

(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2006-178491
(P2006-178491A)

(43) 公開日 平成18年7月6日(2006.7.6)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 7/28 (2006.01)	GO2B 7/11 N	2H011
GO2B 7/36 (2006.01)	GO2B 7/11 D	2H051
GO2B 7/34 (2006.01)	GO2B 7/11 C	5C122
GO3B 13/36 (2006.01)	GO3B 3/00 A	
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232 E	

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-14443 (P2006-14443)
 (22) 出願日 平成18年1月23日 (2006.1.23)
 (62) 分割の表示 特願平11-104486の分割
 原出願日 平成11年4月12日 (1999.4.12)

(71) 出願人 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 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 伊藤 順一
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパスイメージング株式会社内
 Fターム(参考) 2H011 BA23 BA31 BB01 BB04 CA21
 2H051 BA02 BA04 BA47 CB02 CD25
 CD30 CE14 CE16 DA02 DA35
 EB20 GB11 GB19
 5C122 DA04 EA57 FB03 FB24 FD07
 HA82 HB01

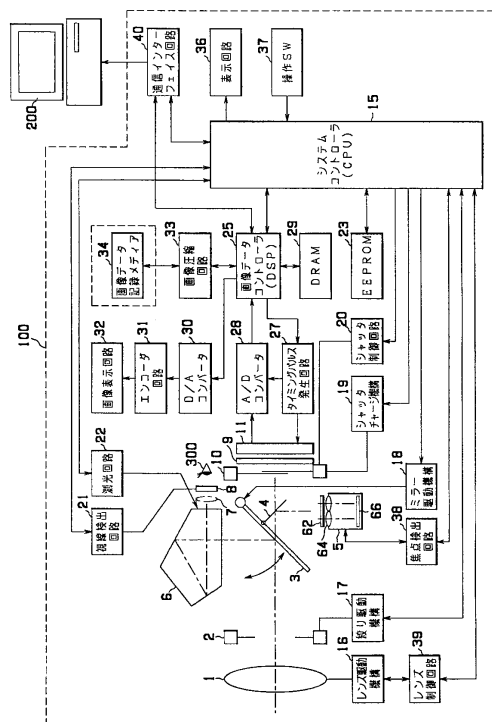
(54) 【発明の名称】 電子的撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 撮像素子の合焦位置調整をより正確に、かつ簡略に行い得る電子的撮像装置を提供する。

【解決手段】 テストモードにおいて、互いに共役な位置に配されたAFセンサモジュール5及びイメージセンサ11からそれぞれオートフォーカスデータを得てこれらオートフォーカスデータの相対ずれデータを記憶しておき、通常モードにおいてはこのオートフォーカスの相対ずれデータに基づいて撮影レンズ1を駆動する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像レンズを通過した対の光束がそれぞれ形成する対の像を光電変換し、これら対の像の相対間隔を検出して該撮像レンズの焦点状態に関する第 1 オートフォーカスデータを出力する第 1 焦点検出手段と、

撮像レンズを通過した光束が形成する像を光電変換した画像信号を出力すると共に、画像信号のコントラストを評価して該撮像レンズの焦点状態に関する第 2 オートフォーカスデータを出力する第 2 焦点検出手段と、

通常モードとテストモードとに設定可能なモード設定手段と、

上記テストモードにあるとき、上記第 1、第 2 焦点検出手段を制御して上記第 1、第 2 オートフォーカスデータの相対ずれデータを記憶すると共に、上記通常モードにあつては上記第 1 オートフォーカスデータと記憶した上記相対ずれデータとに基いて上記撮像レンズを駆動する制御手段と、

を具備することを特徴とする電子的撮像装置。

10

【請求項 2】

光路分割手段をさらに備え、上記第 1 焦点検出手段の受光面と上記第 2 焦点検出手段の受光面とは、互いに共役な位置に配したことを特徴とする請求項 1 に記載の電子的撮像装置。

【請求項 3】

上記画像信号を出力する出力手段をさらに備え、出力された画像データを解析する外部演算手段により上記コントラスト評価を行うようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の電子的撮像装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、固体撮像素子を用いて撮影動作を行う電子的撮像装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、銀塩フィルムを用いて撮影が可能な一眼レフレックス方式のカメラでは、一般的に TTL 位相差方式の焦点検出方法が使用されている。しかしながらこの位相差方式で検出される合焦位置を実際のフィルム面に一致させることは困難である。これは、位相差方式のセンサモジュールをカメラ本体に取り付ける際に発生する誤差や、センサモジュールを構成する光学系の寸法誤差等、さまざまな要因によるものである。

30

【0003】

また、カメラの製造工程では、一般に位相差方式で検出される合焦位置とフィルム面とのずれを補正するための調整動作が行われている。この調整動作はカメラの製造工程の最終工程に近い工程で行われ、まず、オートコリメータを利用して所定の距離の被写体像がフィルム面に結像するように撮影レンズの調整を行う。次にこの状態で位相差方式の焦点検出動作を行い、上記ずれを補正するために必要なパラメータを決定する。

【0004】

すなわち、オートコリメータを用いて等価的に無限遠にある被写体からの光束を撮影レンズへ投光し、カメラのフィルム面に撮影レンズの形成する像のコントラストを検出するためのセンサを一時的に配置する。そして撮影レンズを最も繰り込んだ後、撮影レンズを繰り出しながらセンサの出力からコントラストが最大となる位置を検出して、このときの繰り出し量を無限位置情報とする。

40

【特許文献 1】特開昭 63 - 256931 号

【特許文献 2】特開 2000 - 98475 号

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

50

ところで、銀塩フィルムを用いる一眼レフレックスカメラにおいては、後蓋を開ければフィルムの露光面が露出するため、上述したようなオートコリメータによる調整を簡単に行うことができる。

【0006】

しかしながら、電子カメラはフィルム装填を必要としないため後蓋が存在しない。したがって、コントラストを検出するセンサを一時的に取りつけることができない。

【0007】

また、フィルム面に相当する位置には、CCD等の撮像素子があるためにオートコリメータを用いた調整動作を行うことは困難である。

【0008】

したがって、電子カメラのようにフィルム面に相当する面を露光することのないカメラシステムにおいては、別の手法により上述した調整を行う必要があった。

【0009】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、撮像素子の合焦位置調整をより正確に、かつ簡略に行い得る電子的撮像装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的を達成するために本発明の第1の電子的撮像装置は、撮像レンズを通過した対の光束がそれぞれ形成する対の像を光電変換し、これら対の像の相対間隔を検出して該撮像レンズの焦点状態に関する第1オートフォーカスデータを出力する第1焦点検出手段と、撮像レンズを通過した光束が形成する像を光電変換した画像信号を出力すると共に、画像信号のコントラストを評価して該撮像レンズの焦点状態に関する第2オートフォーカスデータを出力する第2焦点検出手段と、通常モードとテストモードとに設定可能なモード設定手段と、上記テストモードにあるとき、上記第1、第2焦点検出手段を制御して上記第1、第2オートフォーカスデータの相対ずれデータを記憶すると共に、上記通常モードにあつては上記第1オートフォーカスデータと記憶した上記相対ずれデータとに基づいて上記撮像レンズを駆動する制御手段と、を具備することを特徴とする。

【0011】

上記の目的を達成するために本発明の第2の電子的撮像装置は、上記第1の電子的撮像装置において、光路分割手段をさらに備え、上記第1焦点検出手段の受光面と上記第2焦点検出手段の受光面とは、互いに共役な位置に配したことを特徴とする。

