

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4323002号
(P4323002)

(45) 発行日 平成21年9月2日(2009.9.2)

(24) 登録日 平成21年6月12日(2009.6.12)

(51) Int.Cl.

F 1

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

H 0 1 L 27/14 (2006.01)

H 0 1 L 27/14 D

H 0 4 N 5/232 (2006.01)

H 0 4 N 5/232 H

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平11-146517
 (22) 出願日 平成11年5月26日(1999.5.26)
 (65) 公開番号 特開2000-338393(P2000-338393A)
 (43) 公開日 平成12年12月8日(2000.12.8)
 審査請求日 平成18年3月14日(2006.3.14)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74) 代理人 100100952
 弁理士 風間 鉄也
 (74) 代理人 100097559
 弁理士 水野 浩司
 (72) 発明者 井出 昌孝
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影レンズと、

この撮影レンズを通過した光束を電子的に撮像する撮像領域及び焦点検出領域とを有する撮像素子と、

この撮像素子の撮像領域及び焦点検出領域のうち撮像領域の前面にのみ配置された色フィルターと、

上記撮影レンズを通過した被写体光束の少なくとも一部の光束を上記撮像素子上の焦点検出領域に再結像させる焦点検出光学系と、

上記撮影レンズを通過した被写体光束の少なくとも一部を上記焦点検出光学系に導く光学部材と、

上記撮像素子の出力に基いて焦点検出を行う焦点検出手段と、

を具備することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

上記撮像素子の焦点検出領域の画素ピッチは、上記撮像領域の画素ピッチよりも大きいことを特徴とする請求項 1 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】

この発明は電子的撮像素子を用いて撮影を行う撮像装置に関し、より詳細には該撮像装置

10

20

に使用される焦点検出装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より、電子的撮像素子を使用する撮像装置が多数開示されている。

【 0 0 0 3 】

例えば、特開平 8 - 2 6 2 5 6 4 号公報には、被写体観察のための結像系を 1 つの撮影レンズからの光束によって行う一眼レフレックスタイプのカメラであって、映像記録部に銀塩フィルムの代わりに固体撮像素子を用いた撮像装置が開示されている。この撮像装置には、TTL 位相差 AF 方式が採用されている。

【 0 0 0 4 】

また、特開平 9 - 2 7 4 1 3 6 号公報には、撮影レンズ内に TTL 位相差検出ユニットを内蔵しているビデオカメラが開示されている。

【 0 0 0 5 】

更に、特開平 7 - 2 8 1 0 8 0 号公報には、電子ビューファインダを有する銀塩カメラが開示されている。これは、電子ビューファインダ用の撮像素子に測距用の受光素子領域を設け、電子ビューファインダ用の光束を分割して測距用受光素子に導き、焦点検出を行うものである。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特開平 8 - 2 6 2 5 6 4 号に記載の一眼レフレックスカメラタイプの撮像装置や、上記特開平 9 - 2 7 4 1 3 6 号に記載のビデオカメラでは、TTL 位相差検出用の専用 AF センサを撮像素子とは別に有している。そのため、コストアップするという課題を有している。

【 0 0 0 7 】

また、上記特開平 7 - 2 8 1 0 8 0 号に開示のカメラは、電子ビューファインダを有する銀フィルムカメラに限定されている。

【 0 0 0 8 】

更に、測距用受光素子領域についての具体的な記述はないが、撮像領域と同一の構成をすると以下のような課題がある。

【 0 0 0 9 】

通常、撮像素子上にはマイクロレンズが配置されており、測距用受光素子領域では、AF 光学系の焦点検出光束がマイクロレンズによりけられて周辺減光が極めて大きくなり、測距精度が大幅に劣化したり測距不能となる課題がある。

【 0 0 1 0 】

更に、通常、撮像素子上には受光素子前面に、規則的に色フィルタが配置されており、測距用受光素子領域に於いては色フィルタの配列が考慮されていないので、色情報が混在して測距不能となる課題がある。

【 0 0 1 1 】

また、撮像素子の画素ピッチは、撮影画像の必要画質に基いて設定されているので、測距用受光素子領域に於いては、必要な測距精度に応じた画素ピッチと比較して細かすぎるので、オーバースペックとなってしまう。

【 0 0 1 2 】

加えて、画素面積が小さいため蓄積時間が長く必要になる。また、測距演算に使用する画素数が多いので、測距演算時間が増大し、測距に要するタイムラグが増大するという課題を有している。

【 0 0 1 3 】

したがってこの発明は、上記実状に鑑みてなされたものであり、電子的撮像素子により撮像を行う撮像装置に於いて、撮像素子と別に専用の AF センサを必要とせず、より低コスト化すると共に、焦点検出精度を向上させ、焦点調節によるタイムラグを減少させることのできる撮像装置を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

すなわち、第 1 の本発は、撮影レンズと、この撮影レンズを通過した光束を電子的に撮像する撮像領域及び焦点検出領域とを有する撮像素子と、この撮像素子の撮像領域及び焦点検出領域のうち撮像領域の前面にのみ配置された色フィルタと、上記撮影レンズを通過した被写体光束の少なくとも一部の光束を上記撮像素子上の焦点検出領域に再結像させる焦点検出光学系と、上記撮影レンズを通過した被写体光束の少なくとも一部を上記焦点検出光学系に導く光学部材と、上記撮像素子の出力に基いて焦点検出を行う焦点検出手段と、を具備することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

10

第 1 の発明の撮像装置にあっては、撮影レンズを通過した光束を電子的に撮像する撮像領域及び焦点検出領域とを撮像素子が有している。そして、この撮像素子の撮像領域及び焦点検出領域のうち、撮像領域の前面にのみ色フィルタが配置されている。また、上記撮影レンズを通過した被写体光束の少なくとも一部の光束は、焦点検出光学系によって上記撮像素子上の焦点検出領域に再結像される。更に、上記撮影レンズを通過した被写体光束の少なくとも一部は、光学部材によって上記焦点検出光学系に導かれる。そして、上記撮像素子の出力に基いて、焦点検出手段によって焦点検出が行われる。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照してこの発明の実施の形態について説明する。

