

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4208304号
(P4208304)

(45) 発行日 平成21年1月14日(2009.1.14)

(24) 登録日 平成20年10月31日(2008.10.31)

(51) Int.Cl.

G02B 7/34 (2006.01)
G03B 13/36 (2006.01)

F 1

G02B 7/11
G03B 3/00C
A

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平10-259166
 (22) 出願日 平成10年8月31日(1998.8.31)
 (65) 公開番号 特開2000-75201(P2000-75201A)
 (43) 公開日 平成12年3月14日(2000.3.14)
 審査請求日 平成17年8月29日(2005.8.29)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100068962
 弁理士 中村 稔
 (72) 発明者 青山 圭介
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

審査官 森口 良子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】焦点検出装置、焦点調節装置及びカメラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ファインダ上の一の焦点検出領域に対応する第1のセンサ列の出力から第1のデフォーカス量を検出するとともに、前記第1のセンサ列とは位相がずれた関係にあって前記一の焦点検出領域に対応する第2のセンサ列の出力から第2のデフォーカス量を検出する焦点状態検出手段と、

前記検出された第1、第2のデフォーカス量とが第1の差のときには当該第1および第2のデフォーカス量に基づいて焦点位置を制御し、前記検出された第1、第2のデフォーカス量の差が前記第1の差より大きい第2の差のときには当該第1のデフォーカス量または第2のデフォーカス量に基づいて焦点位置を制御する制御手段とを有することを特徴とする焦点検出装置。

10

【請求項 2】

前記制御手段は、前記第1、第2のデフォーカス量の差が所定値よりも小さい場合は、前記第1、第2のデフォーカス量の平均を、前記一の焦点検出領域に対応するデフォーカス量とすることを特徴とする請求項1に記載の焦点検出装置。

【請求項 3】

前記複数のセンサ列に結像される像のコントラスト、又は対を成す2像の一致度を基に複数のデフォーカス量の信頼度を判定する判定手段を有し、

前記制御手段は、前記判定手段による信頼度に基づいて焦点位置を制御する際のデフォーカス量を変えることを特徴とする請求項1または2に記載の焦点検出装置。

20

【請求項 4】

前記第1のセンサ列、第2のセンサ列はそれぞれ一対のセンサ列から構成されていることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の焦点検出装置。

【請求項 5】

請求項1から4のいずれか1項に記載の焦点検出装置と、該焦点検出装置からの出力を基に光学系を駆動する駆動手段とを有することを特徴とする焦点調節装置。

【請求項 6】

請求項5に記載の焦点調節装置を有することを特徴とするカメラ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、実質的に同一部分に対して、それぞれ独立に焦点状態を検出する焦点状態検出手段を有した焦点検出装置、該焦点検出装置を具備した焦点調節装置及び該焦点調節装置を具備したカメラの改良に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

図15は、焦点検出の原理を説明する為に、対物レンズと焦点検出装置のみを取り出し、展開して示した図である。

【0003】

20

同図において、108は焦点検出装置、109は対物レンズ101の予定焦点面、即ちフィルム面と共に役な面付近に配置された視野マスク、110は同じく予定焦点面の付近に配置されたフィールドレンズ、111は二つのレンズ111-1, 111-2から成る2次結像系、112は2次結像系111の二つのレンズ111-1, 111-2に対応してその後方に配置された二つのセンサ列112-1, 112-2を含むセンサ部、113は2次結像系111の二つのレンズ111-1, 111-2に対応して配置された二つの開口部113-1, 113-2を有する絞り、114は分割された二つの領域114-1, 114-2を含む対物レンズ101の射出瞳である。

【0004】

尚、フィールドレンズ110は、対物レンズ101の射出瞳114の領域114-1, 114-2に対応して絞り113の開口部113-1, 113-2を対物レンズ101の射出瞳114の領域114-1, 114-2の近傍に結像する作用を有しており、射出瞳114の各領域114-1, 114-2を透過した光束115-1, 115-2が二つのセンサ列112-1, 112-2にそれぞれ光量分布を形成するようになっている。

30

【0005】

上記焦点検出装置108は、一般的に位相差検出方式と呼ばれているもので、対物レンズ101の結像点が予定焦点面の前側にある場合、即ち対物レンズ101側にある場合には、二つのセンサ列112-1, 112-2上にそれぞれ形成される光量分布が互いに近づいた状態となり、又対物レンズ101の結像点が予定焦点面の後側にある場合、二つのセンサ列112-1, 112-2上にそれぞれ形成される光量分布が互いに離れた状態となる。しかも二つのセンサ列112-1, 112-2上にそれぞれ形成される光量分布のずれ量は、対物レンズ101のデフォーカス量、即ち焦点はずれ量とある関数関係にあるので、そのずれ量を適当な演算手段で算出すると、対物レンズ101の焦点はずれの方向と量を検出することができる。この焦点はずれの方向とはずれ量に応じてレンズ系の位置を移動して、そのはずれ量をほぼ零となるように設定して、焦点検出の動作を終了する。

40

【0006】

この様な焦点検出装置108を組み込んだカメラにおいては、図16に示す様に、焦点検出領域Bは撮影画面Aに対し狭く一次元的な範囲となる。これは光電変換素子112中、1組のラインセンサ列112-1, 112-2を用いての検出装置であることで決定される。

【0007】

50

この種の焦点検出装置において、焦点検出光学系から導かれる光量分布を受光する受光素子に、第1センサと、該第1センサよりも光量に対する検出感度の高い第2センサを並設し、低輝度でも焦点検出が可能としたカメラがある。

【0008】

さらに、連続撮影中はこれらのセンサのうち、第2センサを優先的に使用することによって高速連続撮影を可能にするカメラ（特開平6-186473号）や、被写体の移動速度が一定以上の場合は第2センサを使用したり（特開平6-265774号）、通常は第1センサを使用し第1センサの信号出力に基づく焦点検出結果が不能または信頼性が低い場合は、第2センサの信号出力に基づく焦点検出を行う（特開平7-146434号）カメラなどがこれまでに開示されている。 10

【0009】

一方、図17は焦点検出領域の拡大を行った例で、撮影画面Aに対して、焦点検出領域Bが三つの領域になっている。これは図16での検出領域に対して直交方向に3箇所領域を増したものである。この図17に示した焦点検出領域を増加した例を図18に示しており、図示の様に、複数のセンサ列対C～Hを備えた光電変換素子と、それに対応した不図示の焦点検出光学系を用いることで実現される。

【0010】

焦点検出領域が複数設定された焦点検出装置において、焦点検出領域を選択するモードとして、自動選択モードと手動選択モードとを備え、自動選択モードが選択されると、各焦点検出領域毎に一部のセンサ列のみを駆動して焦点検出を行い、所定の条件を満たす焦点検出結果で撮影レンズを駆動する焦点検出装置が、特開平8-262319号にて開示されている。 20

