさせる。

【0014】

図4において、開口絞り18は、2枚の絞り羽根25, 26から構成されている。絞り羽根25, 26の下部には、平歯部25a, 26aが形成されている。絞り羽根25, 26は、アイリスモータ27, 28によって駆動される。アイリスモータ27, 28の駆動軸上には、平歯部25a, 26aに噛合する小歯車29, 30が設けられている。このラックピニオンの駆動により、絞り羽根25, 26のそれぞれが独立して左右方向へ自在に移動し、開口絞り18の連続した開口径調節と、開口絞り18のシフト移動とが行なわれる。

【0015】

図5において、開口絞り18は光軸対称な2つの測距位置P1とP2の間をシフトする。図5(a)に示すように、フォーカスレンズ17が物点O1からの光を撮像面P_Iに結像させる位置にあるとき、開口絞り18が位置P1に移動したときを考える。物点O1からの主光線R1は、光軸A1上の点S1で撮像面P_Iに達する。物点O1より遠くにある物点O2の主光線R2は、結像面P_Iの手前で光軸A1と交差し、撮像面P_I上の点S2に達する。また、物点O1よりも近くにある物点O3の主光線R3は、光軸A1と交差せずに、撮像面P_I上の点S3に達する。開口絞り18が位置P2に移動したときには、図5(b)に示すように、主光線R1, R2, R3は結像面P_I上の点S1, S2', S3'にそれぞれ到達する。

【0016】

図6(a)において、物点O1からの光は撮像面P_I上で結像し、これを合焦状態として示している。図6(b)では、物点O2からの光が撮像面P_Iの手前で結像する様子を前ピン状態として示している。前ピン状態における画像のズレG2は、点S2と点S2'との距離である。また、図6(c)に後ピン状態として示すように、物点O3からの光は撮像面P_Iの後方で結像する。前ピン状態にあるときの画像ズレG2を正、後ピン状態にあるときの画像ズレG3を負と定めておけば、フォーカスレンズ17を移動すべき方向がわかる。

【0017】

開口絞り18から撮像面P_Iまでの距離が被写体距離に比べて十分小さければ、開口絞り18の各位置での開口中心と、撮像面P_Iまでの主光線の光路とによって、相似関係に近似できる2つの三角形が形成される。開口絞り18の往復のシフト移動量Mと、画像ズレ量Gとからその相似比が求められるので、撮像面P_Iから各被写体距離における結像面までの距離、すなわちピントズレの大きさがわかる。ピントズレの大きさがわかれば、フォーカスレンズ17の現在位置から合焦位置までの距離が求められる。

【0018】

図7において、撮像信号処理部12は、画像信号取込回路33と画像処理回路34、フォーカス評価回路35、フォーカス画像出力回路36とから構成されている。画像信号取込回路33には、オートゲインコントローラ40と画素混合回路41が設けられている。オートゲインコントローラ40は、CCD撮像素子19の出力信号の平均レベルが常に一定になるようにゲインを調節しながら増幅処理を行い、画像の輝度を補完する。画素混合回路41は、画像中で隣接する画素の輝度を加算して1画素分の輝度として置換する処理を行い、解像度を下げて画像のコントラストを補正する。オートゲインコントローラ40と

10

20

30

40

50

画素混合回路 4 1 は、設定状態に応じていずれか一方が作動する。

【 0 0 1 9 】

画像処理回路 3 4 には、ホワイトバランス回路 4 2、ガンマ補正回路 4 3、A/D コンバータ 4 4 が設けられている。ホワイトバランス回路 4 2 は、画像信号に対して R G B の各設定ゲインに基づいた増幅処理を行い、ホワイトバランス調節を行なう。ガンマ補正回路 4 3 は、画像信号のコントラストガンマを補正する。各処理が行なわれた画像信号は、A/D コンバータ 4 4 でデジタル変換される。

【 0 0 2 0 】

フォーカス評価回路 3 5 には、シフト画像記憶回路 4 5 とピントズレ算出回路 4 6 が設けられている。シフト画像記憶回路 4 5 は、開口絞り 1 8 の移動時に撮像された二フレーム分の画像を記憶する。ピントズレ算出回路 4 6 は、記憶された二つの被写体画像を解析し、両画像間の位置ズレを画素単位で割り出す。この画像ズレの大きさからピントズレの大きさが算出され、フォーカス画像出力回路 3 6 にピントズレ情報が出力される。