【0012】

上記の目的を達成するために本発明の第3の電子的撮像装置は、上記第1の電子的撮像装置において、上記画像信号を出力する出力手段をさらに備え、出力された画像データを解析する外部演算手段により上記コントラスト評価を行うようにしたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、撮像素子の合焦位置調整をより正確に、かつ簡略に行うことができる効果を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【実施例】

【0015】

図1は、本発明の第1の実施形態である電子カメラの構成を示したブロック図である。

【0016】

図1に示すように本実施形態の電子カメラ100は、図示されない被写体像からの撮影光束が、撮影レンズ1及び光量を調節するための露出手段である絞り2を介して、図示する矢印方向に回動可能なクイックリターンミラー3に導かれる。クイックリターンミラー3の中央部はハーフミラーになっており、該クイックリターンミラー3がダウンした際に

10

20

30

40

50

一部の光束が透過する。そして、この透過した光束は、クイックリターンミラー 3 に設置されたサブミラー 4 で反射され、A F センサモジュール 5 に導かれる。

【 0 0 1 7 】

一方、クイックリターンミラー 3 で反射された撮影光束は、ペンタプリズム 6、接眼レンズ 7 を介して撮影者の目に至る。

【 0 0 1 8 】

また、クイックリターンミラー 3 がアップした際には、上記撮影レンズ 1 からの光束は、フィルタ 9、機械シャッターであるフォーカルプレーンシャッター 10 を介して撮像素子としての C C D 等に代表されるイメージセンサ 11 に至る。上記フィルタ 9 は 2 つの機能を有しているもので、1 つは赤外線をカットし可視光線のみをイメージセンサ 11 へ導く機能であり、もう 1 つは光学ローパスフィルタとしての機能である。また、フォーカルプレーンシャッター 10 は、先幕及び後幕を有して成るもので、撮影レンズ 1 からの光束を透過、遮断を制御する遮光手段である。

10

【 0 0 1 9 】

なお、クイックリターンミラー 3 のアップ時には、サブミラー 4 は折り畳まれるようになっている。

【 0 0 2 0 】

また、本実施形態の電子カメラ 100 は、当該電子カメラ全体の制御を司る C P U により構成されるシステムコントローラ 15 を備え、後述する各部の動作を適宜制御する。

【 0 0 2 1 】

上記システムコントローラ 15 は、上記撮影レンズ 1 を光軸方向に移動してピント合わせを行うためのレンズ駆動機構 16 を制御するレンズ制御回路 39 と、上記絞り 2 を駆動するための絞り駆動機構 17 と、クイックリターンミラー 3 のアップダウンの駆動を行うためのミラー駆動機構 18 と、フォーカルプレーンシャッター 10 のシャッターチャージを制御するシャッターチャージ機構 19 と、フォーカルプレーンシャッター 10 の先幕、後幕の走行を制御するためのシャッター制御回路 20 と、上記接眼レンズ 7 の近傍に配設された測光センサに接続された測光回路 22 と、同じく接眼レンズ 7 の近傍に設けられ撮影者 300 の視線を検出する視線検出部 8 に接続された視線検出回路 21 と、当該電子カメラ 100 を制御する上で調整が必要なパラメータが記憶されている E E P R O M 23 と等が接続されている。

20

30

【 0 0 2 2 】

また、当該電子カメラ 100 にはパーソナルコンピュータ (P C) に代表される外部制御装置 200 が接続可能になっており、通信インターフェース回路 40 を介して該パーソナルコンピュータ 200 とシステムコントローラ 15 とが通信可能になされている。

【 0 0 2 3 】

上記測光回路 22 に接続される測光センサは、図示されない被写体の輝度を測定するためのセンサであり、その出力は測光回路 22 を経てシステムコントローラ 15 へ供給される。

【 0 0 2 4 】

上記視線検出回路 21 は、撮影者 300 の視線を検出する視線検出部 8 からの情報を受け、この検出結果をシステムコントローラ 15 に送付する。システムコントローラ 15 は、該検出結果に基づいて複数のフォーカスエリアより特定のエリアを選択する。

40

【 0 0 2 5 】

また、上記システムコントローラ 15 は、上記レンズ駆動機構 16 を制御することにより、被写体像をイメージセンサ 11 上に結像する。また、システムコントローラ 15 は、設定された A v 値に基いて、絞り 2 を駆動する絞り駆動機構 17 を制御し、更に、設定された T v 値に基いて、上記シャッター制御回路 20 へ制御信号を出力する。

【 0 0 2 6 】

上記フォーカルプレーンシャッター 10 の先幕、後幕は、駆動源がバネにより構成されており、シャッター走行後次の動作のためにバネチャージを要する。シャッターチャージ機構 1

50

9 は、このパネチャージを制御するようになっている。

【0027】

また、上記システムコントローラ15には、画像データコントローラ25が接続されている。この画像データコントローラ25は、DSP(デジタル信号プロセッサ)により構成される補正データサンプル手段及び補正手段であり、イメージセンサ11の制御、該イメージセンサ11から入力された画像データの補正や加工などをシステムコントローラ15の指令に基づいて実行するものである。

【0028】

上記画像データコントローラ25には、イメージセンサ11を駆動する際に必要なパルス信号を出力するタイミングパルス発生回路27と、イメージセンサ11と共にタイミングパルス発生回路27で発生されたタイミングパルスを受けて、該イメージセンサ11から出力される被写体像に対応したアナログ信号をデジタル信号に変換するためのA/Dコンバータ28と、得られた画像データ(デジタルデータ)を一時的に記憶しておくDRAM29と、D/Aコンバータ30及び画像圧縮回路33とが接続されている。

10

【0029】

上記DRAM29は、加工や所定のフォーマットへのデータ変換が行われる前の画像データを一時的に記憶するための記憶手段として使用される。

【0030】

また、上記D/Aコンバータ30には、エンコーダ31を介して画像表示回路32が接続される。更に、画像圧縮回路33には、画像データ記録メディア34が接続される。

20

【0031】

上記画像表示回路32は、イメージセンサ11で撮像された画像データを表示するための回路であり、一般にはカラーの液晶表示素子により構成される。

【0032】

画像データコントローラ25は、DRAM29上の画像データを、D/Aコンバータ30によりアナログ信号に変換してエンコーダ回路31へ出力する。エンコーダ回路31はこのD/Aコンバータ30の出力を、上記画像表示回路32を駆動する際に必要な映像信号(例えばNTSC信号)に変換する。

【0033】

上記画像圧縮回路34は、DRAM29に記憶された画像データの圧縮や変換(例えばJPEG)を行うための回路である。変換された画像データは、画像データ記録メディア34へ格納される。この記録メディアとしては、ハードディスク、フラッシュメモリ、フロッピー(登録商標)ディスク等が使用される。

30

【0034】

さらにシステムコントローラ15には、当該電子カメラの動作モードの情報や露出情報(シャッタ秒時、絞り値等)の表示を行うための動作表示回路36と、ユーザが所望の動作を当該電子カメラに実行させるべく操作される多数のスイッチで構成される操作スイッチ(SW)37が接続されている。

【0035】

次に、上記撮影レンズ1およびレンズ駆動機構16について図2、図3を参照して詳しく説明する。

40

【0036】

図2は、本第1の実施形態の電子カメラにおける撮影レンズ及びレンズ駆動機構を示した要部外観斜視図であり、図3は、同電子カメラにおける撮影レンズ、レンズ駆動機構及びカメラ本体の一部を示した要部断面図である。