【0011】

さらに、複数の領域における焦点状態をそれぞれ独立に検出する焦点検出装置における焦点検出領域の選択を迅速行わせると共に、正確な焦点検出を可能にする為に、複数の焦点検出結果のうち、最先に得られたものが所定の基準を満たしていれば、他の焦点検出結果とは無関係に最先に得られた焦点検出結果を最終的な焦点検出出力とする焦点検出装置が、特開平5-045576号に開示されている。

【0012】

以上は一次元のセンサ列、即ちラインセンサを用いての焦点検出装置であり、焦点検出領域は各センサ列の受光部に対応する視野となり、「線」の組合せ以上のものではない。 30

【0013】

そこで、更なる検出領域の拡張を目指した場合、必然的に二次元的に広がった受光部を有する光電変換素子、即ちエリアセンサを用いての焦点検出装置が必要となる。

【0014】

図19はエリアセンサを用いた焦点検出装置での撮影画面Aに対する焦点検出領域Bを示したもので、前述の図16、図17に比較して大幅に焦点検出領域を拡大している。

【0015】

このエリアセンサは、位相差検出方式を採用するならば、図20の様に、二つのエリア領域が並んだエリアセンサ対Jとなる。 40

【0016】

従来からラインセンサを用いた撮像装置とした場合、センサ列上の物体像のかかり具合（いわゆるフェーズin / フェーズout）により発生する焦点検出ばらつきの問題があったが、2次元的なエリアセンサを用いてもこのフェーズin / フェーズout（以下、フェーズin / outと記す）の問題は改善されず、依然残ってしまう問題がある。

【0017】

また、この焦点検出を行うエリアセンサ対上に結像する物体像は像が2次元に広がることで像の歪みが大きくなり、ファインダ上の焦点検出マークと実際の焦点検出位置がずれてしまったり、焦点検出の誤差の原因になる。しかし、この像の歪みを改善するためには光学的に補正をかけるための部材が新たに必要であり、技術的に困難で、かつ、構成が複雑 50

になるなどの問題も加わり、極めて難しい問題である。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

撮影画面又は観察画面上の広い範囲に渡り2次元的、連続的に焦点検出を可能とする焦点検出装置において、受光部である連続した2次元的な広がりを有する複数の光電変換素子を、隣接するセンサ列は互いに物体像に対し位相がずれた関係に配置し、センサ列上の物体像のかかり具合(いわゆるフェーズin/out)により発生する焦点検出値の検出ばらつきを改善する提案が、特開平10-104503号になされている。

【0019】

しかしながら、まったく同じ被写体をフェーズの違う2対のセンサ部で焦点検出を行う場合は、いわゆるフェーズin/outの影響による焦点検出誤差を改善する事ができるが、実際は、それぞれのセンサ部が焦点検出する被写体の位置が微妙に違う為、必ずしも焦点検出誤差を改善できるとは限らない。

10

【0020】

例えば、二つのセンサ部がそれぞれ別の被写体の焦点検出を行っている場合がある。この場合、二つのセンサ部で求めた焦点検出結果を合成してしまうと正しい焦点検出結果を得られない。また、片方のセンサ部の焦点検出結果の信頼性が悪い場合なども、信頼性が良いセンサの焦点検出結果より合成した焦点検出結果の方が悪くなってしまう。

【0021】

(発明の目的)

20

本発明の目的は、複数のセンサ列が同一の検出対象について焦点検出をしていない場合や、一部のセンサ列の検出結果の信頼性が低い場合でも、精度良く焦点状態の検出を行うことのできる焦点検出装置、焦点調節装置及びカメラを提供しようとするものである。

【0022】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、ファインダ上のーの焦点検出領域に対応する第1のセンサ列の出力から第1のデフォーカス量を検出するとともに、前記第1のセンサ列とは位相がずれた関係にあって前記ーの焦点検出領域に対応する第2のセンサ列の出力から第2のデフォーカス量を検出する焦点状態検出手段と、前記検出された第1、第2のデフォーカス量とが第1の差のときには当該第1および第2のデフォーカス量に基づいて焦点位置を制御し、前記検出された第1、第2のデフォーカス量の差が前記第1の差より大きい第2の差のときには当該第1のデフォーカス量または第2のデフォーカス量に基づいて焦点位置を制御する制御手段とを有する焦点検出装置とするものである。

30

【0023】

上記目的を達成するために、本発明は、本発明の上記焦点検出装置と、該焦点検出装置からの出力を基に光学系を駆動する駆動手段とを有する焦点調節装置とするものである。

【0024】

同じく上記目的を達成するために、本発明は、本発明の上記焦点調節装置を有するカメラとするものである。

【0026】

40

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。

【0027】

図1は本発明の実施の一形態に係る一眼レフカメラの複数の焦点検出領域での焦点検出を行う為の各構成要素の光学的配置図である。

【0028】

同図において、1は図中左側に配置された不図示の対物レンズの光軸、2は対物レンズの焦点位置に配置された銀塩系のフィルム、3は対物レンズの光軸1上に配置された半透過性の主ミラー、4は同様に対物レンズの光軸1上に斜めに配置された第1の反射鏡、5は前記第1の反射鏡4によるフィルム2に共役な近軸的結像面、6は焦点検出用の第2の反

50

射鏡、7は赤外線を阻止する赤外カットフィルタ、8は二つの開口8-1, 8-2を有する絞り、9は前記絞り8の二つの開口8-1, 8-2に対応して配置された二つのレンズ9-1, 9-2を有する2次結像系、10は焦点検出用の第3の反射鏡、11は二つのエリアセンサ11-1, 11-2を有する光電変換素子である。

【0029】

ここで、上記第1の反射鏡4は曲率を有し、絞り8の二つの開口8-1, 8-2を不図示の対物レンズの射出瞳付近に投影する収束性のパワーを持っている。又、この第1の反射鏡4は、必要な領域のみが光を反射するようにアルミニウムや銀等の金属膜が蒸着されていて、焦点検出を行う範囲を制限する視野マスクの働きを兼ねている。他の反射鏡6, 10においても、光電変換素子11上に入射する迷光を減少させるため、必要最小限の領域のみが蒸着されている。各反射鏡4, 6, 10の反射面として機能しない領域に光吸収性の塗料等を塗布したり、遮光部材を近接して設けることも有効である。10

【0030】

図2は、上記絞り8の平面図であり、横長の二つの開口8-1, 8-2を開口幅の狭い方向に並べた構成となっている。図中点線で示されているのは、絞り8の開口8-1, 8-2に対応してその後方に配置されている前記2次結像系9の各レンズ9-1, 9-2である。

【0031】

図3は、光電変換素子11の概略平面図であり、図1で示した二つのエリアセンサ11-1, 11-2はこの図に示すように2次元的に画素(センサ部)が配列され、光電変換素子上に結像される物体像に対応した位置に、エリアセンサを二つ並べたものである。20