20

【 0 0 1 9 】

図 2 は、この発明の第 1 の実施の形態を示すもので、撮像装置が適用された電子的撮像素子を有するカメラの光路図である。

【 0 0 2 0 】

図 2 に於いて、撮像光学系 1 1 は、焦点調節光学系 1 1 a、絞り 1 1 b を有して成る。絞り 1 1 b は、所定の絞り開口を保持することが可能であると共に、完全に閉じて遮光する機能を有している。

【 0 0 2 1 】

撮影光学系 1 1 を通過した被写体光束は、赤外光成分をカットする赤外光カットフィルタ 1 2、モアレを低減させる光学的 L P F (ローパスフィルタ) 1 3 を通過した後、ハーフミラーであるメインミラー 1 4 でその一部が反射される。

30

【 0 0 2 2 】

メインミラー 1 4 で反射された一部の被写体光束は、ピント板 1 5、コンデンサレンズ 1 6 を通ってペンタプリズム 1 7 により正立像となり、接眼レンズ 1 8 を通して撮影者に被写体像が観察されるようになっている。

【 0 0 2 3 】

一方、メインミラー 1 4 を透過した一部の被写体光束は、全反射ミラーであるサブミラー 1 9 によって反射され、焦点検出光学系 2 1 に導かれる。

【 0 0 2 4 】

焦点検出光学系 2 1 は、視野マスク 2 2 と、フィールドレンズ 2 3 と、全反射ミラー 2 4 と、瞳マスク 2 5 と、再結像レンズ 2 6 とから構成される。この焦点検出光学系 2 1 は、焦点検出光束を撮像素子 3 0 上の焦点検出領域に再結像させる。

40

【 0 0 2 5 】

また、被写体像を撮影する時には、メインミラー 1 4 及びサブミラー 1 9 は値図示矢印 A 方向に回転して同図の破線で示される位置に退避される。これにより、撮影光束は撮像素子 3 0 の後述する撮像領域 3 8 に導かれる。

【 0 0 2 6 】

次に、焦点検出光学系について説明する。

【 0 0 2 7 】

図 3 は、焦点検出光学系 (位相差検出光学系) 2 1 の構成を示したもので、(a) は各レ

50

ンズと像との関係を示した図、(b)は該位相差検出光学系の斜視図である。

【0028】

尚、図3に於いては、上述したメインミラー14、サブミラー19、全反射ミラー24等は、説明の簡略化のために省略している。

【0029】

図3に於いて、左側より光束が入射されるが、撮影レンズ11の後方に、視野マスク31、フィールドレンズ32、撮影レンズ11の光軸に対して略対称に配置された開口部33a、33bを有する瞳マスク33、該瞳マスク33の開口部33a、33bに対応してその後方に配置された再結像レンズ34a、34bが、順次配置されている。

【0030】

撮影レンズ11の射出瞳Hの領域Ha、Hbを通過して入射された被写体光束は、視野マスク31、フィールドレンズ32、瞳マスク33の開口部33a、33b及び再結像レンズ34a、34bを通過して撮像素子30の焦点検出領域36(P)上に再結像される。

【0031】

撮影レンズ11が合焦、すなわち結像面G上に被写体像Iが形成される場合、その被写体像Iは、フィールドレンズ32及び再結像レンズ34a、34bによって、光軸Oに対して垂直な2次結像面である撮像素子30の焦点検出領域36(P)上の領域37a、37bに再結像されて、第1像I₁、第2像I₂となる。

【0032】

撮影レンズ11が前ピン、すなわち結像面Gの前方に被写体像Fが形成される場合、その被写体像Fは、互いにより光軸Oに近付いた形で光軸Oに対して垂直に再結像され、第1像F₁、第2像F₂となる。

【0033】

更に、撮影レンズ11が後ピン、すなわち結像面Gの後方に被写体像Rが形成される場合、その被写体像Rは、互いにより光軸Oから離れた形で、光軸Oに対して垂直に再結像されて、第1像R₁、第2像R₂となる。

【0034】

これら第1像と第2像の間隔を検出することにより、撮影レンズ11の合焦状態を前ピン、後ピンを含めて検出することができる。具体的には、上記第1像と第2像の光強度分布が撮像素子30の焦点検出領域36の画像データ出力により求められて、両像の間隔が測定される。

【0035】

尚、図3(b)に於いて、38は撮像素子30の撮像領域である。

【0036】

また、図4は、撮影画面40内の焦点検出領域41を示した図である。

【0037】

次に、図5を参照して、このカメラの電氣的ブロック図について説明する。

【0038】

マイクロコンピュータ45は、このカメラの制御装置であり、内部にCPU(中央処理装置)46、ROM47、RAM48、A/Dコンバータ(ADC)49及びEEPROM50等を有するコントローラである。このカメラは、マイクロコンピュータ45の内部のROM47に格納されているシーケンスプログラムに従って、一連の動作を行っている。

【0039】

上記EEPROM50は、焦点調節、測光・露出演算、オートホワイトバランス(AWD)等に関する補正データをカメラ毎に記憶しているものである。

【0040】

このマイクロコンピュータ45には、該マイクロコンピュータ45からの司令に基いて、焦点調節光学系11aを駆動するレンズ駆動部52と、マイクロコンピュータ45からの司令に基いて絞り11bを駆動する絞り駆動部53とが接続されている。