【0037】

図2に示すように、撮影レンズ1はフォーカシング枠52内に保持され、またフォーカシング枠52の一端にはフォーカシング枠ギヤ53が一体的に配設され、後述する動力伝達機構46に係合する。さらに、フォーカシング枠52の外周にはヘリコイド54が形成されている。

50

【0038】

また、該撮影レンズ1を駆動するレンズ駆動機構16は、駆動源たるモータ41と、このモータ41の出力軸に設けたピニオンギヤ42およびこれに順次噛合するギヤ43、44、45よりなる動力伝達機構46と、ギヤ43と同軸に配設され同じ回転数で回転する回転スリット47と、該回転スリット47用のフォトインタラプタ48と、で構成される。

【0039】

なお、上記動力伝達機構46は最終段で上記フォーカシング枠ギヤ53と噛合する。これにより上記モータ41の回転力は、上記動力伝達機構46を介して該フォーカシング枠ギヤ53に伝達され、この結果、フォーカシング枠52が回転する。

10

【0040】

また上記フォトインタラプタ48から出力されるパルス信号は、レンズ制御回路39を介してシステムコントローラ15に入力されるようになっており、システムコントローラ15は該パルス信号をカウントすることで撮影レンズ1の繰り出し量を検出する。

【0041】

図3に示すように、撮影レンズ1（フォーカシング枠52）及びレンズ駆動機構16は、カメラ本体の一部55に一体的に固設される鏡枠56内に配設される。また、鏡枠56の前端部には固定枠57がそのフランジ部で固設される。この固定枠57の枠部内周面にはヘリコイド57aが形成されていて、上記フォーカシング枠52に設けられたヘリコイド54と嵌合する。

20

【0042】

このようにフォーカシング枠52は固定枠57と係合して鏡枠56に内包されるが、一方で上記レンズ駆動機構16、すなわち、モータ41、動力伝達機構46等は、フォーカシング枠52と鏡枠56との間に形成される空間に配設される。

【0043】

このようなフォーカシング枠52、レンズ駆動機構16の構成により、モータ41がCW方向信号（システムコントローラ1からの指示による）によって同方向に回転すると、フォーカシング枠52は固定枠57に対して繰り出されるよう移動する。この繰り出しによる移動は、フォーカシング枠ギヤ53の後端部53bと固定枠57の後端面57bが当て付くまで可能である。

30

【0044】

一方、CW方向信号によって同方向に回転すると、フォーカシング枠52は固定枠57に対して繰り込まれるよう移動する。この繰り込みによる移動は、フォーカシング枠ギヤ53の後端面53aとカメラ本体の一部55aが当て付くまで可能である。

【0045】

次に、上記AFセンサモジュール5について図4を参照して詳しく説明する。

図4に示すように、AFセンサモジュール5は、視野マスク62、コンデンサレンズ群64、セパレータレンズ群65、絞りマスク63、ラインセンサ66等で主要部が構成され、被写体61a～61cからの光束を各フォーカスエリアFA1、FA2、FA3に対応する瞳分割光学系で分割し、1次元CCDである上記ラインセンサ66上に結像させ位相差方式による焦点検出を行うセンサである。

40

【0046】

すなわち、被写体61a、61b、61cに対応する撮影エリア61中のフォーカスエリアFA1、FA2、FA3の被写体光は、撮影レンズ1を透過して視野マスク62により迷光が除去され、それぞれに対応するコンデンサレンズ群64（コンデンサレンズCL1、CL2、CL3）に入射する。

【0047】

被写体光はこのコンデンサレンズ群64により絞りマスク63の対応する開口部瞳位置に投影される。上記絞りマスク63の開口部には、各対となるセパレータレンズ群65（セパレータレンズSL1a/SL1b、SL2a/SL2b、SL3a/SL3b）が配

50

設されている。そして、コンデンサレンズCL1～3と絞りマスク63の開口部により決定される撮影レンズ1の射出瞳からの光は、上記各セパレータレンズSL1a/SL1b、SL2a/SL2b、SL3a/SL3bによりそれぞれ対応するラインセンサ66のS1、S2、ステップS3上に結像する。

【0048】

なお、各ラインセンサS1～ステップS3は、一対となる2つの群、a群とb群により構成されており、一対のセパレータレンズが構成する2つの像が各像のセンサ上に投影される。このラインセンサS1～ステップS3上の対となる2つの像の間隔を検出することにより、それぞれのセンサに対応するフォーカスエリアFA1～FA3の被写体61a～61cのフィルム面に対するデフォーカス量、即ち、撮影レンズの合焦位置からのずれ量を求めることができる。上記デフォーカス量は公知の技術である位相差演算方法に基いて求めることができる。

10

【0049】

上記ラインセンサS1～ステップS3の出力端は上記システムコントローラ15に接続されている。ラインセンサS1～ステップS3の出力のシステムコントローラ15への取り込みは、まず、その出力が焦点検出回路38内のインターフェース回路に入力される。そして、インターフェース回路に設けられるラインセンサ制御回路により積分され、適正レベルに達すると、その積分出力がA/Dコンバータによりデジタル値に変換され、システムコントローラ15へ転送される。

【0050】

次に、図5を参照して、システムコントローラ15が実行するメインルーチンについて説明する。

20

【0051】

操作スイッチ37の1つであるパワースイッチがオンすると、システムに電源が供給されシステムコントローラ15が動作を開始する。システムコントローラ15は、まず初期設定を行う(ステップS100)。すなわち、メモリ、I/Oポート、システムコントローラ1(CPU)に接続された各回路の初期化や画像データコントローラ25(DSP)の起動動作等である。

【0052】

次にステップS101においてシステムコントローラ15は、通信インターフェース回路40を介して外部制御装置(パーソナルコンピュータ)200からの通信要求があるかを判定する。ここで通信要求があれば、ステップS102へ移行し、サブルーチン“テストモード”を実行する。一方、通信要求がなければ、ステップS103へ移行する。

30

【0053】

なお、上記テストモードには、カメラの製造工程において必要な調整動作や、ユーザがカメラ内部に記憶した画像データを読み出すための動作等が含まれている。

【0054】

ステップS103においてシステムコントローラ15は、測光回路22から被写体の輝度情報を入力する。そして、この輝度情報に基づいてイメージセンサ11(CCD)の積分時間を示すシャッタ秒時、絞りの設定値を決定する。さらにステップS104において、カメラの動作状態を示すデータ、シャッタ秒時、絞りの設定値などを動作表示回路36に対して出力する。

40

【0055】

次にシステムコントローラ15は、ステップS105において操作スイッチ37の1つであるリリーススイッチの状態を検出する。ここで該スイッチがONしている場合はステップS108へ移行し、OFFならばステップS106へ移行する。

【0056】

上記ステップS106においてシステムコントローラ15は、上記パワースイッチの状態を検出する。ここでパワースイッチがOFFならば、システムは動作を止めなければならない。したがって、ステップS106からステップS107へ移行し、システムDown

50

nのための処理を実行後、システムコントローラ15は動作を停止する。一方、パワースイッチがONならば、カメラとしての動作をつづけるため、ステップS103へ移行する。

【0057】

上記ステップS105からステップS108へ移行すると、システムコントローラ15は、視線検出回路21の出力に基づき3つのフォーカスエリア（FA1，FA2，FA3，図4参照）の中から、1つのフォーカスエリアを選択する。そして、ステップS109において、焦点検出回路38に対して選択したエリアに対応するラインセンサ66の積分を指示する。