【0032】

図4は、従来のセンサ列上のフェーズin/outを示す図であり、20-1はセンサ列を1個, 1個を示し、20-2はセンサ列上の物体像を示している。

【0033】

図5は、図4のセンサ列上の物体像のフェーズin/outにより発生する焦点検出ばらつきを示す図であり、図4の20-2で示す物体像が矢印の方向に移動したとき、各光電変換素子d, e, fの被写体像の位置を横軸に、素子列の出力レベルを縦軸として示した図であり、光電変換素子毎の位置による焦点検出値の変化を示している。30

【0034】

この図5からわかるように、センサ列上の物体像のフェーズin/outにより発生する焦点検出値のばらつきは、光電変換素子の幅を1周期とした変化を示している。

【0035】

フェーズin/outにより発生する焦点検出ばらつきを改善し、常に安定したデフォーカス量の検出を可能とする手法として、図6に示す様に配置することが知られている。図6では、一ラインのa~gの画素(センサ部)と他方の一ラインのh~nの画素とが1/2素子分ずれた関係で配置されている。そして、このセンサ列による焦点検出値を図7に示している。

【0036】

図7では、図5の場合の画素a~gによる実線で示す焦点検出値の変化26-1に対して、画素h~nによる点線で示す焦点検出値の変化26-2とが検出され、両者を単に加算すれば26-3として示す零になる。センサ列を互いに位相がずれた関係に配置し、隣接する複数のセンサ列の出力に基づいて一つの焦点検出値を求める方法があり、隣接するセンサ列間の位相差は光電変換素子幅の2分の1ピッチずらした関係が最も改善効果があることが理論上の実験の結果から明らかになっている。40

【0037】

しかし、隣接するセンサ列を互いに所定量ずらした配置にすることは以前より数多く出願されているが(例えば、特開昭59-105606号)、2次元的に広がる物体像に対しても単純に隣接するセンサ列を所定量ずらしただけでは、物体像に歪みがあるために隣接するセンサ列間で物体像との位相差が所定量とは異なってしまい、十分な改善効果が得ら50

れなくなってしまう。

【0038】

この問題を改善した実施の形態の光電変換素子を図8に示し、その一部を拡大した図を図9に示している。図9の24-1は画素(光電変換素子)であり、24-2は各画素上の物体像の歪みを現している。

【0039】

図10は、図9のセンサ列の一部を拡大した図であり、センサ列27-1と隣接するセンサ列27-2は、斜線で示す物体像27-3に対し位相がずれた位置に配置されている。物体像27-3のセンサ列上のフェーズがセンサ列27-1, 27-2の隣接するラインで2分の1ピッチずれている。図6と異なる点は、光電変換素子は物体像の歪みに対応して隣接する複数ラインを配置し、隣接するライン間で被写体からの光束位置に対し、位相がずれた関係に構成されたことを特徴とする。10

【0040】

従って、本実施の形態では、隣接するセンサ列を被写体からの光束位置に対し互いに画素の所定ピッチ(本実施の形態では2分の1ピッチ)ずらした関係に配置し、隣接する複数のセンサ列の出力から検出されるデフォーカス量及び信頼性やそれぞれのデフォーカス量の比較を行って最終的な焦点検出出力を得るので、フェーズin/outにより発生する焦点検出ばらつきの影響を防ぎ、さらに、同一の被写体を焦点検出していない場合や、一部のセンサの検出結果が悪い場合でも精度良く焦点検出を行うことが可能となる。

【0041】

以上の構成において、図1の不図示の対物レンズからの光束12-1, 12-2は主ミラー3を透過後、第1の反射鏡4により、ほぼ主ミラー3の傾きに沿った方向に反射され、第2の反射鏡6により再び方向を変えた後、赤外カットフィルタ7、絞り8の二つの開口8-1, 8-2を経て、2次結像系9の各レンズ9-1, 9-2により集光され、第3の反射鏡10を介して光電変換素子11のエリアセンサ11-1, 11-2上にそれぞれ到達する。20

【0042】

図1中の光束12-1, 12-2はフィルム2の中央に結像する光束を示したものであるが、他の位置に結像する光束についても同様の経路を経て、光電変換素子11に達し、全体として、フィルム2上の所定の2次元領域に対応する二つの光量分布が光電変換素子11の各エリアセンサ11-1, 11-2上に形成される。30

【0043】

本実施の形態において、第1の反射鏡4は2次曲線を軸回りに回転して出来る曲面の一部で構成されていて、特に回転楕円面が好適に用いられる。図1においては、第1の反射鏡4の表面形状は点20を頂点とする楕円21を軸22の回りに回転してできる回転楕円面の一部から成り、その焦点は、第2の反射鏡6による絞り8の中心の像位置23付近と、半透明の主ミラー3の透過後の光軸24の延長上の点(不図示)の付近に設定されている。もし、光軸24の延長上の点が対物レンズの射出瞳位置(種々の対物レンズが交換して用いられる場合にはそれらの平均的な射出瞳位置)の付近に焦点があれば、対物レンズの射出位置と2次結像系の入射位置がほぼ結像されることになり、第1の反射鏡4は理想的なフィールドレンズとしての機能を果たすことになる。図1から明らかなように、第1の反射鏡4として光学的に使用しているのは、回転楕円面の回転軸及び頂点を含まない領域である。40

【0044】

また、本実施の形態においては、2次結像系9の入射側の第一面を凹面形状とすることと、2次結像系9に入射する光が無理に屈折されることがないような構成とし、光電変換素子11の2次元領域の広い範囲にわたって良好で一様な結像性能を確保している。

【0045】

この様にして得られた二つの光量分布に対して、図15において説明したのと同様な原理に基づき、分離方向、即ち図3に示す二つのエリアセンサ11-1, 11-2の上下方向

10

20

30

40

50

の相対的位置関係を、エリアセンサ 11-1, 11-2 の各位置で算出することで、対物レンズの焦点状態を 2 次元的に検出することができる。

【0046】

尚、第 1 の反射鏡 4 は、銀塩フィルム 2 への撮影に際し、主ミラー 3 と同様に撮影光路外に退避されるものである。

【0047】

次に、光電変換素子 11 について詳しく説明する。

【0048】

図 11 は本実施の形態における焦点検出領域の分布の様子をカメラのファインダから見た状態で描いたものである。

10

【0049】

同図の様に本実施の形態では、撮影画面 31 の中央部分に左右 11、上下 5 分割の計 55 領域（図中、が 1 領域を表す）での焦点検出が可能である。この 55 の分割領域の各々に対応するように光電変換素子 11 の二つのエリアセンサ 11-1, 11-2 を 55 分割して用いている。このファインダから見た 55 分割領域は、図 8 において、両センサ列 11-1, 11-2 上でそれぞれ 55 分割分の領域に分けられ、図 9 に示す一方のセンサ列 11-1 も 55 分割領域に分けられ、レンズ系の歪みに沿ってセンサ列 11-1 を配置すると共に、隣接するセンサ列を相互に 1/2 画素分ずらさせている。このことより、エリアセンサによる焦点検出の際に発生するフェーズ in/out による焦点検出ばらつきを大幅に削減でき、改善できる。

