

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4536893号
(P4536893)

(45) 発行日 平成22年9月1日(2010.9.1)

(24) 登録日 平成22年6月25日(2010.6.25)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 2 B 7/28 (2006.01)

G 0 2 B 7/11 N

G 0 2 B 7/34 (2006.01)

G 0 2 B 7/11 C

G 0 3 B 13/36 (2006.01)

G 0 3 B 3/00 A

請求項の数 16 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2000-286319 (P2000-286319)
 (22) 出願日 平成12年9月21日(2000.9.21)
 (65) 公開番号 特開2002-98884 (P2002-98884A)
 (43) 公開日 平成14年4月5日(2002.4.5)
 審査請求日 平成19年9月18日(2007.9.18)

(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 100096965
 弁理士 内尾 裕一
 (72) 発明者 山崎 亮
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 戸倉 剛
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

審査官 吉川 陽吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の光電変換素子から成る受光手段と、焦点検出時には、撮影光路外から撮影光路内の定位置まで移動させられ、撮影レンズを通過した光束を前記受光手段上に導く光学部材とを有するカメラにおいて、

前記光学部材の、前記光束を前記受光手段に導く為に使用する有効範囲内に、前記光束が入射することにより前記受光手段上に所定の像を形成する像形成部を設けると共に、前記受光手段上の前記所定の像に関する光量分布に基づき、前記光学部材の前記定位置に対する位置変化を算出する演算手段を設けることを特徴とするカメラ。

【請求項 2】

複数の光電変換素子から成る受光手段と、焦点検出時には、撮影光路外から撮影光路内の定位置まで移動させられ、撮影レンズを通過した光束を前記受光手段上に導く光学部材とを有するカメラにおいて、

前記光学部材の、前記光束を前記受光手段に導く為に使用する有効範囲内に、前記光束が入射することにより前記受光手段上に所定の像を形成する像形成部を設けると共に、前記所定の像が形成されることにより前記受光手段を構成する前記複数の光電変換素子より出力される各出力に基づき、前記光学部材の前記定位置に対する位置変化を算出する演算手段を設けることを特徴とするカメラ。

【請求項 3】

複数の光電変換素子から成る受光手段と、焦点検出時には、撮影光路外から撮影光路内

10

20

の定位置まで移動させられ、撮影レンズを通過した光束を前記受光手段上に導くミラー部材とを有するカメラにおいて、

前記ミラー部材の、前記光束を前記受光手段に導く為に使用する有効範囲内に、前記光束が入射することにより前記受光手段上に所定の像を形成する像形成部を設けると共に、前記所定の像が形成されることにより前記受光手段を構成する前記複数の光電変換素子より出力される各出力に基づき、前記ミラー部材の前記定位置に対する位置変化を算出する演算手段を設けることを特徴とするカメラ。

【請求項 4】

複数の対を成す光電変換素子から成る受光手段と、焦点検出時には、撮影光路外から撮影光路内の定位置まで移動させられ、撮影レンズを通過した光束を前記受光手段上に導くサブミラーとを有する、位相差方式により焦点情報を検出するカメラにおいて、

前記サブミラーの、前記光束を前記受光手段に導く為に使用する有効範囲内に、前記光束が入射することにより前記受光手段上に所定の像を形成する像形成部を設けると共に、前記所定の像が形成されることにより前記受光手段を構成する前記複数の光電変換素子より出力される各出力に基づき、前記サブミラーの前記定位置に対する位置変化を算出する演算手段を設けることを特徴とするカメラ。

【請求項 5】

前記所定の像は、前記複数の光電変換素子のうちの対を成す光電変換素子上にそれぞれ、対を成す像として形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れかに記載のカメラ。

【請求項 6】

前記受光手段を構成するうちの、前記所定の像が形成される複数の光電変換素子以外の、複数の光電変換素子の出力を用いて焦点情報を算出し、該焦点情報に対して、前記演算手段により得られる位置変化の情報によって補正を加え、最終的な焦点情報を算出する焦点検出手段を有することを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れかに記載のカメラ。

【請求項 7】

前記焦点検出手段により得られる焦点情報を前記撮影レンズの駆動量に変換し、焦点調節を行う焦点調節手段を有することを特徴とする請求項 6 に記載のカメラ。

【請求項 8】

前記演算手段は、カメラ使用時に得られる前記対を成す像の間隔と、予め記憶している像間隔との差を求め、この差の情報を基に、前記位置変化の情報を算出することを特徴とする請求項 5 に記載のカメラ。

【請求項 9】

前記演算手段は、前記差の情報が所定回数得られることにより、前記位置変化の情報を算出することを特徴とする請求項 8 に記載のカメラ。

【請求項 10】

前記回数は、前記対を成す像の光電変換信号の信頼性が所定の条件を満たしている場合に、加算されることを特徴とする請求項 9 に記載のカメラ。

【請求項 11】

前記像形成部は、前記光学部材の端部近傍に少なくとも 1 つ以上設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のカメラ。

【請求項 12】

前記像形成部は、前記ミラー部材の端部近傍に少なくとも 1 つ以上設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載のカメラ。

【請求項 13】

前記像形成部は、前記サブミラーの端部近傍に少なくとも 1 つ以上設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載のカメラ。

【請求項 14】

前記像形成部の形状は、線形状であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れかに記載のカメラ。

【請求項 15】

前記像形成部により形成される対を成す像の並び方向と、前記対を成す光電変換素子の並び方向は、同一であることを特徴とする請求項 5 に記載のカメラ。

【請求項 16】

前記像形成部により形成される対を成す像の並び方向と、前記対を成す光電変換素子の並び方向は、直交する方向であることを特徴とする請求項 5 に記載のカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、受光手段と、焦点検出動作に関連して作動する光学部材を具備した焦点光学系とを備えたカメラに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、撮影レンズを通過した光束をファインダ光学系に導く半透過部を有する主ミラーと、該主ミラーの半透過部を通過した光束を焦点検出装置に導くサブミラーとを備え、焦点検出時及びファインダ観察時には、主ミラー及びサブミラーを撮影光路内の定位置まで侵入させてこの位置で静止させ、撮影時には、主ミラー及びサブミラーを撮影光路外へ退避させるよう移動可能に構成されたカメラが提案されている。

【0003】

この種のカメラにおいては、主ミラー及びサブミラーの作動回数が増加すると、該主ミラー及びサブミラーの駆動に関わる部材が摩耗し、それに伴い焦点検出時の主ミラー及びサブミラーの静止位置が変化し、焦点検出装置に導かれる光束の光路長変化により、焦点検出装置で検出される合焦位置と結像面の合焦位置がずれてしまうという問題があった。

【0004】

そこで、特開平 9 - 54243 号では、あらかじめ光学部材の作動積算回数と焦点検出信号補正量の関係を記憶しておき、焦点検出時に、そのときの作動積算回数とあらかじめ記憶された作動積算回数と焦点検出信号補正量の関係に基づいて焦点検出信号を補正するカメラが提案されている。

【0005】

図 14 は、前記特開平 9 - 54243 号に開示されるカメラの要部を示す構成図である。

【0006】

同図において、101 は撮影レンズ、101a は撮影レンズの光軸、102 は撮影レンズ 101 を通過した被写体像を結像させる画像記録媒体である。103 は撮影時には撮影光路外へ移動可能に設けられた半透過部を有する主ミラーであり、撮影レンズ 101 を通過した光束の一部を、ピント板 104、ペンタプリズム 105、接眼レンズ 106 から成るファインダ光学系へ導いている。一方、主ミラー 103 の半透過部を通過した残りの光束は、主ミラー 103 の動作に同期して移動可能のように構成されるサブミラー 107 によって下方へ反射され、一对の光電変換素子列から成るイメージセンサ、一对の 2 次結像レンズ、一对の開口部を有する絞り、フィールドレンズなどから構成される周知の位相差方式の焦点検出装置 108 に導かれる。