【0058】

ステップS110においてシステムコントローラ15は、選択したラインセンサ66の積分動作が終了するまで待機する。

【0059】

ここでラインセンサ66の積分動作が終了すると、焦点検出回路38は、ラインセンサ66を構成する個々のエレメントの出力を回路内においてA/D変換してシステムコントローラ15へ出力する。システムコントローラ15は、この変換されたデータをステップS111で入力する。

【0060】

次にシステムコントローラ15は、ステップS112において一对のセパレータレンズ65がラインセンサ66上へ形成した2つの像の相対的距離（2像間隔）を算出する。なおこの算出手法としては公知の手法を利用するものとし、ここでの説明は省略する。

【0061】

さらにシステムコントローラ15はステップS113において、上記EEPROM23から基準2像間隔を読み出す。この基準2像間隔とは、撮影レンズ1による被写体の像が撮像素子上に結像した際に上記ラインセンサ66上に形成された2つの像の相対的距離である。なお、この2像間隔はサブルーチン“テストモード”の中で測定される。

【0062】

この後ステップS114においてシステムコントローラ15は、上記ステップS112で求めた現在の2像間隔と基準2像間隔の差からデフォーカス量を算出する。

【0063】

表1はEEPROM23に記憶された基準2像間隔を示している。

【表1】

フォーカスエリア	基準2像間隔
FA1	67.50(エレメント)
FA2	70.20
FA3	68.90

【0064】

本実施形態では、3つのフォーカスエリア（FA1，FA2，FA3）それぞれにEEPROM23上の特定のアドレスを定め、それぞれの基準2像間隔を記憶させている。撮影レンズ1の収差によって最良の結像ポイントは、焦点検出を行う位置によって変化する。したがって3つのフォーカスエリアそれぞれに基準2像間隔を記憶する必要がある。

【0065】

なお、本実施形態の電子カメラでは単焦点レンズを採用しているが、ズームレンズを使用した場合は、焦点距離の変化に伴い収差も変化する。この場合は焦点距離に応じた基準2像間隔を記憶する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

次にデフォーカス量検出の原理を図 1 1、図 1 2 を参照して説明する。

図に示すように、撮像素子上にピントがあっているとき、ラインセンサ上の 2 像間隔はある値をとる。この値は設計上求めることができるが、実際には、部品の寸法、バラツキ、や組立て上の誤差によって設計値と同じとはならない。したがって、実際には測定しなければこの 2 像間隔（基準 2 像間隔 L_0 ）を求めることは困難である。図 1 1 より明らかのように、この基準 2 像間隔 L_0 より 2 像間隔が狭まれば、前ピンであり、 L_0 より広ければ後ピンである。

【 0 0 6 7 】

図 1 2 は A F センサモジュール 5 の光学系からコンデンサレンズを省いたモデルを示した図である。 10

【 0 0 6 8 】

図に示すように、主光線の角度を θ 、セパレータレンズの倍率を β 、像の移動量を L 、 L' とすると、デフォーカス量 L は以下の式で求まる。

【数 1】

$$d = \frac{\Delta L}{\tan \theta} = \frac{\Delta L'}{\beta \cdot \tan \theta}$$

20

【 0 0 6 9 】

ここで $\tan \theta$ は、A F センサモジュール 5 の設計上定まるパラメータである。

【 0 0 7 0 】

L' は基準 2 像間隔（ L_0 ）と現在の 2 像間隔（ L_t ）から求めることができる。

【 0 0 7 1 】

図 5 に戻って、システムコントローラ 1 5 はステップ S 1 1 5 において、求めたデフォーカス量から合焦か非合焦かを判定する。ここで合焦と判定したときはステップ S 1 1 6 へ移行する。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 1 6 ではステップ S 1 0 3 で決定した条件で撮像素子を積分し、画像データを取り込む。画像データは所定のフォーマットへ変換された後、画像データ記録メディアへ格納される。 30

【 0 0 7 3 】

一方、ステップ S 1 1 5 において非合焦と判定したときは、ステップ S 1 1 7 へ移行する。このステップ S 1 1 7 ではデフォーカス量をレンズの駆動量（ P_x ：P I のパルス数）へ変換する。ここで前ピン状態ならばステップ S 1 1 8 からステップ S 1 1 9 へ移行し、モータ 4 1 を C W 方向へ回転させる。これにより撮影レンズ 1 は繰り込まれる。この撮影レンズ 1 の駆動はフォトインタラプタ 4 8 の発生するパルスのカウント数が P_x になるまで行われる。

【 0 0 7 4 】

ここでカウント数が P_x になると、システムコントローラ 1 5 はステップ S 1 2 1 からステップ S 1 2 2 へ移行して、モータ 4 1 にブレーキをかけ撮影レンズ 1 の移動を止める。そして再度焦点検出動作を行うためステップ S 1 0 9 へ移行する。 40

【 0 0 7 5 】

また、デフォーカスの方向が後ピンの場合は、システムコントローラ 1 5 は、ステップ S 1 1 8 からステップ S 1 2 0 へ移行し、撮影レンズ 1 は繰り出し方向へ駆動される。

【 0 0 7 6 】

次に、図 6、図 7 を参照して上記サブルーチン“テストモード”について説明する。なお、以下の動作説明は、基本的にはシステムコントローラ 1 5 の動作として説明する。

システムコントローラ 1 5 はステップ S 2 0 0 において、外部制御装置 2 0 0 から動作 50

モードを示すデータを入力する。ステップ S 2 0 1 では動作モードが、基準 2 像間隔測定モードであるか判定する。ここで基準 2 像間隔測定モードならばステップ S 2 0 3 へ移行し、そうでなければステップ S 2 0 2 へ移行する。なお、基準 2 像間隔測定モードを実行するときは、予め図 1 3 に示すようなベンチに当該電子カメラ 1 0 0 を固定する。図中、チャート (A) は、たとえば白黒のストライプが使用される。またストライプのピッチ (P) と電子カメラ 1 0 0 からチャートまでの距離 (M) は、撮影レンズ 1 の解像力と撮像素子を構成する画素のピッチ等を考慮して適切な値を設定する。

【 0 0 7 7 】

次にシステムコントローラ 1 5 はステップ S 2 0 3 において動作カウンタをクリアする。さらにステップ S 2 0 4 において、レンズ制御回路 3 9 に対してモータ 4 1 を C W 方向へ回転させるための駆動信号を出力する。これにより、フォーカシング枠 5 2 は繰り込み方向への移動を開始する。

10

【 0 0 7 8 】

上記モータ 4 1 はフォーカシング枠ギヤ 5 3 の部位 5 3 a とカメラ本体の部位 5 5 a が当てつくまで回転し続け、該モータ 4 1 が回転する限りフォトインタラプタ 4 8 はパルス信号を出しつづける。この後、上記フォーカシング枠ギヤ 5 3 の部位 5 3 a とカメラ本体の部位 5 5 a とが当てついてモータ 4 1 が停止すると該パルス信号は消失する。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 2 0 5 においてシステムコントローラ 1 5 はこのパルス信号を検出し、該パルス信号が消失するまで待機する。そしてパルス信号が無くなるとステップ S 2 0 5 からステップ S 2 0 6 へ移行し、レンズ制御回路 3 9 に対してブレーキ信号を出力する。これによりモータ 4 1 は停止する。このとき、フォーカシング枠 5 2 はもっとも繰り込んだ位置に停止していることになる。