20

【0050】

図 11 の焦点検出領域と光電変換素子の対応関係を、図 12 を使って詳しく説明する。図 12 は、図 8 の右上の部分を拡大した図である。

【0051】

図 8 で示した様に、この光電変換素子には対になるもう一方があるが、ここでは片方のみ図示する。図 11 において、最も右上の焦点検出領域 a11 に対応するセンサ部（画素）は、図 12 の A21-1 と A22-1（エリアセンサ 11-1 上）及びもう一方のセンサ部 11-2 上の A21-2, A22-2（不図示）である。図 11 において、a11 の下の焦点検出領域 b11 部分の焦点検出を行うセンサ部は、図 12 のセンサ部 B21-1, B22-1 及び不図示の B21-2, B22-2 である。同様に、焦点検出領域 b09 に對応するのは、センサ部 B17-1, B18-1 と不図示の B17-2, B18-2 である。

30

【0052】

図 13 は上記の毎き各焦点検出装置を備えたカメラの電気的な構成の一例を示すブロック図であり、先ず各部の構成について説明する。

【0053】

図 13 において、PRS はカメラの制御装置で、例えば、内部に CPU（中央処理装置）、ROM、RAM、A/D、D/A 変換機能を有する 1 チップのマイクロコンピュータ（以下、マイコンと記す）である。このマイコン PRS は、ROM に格納されたカメラのシーケンス・プログラムに従って、自動露出制御機能、自動焦点調節機能、フィルムの巻き上げ・巻き戻し等のカメラの一連の動作を行っている。そのためにマイコン PRS は、通信用信号 SO, SI, SCLK、通信選択信号 CLCM, CDDR, CICC を用いて、カメラ本体内の周回回路およびレンズ内制御装置と通信を行って、各々の回路やレンズの動作を制御する。

40

【0054】

SO はマイコン PRS から出力されるデータ信号、SI はマイコン PRS に入力されるデータ信号、SCLK は信号 SO, SI の同期クロックである。

【0055】

CLCM はレンズ通信バッファ回路であり、カメラが動作中のときにはレンズ用電源端子 VL に電力を供給するとともに、マイコン PRS からの選択信号 CLCM が高電位レベル（

50

以下、「H」と記し、低電位レベルは「L」と記する)のときには、カメラとレンズ間の通信バッファとなる。

【0056】

マイコンPRSが選択信号CLCMを‘H’にして、同期クロックSCLKに同期して所定のデータをデータ信号SOから送出すると、レンズ通信バッファ回路LCMはカメラ・レンズ間通信接点を介して、同期クロックSCLK、データ信号SOの各々のバッファ信号LCK, DCLをレンズへ出力する。それと同時に、レンズLNSからの信号DLCのバッファ信号をデータ信号SIに出力し、マイコンPRSは同期クロックSCLKに同期してデータ信号SIからレンズのデータを入力する。

【0057】

DDRは各種のスイッチSWSの検知および表示用回路であり、信号CDDRが‘H’のとき選択され、データ信号SO, SI、同期クロックSCLKを用いてマイコンPRSから制御される。即ち、マイコンPRSから送られてくるデータに基づいてカメラの表示部材DSPの表示を切り換えたり、カメラの各種操作部材のオン・オフ状態を通信によってマイコンPRSに報知する。OLCはカメラ上部に位置する外部液晶表示装置であり、ILCはファインダ内部液晶表示装置である。本実施形態では、焦点検出の動作領域の設定等は、上記検知および表示用回路DDRに属するスイッチSWSにて行っている。

10

【0058】

SW1、SW2は不図示のレリーズボタンに連動したスイッチであり、レリーズボタンの第1段階の押下によりスイッチSW1がオンし、引き続いて第2段階の押下でスイッチSW2がオンする。マイコンPRSは、スイッチSW1のオンで測光、自動焦点調節を行い、スイッチSW2のオンをトリガとして露出制御とその後のフィルムの巻き上げを行う。

20

【0059】

なお、スイッチSW2はマイコンPRSの「割り込み入力端子」に接続され、スイッチSW1のオン時のプログラム実行中でも、スイッチSW2のオンによって割り込みがかかり、直ちに所定の割り込みプログラムへ制御を移すことができる。

【0060】

MTR1はフィルム給送用、MTR2はミラーアップ・ダウンおよびシャッタばねチャージ用のモータであり、各々の駆動回路MDR1, MDR2により正転、逆転の制御が行われる。マイコンPRSから駆動回路MDR1, MDR2に入力されている信号M1F, M1R, M2F, M2Rはモータ制御用の正転及び反転制御信号である。

30

【0061】

MG1, MG2は各々シャッタ先幕・後幕走行開始用マグネットであり、制御信号SMG1, SMG2、増幅トランジスタTR1, TR2により通電され、マイコンPRSによりシャッタ制御が行われる。なお、モータ駆動回路MDR1, MDR2、シャッタ制御は、本発明と直接関わりがないので、詳しい説明は省略する。

【0062】

レンズLNS内制御回路LPRSにバッファ信号LCKと同期して入力されるバッファ信号DCLは、カメラからレンズLNSに対する命令のデータであり、命令に対するレンズLNSの動作は予め決められている。レンズLNS内制御回路LPRSは、所定の手続きに従ってその命令を解析し、焦点調節や絞り制御の動作や、出力DLCからレンズLNSの各部動作状況(焦点調節光学系の駆動状況や、絞りの駆動状態等)や、各種パラメータ(開放Fナンバー、焦点距離、デフォーカス量対焦点調節光学系の移動量の係数、各種ピント補正量等)の出力をを行う。ZMTRは信号ZMR, ZMFにて駆動されるズームモータである。

40

【0063】

本実施の形態では、ズームレンズの例を示しており、カメラから焦点調節の命令が送られた場合には、同時に送られてくる駆動量・方向に従って焦点調節用モータLMTTRを信号LMF, LMRによって駆動して、光学系を光軸方向に正逆移動させて焦点調節を行う。光学系の移動量は光学系に連動して回動するパルス板のパターンをフォトカプラにて検出

50

し、移動量に応じた数のパルスを出力するエンコーダ回路E N C F のパルス信号S E N C F でモニタし、レンズL N S 内制御回路L P R S 内のカウンタで計数しており、レンズの前玉の所定の移動が完了した時点でレンズL N S 内制御回路L P R S 自身が信号L M F , L M R を‘L’にしてモータL M T R を制動する。

【0064】

このため、一旦カメラから焦点調節の命令が送られた後は、カメラの制御装置であるマイコンP R S はレンズの駆動が終了するまで、レンズ駆動に関して全く関与する必要がない。また、カメラから要求があった場合には、上記カウンタの内容をカメラに送出することも可能な構成になっている。