【0007】

ここで、位相差方式の焦点検出原理について、図 15 を用いて説明する。なお、図 14 と同一の記号を付した部分は、同一の機能を有するものである。また、この図 15 においては、図の煩雑さをなくすため、主ミラー 103 及びサブミラー 107 を省略し、フィールドレンズ 115、一对の開口部を有する絞り 116、一对の 2 次結像レンズ 117、一对の光電変換素子列などから成るイメージセンサ 118 を、撮影レンズの光軸 101a 上に展開している。

【0008】

光軸 101a 上の一点を発した光束は、撮影レンズ 101 を通過後、画像記録媒体 102 と光学的に共役な位置関係にある 1 次結像面 102a に結像し、フィールドレンズ 115、絞り 116、2 次結像レンズ 117 を介して、イメージセンサ 118 上に一定の間隔を

10

20

30

40

50

隔てて結像している。前記フィールドレンズ 115 は、撮影レンズ 101 の瞳 101b と一対の 2 次結像レンズ 117 の入射瞳、即ち絞り 116 付近が結像するように配置されており、絞り 116 の一対の開口部に対応して撮影レンズ 101 の瞳 101b を図中上下方向に分割している。

【0009】

このような構成で、例えば、撮影レンズ 101 を図中左方に繰り出して、画像記録媒体 102 より左方に光束が結像すると、イメージセンサ 118 上の一対の像は、図中矢印方向に変位する。この一対の像の相対的なずれ量をイメージセンサ 118 で検出することで、撮影レンズ 101 の焦点調節を行うことが可能である。尚、撮影レンズ 101 を図中右方に繰り込んだ場合も同様である。また、撮影レンズ 101 の光軸 101a 以外の物点につ

10

【0010】

以上のような原理の焦点検出装置 108 を用いて、撮影レンズ 101 の焦点検出を行う。

【0011】

図 14 に戻り、109 はカメラの各種の動作を処理、制御するマイクロコンピュータであり、内部に CPU 109a、焦点検出処理動作などに関わるプログラムが格納された ROM 109b、RAM 109c、EEPROM 109d (電氣的消去可能プログラマブル ROM) を具備している。110 はイメージセンサ 118 に接続された焦点検出回路、111 は前記主ミラー 103 を撮影光路外へ移動する為のミラー駆動手段、112 はミラー駆動手段 111 を駆動する為のミラー駆動回路、113 は撮影レンズ 101 の焦点調節を行

20

【0012】

マイクロコンピュータ 109 に内蔵された EEPROM 109d には、予め実験的なデータにより主ミラー 103 の積算作動回数と焦点検出信号補正量の関係が記憶されており、RAM 109b に記憶されている現在までの主ミラー 103 の積算作動回数と該 EEPROM 109d に記憶された積算作動回数と焦点検出信号補正量の関係を基に、ROM 109c に格納される焦点検出処理動作に従って、焦点検出装置 108、焦点検出回路 110 により得られる焦点検出信号を補正する。従って、主ミラー 103 及びサブミラー 107 の作動積算回数が増加した場合には、主ミラー 103 及びサブミラー 107 を移動可能に

30

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、例えば、短期集中的に主ミラー 103 を作動させた場合と、適度な時間的間隔を経て主ミラー 103 を作動させた場合とでは、積算作動回数が同じでも、主ミラー 103 及びサブミラー 107 を保持する部材の摩耗具合や疲労度は異なり、それに伴う焦

40

【0014】

また、個々の部品の製造誤差や組立誤差によっても摩耗具合や疲労度は異なり、適切な焦点検出信号の補正が行えないといった問題を有していた。

【0015】

(発明の目的)

本発明の第 1 の目的は、光学部材、ミラー部材もしくはサブミラーの作動回数の増加によるこれらの定位置に対する位置変化を算出すると共に、この位置変化により焦点検出光学

50

系の光路長が変化しても、合焦位置と結像面での合焦位置のずれを適切に補正し、高精度な焦点検出を行うことのできるカメラを提供しようとするものである。

【 0 0 1 6 】

本発明の第 2 の目的は、高精度な焦点調節を行うことのできるカメラを提供しようとするものである。

【 0 0 1 7 】

本発明の第 3 の目的は、光学部材、ミラー部材もしくはサブミラーの焦点検出に使用する有効範囲を大きく占有することなく、多くの焦点検出領域にて焦点情報を算出することを可能にするカメラを提供しようとするものである。

【 0 0 1 8 】

本発明の第 4 の目的は、受光手段による所定の像の検出をより高精度に行うことのできるカメラを提供しようとするものである。

【 0 0 1 9 】

【課題を解決するための手段】

上記第 1 の目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、複数の光電変換素子から成る受光手段と、焦点検出時には、撮影光路外から撮影光路内の定位置まで移動させられ、撮影レンズを通過した光束を前記受光手段上に導く光学部材とを有するカメラにおいて、前記光学部材の、前記光束を前記受光手段に導く為に使用する有効範囲内に、前記光束が入射することにより前記受光手段上に所定の像を形成する像形成部を設けると共に、前記受光手段上の前記所定の像に関する光量分布に基づき、前記光学部材の前記定位置に対する位置変化を算出する演算手段を設けるカメラとするものである。

【 0 0 2 0 】

同じく上記第 1 の目的を達成するために、請求項 2 に記載の発明は、複数の光電変換素子から成る受光手段と、焦点検出時には、撮影光路外から撮影光路内の定位置まで移動させられ、撮影レンズを通過した光束を前記受光手段上に導く光学部材とを有するカメラにおいて、前記光学部材の、前記光束を前記受光手段に導く為に使用する有効範囲内に、前記光束が入射することにより前記受光手段上に所定の像を形成する像形成部を設けると共に、前記所定の像が形成されることにより前記受光手段を構成する前記複数の光電変換素子より出力される各出力に基づき、前記光学部材の前記定位置に対する位置変化を算出する演算手段を設けるカメラとするものである。

【 0 0 2 1 】

同じく上記第 1 の目的を達成するために、請求項 3 に記載の発明は、複数の光電変換素子から成る受光手段と、焦点検出時には、撮影光路外から撮影光路内の定位置まで移動させられ、撮影レンズを通過した光束を前記受光手段上に導くミラー部材とを有するカメラにおいて、前記ミラー部材の、前記光束を前記受光手段に導く為に使用する有効範囲内に、前記光束が入射することにより前記受光手段上に所定の像を形成する像形成部を設けると共に、前記所定の像が形成されることにより前記受光手段を構成する前記複数の光電変換素子より出力される各出力に基づき、前記ミラー部材の前記定位置に対する位置変化を算出する演算手段を設けるカメラとするものである。

【 0 0 2 2 】

同じく上記第 1 の目的を達成するために、請求項 4 に記載の発明は、複数の対を成す光電変換素子から成る受光手段と、焦点検出時には、撮影光路外から撮影光路内の定位置まで移動させられ、撮影レンズを通過した光束を前記受光手段上に導くサブミラーとを有する、位相差方式により焦点情報を検出するカメラにおいて、前記サブミラーの、前記光束を前記受光手段に導く為に使用する有効範囲内に、前記光束が入射することにより前記受光手段上に所定の像を形成する像形成部を設けると共に、前記所定の像が形成されることにより前記受光手段を構成する前記複数の光電変換素子より出力される各出力に基づき、前記サブミラーの前記定位置に対する位置変化を算出する演算手段を設けるカメラとするものである。

【 0 0 2 3 】

また、上記第2の目的を達成するために、請求項7に記載の発明は、前記焦点検出手段により得られる焦点情報を前記撮影レンズの駆動量に変換し、焦点調節を行う焦点調節手段を有する請求項6に記載のカメラとするものである。

【0024】

また、上記第3の目的を達成するために、請求項11に記載の発明は、前記像形成部を、前記光学部材の端部近傍に少なくとも1つ以上設けた請求項1又は2に記載のカメラとするものである。