【 0 0 2 1 】

フォーカス画像出力回路 3 6 には、スプリットイメージ合成回路 4 7 と表示移動量算出回路 4 8 とが設けられている。スプリットイメージ合成回路 4 7 は、シフト画像記憶回路 4 5 から読み出した二フレームの画像をそれぞれ切り抜き処理して合成し、ピント状態を表示するためのスプリットイメージに変換する。表示移動量算出回路 4 8 は、フォーカスリング 7 の操作に伴うピントズレの変化分をスプリットイメージの表示移動量に変換する。

【 0 0 2 2 】

表示制御部 1 3 は、画像処理回路 3 4 からの出力画像とフォーカス画像出力回路 3 6 からの出力されたスプリットイメージとをバックモニタ 8 やファインダ 9 内のモニタに表示出力する。図 8 に示すように、モニタ上では、フォーカス調節エリア 5 0 と被写界表示エリア 5 1 が画面の中央と周囲とで区切られて表示される。被写界表示エリア 5 1 には、開口絞り 1 8 の開口中心が光軸上にあるときに撮像された被写体画像が表示される。フォーカス調節エリア 5 0 には、開口絞り 1 8 の左シフト時に撮られた右寄り画像 5 2 と、右シフト時の左寄り画像 5 3 の一部がそれぞれ上下に分割された上分割画像 5 2 a と下分割画像 5 3 a とが表示される。

【 0 0 2 3 】

フォーカスリング 7 が操作されると、リングセンサ 7 a で検出された回転操作量情報が、主制御部 1 1 を介して表示移動量算出回路 4 8 に入力される。表示移動量算出回路 4 8 は、この回転数情報に基づいてスプリットイメージの表示移動量を算出する。スプリットイメージ合成回路 4 7 は、算出された移動表示量に基づいて、シフト画像記憶回路 4 5 に記憶された二フレームの画像の切り抜き位置を変更し、これらを合成処理した二次スプリットイメージを表示制御部 1 3 に出力する。これにより、フォーカスリング 7 が操作される度に、フォーカス調節エリア 5 0 内の上分割像 5 2 a と下分割像 5 3 a が左右対称に移動表示される。ピントズレが小さくなるとスプリットイメージの表示ズレが小さくなり、ピントが合った状態で合致する。一方、ピントズレが大きくなるとスプリットイメージの表示ズレが大きくなる。

【 0 0 2 4 】

次に、図 9 を用いて本発明の作用を説明する。CCD 撮像素子 1 9 が駆動すると被写体光の撮像が開始され、画像信号取込回路 3 3 には一定の撮像速度でフレームごとの画像信号が入力される。画像信号取込回路 3 3 では、画像信号の増幅処理又は画素混合処理がフレームごとに行われ、画像の輝度が補正される。画像信号は表示制御部 1 3 に出力され、撮像された各フレームの被写体画像がモニタ上に連続表示される。

【 0 0 2 5 】

撮像が開始された後、リリースボタン 5 を半押し操作、又はフォーカスリング 7 を微操作することで、ピントズレの測定が開始される。主制御部 1 1 からアイリス駆動部 2 1 にはシフト駆動開始信号が送られ、アイリス駆動部 2 1 は、小歯車 2 9、3 0 の回転方向が同じになるようにアイリスモータ 2 7、2 8 を駆動させる。絞り羽根 2 5、2 6 は同方向に

移動し、開口絞り 18 がシフトする。

【0026】

開口絞り 18 のシフトが開始されると、表示制御部 13 はモニタ上の被写体画像をフリーズ表示させる。アイリス駆動部 21 は、最初に開口絞り 18 を右方向へシフトさせる。開口絞り 18 が一定距離移動すると右シフトが停止する。このときに CCD 撮像素子 19 から出力された画像信号がフォーカス評価回路 35 に入力され、左寄り画像 53 がシフト画像記憶回路 45 に記憶される。

【0027】

次に、アイリス駆動部 21 は開口絞り 18 を左方向へシフトさせる。開口絞り 18 は右シフト時の停止位置と光軸対称な位置まで移動する。右シフトが終了すると、CCD 撮像素子 19 から出力された画像信号がフォーカス評価回路 35 に入力され、右寄り画像 52 がシフト画像記憶回路 45 に記憶される。

【0028】

開口絞り 18 は光軸上の位置に戻り、モニタ上ではフリーズ表示が終了して被写体の表示が再開される。フォーカス評価回路 35 では、シフト画像記憶回路 45 に記憶された二フレーム分の画像データがピントズレ算出回路 46 に読み出される。ピントズレ算出回路 46 は、画像ズレの大きさを割り出し、この画像ズレからピントズレの大きさを算出する。算出されたピントズレの大きさは、ピントズレ情報としてフォーカス画像出力回路 36 送られる。