【0065】

カメラから絞り制御の命令が送られた場合には、同時に送られてくる絞り段数に従って、絞り駆動用としては公知のステッピング・モータD M T R を駆動する。なお、ステッピング・モータD M T R はオープン制御が可能なため、動作をモニタするためのエンコーダを必要としない。

【0066】

E N C Z はズーム光学系に付随したエンコーダ回路であり、レンズL N S 内制御回路L P R S はエンコーダ回路E N C Z からの信号S E N C Z を入力してズーム位置を検出する。レンズL N S 内制御回路L P R S 内には各ズーム位置におけるレンズ・パラメータが格納されており、カメラ側のマイコンP R S から要求があった場合には、現在のズーム位置に対応したパラメータをカメラ側に送出する。

【0067】

I C C は、光電変換素子であるC C D 等から構成される焦点検出用エリアセンサ及びその駆動制御回路である焦点検出回路であり、選択信号C I C C が‘H’のとき選択されて、データ信号S O , S I 、同期信号S C L K を用いてマイコンP R S から制御される。

【0068】

V , H , R はエリアセンサ出力の読み出し、リセット信号であり、マイコンP R S から信号に基づいて焦点検出回路I C C 内の駆動回路によりセンサ制御信号が生成される。センサ出力は光電変換素子からの読み出し後増幅され、出力信号I M A G E としてマイコンP R S のアナログ入力端子に入力され、マイコンP R S は出力信号I M A G E をA / D 変換後、そのデジタル値をR A M 上の所定のアドレスへ順次格納していく。これらデジタル変換された信号を用いて焦点検出を行っていく。

【0069】

V R は前述した各差動アンプに共通の蓄積終了判定レベルであり、I N T E は蓄積終了出力信号、I C L K は焦点検出回路I C C 内の制御回路部の基準クロック信号である。

【0070】

上述のカメラの全システム中、特に焦点検出回路I C C の動作は各エリアセンサによる焦点検出の動作を行い、その結果はマイコンP R S を介してレンズL N S 内制御回路L P R S により適切な焦点ポイントにレンズ系を移動・保持し、その後シャッタが動作することで、焦点のあった画像を取得することができる。

【0071】

尚、上記図13ではカメラとレンズL N S が別体（レンズ交換が可能）となるもので表現されているが、本発明はカメラ・レンズ一体なるものでも何等問題なく、これ等に限定されるものではない。

【0072】

ここで、焦点検出機能について、図14のフローチャートを用いて詳しく説明する。

【0073】

このサブルーチン「焦点検出」では、特定の焦点検出領域における複数のセンサの焦点状態（デフォーカス量）を検出し、最終的にその焦点検出領域の焦点検出を行うことを目的としている。そいて、このサブルーチン「焦点検出」で求めたデフォーカス量は、所定のアルゴリズムにしたがってレンズ駆動量に変換し、レンズ駆動に供される。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

まず、カメラに対し所定の操作が行われると、マイコンP R Sはサブルーチン「焦点検出」をコールする（ステップ#1）。

【 0 0 7 5 】

このサブルーチンをコールした後、ステップ#2において、マイコンP R Sは焦点検出回路I C Cを制御し、焦点検出用エリアセンサの蓄積を開始する。この実施の形態では、エリアセンサ全てで焦点検出を行うのではなく、所定の焦点検出領域における複数のセンサ部の蓄積を制御の対象とする場合の説明を行う。なお、複数の焦点検出領域の場合もそれぞれの焦点検出領域毎に以下の演算を行えば良い。

【 0 0 7 6 】

次のステップ#3においては、上記センサ部の蓄積が終了するのを待つ。この実施の形態では、センサ部の蓄積開始は全て同時に開始されるが、蓄積の終了はセンサ部上の光量分布により部分的に独立に行われる。すなわち、光量の多い部分では蓄積時間が短くなり、少ない部分では蓄積時間が長くなる。

【 0 0 7 7 】

ステップ#4においては、蓄積終了した部分からセンサ部の読み出しを前述のように行い、マイコンP R S内のR A Mにセンサ信号を格納する。次のステップ#5においては、R A Mに読込んだセンサ信号を所定のアルゴリズムにしたがって演算することによってデフォーカス量を計算し、続くステップ#6において、計算したデフォーカス量の信頼性を計算する。この信頼性は、センサ像のコントラストや、2像の一致度等で計算される。ここではデフォーカス量を計算した後に信頼性の計算を行う場合を例にしたが、必ずしもデフォーカス計算時に計算されるのに限定されるものではなく、デフォーカス演算と同時に計算される場合や、デフォーカス演算に先駆けて行う場合もある。

10

20

【 0 0 7 8 】

1対のセンサ部の焦点状態の計算が終了したら、次にステップ#7において、全センサ部のデフォーカス演算が終了したか否かを判定する。この例では、エリアセンサ内のすべてのセンサ部のデフォーカス演算ではなく、所定の焦点検出領域に対する複数のセンサ部のデフォーカス演算が終了すればステップ#8へ進むものとする。デフォーカス演算が終了していなければステップ#3へ戻り、再び蓄積終了待ちを行う。

【 0 0 7 9 】

30

上記の様に所定の焦点検出領域に対する複数のセンサ部のデフォーカス演算が終了すればステップ#8へ進み、ここでは対象となるセンサ部から求めたデフォーカス量の信頼性が所定の基準を満たしているか否かを判定する。この結果、所定の焦点検出領域内の複数のセンサの信頼性が良ければステップ#9へ進み、そうでなければステップ#12へ進む。すなわち、所定の焦点検出領域に2対のセンサ部がある場合、二つそれぞれに対するデフォーカス量とその信頼性を検出し、信頼性が二つとも良い場合はステップ#9へ進むことになる。

【 0 0 8 0 】

ステップ#9においては、二つのデフォーカス量の差を計算し、それが所定値より大きいか比較する。二つのセンサ部のデフォーカス値の差は、本来フェーズin/outで発生し得るデフォーカス差より小さい筈である。ところが、二つのセンサがそれぞれ別々の被写体を焦点検出していた場合や、片方のセンサ部のみ誤った焦点検出を行った場合などでは二つのデフォーカス量の差が大きくなる。

40

【 0 0 8 1 】

もしデフォーカス量の差が少ない場合はステップ#10へ進み、二つのデフォーカス量を合成し、その焦点検出領域の最終的なデフォーカス量を求める。二つのデフォーカス量の合成は通常平均値等が用いられる。また、デフォーカス量の差が大きい場合はステップ#11へ進み、どちらか一方のデフォーカス量を最終的なデフォーカス量とする。複数の焦点検出結果から一つを選択する方法は既に数多く提案されているが、通常、カメラから近い方のデフォーカス量を採用するというのが一般的である。