20

【 0 0 8 0 】

さらにイメージセンサ 1 1 に対して撮影レンズ 1 の光束を導くため、システムコントローラ 1 5 はステップ S 2 0 7 においてクイックリターンミラー 3 を U P 状態へ駆動する。

【 0 0 8 1 】

システムコントローラ 1 5 はステップ S 2 0 8 において、上記絞り 2 を所定の位置まで駆動する。このとき絞り 2 は、イメージセンサ 1 1 においてコントラストの最大値を検出しやすい値になるまで駆動される。なおレンズの特性によっては開放値がベストとは限らないが、一般には、絞り 2 を最も開放にする値でよい。

30

【 0 0 8 2 】

ステップ S 2 0 9 においてシステムコントローラ 1 5 はフォーカルプレーンシャッタ 1 0 を開くよう各部を制御する。さらにステップ S 2 1 0 では、画像データコントローラ 2 5 (D S P) に対してラインセンサ 6 6 の積分動作を指示する。ステップ S 2 1 0 1 では所定時間の間、待機する。そして積分時間が終わると、ステップ S 2 1 1 へ移行し、フォーカルプレーンシャッタ 1 0 を閉じる。

【 0 0 8 3 】

システムコントローラ 1 5 は、ステップ S 2 1 2 において次回の動作に備えてフォーカルプレーンシャッタ 1 0 のチャージ動作を行う。ステップ S 2 1 3 では画像データコントローラ 2 5 に対してイメージセンサ 1 1 から画像データを取り込むように指示する。ステップ S 2 1 4 では、画像データコントローラ 2 5 へフォーカスエリアの位置情報を出力する。

40

【 0 0 8 4 】

画像データコントローラ 2 5 では 3 つのフォーカスエリアに対応する画像データからコントラスト値を算出し、システムコントローラ 1 5 を介して D R A M 2 9 へ記憶する。

【 0 0 8 5 】

図 8 は、イメージセンサ 1 1 とコントラスト演算を行う画素エリアの位置の関係を示した説明図である。

【 0 0 8 6 】

50

コントラストの演算は、例えば、次式に基いて実行される。

【数 2】

$$\text{コントラスト値} = \sum_{n=Sadd}^{Eadd} |X_{n+1} - X_n|$$

【0087】

ここで、Saddは、演算を行うエリアの先頭画素データが記憶されたメモリのアドレスであり、Eaddは、演算を行うエリアの最頭画素データが記憶されたメモリのアドレスである。また、Xnは、イメージセンサ11を構成する個々の画素の出力値である。

10

【0088】

画像データコントローラ25におけるコントラスト演算が終了すると、システムコントローラ15はステップS215において動作カウンタのカウント値が、所定の回数(Nx)に達したか判定する。ここで動作カウンタの値がNxでないときは、ステップS215からステップS216へ移行する。

【0089】

システムコントローラ15は、ステップS216では動作カウンタをインクリメントする。またステップS217では、レンズ制御回路39に対してモータ41をCCW方向へ回転させるための駆動信号を出力する。これによりフォーカシング枠52は繰り出し方向

20

【0090】

ステップS218では、システムコントローラ15は、フォトインタラプタ48で発生するパルス信号の数が所定値Pに等しくなるまで待機する。そしてパルスカウンタ値がPになると、ステップS218からステップS219へ移行する。ステップS219では、モータ41にブレーキをかけ、撮影レンズ1の移動を止める。そして再度イメージセンサ11の出力値からコントラスト演算を行うためステップS209へ移行する。

【0091】

なおコントラスト値を求める動作と撮影レンズ1を所定量繰り出す動作は、その回数がNxに達するまで繰り返される。そして動作回数がNxに達すると、ステップS215からステップS220へ移行する。このステップS220ではシステムコントローラ15は絞り2を開放位置へ戻す。

30

【0092】

次にシステムコントローラ15は、ステップS221においてクイックリターンミラー3をDown位置へもどす。さらにステップS222では、画像データコントローラ25から、画像データに基づいて演算したコントラスト値を入力する。

【0093】

図9は、動作回数を横軸に、コントラスト値を縦軸として、イメージセンサ11の出力から求めたコントラスト値をプロットした説明図である。

【0094】

ステップS223においてシステムコントローラ15は、何回目の動作においてコントラスト値が最大になったか求める。そしてコントラスト値が最大のときの動作回数にPをかける。この計算結果がコントラストピーク位置データ(Ppeak)となる。

40

【0095】

図9から分かるように、第1のフォーカスエリアFA1に対するコントラスト値が最大となるのは10回目の動作である。仮にPを10パルスとすれば第1のフォーカスエリアFA1に対するピーク位置データは、100(10回目×10)パルスとなる。つまり、撮影レンズ1を最も繰り込んだ位置から100パルス分該レンズを繰り出せばコントラストがピークとなり、チャートの像が撮像素子上に結像することになる。

【0096】

50

同様に第2のフォーカスエリアFA2に対してもピーク位置データを求めると80パルスとなる。

【0097】

一方、第3のフォーカスエリアFA3のようにコントラストの最大値が9回目と10回目の間にある場合は、図10に示す手法によって9回目と10回目の間のどこに最大値が存在するかを算出することができる。すなわち、コントラストカーブの山左側を8回目と9回目のコントラスト値C8, C9を使って、直線近似(直線1)する。同様に、C10とC11を使って、コントラストカーブの山右側を直線近似(直線2)する。そして2つの直線の交点を求めれば、どこにコントラストの最大値が存在するかを知ることができる。

10

【0098】

そして、求めた値がたとえば、9.4回目ならば、第3のフォーカスエリアFA3のピーク位置データは94パルスとなる。上記3つのフォーカスエリアに対するピーク位置データを纏めると表2のようになる。

【表2】

フォーカスエリア	コントラスト ピーク位置データ(Ppeak)
FA1	100(パルス)
FA2	80
FA3	94

20

【0099】

ここで、コントラスト検出動作の動作回数(Nx)およびレンズの繰り出し量(P)は、撮影レンズ1の光学的特性、モータ41の回数をレンズ1の移動へ変換する際の変換比率、撮影レンズ1を支える枠の寸法ばらつき等のパラメータを考慮して決定する必要がある。

【0100】

なお、これらのパラメータは一律に決定できず予期し得ない変更も考えられる。本実施形態では、かかる事情を考慮して、上記Nx, PをEEPROM23に記憶することとした。これにより必要に応じて最適な値を設定することが可能となった。

30

【0101】

次にシステムコントローラ15は、パーソナルコンピュータ200がチャートを切り換えるまでステップS2231で待機する。コントラストピーク位置を検出するためのチャートは、位相差方式のAFセンサで焦点検出するためのチャートとしては適さないからである。

【0102】

システムコントローラ15は、次にステップS224において選択カウンタへ“1”をセットする。この選択カウンタの値はフォーカスエリアを示している。

40

【0103】

この後のステップS225～ステップS227の動作は、上記ステップS204～ステップS206の動作と同じである。すなわち、システムコントローラ15は撮影レンズ1を最も繰り込んだ位置まで移動する。コントラストピーク位置データは、該撮影レンズ1を最も繰り込んだ位置を基準に測定されたデータである。したがって、コントラストピーク位置(合焦位置)まで撮影レンズ1を移動するには、ステップS225～ステップS227の処理が必要になる。

【0104】

次にシステムコントローラ15は、ステップS2271において選択カウンタの値に対

50

応するフォーカスエリアのピーク位置データを当該システムコントローラ15内のメモリから読み出す。たとえば、選択カウンタの値が“1”ならば、第1のフォーカスエリアFA1のピーク位置データ(P peak)が読み出される。なお表2に示されるように、P peakは“100”になる。