【0041】

10

20

30

40

50

上記マイクロコンピュータ４５には、また、撮像素子（ＣＣＤ）３０に対して駆動信号を出力してその動作を制御するための撮像素子制御部５５が接続されている。

【００４２】

上記撮像素子３０では、撮影光学系１１により形成される被写体像を、撮像領域３８にて撮像して電気信号に変換する。また、焦点検出領域３６に於いて、焦点検出光束を受光して電気信号に変換する。

【００４３】

映像信号処理部５６は、上記撮像素子３０からの画素信号である電気信号を処理して映像信号を作成するためのものである。この映像信号処理部５６には、焦点検出演算部５７と、記録部５８と、測光・露出演算部５９と、オートホワイトバランス部６０と、表示部６１とが接続されている。

10

【００４４】

上記焦点検出演算部５７は、上記映像信号処理部５６に於いて処理された映像信号に基いて、焦点検出演算を行うためのものである。ここで、焦点検出演算の結果、合焦の判定データやフォーカシングレンズ駆動量等が、マイクロコンピュータ４５に送信される。

【００４５】

上記記録部５８は、上記映像信号処理部５６内の後述するプロセス処理回路１１４から出力される映像信号（画素データ）を記憶するためのものである。また、測光・露出演算部５９は、上記映像信号処理部５６に於いて処理された映像信号に基いて、測光値、露出制御値を算出する。

20

【００４６】

また、撮像素子制御部５５は、上記測光・露出演算部５９の出力であるシャッタースピードに基いて、撮影時の撮像素子３０の電子シャッタを制御する。そして、上記測光部・露出演算部５９の露出演算により算出された絞り値データに基いて、撮影時に撮影光学系１１内の絞り１１ｂの制御が行われる。

【００４７】

オートホワイトバランス部６０は、上記映像信号処理部５６に於いて処理された映像信号に基いて、ホワイトバランスを自動的に制御するためのものである。更に、表示部６１は、撮像素子３０により撮像された映像やカメラ内部の情報をＬＣＤ等の表示素子により表示するためのもので、マイクロコンピュータ４５により制御される。

30

【００４８】

更に、上記マイクロコンピュータ４５には、ファーストレリーズスイッチ（１ＲＳＷ）６３と、セカンドレリーズスイッチ（２ＲＳＷ）６４とが接続されている。ファーストレリーズスイッチ６３及びセカンドレリーズスイッチ６４は、図示されないレリーズ鉤に連動したスイッチであり、レリーズ鉤の第１段階の押し下げによりファーストレリーズスイッチ６３がオンし、引続いて第２段階の押し下げでセカンドレリーズスイッチ６４がオンするようになっている。

【００４９】

マイクロコンピュータ４５は、ファーストレリーズスイッチ６３のオンで測光、ＡＦ動作を行い、セカンドレリーズスイッチ６４のオンで露出動作と画像記録動作を行う。

40

【００５０】

次に、上述した撮像素子３０の構成について説明する。

【００５１】

図６に於いて、撮像素子３０の撮像領域３８は、水平方向と垂直方向に二次元状に配置されたフォトダイオード７１と、該フォトダイオード７１に蓄積された電荷を垂直シフトレジスタ７３に転送するトランスファークゲート７２と、転送された電荷を順次垂直方向に転送する垂直シフトレジスタ７３と、この垂直シフトレジスタ７３により垂直方向に転送された電荷を水平方向に順次転送する水平シフトレジスタ７４と、この水平シフトレジスタ７４により水平方向に転送された電荷を電圧信号に変換して出力する出力部７５とから構成されている。

50

【 0 0 5 2 】

撮像素子 3 0 の焦点検出領域 3 6 は、上述した撮像領域 3 8 と同様に、水平方向と垂直方向に二次元状に配置されたフォトダイオード 7 6 と、該フォトダイオード 7 6 に蓄積された電荷を垂直シフトレジスタ 7 8 に転送するトランスファークゲート 7 7 と、転送された電荷を順次垂直方向に転送する垂直シフトレジスタ 7 8 と、この垂直シフトレジスタ 7 8 により垂直方向に転送された電荷を水平方向に順次転送する水平シフトレジスタ 7 9 と、この水平シフトレジスタ 7 9 により水平方向に転送された電荷を電圧信号に変換して出力する出力部 8 0 とから構成されている。

【 0 0 5 3 】

撮像領域 3 8 の受光素子フォトダイオード 7 1 の前面には、それぞれマイクロレンズが構成されている。

10

【 0 0 5 4 】

撮像素子の光感度を向上させる技術として、各フォトダイオードに対応した位置にマイクロレンズを設けることにより、入射光を効率よく受光部に集光する、いわゆるオンチップマイクロレンズと呼ばれる技術が確立されている。

【 0 0 5 5 】

図 1 (a) は、オンチップマイクロレンズを形成した撮像素子 3 0 の撮像領域 3 8 の水平方向、すなわち垂直シフトレジスタの転送方向と直交する方向に於ける断面図である。

【 0 0 5 6 】

シリコンから成る半導体基板 8 5 内に、拡散層等により、垂直シフトレジスタ 9 5 を構成する電荷転送部 8 6 と、受光部 8 7 を構成するフォトダイオードが形成される。上記電荷転送部 8 6 上には、図示されない絶縁膜を介して垂直転送電極 8 8 が形成されている。更に、この垂直転送電極 8 8 を覆うようにして、遮光膜 8 9 が形成されている。尚、上記受光部 8 7 は、遮光膜 8 9 の開口に対応して形成されている。

20

【 0 0 5 7 】

受光部 8 7 上及び遮光膜 8 9 上には、両者を覆うようにして透明平坦化層 9 0 が形成される。そして、この透明平坦化層 9 0 上には、色フィルタ 9 1 及び透明平坦化層 9 2 が、順次形成される。