50

【0082】

上記ステップ#8にて全て信頼性が良かった場合は、このようにして最終的なデフォーカス量を計算し、ステップ#15でこのサブルーチン「焦点検出」をリターンする
また、上記ステップ#8にて全てのセンサ部で計算したデフォーカス量の信頼性が良い場合以外はステップ#12へ進み、ここでは少なくとも片方のセンサ部で求めたデフォーカス信頼性が良いかどうかを判定し、良ければステップ#13へ進み、信頼性の良かったセンサ部で求めたデフォーカス量を最終的な焦点検出結果とする。又少なくとも片方のセンサ部で求めたデフォーカス信頼性が良くなかった場合はステップ#14へ進み、ここでは焦点検出ができなかった事を示すNGフラグを設定する。そして、上記ステップ#13又はステップ#14を実行後はステップ#15へ進み、このサブルーチン「焦点検出」をリターンする。

10

【0083】

(発明と実施の形態の対応)

上記実施の形態において、焦点検出回路ICC及びマイコンPRS内の図14のステップ#2～#5の動作を行う部分が本発明の焦点状態検出手段に、マイコンPRS内の図14のステップ#6の動作を行う部分が本発明の判定手段に、マイコンPRS内の図14のステップ#8からステップ#14までの動作を行う部分が本発明の制御手段に、それぞれ相当する。

【0084】

また、図11における焦点検出領域a11, b11, b09等が本発明のファインダ上の一つの焦点検出領域に、図12のセンサ部A21-1及びA21-2等が本発明の第1のセンサ列及び第2のセンサ列に、それぞれ相当する。また、図14のステップ#9における所定値以下のデフォーカス量の差が本発明の第1の差に、所定値より大きい差が第2に差に、それぞれ相当する。

20

【0085】

(変形例)

本実施の形態では、所定の焦点検出領域に対応して2個のセンサ部が配置され、そこから求められる二つの焦点検出結果から最終的な焦点検出結果を決定したが、一つの焦点検出領域におけるセンサ部の数は2個に限定されるものではなく、一つの焦点検出領域で求められる焦点検出結果が二つより多い場合も本実施の形態と同様に考えて、信頼性の良い焦点検出結果の中でデフォーカス量の差を求め、差が大きいものは除外し、差の小さい焦点検出結果のみを合成すれば良い。

30

【0086】

また、エリアセンサに対して、対物レンズからの入射光を二つの視差を有する2像に分離してからそれぞれ結像しているが、所定の基線長離れた二つのレンズを介して入射する二つの像を各エリアセンサに入射して良い。

【0087】

さらに、撮影レンズからの入射光を二つの視差を有する2像に分離し、それをフェイズをずらした複数対のセンサで焦点検出を行っているが、同一の焦点検出領域を焦点検出するのであれば、2像の分離方向が互いに直交していても良い。

40

【0088】

上記実施の形態では、一眼レフカメラに適用した例を述べているが、本発明はこれに限定されるものではなく、ビデオカメラ等のカメラに適用することの可能である。さらに、焦点検出を必要とする焦点検出装置単体や、焦点検出結果に基づいて焦点調節を必要とする焦点調節装置、更には、これら装置を備えた観察装置等の光学器への適用も可能である。

【0089】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、複数のセンサ列が同一の検出対象について焦点検出をしていない場合や、一部のセンサ列の検出結果の信頼性が低い場合でも、精度良く焦点状態の検出を行うことのできる焦点検出装置、焦点調節装置又はカメラを提供できる

50

ものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の一形態に係るカメラに具備される焦点検出装置の光学系の配置の概略を示す構成図である。