【0105】

システムコントローラ15は次にステップS228～ステップS230において、フォトインタラプタ48のパルスカウンタ数がP peakに達するまで撮影レンズ1を繰り出す。このとき、ラインセンサ66のフォーカスエリアFA1に対応するエリアに形成された被写体像は合焦状態にある。このときのAFセンサモジュール5のラインセンサ66に形成された、2像間隔を求めなければならない。

10

【0106】

次にステップS231においてシステムコントローラ15は、フォーカスエリアFA1に対応するラインセンサ66の積分を行うように焦点検出回路38に対して指令を出す。そして、ステップS232においてラインセンサ66の積分が終了するまで待機する。そして積分が終了するとラインセンサ66の出力はA/D変換された後、システムコントローラ15へ出力される。

【0107】

上記ラインセンサ66の出力データは、ステップS233においてシステムコントローラ15に読み込まれる。ステップS234ではシステムコントローラ15においてこのデータからフォーカスエリアFA1に対応する2像間隔が計算される。ここで求められた2像間隔データは、該フォーカスエリアFA1に対する基準2像間隔データである。さらにこのデータは、ステップS235においてEEPROM23の所定のアドレスへ記憶される。

20

【0108】

次に、ステップS236においてシステムコントローラ15は選択カウンタの値が“3”であるか否かを判定する。ここで“3”でなければステップS237へ移行して選択カウンタをインクリメントする。そして次のフォーカスエリアに対しての基準2像間隔データを求めるためステップS225へ移行する。

【0109】

このようにして3つのフォーカスエリアに対する基準2像間隔データの演算が終了すれば、選択カウンタの値は“3”となり、ステップS236からメインルーチンへリターンする。

30

【0110】

以上説明したように上記第1の実施形態に係る電子カメラによると、撮像素子の合焦位置調整を行う際に、撮像素子を取り外しての調整をする必要がないので調整工程を簡略化することができる。

【0111】

また、オートコリメータのような特別な装置を用いずとも調整が可能となる。すなわち、簡単な装備しかもたないサービスセンタ等であっても正確な調整が実現できる。

【0112】

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。

40

上記第1の実施形態においては、撮像素子上に被写体像が結像する撮影レンズの位置を基準にして基準2像間隔を決定した。ところで、AFセンサモジュール5を設計する際に設計上の基準2像間隔が決定される。したがって設計上の基準2像間隔を用いて、デフォーカス量を算出することも可能となる。そしてこのデフォーカス量からレンズの移動量(パルス数)を算出し、レンズを移動すれば設計上の合焦位置に被写体像が結像することになる。

【0113】

しかし撮像素子が設計値どおりにカメラ本体に取り付けられていない場合は、設計上の合焦位置と撮像素子の撮像面とが一致しない虞もある。また、AFセンサモジュール5の

50

製造上発生する精度のばらつき等を考慮すると、設計上の合焦位置と撮像素子の撮像面とをより正確に一致させるさらなる工夫が必要となる。

【0114】

本第2の実施形態の電子カメラはかかる点を考慮してなされており、設計上の合焦位置と撮像素子の撮像面とをより正確に一致することを可能としている。

【0115】

なお、本第2の実施形態に係る電子カメラの構成は、ブロック図で示す限り上記図1に示す第1の実施形態と同様であるので、ここでの詳しい説明は省略し、差異のみの言及にとどめる。

【0116】

図14は、本第2の実施形態の電子カメラにおいて、合焦位置と撮像面を一致させる手法を示したフローチャートであり、主としてシステムコントローラ15の動作を示す。

【0117】

システムコントローラ15は、当該電子カメラの動作開始後、上記第1の実施形態と同様の初期設定等を経た後、ステップS300において、テストモードであるかどうか判定する。ここでテストモードでなければ、ステップS320へ移行する。

【0118】

このステップS320では、リリースSWの状態を検出する。そして該リリースSWがONされると、ステップS320からステップS321へ移行する。このステップS321ではAFセンサモジュール5において上記同様の積分動作が行われる。これはシステムコントローラ15の制御下に焦点検出回路38により制御される。

【0119】

上記積分が終了すると、システムコントローラ15はステップS322において当該センサデータを入力する。そしてステップS323ではこのデータに基づいて被写体の2像間隔を算出する。

【0120】

次にシステムコントローラ15は、ステップS323において上記実際の2像間隔と設計上の2像間隔の差からデフォーカス量を算出する。そしてステップS325において該デフォーカス量をレンズの移動量(Px)へ変換する。これは、上記同様フォトインタラプタ48のパルス数である。

【0121】

ステップS326においてシステムコントローラ15は、偏差(P)をEEPROM23から読み出す。この偏差(P)は、テストモードで測定されるパラメータであり、該偏差は、AFセンサモジュール5の出力から求められたPxに対してさらにP分余分に移動(もしくはP分少なく移動)しないとイメージセンサ11(撮像素子)上に被写体の像が結像しないことを示す。

【0122】

ステップS327ではPxとPに基づいて撮影レンズ1が駆動される。そして、ステップS328において所定の条件で、イメージセンサ11から画像データがシステムコントローラ15に取り込まれる。

【0123】

一方、システムコントローラ15は、上記ステップS300においてテストモードと判定するとステップS301へ移行する。なお、このとき当該電子カメラ100は予め図13に示す如きベンチ等に取り付けられている。

【0124】

このステップS301では当該ベンチに係るチャートをチャートBにセットする。これはAFセンサモジュール5で焦点検出を行いやすくするためである。このチャートBがセットされるとステップS302～ステップS306において焦点検出動作が行われる。なおこの動作は、ステップS321～ステップS325と同じ動作である。

【0125】

10

20

30

40

50

次に、システムコントローラ 15 は、ステップ S 3 0 7 において、求められた P x に基いて撮影レンズ 1 を駆動する。さらにステップ S 3 0 8 では上記ベンチに係るチャートがチャート A にセットされる。これは、イメージセンサ 1 1 による焦点検出動作を行いやすくするためである。

【 0 1 2 6 】

システムコントローラ 15 は、ステップ S 3 0 9 においてイメージセンサ 1 1 の積分動作を行う。さらにステップ S 3 1 0 でイメージセンサ 1 1 から画像データを取り込む。この後ステップ S 3 1 1 において画像データにもとづいてコントラストの演算を行う。

【 0 1 2 7 】

次に、ステップ S 3 1 2 においてシステムコントローラ 15 は、コントラストが最大になったか否かを判定する。ここで最大でなければステップ S 3 1 3 へ移行し、撮影レンズ 1 を所定量移動する。そして再度コントラストを求めるためステップ S 3 0 9 へ移行する。

【 0 1 2 8 】

この後、撮影レンズ 1 の移動とコントラストの演算を繰り返して、コントラストのピークが検出されると、ステップ S 3 1 2 からステップ S 3 1 4 へ移行する。ステップ S 3 1 4 では、システムコントローラ 15 は、上記ステップ S 3 0 7 においてレンズが設定された位置を基準として、コントラストがピークとなった位置をフォトインタラプタ 4 8 のパルス数として求める。これが偏差 (P) となる。このパルス数はステップ S 3 1 5 において E E P R O M 2 3 に記憶する。