【 0 0 5 8 】

更に、透明平坦化層 9 2 上には、所定の曲率 r を有し、焦点距離 f 1 の球面であるマイクロレンズ 9 3 が形成されている。

30

【 0 0 5 9 】

また、図 1 (b) は、焦点検出領域 3 6 の水平方向、すなわち垂直シフトレジスタの転送方向と直交する方向に於ける断面図である。

【 0 0 6 0 】

図 1 (b) に示されるように、焦点検出領域 3 6 には、上述した撮像領域 3 8 のようなマイクロレンズが配置されていない。

【 0 0 6 1 】

撮像素子上のマイクロレンズは、上述したように、撮像面に対して垂直に入射する光束に対して有効となるように設定されており、いわゆるテレセントリックな撮影光学系（射出瞳が無遠の光学系）に対応している。

40

【 0 0 6 2 】

したがって、焦点検出領域 3 6 のフォトダイオード上に上記マイクロレンズを配置した場合は、マイクロレンズの作用により焦点検出光学系 2 1 の焦点検出光束がけられてしまい、焦点検出領域の周辺部が減光してしまう。このため、焦点検出精度が低下したり焦点検出不能となる。

【 0 0 6 3 】

このような課題を解消するため、焦点検出領域 3 6 は、以下のように構成される。

【 0 0 6 4 】

すなわち、シリコンから成る半導体基板 1 0 0 内に、電荷転送部 1 0 1 と、受光部 1 0 2

50

を構成するフォトダイオードが形成される。そして、上記電荷転送部 101 上には、図示されない絶縁膜を介して垂直転送電極 103 が形成されている。更に、この垂直転送電極 103 を覆うようにして、遮光膜 104 が形成されている。尚、上記受光部 102 は、遮光膜 104 の開口に対応して形成されている。

【0065】

そして、焦点検出領域 36 のフォトダイオード上には、マイクロレンズが配置されずに透明平坦化層 105 が形成される。これにより、焦点検出光学系 21 の焦点検出光束は、受光部 102 上に再結像される。

【0066】

また、撮像領域 38 のフォトダイオード 71 の前面には、色フィルタ 91 が配置されている。この色フィルタ 91 の配列は、図 7 に示されるように、いわゆるベイヤー配列で構成されている。

10

【0067】

図 7 に示される色フィルタの配列に於いて、図中 R、G、B は、それぞれ赤、緑、青を選択的に透過する色フィルタである。

【0068】

一方、焦点検出領域 36 は、フォトダイオードの前面に色フィルタは配置されていない。これは焦点検出に色情報は必要ないからである。

【0069】

ここで、焦点検出領域 36 のフォトダイオード 76 のピッチ及び面積は、撮像領域 38 のフォトダイオード 71 のピッチ及び面積より、それぞれ大きい。

20

【0070】

撮像領域 38 の画素ピッチを P_1 とすると、このピッチ P_1 は必要な撮影解像度より決定されるものであるが、焦点検出領域 36 に於いては画素ピッチはより大きく設定されている。焦点検出領域 36 の画素ピッチは、必要な焦点検出精度に基いて決定される。

【0071】

焦点検出精度に関しては、公知の補間演算等により、検出ピッチの $1/100 \sim 1/200$ の精度で検出可能であることが知られている。

【0072】

一方、撮像素子として必要な焦点調節精度は、撮像領域 38 の画素ピッチを P_1 とすると、 $2 \cdot P_1$ 以下の検出精度が必要であることが知られている。したがって、焦点検出領域 36 のフォトダイオード 76 の検出ピッチ P_2 (瞳分割方向のピッチ) を、例えば 10 倍としても、20 倍程度の余裕があり ($10 \cdot P_1 \cdot (1/100) < 2 \cdot P_1$)、焦点検出精度上の問題はない。

30

【0073】

また、焦点検出領域 36 のフォトダイオード 76 の面積は、撮像領域 38 のフォトダイオード 71 の面積より大きく設定されている。

【0074】

これにより、同一照度の被写体光に対する蓄積時間をより短縮することができ、焦点検出動作のタイムラグを縮小している。

40

【0075】

図 8 は、映像信号処理部 56 及びその周辺部の構成を示したブロック図である。

【0076】

図 8 に於いて、相関 2 重サンプリング回路 (CDS) 111 は、撮像素子 (CCD) 30 の画像信号からリセットノイズ等を除去するための回路である。この相関 2 重サンプリング回路 111 からの出力は、ゲインコントロールアンプ (AMP) 112 に供給されて所定のゲインで増幅される。

【0077】

上記ゲインコントロールアンプ 112 の出力は、A/D コンバータ 113 にて A/D 変換されてデジタル信号に変換される。そして、プロセス処理回路 114 にて、上記デジタル

50

信号に変換された映像信号に対して、各種の処理が行われる。

【 0 0 7 8 】

撮像素子制御部（ＣＣＤ制御部）５５は、撮像素子（ＣＣＤ）３０に対して駆動信号を出力してその動作を制御するもので、タイミングジェネレータ（ＴＧ）１１６及びシグナルジェネレータ（ＳＧ）１１７より構成されている。

【 0 0 7 9 】

上記タイミングジェネレータ１１６は、撮像素子３０を駆動するための転送パルス等の駆動信号を発生すると共に、上記相関２重サンプリング回路１１１のサンプルホールドパルス、上記Ａ／Ｄコンバータ１１３のＡ／Ｄ変換タイミングパルスを発生する。シグナルジェネレータ１１７は、上記タイミングジェネレータ１１６とマイクロコンピュータ４５との同期をとるための信号を発生するものである。

10

【 0 0 8 0 】

上記記録部５８は、ＤＲＡＭ１１８と、圧縮伸長回路１１９と、記録媒体１２０とから構成される。

【 0 0 8 1 】

ＤＲＡＭ１１８は、映像信号処理部５６内のプロセス処理回路１１４から出力される映像信号（画素データ）を記憶するメモリである。また、圧縮伸長回路１１９は、上記ＤＲＡＭ１１８に蓄積された画素データを、データ量を減らして記録するために圧縮し、また記録媒体１２０から読出した圧縮データの伸長を行うためのものである。更に、記録媒体１２０は、上記圧縮された静止画データを記録するためのものである。