【図 2】図 1 の焦点検出装置に具備される絞りおよび 2 次結像系を示す図である。

【図 3】図 1 の焦点検出装置に具備される光電変換素子を示す図である。

【図 4】従来の光電変換素子列上の物体像を示す図である。

【図 5】一般的なフェーズ in / out による焦点検出値の変化を示す図である。

【図 6】図 1 の焦点検出装置に具備される光電変換素子列上の物体像を示す図である。

【図 7】本発明の実施の一形態におけるフェーズ in / out による焦点検出値の変化を 10 示す図である。

【図 8】本発明の実施の一形態における物体像の歪みとエリアセンサ全体の素子配置を示す図である。

【図 9】本発明の実施の一形態における物体像の歪みとエリアセンサの素子配置を示す図である。

【図 10】被写体像の歪みと本発明の実施の一形態のエリアセンサを拡大した一部を示す図である。

【図 11】本発明の実施の一形態の焦点検出領域の分布を示す図である。

【図 12】図 11 の焦点検出領域と光電変換素子の対応関係を説明する図である。

【図 13】本発明の実施の一形態に係るカメラおよびレンズの回路構成を示すブロック図 20 である。

【図 14】本発明の実施の一形態に係るカメラの焦点検出動作を示すフローチャートである。

【図 15】従来の焦点検出装置を説明する為の光学配置図である。

【図 16】従来の焦点検出領域の分布を示す図である。

【図 17】従来の焦点検出領域の分布を示す図である。

【図 18】従来の光電変換素子及びその蓄積制御を説明する図である。

【図 19】従来方式で焦点検出領域を 2 次元に拡大した場合の説明図である。

【図 20】従来方式で焦点検出領域を 2 次元に拡大した場合の説明図である。

【符号の説明】

1 1 1 2 次結像系

1 1 2 光電変換素子

1 1 3 絞り

1 1 4 対物レンズの射出瞳

A 撮影画面領域

B 焦点検出領域

P R S マイコン

S D R センサ駆動回路

L N S レンズ

I C C 焦点検出装置

a 1 1 , b 1 1 , b 0 9 焦点検出領域

A 2 1 - 1 , A 2 2 - 1 センサ部

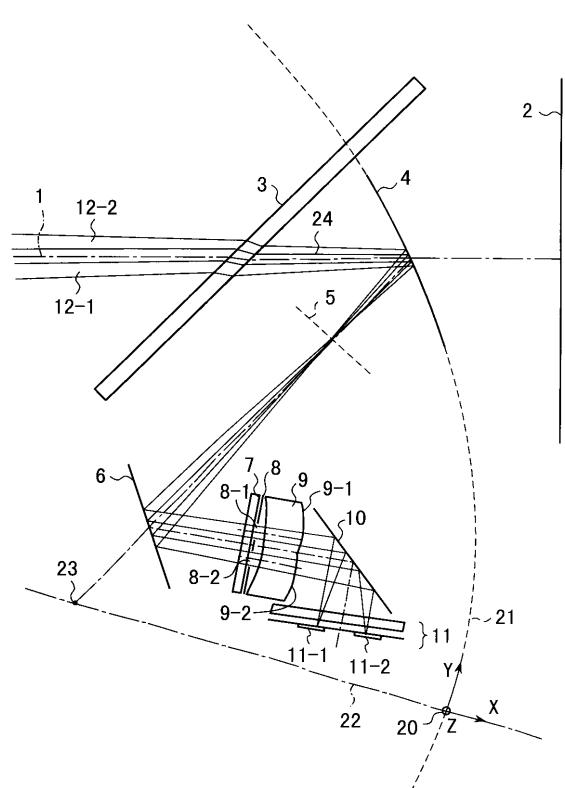
B 2 1 - 1 , B 2 2 - 1 センサ部

B 1 8 - 1 , B 1 7 - 1 センサ部

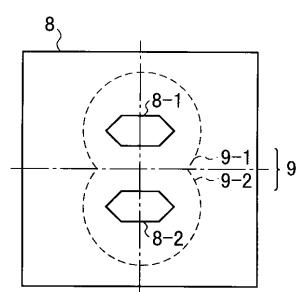
30

40