【 0 1 2 9 】

その他の作用は、上記第 1 の実施形態と同様であるので、ここでの詳しい説明は省略する。

【 0 1 3 0 】

以上説明したように上記第 2 の実施形態に係る電子カメラによると、上記第 1 の実施形態と同様の効果に加え、より正確に合焦位置と撮像面を一致させることができる。

【 0 1 3 1 】

[付記]

以上詳述した如き本発明の実施形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。即ち、

(1) 撮像素子を用いて電子的撮像動作が可能な電子的撮像装置において、

撮像レンズを通過した光束を分割し、分割された光束がそれぞれ形成する像の相対距離に基いて撮像レンズの焦点位置を検出する第 1 焦点検出手段と、

撮像素子から出力される画像データのコントラストに基いて撮像レンズの焦点位置を検出する第 2 焦点検出手段と、

上記第 1、第 2 焦点検出手段をそれぞれ制御し、それぞれ検出された撮像レンズの焦点位置の相対ずれを補正するための制御パラメータを測定する測定手段とを具備することを特徴とする電子的撮像装置。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 3 2 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態である電子カメラの構成を示したブロック図である。

【 図 2 】 上記第 1 の実施形態の電子カメラにおける撮影レンズ及びレンズ駆動機構を示した要部外観斜視図である。

【 図 3 】 上記第 1 の実施形態の電子カメラにおける撮影レンズ、レンズ駆動機構及びカメラ本体の一部を示した要部断面図である。

【 図 4 】 上記第 1 の実施形態の電子カメラにおける A F センサモジュールの構成を示した要部分解斜視図である。

【 図 5 】 上記第 1 の実施形態の電子カメラにおけるシステムコントローラが実行するメインルーチンを示したフローチャートである。

【 図 6 】 上記第 1 の実施形態の電子カメラにおけるサブルーチン “ テストモード ” を示し

10

20

30

40

50

たフローチャートである。

【図 7】上記第 1 の実施形態の電子カメラにおけるサブルーチン“テストモード”を示したフローチャートである。

【図 8】上記第 1 の実施形態の電子カメラにおける撮像素子とコントラスト演算を行なう画素のエリアを示した説明図である。

【図 9】上記第 1 の実施形態の電子カメラにおける動作回数を横軸に、コントラスト値を縦軸として撮像素子の出力から求めたコントラスト値をプロットした一例を示した線図である。