20

【 0 0 8 2 】

次に、図９のフローチャート及び図１０のタイミングチャートを参照して、この発明の実施の形態に於けるカメラのメインルーチンの動作について説明する。

【 0 0 8 3 】

図示されない電源スイッチがオンされるか電池がカメラ本体に挿入されると、マイクロコンピュータ４５の動作が開始されて、マイクロコンピュータ４５内部のＲＯＭ４７に格納されたシーケンスプログラムが実行される。

【 0 0 8 4 】

そして、まず、ステップＳ１にて、カメラ内の各ブロックの初期化が行われる。次いで、ステップＳ２に於いて、ファーストレリーズスイッチ（１ＲＳＷ）６３の状態が検出される。

30

【 0 0 8 5 】

ここで、ファーストレリーズスイッチ６３がオフの場合は、ステップＳ３に移行して、撮像素子３０の撮像領域３８に於ける蓄積（露光）、読出し動作である撮像動作が行われる。

【 0 0 8 6 】

続いて、ステップＳ４にて、映像信号処理部５６からの撮像領域３８の映像信号に基いて、測光・露出演算部５９により測光、露出演算が行われる。そして、本露光（画像記録）時の絞り１２の絞り制御値、撮像素子３０の電子シャッタスピード等が計算される。その後、上記ステップＳ２に移行する。

40

【 0 0 8 7 】

上記ステップＳ２にて、ファーストレリーズスイッチ６３がオンされると、ステップＳ５に移行して、撮像素子３０の焦点検出領域３６内の領域３７ａ、３７ｂの蓄積動作（ＡＦ用露光）が行われる。次いで、ステップＳ６にて、焦点検出用受光領域３７ａ、３７ｂの画像信号が読出されて、それに基づく焦点検出演算が行われる。

【 0 0 8 8 】

ステップＳ７に於いては、焦点検出演算の結果が合焦か非合焦かが判定される。ここで、合焦ならばステップＳ９に移行する。一方、非合焦の場合はステップＳ８に移行し、焦点検出演算結果に基いて合焦になるようなフォーカシングレンズ１１ａの移動量が算出されて駆動される。そして、この後、ステップＳ２に移行し、ＡＦ動作が繰返される。

50

【 0 0 8 9 】

ステップ S 9 では、セカンドリリーススイッチ（ 2 R S W ） 6 4 がオンされているか否かが検出される。ここで、セカンドリリーススイッチ 6 4 がオンされている場合はステップ S 1 0 に移行する。一方、セカンドリリーススイッチ 6 4 がオフの場合は、上記ステップ S 2 に移行し、セカンドリリーススイッチ 6 4 のオンを待ちながら A F 動作が継続される。

【 0 0 9 0 】

ステップ S 1 0 以降では、本露光動作が行われる。

【 0 0 9 1 】

ステップ S 1 0 では、マイクロコンピュータ 4 5 により絞り駆動部 5 3 が制御されて、絞り 1 1 b が露出用絞り値に絞り込まれる。

10

【 0 0 9 2 】

次いで、ステップ S 1 1 にて、撮像素子制御部 5 5 により電荷掃出し信号 S U B がオフされて、撮像素子 3 0 の蓄積がスタートされ、露出演算に基く電子シャッタスピードで制御されて露出（本露光）が行われる。電子シャッタ動作では、撮像素子制御部 5 5 によりシャッタスピードに応じた所定のタイミングで電荷転送パルス T G P が発生されて、フォトダイオード 7 1 の蓄積電荷が垂直シフトレジスタ 7 3 に転送される。

【 0 0 9 3 】

そして、ステップ S 1 2 では、スミアを防止するために、絞り駆動部 5 3 が制御されて絞り 1 1 b が完全に閉じられ、撮像素子 3 0 が遮光状態とされる。

20

【 0 0 9 4 】

次に、ステップ S 1 3 にて、撮像素子 3 0 が遮光された状態で、撮像素子制御部 5 5 により、画像読出し信号 D C L K が撮像素子 3 0 に対して出力される。そして、映像信号処理部 5 6 により、上記画像読出し信号 D C L K に同期して出力される撮像領域 3 8 の画像信号（ C C D 信号）が、 A / D 変換されて読出される。

【 0 0 9 5 】

ステップ S 1 4 では、マイクロコンピュータ 4 5 によって、絞り駆動部 5 3 が制御されて、絞り開放のコマンドが送信されて絞り 1 1 b が開放状態にされる。更に、ステップ S 1 5 では、読出された画像信号の圧縮等の処理が行われ、その後、記録部 5 8 内の記録媒体 1 2 0 に格納される。

30

【 0 0 9 6 】

このようにして、一連の撮影動作が終了するとステップ S 2 に戻り、同様に動作が繰返される。

【 0 0 9 7 】

次に、焦点検出のための蓄積動作及び焦点検出演算の方法について説明する。

【 0 0 9 8 】

図 1 1 は、図 9 のフローチャートのステップ S 3 に於ける焦点検出領域 3 6 の蓄積・読出し動作を説明するフローチャートである。

【 0 0 9 9 】

まず、ステップ S 2 1 では、焦点検出領域 3 6 内の有効画素範囲の領域 3 7 a、3 7 b に関するデータが、 E E P R O M 5 0 より読出される。尚、上記有効範囲は、カメラ毎に異なるので、製造時に工場にてチェックされ、カメラ毎に E E P R O M 5 0 に書込まれる。

40

【 0 1 0 0 】

続くステップ S 2 2 では、前回の蓄積動作による焦点検出領域 3 7 a、3 7 b 内の画素データが参照されて、適正な画素信号が得られる蓄積時間が求められる。そして、ステップ S 2 3 では、上記求められた蓄積時間に基いて、撮像素子 3 0 の焦点検出領域 3 8 の蓄積動作が制御される。