【0025】

同じく上記第3の目的を達成するために、請求項12に記載の発明は、前記像形成部を、前記ミラー部材の端部近傍に少なくとも1つ以上設けた請求項3に記載のカメラとするものである。

10

【0026】

同じく上記第3の目的を達成するために、請求項13に記載の発明は、前記像形成部を、前記サブミラーの端部近傍に少なくとも1つ以上設けた請求項4に記載のカメラとするものである。

【0027】

また、上記第4の目的を達成するために、請求項14に記載の発明は、前記像形成部の形状を、線形状とした請求項1～4の何れかに記載のカメラとするものである。

【0028】

【発明の実施の形態】

20

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。

【0029】

(実施の第1の形態)

図1は本発明の実施の各形態に係るカメラの要部を示す構成図であり、上記図14と同じ機能を有する部分は同一符号を付し、その説明は詳細は省略する。

【0030】

図1において、撮影レンズ101を通過した光束の一部は、半透過部を有する主ミラー103により図中上方に反射され、ピン板104、ペンタプリズム105、接眼レンズ106から成るファインダ光学系へ導かれる。一方、主ミラー103の半透過部を通過した残りの光束は、サブミラー107によって図中下方へ反射され、周知の位相差方式を採用した焦点検出装置108に導かれる。

30

【0031】

上記サブミラー107により図中下方に反射された光束は、撮影レンズ101の結像面、即ち画像記録媒体102と光学的共役な位置関係にある1次結像面102aで一度結像し、視野マスク1、撮影レンズ101の瞳101bと2次結像レンズの入射瞳を結像させるフィールドレンズ115を通過後、全反射ミラー2により図中左方に光路を変換する。その後、赤外線カットガラス3、一對の開口部を有する絞り116、一對の射出面を有する2次結像レンズ117を介し、対の光電変換素子列から成るイメージセンサ118上一對の被写体像を形成している。

【0032】

40

ここで、主ミラー103は主ミラー回転軸103aを中心に回転可動に設けられており、焦点検出時には、図1に示す位置に静止し、撮影時には、撮影光路外へ退避する周知のクイックターン機構により構成されている。サブミラー107についても同様である。また、2次結像レンズ117の入射面は、光束が無理に屈折されることがないように凹面形状とし、イメージセンサ118上の広範囲で歪みのない良好な像を得ることができる。

【0033】

イメージセンサ118は、図2に示すように、複数の光電変換素子から形成される対の光電変換素子列で構成され、2次結像レンズ117の一對の射出面に対応した一對の光電変換素子列4a、4b及び5a、5b及び6a、6bを形成している。この一對の光電変換素子列4a、4b及び5a、5b及び6a、6bで一對の被写体像に関する光量分布を検

50

出すことにより、周知の位相差方式の焦点検出により撮影レンズ 101 の焦点調節状態を検出している。

【0034】

なお、図中、光電変換素子列 4a, 4b のみ 1 画素毎に光電変換素子を示したが、その他の光電変換素子列 5a, 5b, 6a, 6b についても同様に構成される。また、一对の光電変換素子列 4a, 4b は、図中示されるように、領域 1, 2, 3 に分割されているが、その他の光電変換素子列 5a, 5b, 6a, 6b についても同様に分割されている。

【0035】

図 3 は、イメージセンサ 118 上的一对の光電変換素子列 4a, 4b 及び 5a, 5b 及び 6a, 6b を画像記録媒体 102 上に逆投影し、撮影レンズ 101 側から見た図であり、画像記録媒体 102 上では、一对の光電変換素子列 4a, 4b 及び 5a, 5b 及び 6a, 6b はそれぞれほぼ一致して重なり、図中、4, 5, 6 として示している。また、図 3 において、7a, 7b, 7c, 7d は、ファインダ内に表示する焦点検出枠（不図示）を画像記録媒体 102 上に逆投影したものである。

【0036】

ここで、一对の光電変換素子列 4a, 4b, 5a, 5b, 6a, 6b は、前述したようにそれぞれ領域 1, 2, 3 に分割されており、したがって、逆投影された光電変換素子列 4, 5, 6 も、光電変換素子列 4a, 4b, 5a, 5b, 6a, 6b の分割された領域 1, 2, 3 に対応して 3 つに分割されており、分割されたそれぞれの領域が 1 つの焦点検出領域を形成している。この焦点検出領域に対応して、焦点検出枠は設けられており、したがって、焦点検出枠を画像記録媒体 102 上に逆投影すると、図 3 に示すように、焦点検出領域に対応した位置に 7a, 7b, 7c, 7d は位置する。

【0037】

以上のような構成で、画像記録媒体 102 上の 7a, 7b, 7c, 7d に対応したファインダ内の焦点検出枠に目標とする被写体を合わせることで、撮影レンズの焦点調節状態を検出することができる。なお、焦点検出領域 4, 5, 6 の分割された焦点検出領域の中で、図 3 において点線で示される焦点検出領域に対応した光電変換素子列 4a, 4b, 6a, 6b 中の領域 1 及び 3 は、本実施の形態において焦点検出に用いられていない。

【0038】

図 4 は、図 1 に示したサブミラー 107 を撮影レンズ 101 側から見た反射面正面図である。

【0039】

サブミラー 107 の反射面側には、図中に示されるようにパターン 8a, 8b が印刷などの手段により設けられており、反射率が限りなく低くなるように黒色の低反射性塗料などで構成されている。したがって、イメージセンサ 118 上に形成される被写体像は、サブミラー 107 上のパターン 8a, 8b を除いた領域で反射された光束である。また、パターン 8a, 8b はイメージセンサ 118 の一对の光電変換素子列 4a, 4b 及び 6a, 6b の領域 3 でそれぞれ検出可能なように、領域 3 に対応したサブミラー 107 上の位置に設けられている。

【0040】

以上のような構成とすることにより、撮影に伴い移動可能に設けられたサブミラー 107 の焦点検出時の静止位置が積算作動回数の増加などの理由で変化しても、サブミラー 107 上に設けられたパターン 8a, 8b のイメージセンサ 118 による検出結果を用いることにより、焦点検出信号のずれを補正することが可能となり、高精度の焦点検出が可能である。

【0041】

それでは、まずはじめにイメージセンサ 118 によるパターン 8a, 8b の検出時について説明する。

【0042】

図5は、サブミラー107の静止位置が変化していない初期状態において、図2のイメージセンサ118上にサブミラー107上のパターン8a, 8bを投影した図である。

【0043】

一对の光電変換素子列4a, 4b及び6a, 6bの領域3上に、パターン8a, 8bに対応した図中斜線領域で示される一对のパターン像9a, 9b及び9c, 9dが所定の間隔を隔てて形成される。実際、サブミラー107上のパターン8a, 8bは反射率が極めて低いため、イメージセンサ118上においては、像は形成されないが、パターン8a, 8bに対応したイメージセンサ118上の領域を解りやすくするため、斜線領域として示している。また、実際イメージセンサ118上に形成される像是一对の光電変換素子列4a, 4b及び5a, 5b及び6a, 6bの受光部領域のみで、それ以外の領域には光束が導かれないように図1の視野マスク1で制限されている。

10

【0044】

図6は、図5に示される光電変換素子列4a, 4bのパターン像9a, 9b付近を拡大した要部拡大図であり、図5と同様に、撮影レンズ101の焦点は画像記録媒体102上に結像している。

【0045】

図中、10a, 10bはパターン像に関する光量分布を基に光電変換素子列4a, 4bから出力される像信号を、 Z_0 は像信号10a, 10bより公知の像間隔検出処理を経て得られる像間隔を、それぞれ示している。サブミラー107上のパターン8aは1次結像面102から離れているため、実際イメージセンサ118上に形成される一对のパターン像9a, 9bはボケ像になる。したがって、例えば光電変換素子列4a, 4bの領域3において、均一で適切な輝度の被写体を検出すると、出力される像信号は10a, 10bで示されるように立ち下がりが少しゆるやかな曲線を描く。