【0029】

スプリットイメージ合成回路 47 では、フォーカス調節エリア 50 内に表示される一次スプリットイメージが作成される。一次スプリットイメージは表示制御部 13 に出力され、モニタ上にはフォーカス調節エリア 50 が出現する。フォーカスリング 7 が操作されると、その回転操作量情報が表示移動量算出回路 48 に入力される。表示移動量算出回路 48 では、回転操作量情報に基づいて表示ズレの大きさが算出され、表示ズレの大きさが変更された二次スプリットイメージが作成される。二次スプリットイメージは表示制御部 13 に出力され、フォーカス調節エリア 50 の各分割画像が左右対称に移動した画像が表示される。

【0030】

フォーカスリング 7 が操作される度にスプリットイメージの移動表示処理が行なわれ、フォーカスレンズ 17 が合焦位置に近づくと、スプリットイメージの表示ズレは小さくなり、フォーカスレンズ 17 が合焦位置に達するとスプリットイメージが合致する。リリースボタン 5 が全押し操作されると、主制御部 11 にリリース操作信号が送られる。画像処理回路 34 から出力された画像信号は画像記憶部 14 に送られ、リリース操作時に撮像された画像が保存される。画像の保存が終了すると、フォーカス調節エリア 50 が消えてモニタ上には被写体画像が表示される。

【0031】

なお、上記実施形態では、開口絞りを光軸対称な二地点間で移動させてフォーカスエリアを画面中心に設定しているが、開口絞りの左右のシフト移動量を偏らせることでフォーカスエリアを画面中心から左右方向に変更することもできる。また、開口絞りを左右上下に二次元移動可能に構成することで、フォーカスエリアを撮影範囲の任意の領域に設定することもできる。

【0032】

また、上記実施形態では、開口絞りの移動時に撮影された被写体画像を利用してスプリットイメージを作成しているが、例えば、基準となる静止画像と透明度が設定された移動画像との重ね合わせ表示によって、二重像合致式のフォーカス画像を表示してもよく、さらにスプリットイメージ表示と二重像表示とを切り替えられるようにしてもよい。

【0033】

さらに精密なピント合わせが必要な場合、ピントズレの大きさが求められていれば、表示ズレの大きいスプリットイメージの再表示によってピント状態を補助表示してもよく、こ

10

20

30

40

50

の補助表示の形式は任意のものでよい。例えば被写体画像ではなく、三角や丸などの指標画像を基準画像に対して相対的に移動表示させてピント状態の補助表示を行ってもよい。また、本発明では、合焦状態と前ピン状態と後ピン状態、もしくはフォーカスレンズが合焦位置に接近したか離れたかを補助的に知らせてもよく、例えば、複数の小型光源を用いてピント状態の変化を発光表示させてもよい。

【 0 0 3 4 】

【 発明の効果 】

以上のように、本発明のマニュアルフォーカス装置では、開口絞りの移動時に撮像された被写体画像を同時に表示出力し、その表示ズレの大きさからピント状態を確認することができるので、従来の三角測距方式や位相差検出方式のように撮像素子以外のセンサや光学部品を設ける必要がなく、コストアップを抑えながらピント状態の表示を行うことができる。

【 0 0 3 5 】

また、絞り移動時に撮像された被写体画像のズレの大きさからピントズレを求めることができるので、ピントズレの変化をフォーカス操作量から逆算し、フォーカス操作に連動した画像の滑らかな移動表示を行なうことができる。求められたピントズレの大きさに基づいて、精巧なピント合わせを行なうための補助画像を表示させることもできる。ピント状態を変えるたびに光軸と垂直に開口絞りを駆動させなくてもよいので、絞りの駆動回数が減って消費電力を節約できる。

【 0 0 3 6 】

さらに、従来の光学的スプリットイメージと同等な表示を行なうことで、被写体画像を確認しながら、精度の高いフォーカス操作が行える。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明を内蔵したデジタルスチルカメラの前面斜視図である。