【 0 1 0 1 】

ステップ S 2 4 では、画素信号の読出し動作が行われる。ここで、焦点検出有効領域 3 7 a、3 7 b 以外の焦点検出領域 3 8 の画素信号は、焦点検出に使用されないもので、読出し

50

時間を縮小するため高速掃き出し動作が行われる。

【 0 1 0 2 】

その後、ステップ S 2 5 にて、上記 E E P R O M 5 0 に記憶された有効画素範囲である焦点検出領域 3 7 a、3 7 b の部分だけ、画素信号が読出される。

【 0 1 0 3 】

次に、この発明の第 2 の実施の形態について説明する。

【 0 1 0 4 】

図 1 2 は、この発明の第 2 の実施の形態によるカメラの構成を示す光路図である。この第 2 の実施の形態は、上述した第 1 の実施の形態と同様の撮像素子を電子ビューファインダを有する撮像装置に適用したものである。

10

【 0 1 0 5 】

図 1 2 に於いて、撮像レンズ 1 1 を通過した光束は、全反射ミラーであるメインミラー 1 4 で反射されてファインダ系に導かれる。上記メインミラー 1 4 で反射された光束は、縮小光学系 1 6 を通過し、更にハーフミラー 1 2 5 を透過した光束は、撮像素子 3 0 の撮像領域 3 8 に入射される。

【 0 1 0 6 】

一方、上記ハーフミラー 1 2 5 で反射された光束は、全反射ミラー 2 4 で光路が折曲げられた後、瞳マスク 2 6、再結像レンズ 2 6 により撮像素子 3 0 の焦点検出領域 3 6 に再結像される。尚、上記全反射ミラー 2 4、瞳マスク 2 5、再結像レンズ 2 6 は、焦点検出光学系 2 1 を構成している。

20

【 0 1 0 7 】

上記撮像素子 3 0 の焦点検出領域 3 6 の画像データは、焦点検出部 1 2 6 によって処理され、焦点検出が行われる。

【 0 1 0 8 】

一方、撮像素子 3 0 の撮像領域 3 8 の画像データは、映像信号処理回路 1 2 7 により読出されて処理されて、液晶表示部 1 2 8 に画像が表示される。

【 0 1 0 9 】

銀塩フィルム撮影時は、メインミラー 1 4 が退避されて、フォーカルプレーンシャッタ 1 2 9 により銀塩フィルム 1 3 0 に露光される。

【 0 1 1 0 】

上述した実施の形態に於いては、撮像素子を C C D として説明したが、M O S 型センサやその他のタイプの固体撮像素子であってもよい。

30

【 0 1 1 1 】

また、銀塩フィルム撮影系と電子的撮像素子により撮影系を両方有するカメラシステムに適用することも可能である。

【 0 1 1 2 】

尚、この発明の上記実施の形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。

【 0 1 1 3 】

(1) メインミラーで分割された光束をサブミラーでミラーボックス底部に導き、位相差方式焦点検出光学系を介して撮像用の撮像素子上に再結像させて位相差検出を行う撮像装置に於いて、

40

上記撮像素子は上記光束を電子的に撮像する撮像領域と、該撮像素子の出力に基いて焦点検出を行う焦点検出領域とを有し、

上記撮像領域の前面に配置された色フィルタを具備することを特徴とする撮像装置。

【 0 1 1 4 】

(2) 上記焦点検出領域の画素ピッチは、上記撮像領域の画素ピッチより大きいことを特徴とする上記 (1) に記載の撮像装置。

【 0 1 1 5 】

(3) 上記焦点検出領域の画素面積は、上記撮像領域の画素面積より大きいことを特徴とする撮像装置。

50

【 0 1 1 6 】

(4) 上記焦点検出領域の画素面積と上記撮像領域の画素面積が等しく、且つ上記焦点検出領域は画素データを加算して演算に使用することを特徴とする上記 (1) に記載の撮像装置。

【 0 1 1 7 】

(5) 上記撮像領域は、その前面にマイクロレンズが配置されることを特徴とする上記 (1) に記載の撮像装置。

【 0 1 1 8 】

【 発明の効果 】

以上のようにこの発明によれば、撮影レンズを通過した被写体光束を、分岐して撮像素子上に再結像させて位相差検出することにより、専用の A F センサを必要とせず低コスト化することが可能であると共に、焦点検出精度を向上させ、焦点検出によるタイムラグを減少させた撮像装置を提供することができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 この発明の第 1 の実施の形態による撮像装置の構成を示すもので、 (a) はオンチップマイクロレンズを形成した撮像素子 3 0 の撮像領域 3 8 の水平方向に於ける断面図、 (b) は焦点検出領域 3 6 の水平方向と直交する方向に於ける断面図である。