20

【0046】

また、イメージセンサ118上のパターン像9a, 9bが形成される位置も光学的に共役な位置から多少ずれてしまう。しかしながら、光電変換素子列4a, 4bの領域3にほぼ均一で適切な輝度の被写体を検出させた場合、イメージセンサ118より出力される像信号は図6の10a, 10bに示されるように、平らな高輝度部分（ピーク部）と平らな低輝度部分（ボトム部）が顕著に表れるため、パターン像9a, 9bの像間隔を Z_0 とすると、公知の像間隔検出処理を用いて像間隔 Z_0 を検出することが可能である。この像間隔 Z_0 がサブミラー107の静止位置が変化していない初期状態における像間隔となる。なお、パターン像9a, 9bに関する像信号10a, 10bに演算フィルタ処理を施してノイズ成分を除去すれば、多少不均一な被写体であっても像間隔 Z_0 を精度良く検出することが可能である。

30

【0047】

また、サブミラー107上のパターン8aは、撮影レンズと1次結像面102aの間に位置するので、撮影レンズ101の焦点調節状態（デフォーカス）による影響を受けず、像間隔 Z_0 は、どのような焦点調節状態であっても、常に一定である。即ち、像間隔 Z_0 は、被写体と光学部材の位置変化に依存している。

【0048】

次に、サブミラー107の作動回数増加により静止位置が変化した場合について説明する。

40

【0049】

図7は、図1におけるサブミラー107を中心とした部分を拡大した要部拡大図であり、図1等と同一の符号を付した部分は同一の機能を有する部分であり、その詳細は省略する。

【0050】

カメラの撮影動作に伴い作動する主ミラー103及びサブミラー107の積算作動回数が増加すると、これらの作動機構を構成する部材の摩耗、疲労により主ミラー103及びサブミラー107の静止位置は変化する。

50

【 0 0 5 1 】

そこで、例えば、図 7 に示すように、サブミラー 1 0 7 の静止位置がサブミラー回転軸 1 0 7 a を中心に点線で示す 1 0 7 ' のように変化した場合を考える。なお、主ミラー 1 0 3 の積算作動回数による静止位置の変化については、サブミラー 1 0 7 に比較して、焦点検出装置 1 0 8 に及ぼす影響は少ないために省略する。

【 0 0 5 2 】

サブミラー 1 0 7 の静止位置が変化しない場合、即ち初期状態においては、撮影レンズ 1 0 1 の光軸 1 0 1 a は、主ミラー 1 0 3 を通過後、サブミラー 1 0 7 により図中下方に方向を変更した光軸 1 0 1 c となり、焦点検出装置 1 0 8 に導かれる。一方、サブミラー 1 0 7 の静止位置が変化し、図中点線で示す 1 0 7 ' のようになった場合、撮影レンズ 1 0 1 の光軸 1 0 1 a は主ミラー 1 0 3 を通過後、サブミラー 1 0 7 ' によって光路を変更され、1 0 1 c ' となる。したがって、1 次結像面 1 0 2 a も図中点線で示される 1 0 2 a ' のように図中右方かつ上方にずれながら傾く。

【 0 0 5 3 】

図 8 は、図 6 と同様の要部拡大図であり、サブミラー 1 0 7 が、図 7 における 1 0 7 ' の静止位置に変位した場合にパターン 8 a をイメージセンサ 1 1 8 上へ投影した図である。なお、図 5 及び図 6 と同様、撮影レンズ 1 0 1 の焦点は画像記録媒体 1 0 2 上に結像している。又図中、上記した各図と同一の符号を付した部分は同じ機能を有する部分であり、その詳細は省略する。

【 0 0 5 4 】

上記図 7 に示したように、1 次結像面 1 0 2 a が 1 0 2 a ' となり、1 次結像面が撮影レンズ 1 0 1 側に移動し、1 次結像面からイメージセンサ 1 1 8 までの光路長が長くなるので、一对のパターン像 9 a , 9 b は互いに像間隔が縮まる方向に移動し、図 8 の点線で示される 9 a ' , 9 b ' となる。なお、厳密には一对のパターン像 1 0 a , 1 0 b のそれぞれの移動量は異なる。それに伴い、イメージセンサ 1 1 8 による像信号 1 0 a , 1 0 b も、図中点線で示される 1 0 a ' , 1 0 b ' となり、公知の像間隔検出処理によってサブミラー 1 0 7 静止位置変化後の像間隔 Z_1 が算出される。

【 0 0 5 5 】

ここで、初期状態の像間隔 Z_0 とサブミラー 1 0 7 静止位置変化後の像間隔 Z_1 から、以下の式 (1) により像間隔ずれ量 Z_1 を算出する。

【 0 0 5 6 】

$$Z_1 = Z_1 - Z_0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

この像間隔ずれ量 Z_1 を撮影レンズ 1 0 1 の焦点調節量に反映することで、サブミラー 1 0 7 の静止位置が変化しても高精度の焦点検出を実現することができる。

【 0 0 5 7 】

以上、ここまでは、サブミラー 1 0 7 上のパターン 8 a について説明してきたが、パターン 8 b についても同様であるため、その説明は省略する。

【 0 0 5 8 】

次に、焦点検出信号の補正に関連した実際の動作について説明する。

【 0 0 5 9 】

図 9 は、本実施の形態に係るカメラの回路構成を示すブロック図であり、上記の各図と同じ機能を有する部分には同一符号を付してある。

【 0 0 6 0 】

イメージセンサ 1 1 8 には焦点検出回路 1 1 0 が接続され、更に焦点検出回路 1 1 0 は処理装置であるマイクロコンピュータ 1 0 9 に接続されており、イメージセンサ 1 1 8 の受光領域指定や、光電荷の蓄積制御を行っている。マイクロコンピュータ 1 0 9 は、CPU (中央処理部) 1 0 9 a , ROM 1 0 9 b , RAM 1 0 9 c , EEPROM (電氣的消去可能プログラマブル ROM) 1 0 9 d を有し、ROM 1 0 9 b に格納されているプログラムにしたがって焦点検出動作を実行する。

【 0 0 6 1 】

また、EEPROM 109dには、焦点検出光学系の光学情報などが調整工程時に予め格納されている。更に、マイクロコンピュータ109には、撮影者により操作されるリリースボタンの第1のストロークによりONするスイッチSW1、第2のストロークによりONするスイッチSW2が接続されている。また、主ミラー103及びサブミラー107を撮影時に撮影光路外へ退避させるミラー駆動手段111を駆動する為のミラー駆動回路112、撮影レンズ101の不図示のフォーカスレンズ列を焦点検出状態に従って調節移動させるレンズ駆動手段113を駆動する為のレンズ駆動回路114が、それぞれマイクロコンピュータ109に接続されている。

【0062】

次に、ROM 109bに格納されている焦点検出処理プログラムに従って処理を進めるマイクロコンピュータ109の動作について、図10のフローチャートを用いて説明する。

【0063】

まず、ステップ#101において、撮影者によりリリースボタンが操作されスイッチSW1がONしたかを判定し、ONすることによりステップ#102へ進む。そして、このステップ#102において、予め選択された少なくとも1つの焦点検出枠（不図示）に対応したイメージセンサ118の各領域において光電荷蓄積を開始し、蓄積された電荷を一对の像信号として読み出し、RAM 109cに格納する。続くステップ#103においては、像信号の信頼性を判定し、信頼性が所定条件を満たしていない場合は焦点検出不能と判定してステップ#104へ進み、焦点検出不能時の処理に進む。

【0064】

一方、焦点検出信号の信頼性が所定条件を満たしている場合はステップ#103からステップ#105へ進み、一对の像信号に焦点検出光学系の収差による補正を施した後、特定周波数成分を取り除くデジタルフィルタ演算処理を実行する。そして、次のステップ#106において、一对の像信号に対して公知の像間隔検出処理を施すことで、合焦時の像間隔と現在の像間隔から像ずれ量を算出する。なお、合焦時の像間隔は、図3で説明した焦点検出領域毎に異なり、それぞれ焦点検出領域における合焦時の像間隔が予めEEPROM 109dに格納されている。その後、温度による像間隔の補正など各種補正が行われ、先に選択された焦点検出枠における撮影レンズ101の焦点調節量が算出される。