【図 10】図 9 に示す第 3 測距エリアにおけるコントラスト値の最大値の近似値を求める手法を説明する図である。

10

【図 11】デフォーカス量検出の原理を示す説明図である。

【図 12】デフォーカス量検出の原理を示す説明図である。

【図 13】上記第 1 の実施形態の電子カメラにおいて、基準 2 像間隔測定モードを実行する際の一例を示した説明図である。

【図 14】本発明の第 2 の実施形態の電子カメラにおいて、合焦位置と撮像面を一致させる手法を示したフローチャートである。

【符号の説明】

【0133】

1 ... 撮影レンズ

2 ... 絞り

3 ... クイックリターンミラー

4 ... サブミラー

5 ... AF センサモジュール

6 ... ペンタプリズム

7 ... 接眼レンズ

8 ... 視線検出部

9 ... フィルタ

10 ... レンズシャッタ

11 ... イメージセンサ

15 ... システムコントローラ

16 ... レンズ駆動機構

20 ... シャッタ制御回路

21 ... 視線検出回路

22 ... 測光回路

23 ... EEPROM

25 ... 画像データコントローラ

29 ... DRAM

36 ... 動作表示回路

37 ... 操作スイッチ

38 ... 焦点検出回路

39 ... レンズ制御回路

40 ... 通信インターフェイス回路

66 ... ラインセンサ

100 ... 電子カメラ

200 ... パーソナルコンピュータ

300 ... 撮影者

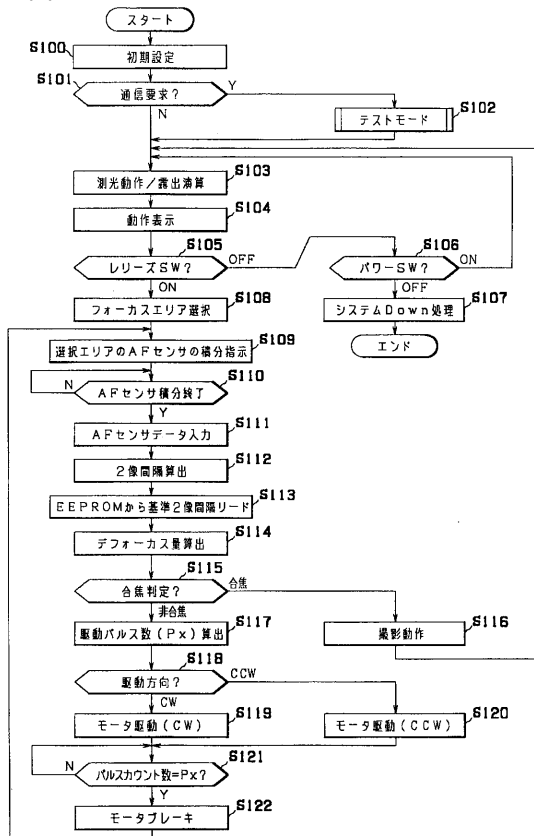
20

30

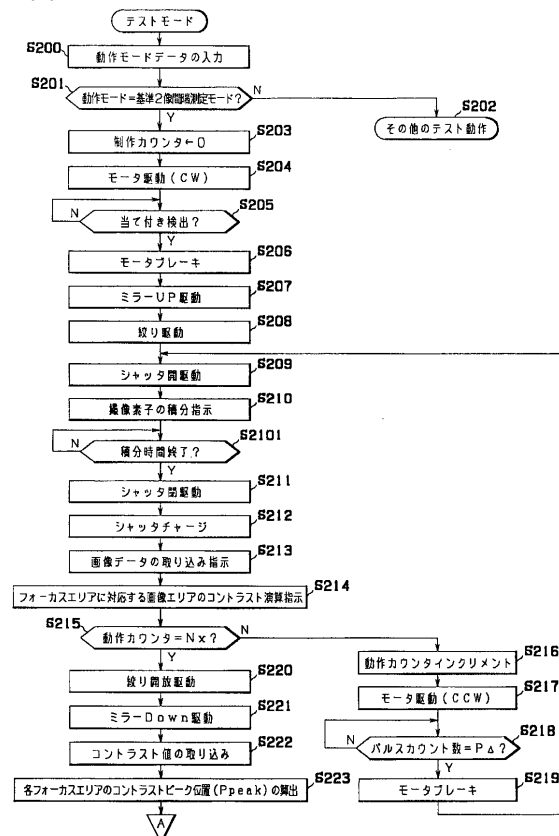
40

50

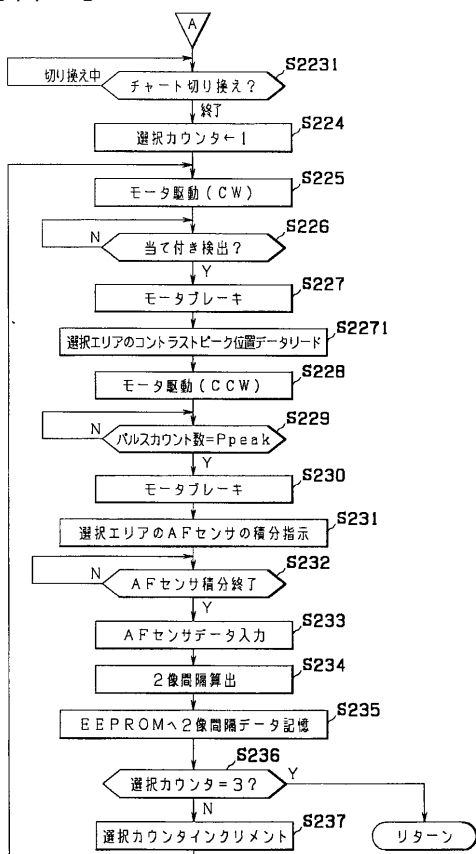
【図5】



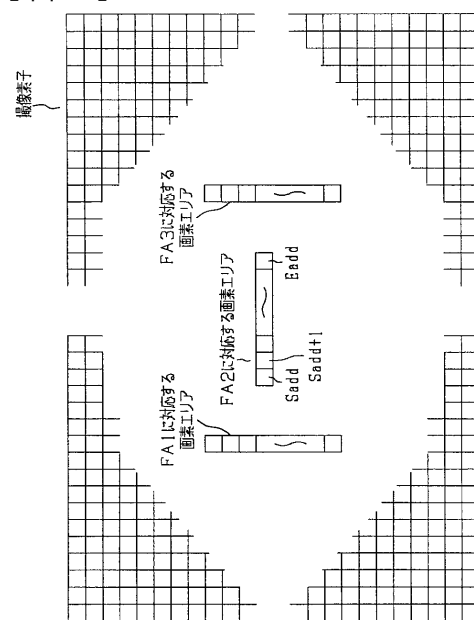
【図6】



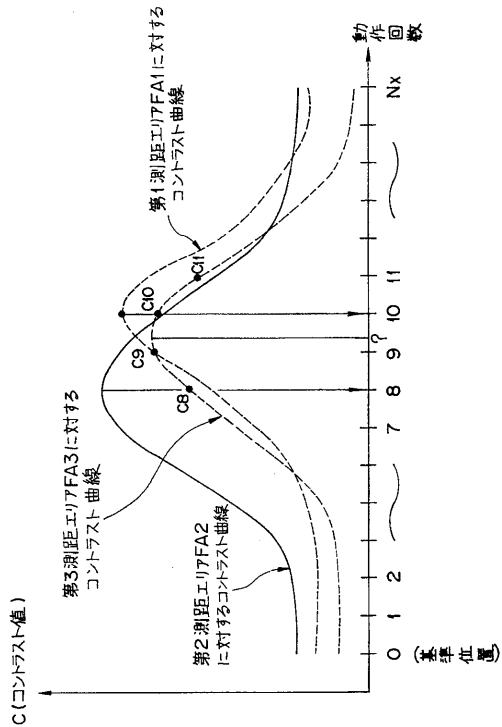
【図7】



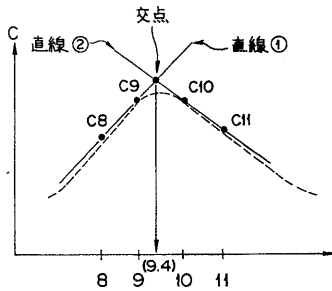
【図8】



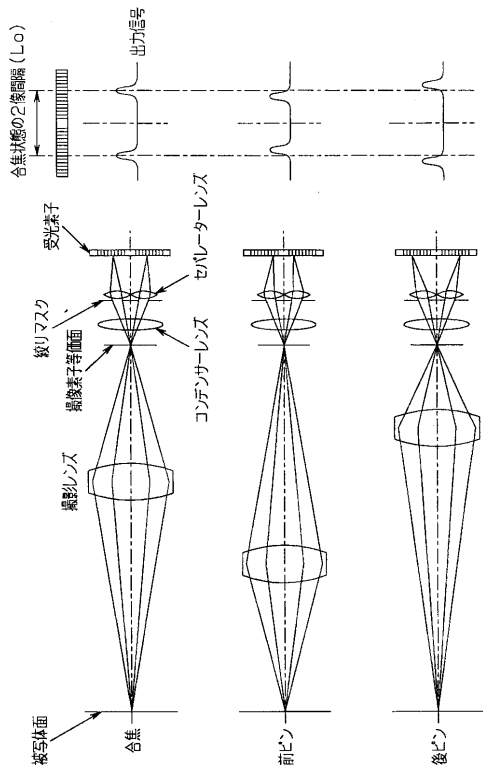
【 図 9 】



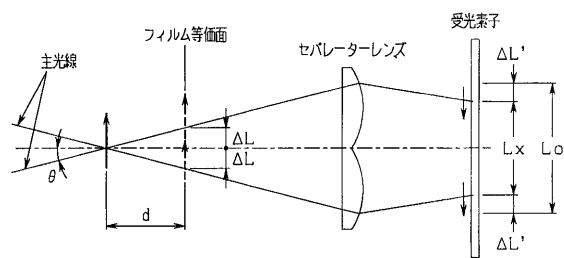
【 図 10 】



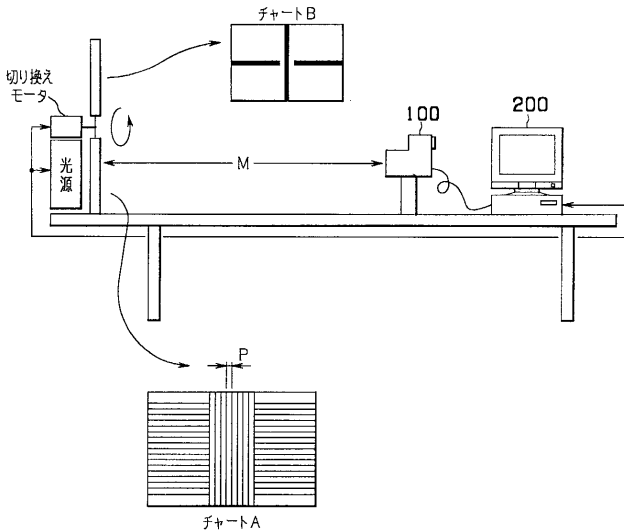
【 図 11 】



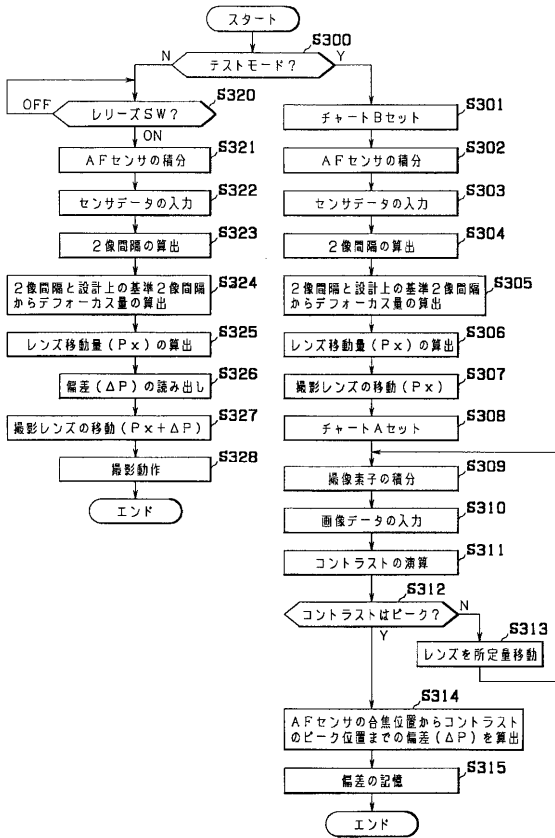
【 図 12 】



【 図 13 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 5/232

H