【 図 2 】 この発明の第 1 の実施の形態を示すもので、撮像装置が適用された電子的撮像素子を有するカメラの光路図である。

【 図 3 】 焦点検出光学系 2 1 の構成を示したもので、 (a) は各レンズと像との関係を示した図、 (b) は該位相差検出光学系の斜視図である。

20

【 図 4 】 撮影画面 4 0 内の焦点検出領域 4 1 を示した図である。

【 図 5 】 第 1 の実施の形態によるカメラの電氣的構成を示すブロック図である。

【 図 6 】 撮像素子 3 0 の構成について説明する図である。

【 図 7 】 色フィルタ 9 1 の配列の例を示した図である。

【 図 8 】 映像信号処理部 5 6 及びその周辺部の構成を示したブロック図である。

【 図 9 】 第 1 の実施の形態に於けるマイクロコンピュータ 4 5 のメインルーチンを説明するフローチャートである。

【 図 1 0 】 第 1 の実施の形態の撮像動作を説明するタイミングチャートである。

【 図 1 1 】 図 9 のフローチャートのステップ S 3 に於ける焦点検出領域 3 6 の蓄積・読み出し動作を説明するフローチャートである。

30

【 図 1 2 】 この発明の第 2 の実施の形態によるカメラの構成を示す光路図である。

【 符号の説明 】

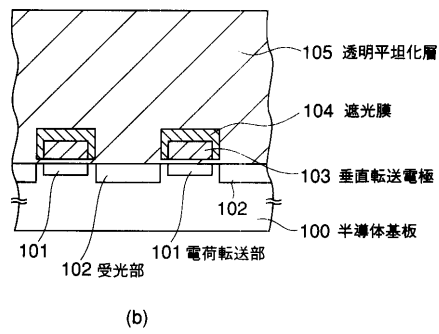
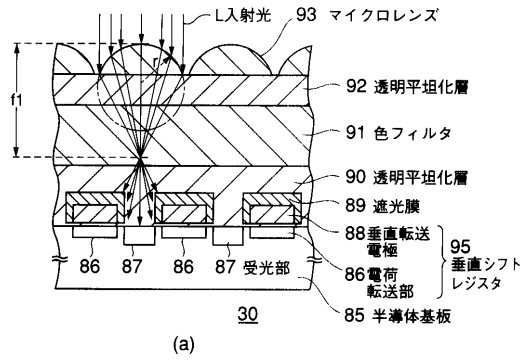
- 1 1 撮像光学系、
- 1 1 a 焦点調節光学系、
- 1 1 b 絞り、
- 1 2 赤外光カットフィルタ、
- 1 3 光学的 L P F (ローパスフィルタ)、
- 1 4 メインミラー、
- 1 5 ピント板、
- 1 6 コンデンサレンズ、
- 1 7 ペンタプリズム、
- 1 8 接眼レンズ、
- 1 9 サブミラー、
- 2 1 焦点検出光学系、
- 2 2、3 1 視野マスク、
- 2 3、3 2 フィールドレンズ、
- 2 4 全反射ミラー、
- 2 5、3 3 瞳マスク、
- 2 6、3 4 a、3 4 b 再結像レンズ、

40

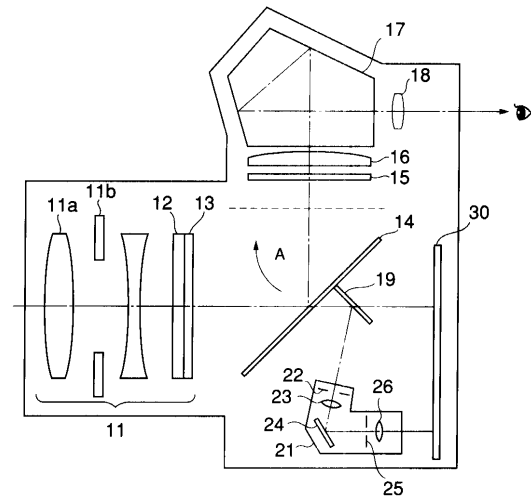
50

3 0	撮像素子、	
3 3 a、3 3 b	開口部、	
3 6	焦点検出領域、	
3 8	撮像領域、	
4 5	マイクロコンピュータ、	
4 6	C P U (中央処理装置)、	
4 7	R O M、	
4 8	R A M、	
4 9	A / D コンバータ (A D C)、	
5 0	E E P R O M、	10
5 2	レンズ駆動部、	
5 3	絞り駆動部、	
5 5	撮像素子制御部、	
5 6	映像信号処理部、	
5 7	焦点検出演算部、	
5 8	記録部、	
5 9	測光・露出演算部、	
6 0	オートホワイトバランス (A W B) 部、	
6 1	表示部、	
6 3	ファーストレリーズスイッチ (1 R S W)、	20
6 4	セカンドレリーズスイッチ (2 R S W)、	
7 1、7 6	フォトダイオード、	
7 2、7 7	トランスファークゲート、	
7 3、7 8	垂直シフトレジスタ、	
7 4、7 9	水平シフトレジスタ、	
7 5、8 0	出力部、	
8 5、1 0 0	半導体基板、	
8 6、1 0 1	電荷転送部、	
8 7、1 0 2	受光部、	
8 8、1 0 3	垂直転送電極、	30
8 9、1 0 4	遮光膜、	
9 0、9 2、1 0 5	透明平坦化層、	
9 1	色フィルタ、	
9 3	マイクロレンズ。	