【0065】

次に、ステップ#107において、算出された焦点調節量から撮影レンズ101の不図示のフォーカスレンズの駆動量を算出し、レンズ駆動回路114を経て算出した駆動量だけレンズ駆動装置113を駆動し、撮影レンズ101の焦点調節を行う。そして、次のステップ#108において、レンズ駆動後の焦点調節状態が合焦範囲内にあるか否かを判定し、合焦範囲内にあると判定した場合はステップ#109へ進み、一方、合焦範囲内にないと判定した場合はステップ#102の焦点検出処理へ戻る。

【0066】

ステップ#109へ進むと、ここでは図5に示されるパターン8a及び8bが投影されたイメージセンサ118の一对の光電変換素子列4a, 4b及び6a, 6bの領域3において蓄積された光電荷を一对の像信号として読み出し、RAM 109に格納する。ここでは、パターン8a及び8bに関する2つの一对の像信号が格納される。そして、次のステップ#110において、一对の像信号の信頼性を判定し、2つの一对の像信号のうちどちらか一方の、若しくは両方の一对の像信号の信頼性が所定条件を満たしていると判定した場合はステップ#111へ進み、信頼性が所定条件を満たしていないと判定した場合は直ちにステップ#116へ進み、パターン検出処理を終了する。

【0067】

ここで、信頼性の判定方法としては、図5を用いて説明したように、均一で適切な輝度の被写体を検出した場合のパターン8a及び8bに関する像信号を予め製造工程時にEEPROM 109dに格納しておき、この像信号とパターン検出時の像信号の相関量に基づいて判定するなどの方法が考えられる。

【0068】

像信号の信頼性が所定条件を満たしているとしてステップ# 1 1 1へ進むと、ここでは一対の像信号に焦点検出光学系の収差による補正を施した後、特定周波数成分を取り除くデジタルフィルタ演算処理を行う。そして、次のステップ# 1 1 2において、まず、信頼性が所定条件を満たしていると判定された一対の像信号に対して公知の像間隔検出処理を施し、像間隔を算出する。次に、予め製造工程時にEEPROM109dに格納された初期状態の像間隔から、前記式(1)により像間隔ずれ量を算出し、同時に積算検出回数を算出する。ここでの積算検出回数とは、上記ステップ# 1 1 0における信頼性判定で所定条件を満たしている場合を1回とした、現在までの積算回数を意味し、次のステップ# 1 1 2を通過するときには1回増加した値に書き換えられる。

【0069】

ここで、積算検出回数n回のときのパターン8aによる像間隔ずれ量を Z_{an} 、パターン8bによる像間隔ずれ量を Z_{bn} とすると、以下の式(2)により代表像間隔ずれ量 Z_n が算出される。

【0070】

$$Z_n = (Z_{an} + Z_{bn}) / 2 \quad \dots\dots\dots (2)$$

但し、上記ステップ# 1 1 0の信頼性判定の結果により、像間隔ずれ量 Z_{an} 、若しくは像間隔ずれ量 Z_{bn} のどちらか一方しか算出されなかった場合は、上記式(2)に依らず、算出された方の像間隔ずれ量を代表像間隔ずれ量 Z_n とする。

【0071】

次のステップ# 1 1 3においては、代表像間隔ずれ量 Z_n とそのときの積算検出回数nをEEPROM109dに格納する。そして、次のステップ# 1 1 4において、積算検出回数nが閾値m以上か否かを判定し、閾値m以上の場合はステップ# 1 1 5の補正量算出へ進み、閾値mより小さい場合はステップ# 1 1 6へ進む。ここで、このように閾値mを設けるのは、サブミラー107の作動1回毎の静止位置の微少なばらつき、被写体によるパターン検出信号のばらつきなどによる影響を除去するため、複数のパターン検出結果を用いて補正することにより、高精度な焦点検出が実現できるからである。なお、サブミラー107の作動回数増加に比べて、積算検出回数nが極端に少なく、閾値mに届きそうにない場合は、サブミラー107の作動回数に応じて閾値mの値を変化させるようにし、適切なタイミングで補正が行われるようにするのが望ましい。

【0072】

ステップ# 1 1 5へ進むと、ここでは上記ステップ# 1 1 3にてEEPROM109dに格納された複数の代表像間隔ずれ量 Z_1 、 Z_2 、 $\dots\dots\dots$ 、 Z_m から像間隔修正量を導き出し、この像間隔修正量にそれぞれの焦点検出領域に応じた係数を乗じ、焦点検出領域別像間隔修正量を算出する。したがって、像間隔修正量を Z_c とし、例えば、図3の焦点検出枠7aに対応した焦点検出領域における係数を C_{FP1} とすると、焦点検出領域別像間隔修正量 Z_{FP1C} は、以下の式(3)により算出される。

【0073】

$$Z_{FP1C} = C_{FP1} \times Z_c \quad \dots\dots\dots (3)$$

この焦点検出領域別像間隔修正量 Z_{FP1C} に基づいて、予めEEPROM109dに格納された初期状態の合焦時の像間隔を修正し、上記ステップ# 1 1 3にて格納される積算検出回数nをリセットして0とする。

【0074】

今、焦点検出枠7aに対応した焦点検出領域における初期状態合焦時の像間隔を Z_{FP1} とすると、以下の式(4)に従って像間隔 Z_{FP1} は書き換えられ、次の焦点検出からサブミラー107の静止位置変化に伴う像間隔のずれが補正される。

【0075】

$$Z_{FP1} = Z_{FP1} + Z_{FP1C} \quad \dots\dots\dots (4)$$

同様にして、その他の焦点検出枠7b～7eに対応した焦点検出領域においても像間隔のずれが補正される。

【0076】

また、焦点検出領域に応じた係数 C_{FP1} は、実験的にサブミラー107の作動回数増加に伴う静止位置変化を測定し、その実験結果から推定される定数であり、予め決定されている。したがって、サブミラー107の静止位置変化に伴う像間隔ずれの補正は、検出回数 m 回(m は閾値)毎に行われることとなる。ここで、像間隔修正量 Z_C に焦点検出領域に応じた係数 C_{FP} を乗じるのは、図7に示すように、サブミラー107の静止位置はサブミラー回転軸107aを中心に变化すると仮定すると、焦点検出光学系の光路長変化は、サブミラー107上の光束反射位置によって異なるからである。

【0077】

次にステップ#116へ進み、ここではリリースボタンの第2のストロークによってONするスイッチSW2が撮影者によって操作された否かを判定し、該スイッチSW2がONの場合はステップ#117へ進み、ONではない場合はこのステップで待機する。その後、上記スイッチSW2がONするとステップ#117へ進み、ミラー駆動回路112を介してミラー駆動手段111を駆動することにより、主ミラー103及びサブミラー107を撮影光路外へ退避させ、不図示のシャッタ開閉により撮影動作を実行する。

【0078】

以上のように、上記の実施の第1の形態によれば、サブミラー107の作動回数が増加して回転支持部材や静止位置を規制するための部材の摩耗により、サブミラー107の静止位置が変化し、焦点検出光学系の光路長変化により撮影レンズ101の合焦位置と焦点検出演算により得られる合焦位置がずれても、サブミラー107上に設けられたパターン8a, 8bによる像間隔ずれを検出することで、この検出結果に応じて焦点検出結果を補正することが可能となり、焦点検出光学系を構成する光学部材の作動回数に影響されない高精度の焦点検出を実現することができる。また、パターン8a, 8bの検出を撮影レンズ101の合焦後に行うことで、合焦スピードを低下させることもない。