【 図 2 】 本発明を内蔵したデジタルスチルカメラの背面斜視図である。

【 図 3 】 デジタルスチルカメラの電氣的構成を示すブロック図である。

【 図 4 】 開口絞りの斜視図である。

【 図 5 】 開口絞りのシフト移動によって生じる画像ズレの説明図である。

【 図 6 】 各ピント状態において生じる画像ズレの大きさを示す説明図である。

【 図 7 】 画像信号処理部の回路ブロック図である。

【 図 8 】 画像の合成を示す説明図である。

【 図 9 】 デジタルカメラの動作の流れを示すフローチャートである。

【 符号の説明 】

7 フォーカスリング

8 バックモニタ

9 ファインダ

15 撮像部

17 フォーカスレンズ

18 開口絞り

19 CCD撮像素子

21 アイリス駆動部

25 , 26 絞り羽根

25a , 26a 平歯部

27 , 28 アイリスモータ

29 , 30 小歯車

35 フォーカス評価回路

36 フォーカス画像出力回路

45 シフト画像記憶回路

46 ピントズレ算出回路

47 スプリットイメージ合成回路

10

20

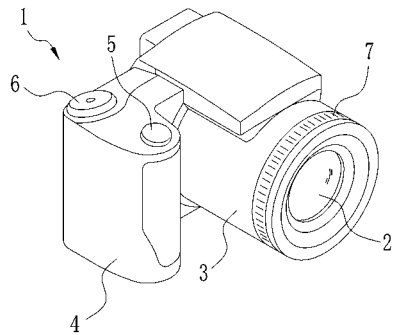
30

40

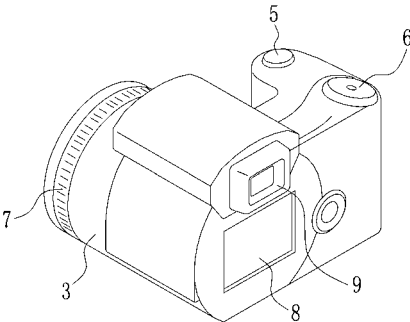
50

- 4 8 表示移動量算出回路
- 5 0 フォーカス調節エリア

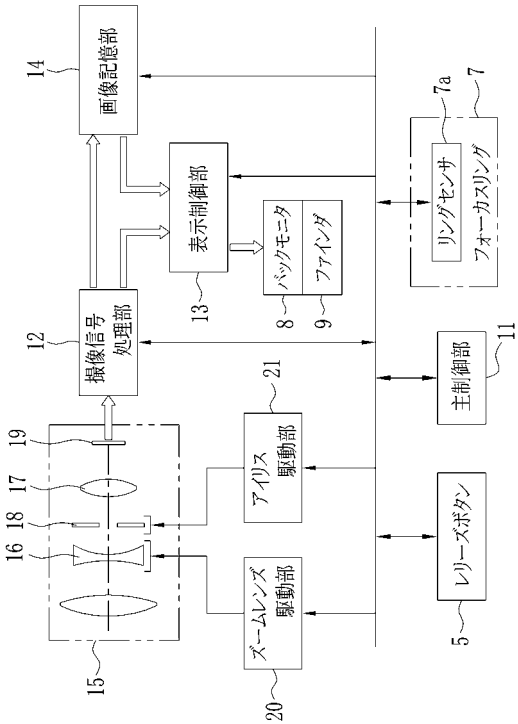
【図 1】



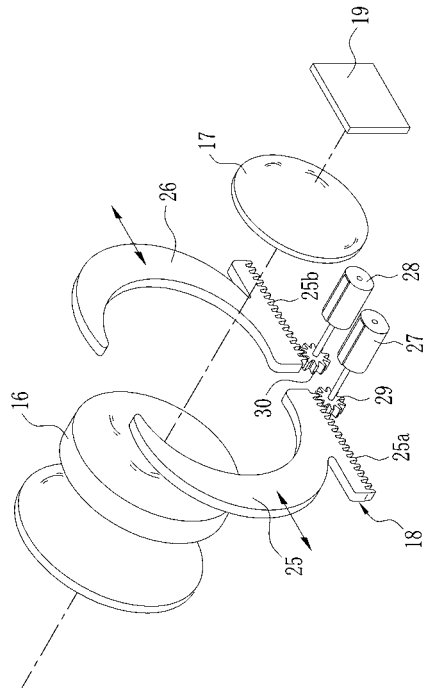
【図 2】



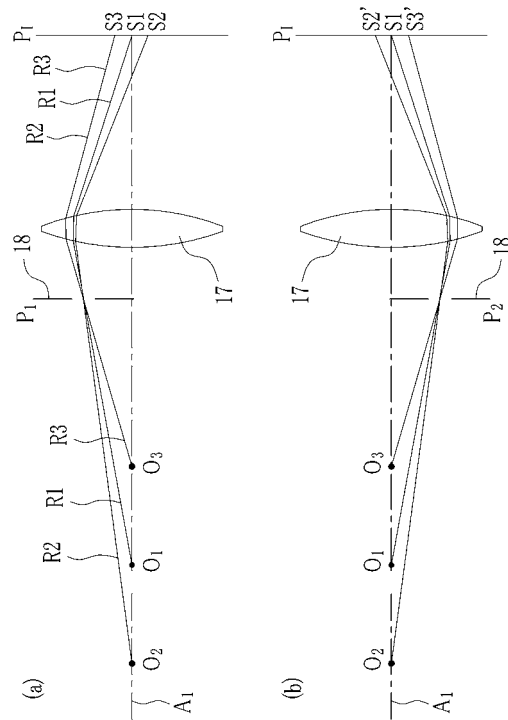
【図 3】



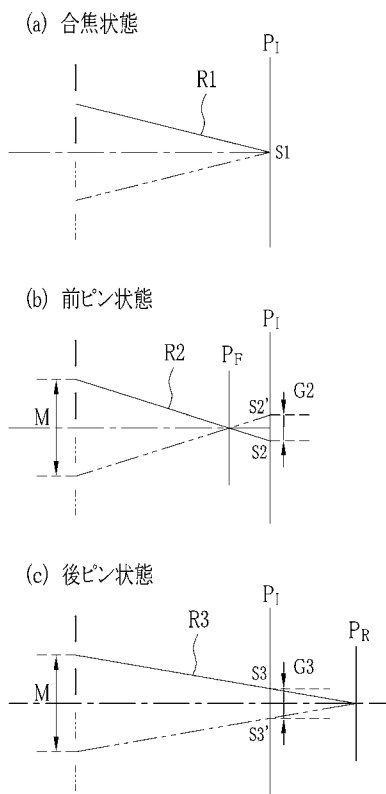
【 図 4 】



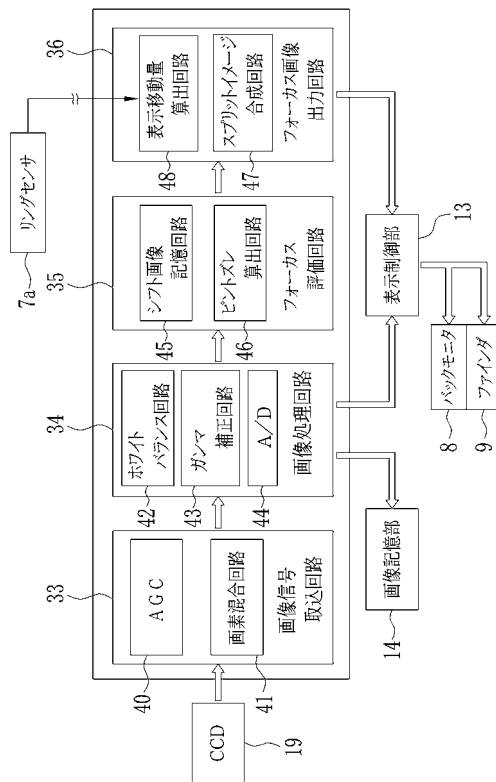
【 図 5 】



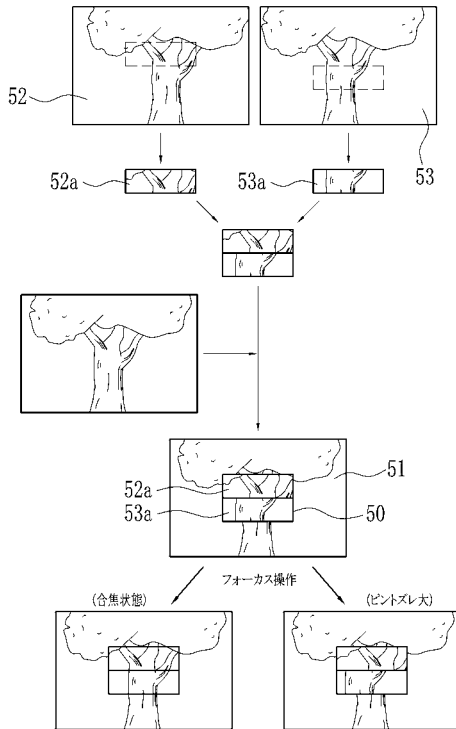
【 図 6 】



【 図 7 】



【図 8】



【図 9】