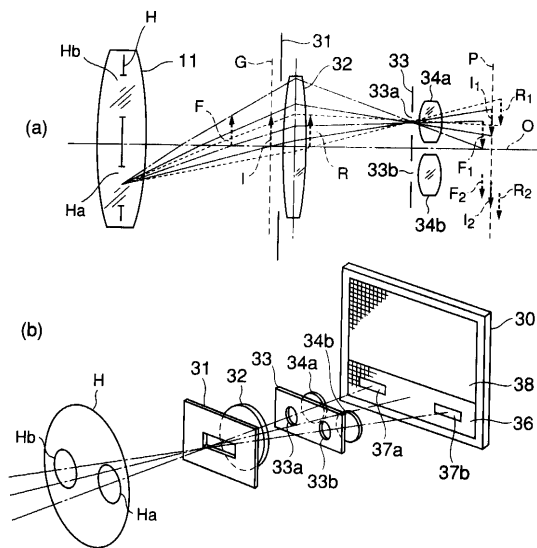
【 図 1 】



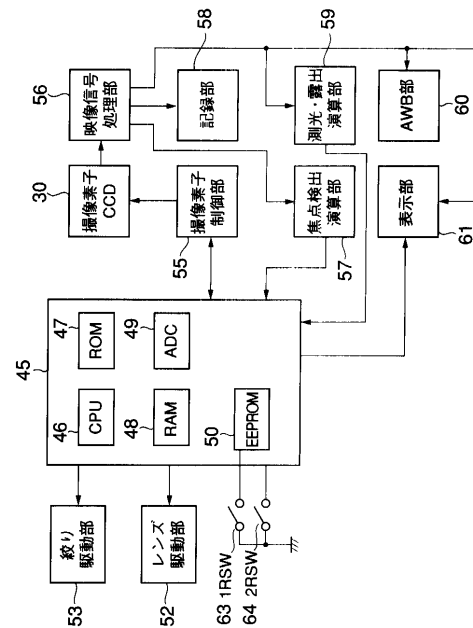
【 図 2 】



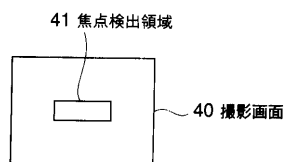
【圖 3】



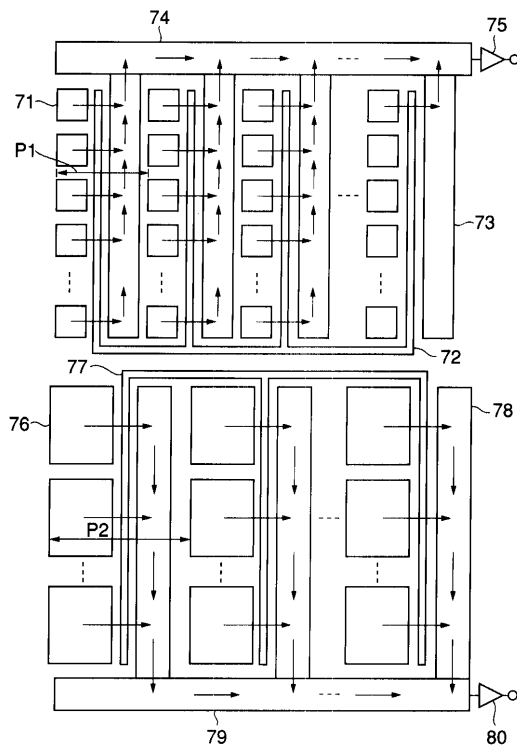
【 図 5 】



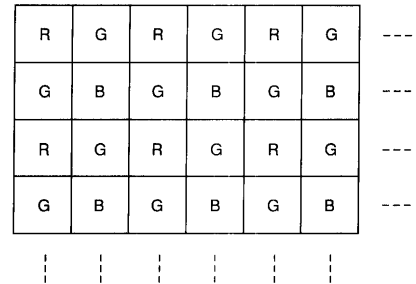
【 図 4 】



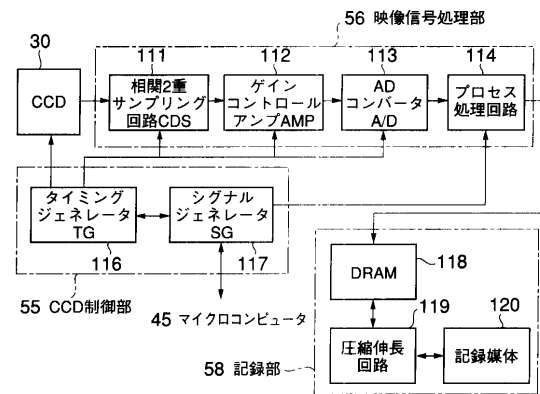
【 図 6 】



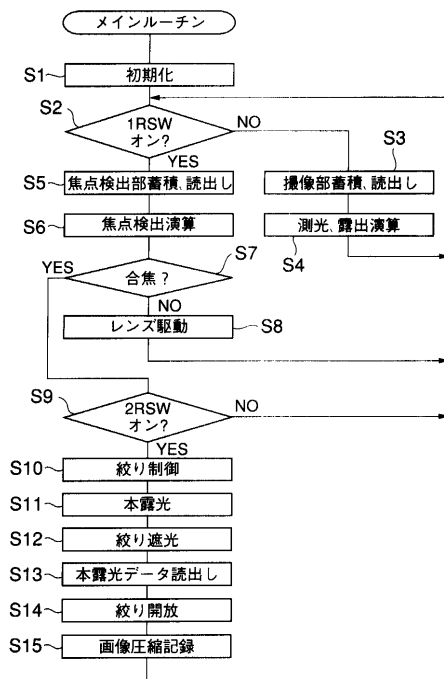
【 図 7 】



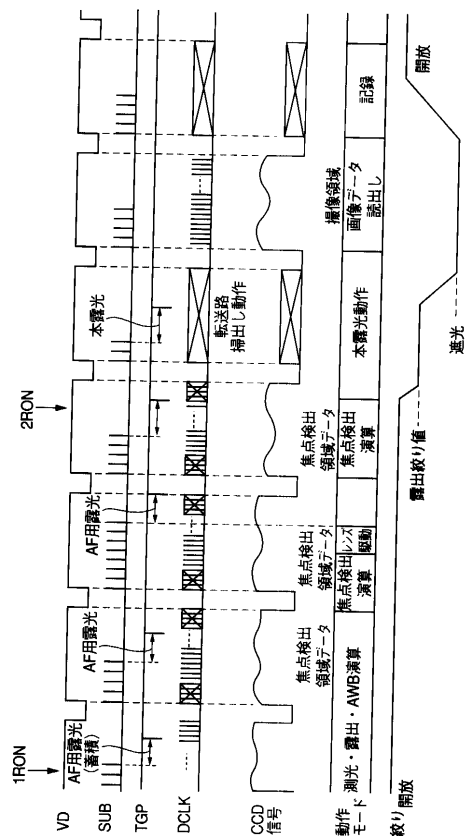
【 図 8 】



【圖 9】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

審査官 森口 良子

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02B 7/34

G03B 13/36

H01L 27/14

H04N 5/232