【0079】

なお、サブミラー回転軸107aを中心とした回転方向でのサブミラー107の静止位置変化によるイメージセンサ118上でのパターン像9a~9dの像ずれ方向と、位相差方式によるイメージセンサ118上での像ずれ方向(絞り16による撮影レンズの瞳101bの分割方向)を同一とし、回転方向での静止位置変化を効率よく検出する構成としたが、上記2つの像ずれ方向が直交する、即ち、撮影レンズの瞳101bの分割を左右方向とする(図1の紙面垂直方向)場合でも、本発明は応用できる。

【0080】

さらに、位相差方式の焦点検出装置を用いて説明したが、コントラスト(ぼけ)検出方式の焦点検出装置にも応用は可能で、この場合、パターンによる初期状態からの像ずれを検出し、この検出結果に応じて焦点検出結果を補正すればよい。詳しくは、コントラスト検出方式の場合、上記の位相差方式における一对の光電変換素子列のうち、片側のみしかない場合と等価である。この場合、イメージセンサ上の初期におけるパターンによる像の絶対位置(複数の光電変換素子上のどの位置に像があるか)を記憶しておき、経時後のパターンによる像の絶対位置を検出し、初期状態との絶対位置変化量を基に補正を行うことになる。

【0081】

(実施の第2の形態)

以下に、本発明の実施の第2の形態について説明する。この実施の第2の形態は、上記実施の第1の形態において、サブミラー107上に設けたパターンの数、位置、形状や、サブミラー107の静止位置変化による像間隔ずれの補正を改良したもので、その他の部分については上記実施の第1の形態と同様であるため、その説明は省略し、又必要に応じて実施の第1の形態に使用した図や符号はそのまま用いる。

【0082】

図11は、図1に示されるサブミラー107を撮影レンズ側から見た反斜面平面図であり、該サブミラー107の反斜面側の四隅近傍には、図中示されるように、一本線上のパターン11a, 11b, 11c, 11dが印刷などの手段により設けられている。

【 0 0 8 3 】

図 1 2 は、サブミラー 1 0 7 の静止位置が変化していない初期状態において、図 2 のイメージセンサ 1 1 8 上にサブミラー 1 0 7 上のパターン 1 1 a ~ 1 1 d を投影した図であり、図中、斜線部のパターン像 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c , 1 2 d , 1 2 e , 1 2 f , 1 2 g , 1 2 h として示されている。

【 0 0 8 4 】

パターン像 1 2 a ~ 1 2 h は、イメージセンサ 1 1 8 において焦点検出に用いられない光電変換素子列 4 a , 4 b , 6 a , 6 b の領域 1 及び 3 上に形成されている。なお、パターン 1 1 a と一対のパターン像 1 2 a , 1 2 c が、パターン 1 1 b と一対のパターン像 1 2 b , 1 2 d が、パターン 1 1 c と一対のパターン像 1 2 e , 1 2 g が、パターン 1 1 d とパターン像 1 2 f , 1 2 h が、それぞれパターンに対応した像となっている。

【 0 0 8 5 】

図 1 3 は、図 1 2 に示される光電変換素子列 4 a , 4 b を拡大した要部拡大図であり、図中、1 3 a , 1 3 b , 1 3 c , 1 3 d は光電変換素子列 4 a , 4 b から出力されるパターン像信号を、 $ZB1_0$ は像信号 1 3 a , 1 3 c より公知の像間隔検出処理を経て得られる像間隔を、同様に $ZB2_0$ は像信号 1 3 b , 1 3 d による像間隔を、それぞれ示している。

【 0 0 8 6 】

ここで、上記実施の第 1 の形態と同様に、サブミラー 1 0 7 上のパターン 1 1 は 1 次結像面 1 0 2 a から離れているため、実際イメージセンサ 1 1 8 上に形成される一対のパターン像 1 2 a ~ 1 2 d はボケ像になり、また、イメージセンサ 1 1 8 上のパターン像 1 2 a ~ 1 2 d が形成される位置も光学的に共役な位置から多少ずれてしまう。しかしながら、適切で均一な輝度の被写体を検出させた場合、像間隔 $ZB1_0$, $ZB2_0$ を像間隔検出処理により算出することは可能である。更に、本実施の形態においては、サブミラー 1 0 7 上のパターンを一本線状の形状とし、パターン像信号は 1 つの高輝度な部分（ピーク部）と 2 つの平らな低輝度部分を有するため、上記実施の第 1 の形態よりさらに高精度な像間隔検出が可能である。なお、光電変換素子列 6 a , 6 b においても同様の原理で像間隔が算出される。また、サブミラー 1 0 7 の静止位置が変化した場合については、実施の第 1 の形態と同様である。

【 0 0 8 7 】

焦点検出、パターン検出に関わる実際のカメラの動作については、上述した実施の第 1 の形態と同様であるため、その説明は省略し、ここでは、サブミラー 1 0 7 の静止位置変化による像間隔変化の補正に関連する部分について説明する。

【 0 0 8 8 】

まず、パターン 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c , 1 1 d によるそれぞれの積算検出回数を o , p , q , r とし、上記実施の第 1 の形態の式 (1) によって算出されるそのときの像間隔像ずれ量を、 Z_{ao} , Z_{bp} , Z_{cq} , Z_{dr} とする。このとき、積算検出回数 o , p , q , r のうち最小のものを積算検出回数 n とし、EEPROM 1 0 9 d に格納する。同時に、パターン別による像間隔ずれ量 Z_{ao} , Z_{bp} , Z_{cq} , Z_{dr} をそれぞれ EEPROM 1 0 9 d に格納する。

【 0 0 8 9 】

次に、積算検出回数 n が閾値 m に達したときに、上記実施の第 1 の形態と同様に像間隔の修正を行う。

【 0 0 9 0 】

初めに、パターン 1 1 a に関する複数の像間隔ずれ量 Z_{a1} , Z_{a2} , \dots , Z_{am} とし、これらに基づいて算出されるパターン 1 1 a に関する像間隔修正量を Z_{aC} とすると、EEPROM 1 0 9 d に格納されている複数の像間隔ずれ量 Z_{a1} , Z_{a2} , \dots , Z_{am} を基に、像間隔修正量 Z_{aC} を算出する。同様に、パターン 1 1 b , 1 1 c , 1 1 d に関する像間隔修正量をそれぞれ Z_{bC} , Z_{cC} , Z_{dC} とすると、同様の過程を経て像間隔修正量 Z_{bC} , Z_{cC} , Z_{dC} を算出する。

【 0 0 9 1 】

次に、焦点検出領域別像間隔修正量の算出について説明する。

【 0 0 9 2 】

図 1 2 において、一対の光電変換素子列の中で図中上側の光電変換素子列 4 a , 5 a , 6 a に注目すると、サブミラー 1 0 7 上のパターン 1 1 a ~ 1 1 d によるパターン像 1 2 a , 1 2 b , 1 2 e , 1 2 f は、上側の光電変換素子列 4 a , 5 a , 6 a の四隅の領域に形成されている。したがって、この四隅の領域における像のずれ量からその間の領域、即ち、焦点検出に使用されている領域での像のずれ量を補間して算出することができる。

【 0 0 9 3 】

また、図 1 2 における下側の光電変換素子列 4 b , 5 b , 6 b においても同様であり、したがって、先程算出された像間隔修正量 Z_{aC} , Z_{bC} , Z_{cC} , Z_{dC} を用いて、図 3 における 5 つの焦点検出領域での像間隔修正量を補間により算出することができる。