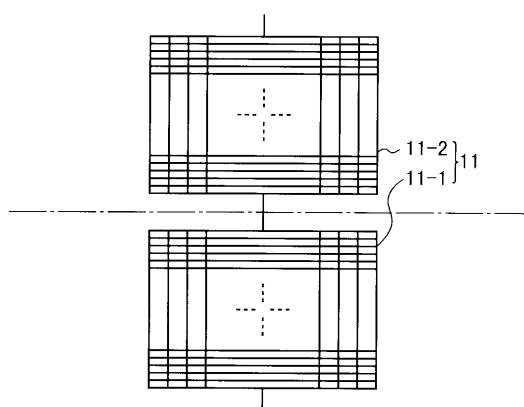
【図1】



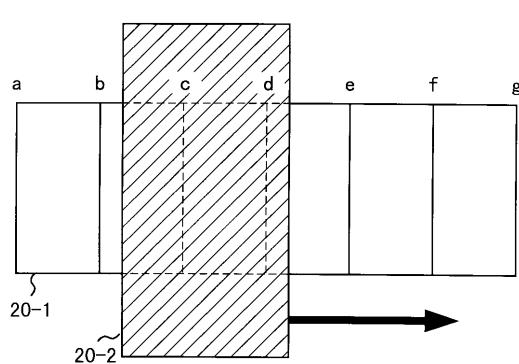
【図2】



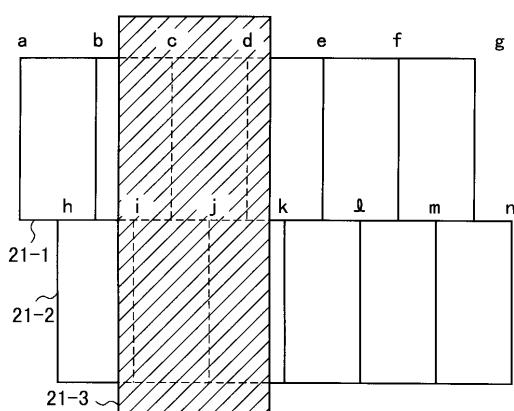
【図3】



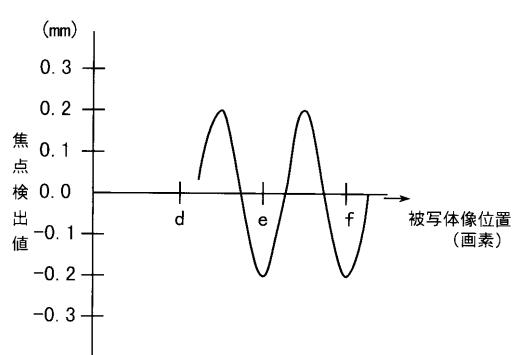
【図4】



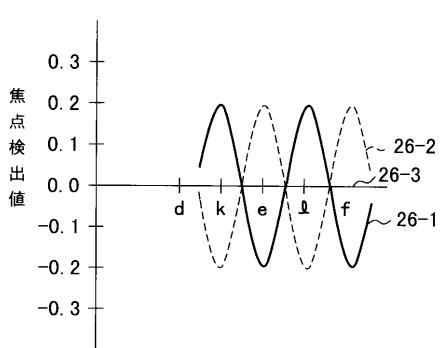
【図6】



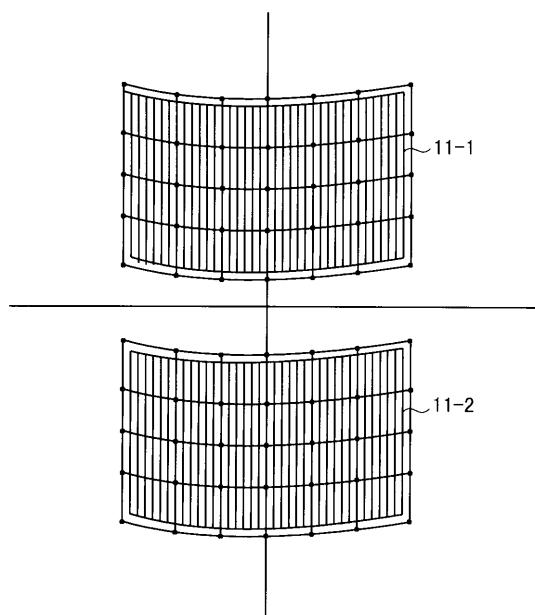
【図5】



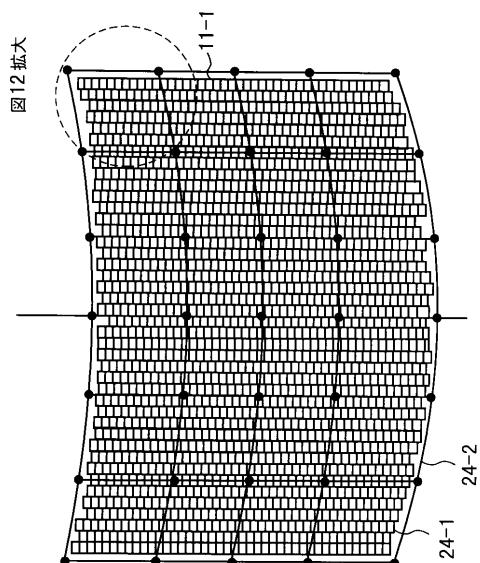
【図7】



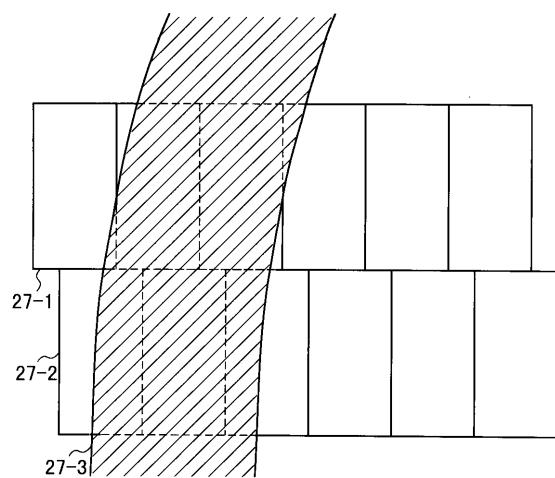
【図 8】



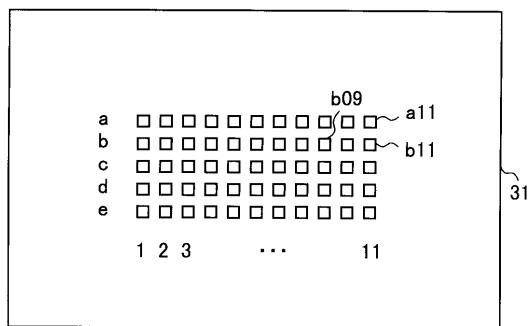
【図 9】



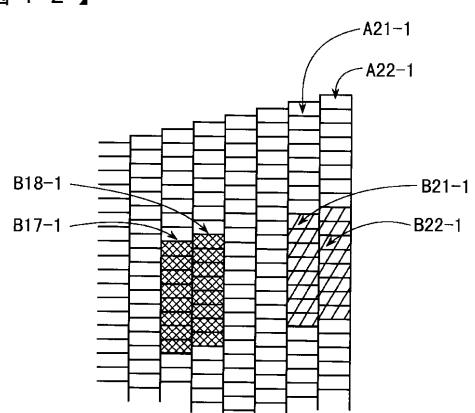
【図 10】



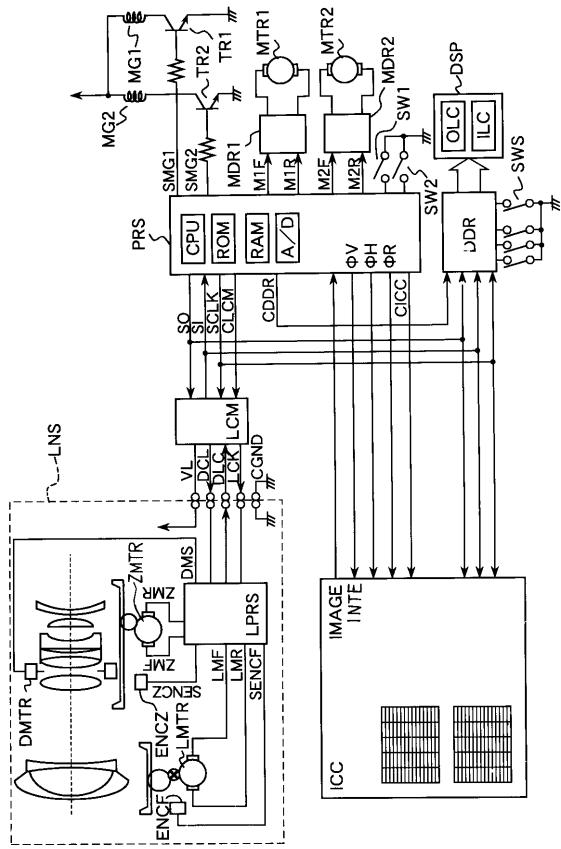
【図 11】



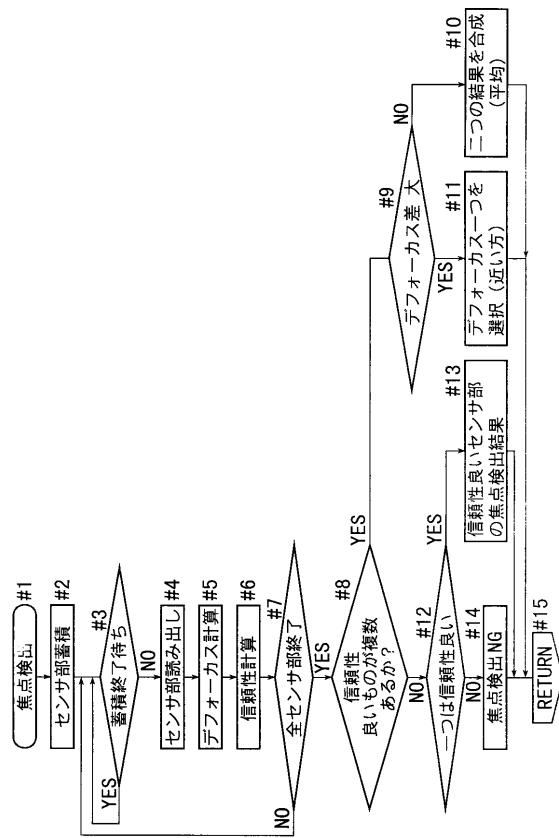
【図 12】



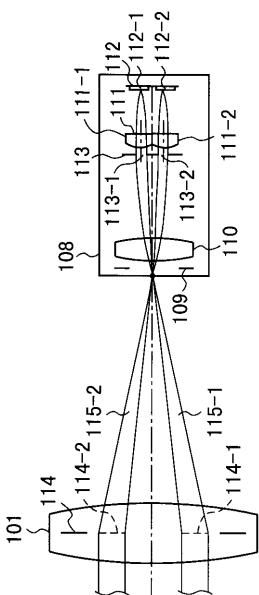
【図 1 3】



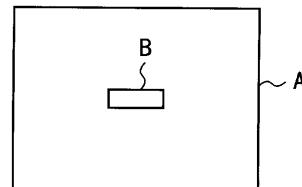
【図 1 4】



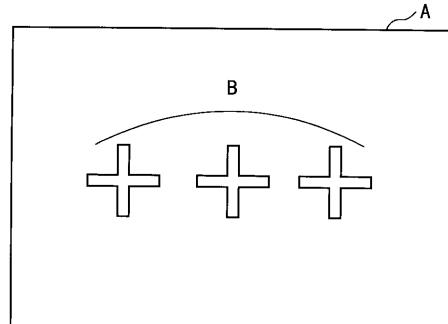
【図 1 5】



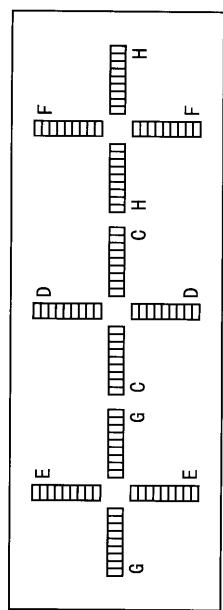
【図 1 6】



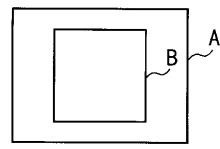
【図 1 7】



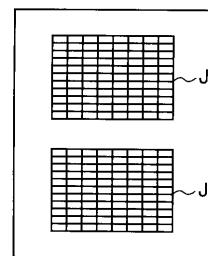
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-104503(JP,A)
特開平01-080920(JP,A)
特開昭64-077007(JP,A)
特開平10-010412(JP,A)
特開平05-346536(JP,A)
特開平08-076007(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/34

G03B 13/36