10

【 0 0 9 4 】

具体的には、図 3 における焦点検出枠 7 a に対応した焦点検出領域はパターン 1 1 a , 1 1 b によって、焦点検出枠 7 b に対応した焦点検出領域はパターン 1 1 a , 1 1 c によって、焦点検出枠 7 a に対応した焦点検出領域はパターン 1 1 a , 1 1 b によって、焦点検出枠 7 c に対応した焦点検出領域はパターン 1 1 a , 1 1 d 若しくはパターン 1 1 b , 1 1 c によって、焦点検出枠 7 d に対応した焦点検出領域はパターン 1 1 b , 1 1 d によって、焦点検出枠 7 e に対応した焦点検出領域はパターン 1 1 c , 1 1 d による像間隔修正量から、それぞれ補間する。したがって、例えば、焦点検出領域 7 a に対応した焦点検出領域における焦点検出領域別像間隔修正量を Z_{FP1C} とすると、サブミラー 1 0 7 上のパターン間を通過した光束に関する像間隔修正量は線形であるという仮定をもとに、焦点検出領域別像間隔修正量 Z_{FP1C} は、以下の式 (6) によって算出される。

20

【 0 0 9 5 】

$$Z_{FP1C} = (Z_{aC} + Z_{bC}) / 2 \quad \dots\dots\dots (6)$$

同様にして、焦点検出枠 7 b , 7 c , 7 d , 7 e に対応した焦点検出領域における焦点検出領域別像間隔修正量をそれぞれ Z_{FP2C} , Z_{FP3C} , Z_{FP4C} , Z_{FP5C} とすると、下記式 (7) ~ (1 0) によってそれぞれ算出される。

【 0 0 9 6 】

$$Z_{FP2C} = (Z_{aC} + Z_{cC}) / 2 \quad \dots\dots\dots (7)$$

30

$$Z_{FP3C} = (Z_{aC} + Z_{dC}) / 2 \quad \dots\dots\dots (8)$$

$$Z_{FP4C} = (Z_{bC} + Z_{dC}) / 2 \quad \dots\dots\dots (9)$$

$$Z_{FP5C} = (Z_{cC} + Z_{dC}) / 2 \quad \dots\dots\dots (1 0)$$

なお、上記式 (8) の焦点検出領域別像間隔修正量 Z_{FP3C} は、像間隔修正量 Z_{bC} , Z_{dC} を用いて算出してもよく、さらに、両方の算出結果を用いて求めることもできる。この焦点検出別像間隔修正量を、上記実施の第 1 の形態の式 (4) にあてはめることによって、サブミラー 1 0 7 の静止位置変化による像間隔のずれを高精度に補正することができる。

【 0 0 9 7 】

以上のように、この実施の第 2 の形態においては、上記実施の第 1 の形態の式 (3) に示すように、実験的な結果から決定された焦点検出領域に応じた係数を F_P を用いずに、サブミラー 1 0 7 の四隅近傍に設けられたパターン 1 1 a ~ 1 1 d の検出結果に基づいて、各焦点検出領域毎の補正を行うので、たとえサブミラー 1 0 7 の静止位置変化が大きな固体差ばらつきを有したとしても高精度補正を行うことができる。

40

【 0 0 9 8 】

さらに、サブミラー 1 0 7 上のパターンとして一本線上のパターンを用いたので、上記実施の第 1 の形態に比べ、像間隔演算処理における演算誤差を低減することができる。なお、幅のことなる二本線のパターンを用いれば、さらなる演算誤差低減が可能である。

【 0 0 9 9 】

なお、この実施の第 2 の形態では、5 つの焦点検出領域を 4 つのパターン 1 1 a ~ 1 1 d

50

による検出結果に基づいて補正を行ったが、さらに多くの焦点検出領域を備えていても、パターン 11a ~ 11d の検出結果を補間することで高精度に補正することができる。また、逆に、パターンの数を増やし、多数の検出結果を補間することで、より高精度の補正が可能となる。

【0100】

以上の実施の各形態によれば、イメージセンサ 118 へ光束を導くために使用する光学部材であるサブミラー 107 の有効範囲内にパターンを設け、イメージセンサ 118 でパターンに関する光量分布を検出する構成としたので、サブミラー 107 の作動回数増加により該サブミラー 107 とイメージセンサ 118 の相対位置関係が初期状態から変化しても、このパターンに関する光量分布のずれを上記イメージセンサ 118 で検出することで、その位置変化を知ることができる。

10

【0101】

また、上記イメージセンサ 118 によりパターンに関する光量分布を検出した結果に基づいて撮影レンズ 101 の焦点調節量（焦点検出に関する情報）を補正する構成としたので、サブミラー 107 の位置変化に左右されない高精度な焦点検出を実現できる。

【0102】

また、サブミラー 107 の端部近傍に少なくとも 1 つ以上のパターンを設ける構成としたので、該サブミラー 107 の焦点検出に使用する有効範囲を大きく占有することがなく、焦点検出領域を妨げることなくパターンに関する光量分布を検出することができる。また、複数のパターンに関する光量分布を用いて補正を行うことで、より高精度の焦点検出が可能である。

20

【0103】

また、実施の第 2 の形態では上記パターンの形状を線形状としたので、像間隔処理演算による演算誤差を低減することができ、より高精度にパターン像間隔を検出することが可能である。

【0104】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1、2、3 又は 4 に記載の発明によれば、光学部材、ミラー部材もしくはサブミラーの作動回数の増加によるこれらの定位置に対する位置変化を算出すると共に、この位置変化により焦点検出光学系の光路長が変化しても、合焦位置と結像面での合焦位置のずれを適切に補正し、高精度な焦点検出を行うことができるカメラを提供できるものである。

30

【0105】

また、請求項 7 に記載の発明によれば、高精度な焦点調節を行うことができるカメラを提供できるものである。

【0106】

また、請求項 11、12 又は 13 に記載の発明によれば、光学部材、ミラー部材もしくはサブミラーの焦点検出に使用する有効範囲を大きく占有することなく、多くの焦点検出領域にて焦点情報を算出することを可能にするカメラを提供できるものである。

40

【0107】

また、請求項 14 に記載の発明によれば、受光手段による所定の像の検出をより高精度に行うことができるカメラを提供できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の第 1 の形態に係るカメラの光学的構成を示す概略図である。

【図 2】図 1 のイメージセンサの受光面の概略構成を示す図である。

【図 3】図 1 の画像記録媒体上に、イメージセンサの光電変換素子列及び焦点検出枠を逆投影した図である。

【図 4】本発明の実施の第 1 の形態においてサブミラー反斜面のパターンを示す図である。

。

【図 5】図 1 のイメージセンサの受光面に図 4 のパターンを投影した図である。

50

【図 6】図 5 のイメージセンサの要部を拡大省略した図である。

【図 7】図 1 のサブミラーの付近を拡大した要部拡大図である。

【図 8】図 5 のイメージセンサの要部を拡大省略した図である。

【図 9】本発明の実施の第 1 の形態に係るカメラの回路構成を示すブロック図である。

【図 10】本発明の実施の第 1 の形態に係るカメラの主要部分の動作を示すフローチャートである。

【図 11】本発明の実施の第 2 の形態におけるサブミラー反斜面のパターンを示す図である。

【図 12】本発明の実施の第 2 の形態に係るイメージセンサの受光面に図 11 のパターンを投影した図である。

【図 13】図 12 のイメージセンサの要部を拡大省略した図である。

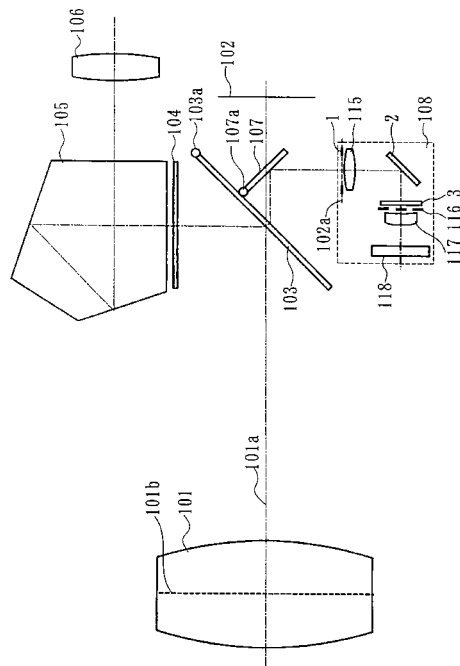
【図 14】従来のカメラの光学的構成及び回路構成を示す概略図である。

【図 15】位相差（像ずれ）方式の原理を示す図である。

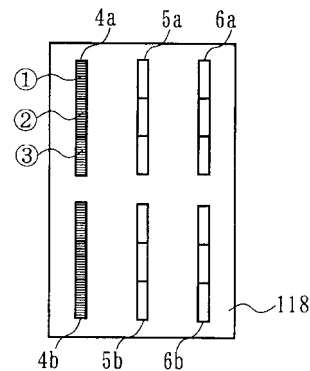
【符号の説明】

8 a , 8 b パターン
101 撮影レンズ
103 主ミラー
107 サブミラー
109 マイクロコンピュータ
110 焦点検出回路
111 ミラー駆動手段
112 ミラー駆動回路
117 2次結像レンズ
118 イメージセンサ

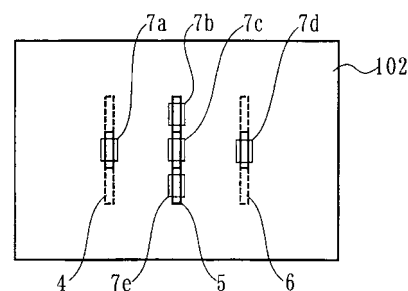
【図 1】



【図 2】



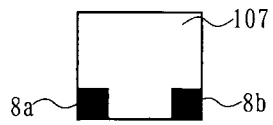
【図 3】



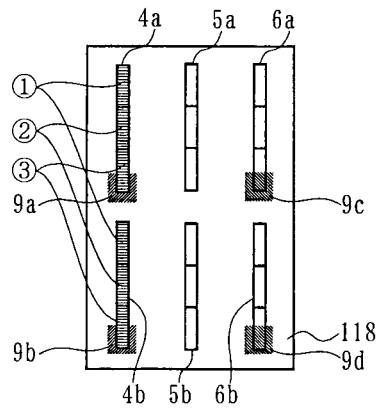
10

20

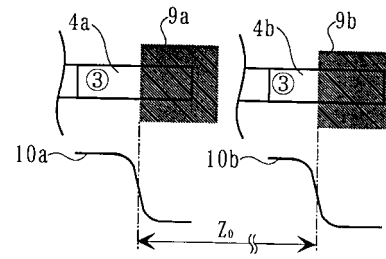
【図 4】



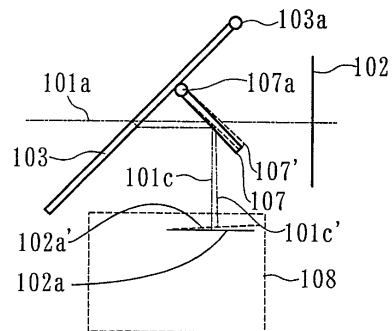
【図 5】



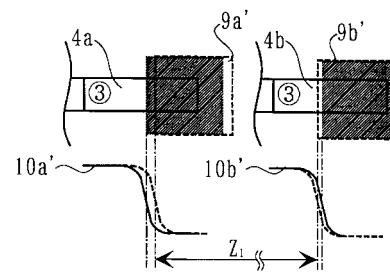
【図 6】



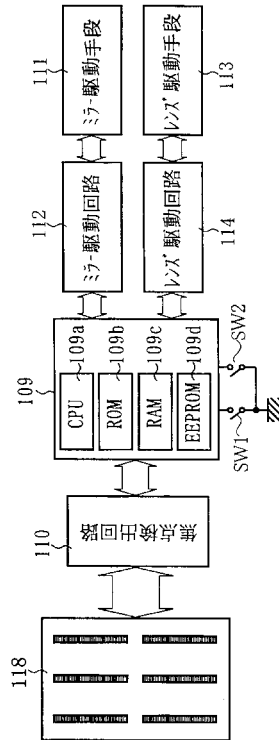
【図 7】



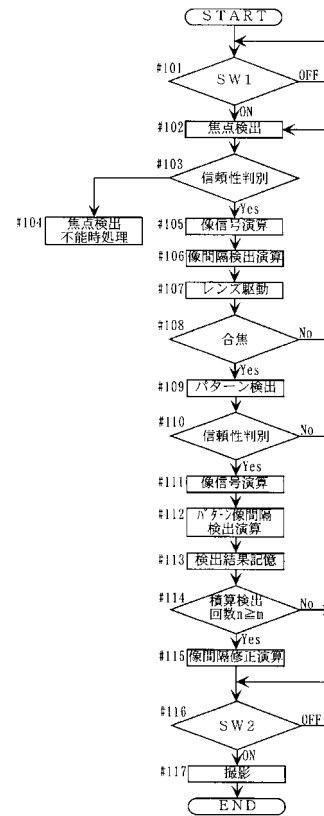
【図 8】



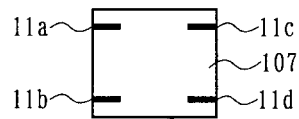
【図 9】



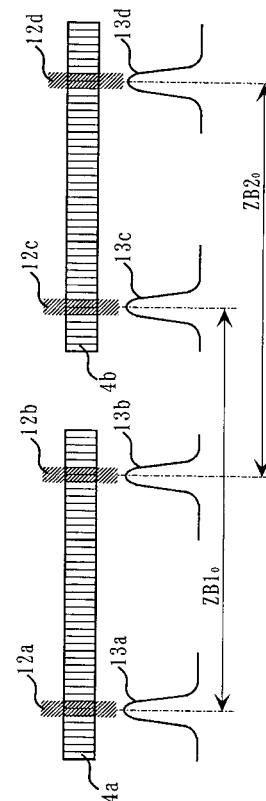
【図 10】



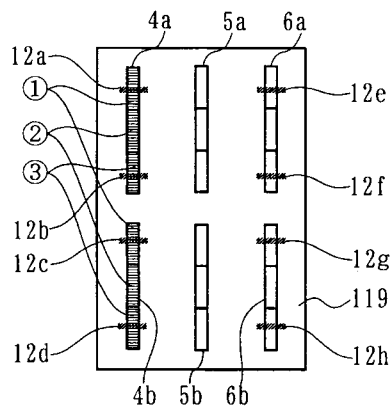
【図 11】



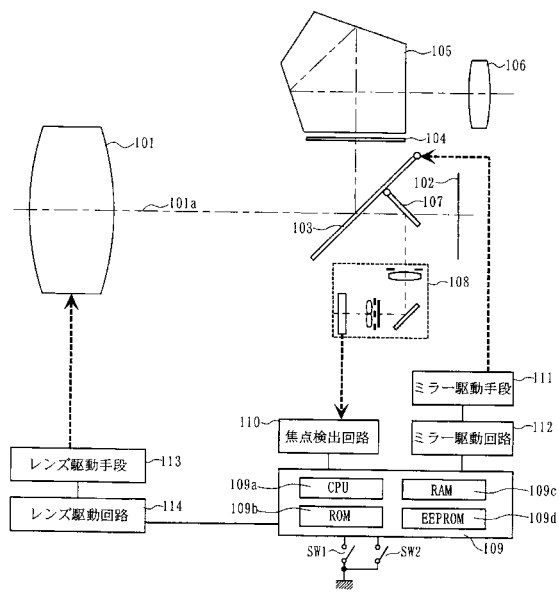
【図 13】



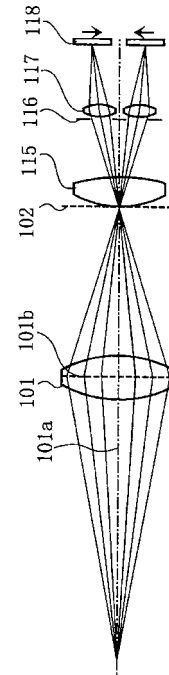
【図 12】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

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

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02B 7/28-7/40