

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4179079号
(P4179079)

(45) 発行日 平成20年11月12日(2008.11.12)

(24) 登録日 平成20年9月5日(2008.9.5)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4N 5/232 (2006.01)

HO4N 5/232

Z

HO4N 5/335 (2006.01)

HO4N 5/335

P

HO4N 101/00 (2006.01)

HO4N 101:00

請求項の数 9 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2003-201807 (P2003-201807)
 (22) 出願日 平成15年7月25日 (2003.7.25)
 (65) 公開番号 特開2005-72629 (P2005-72629A)
 (43) 公開日 平成17年3月17日 (2005.3.17)
 審査請求日 平成18年7月14日 (2006.7.14)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-253709 (P2002-253709)
 (32) 優先日 平成14年8月30日 (2002.8.30)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-190380 (P2003-190380)
 (32) 優先日 平成15年7月2日 (2003.7.2)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000004112
 株式会社ニコン
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
 (74) 代理人 100072718
 弁理士 古谷 史旺
 (72) 発明者 内山 貴之
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
 審査官 鈴木 明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子カメラ及びその制御プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影光学系の像面に撮像面を配した撮像素子と、
 前記撮影光学系に含まれる手ブレ補正用レンズを該撮影光学系の光軸に垂直な方向に駆動することによって、その結像位置を前記撮像面上で移動させる像変化手段と、

前記撮像素子及び前記像変化手段を駆動制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、

前記像変化手段を駆動して、結像位置の互いに異なる複数の状態を設定すると共に、それら各状態にて前記撮像素子を駆動して複数の画像を取得し、

前記複数の画像を比較し、それら画像間で前記結像位置の変化に伴う変化がみられなかつた絵柄を異物の像として検出する

ことを特徴とする電子カメラ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電子カメラにおいて、

前記複数の画像の数は、2 である

ことを特徴とする電子カメラ。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の電子カメラにおいて、

前記複数の画像の数は、3 以上である

ことを特徴とする電子カメラ。

10

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電子カメラにおいて、

前記複数の画像には、少なくとも、前記比較の基準となる画像と、その画像に対し前記結像位置が互いに同方向にずれた 2 つの画像とが含まれる

ことを特徴とする電子カメラ。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の電子カメラにおいて、

前記複数の画像には、少なくとも、前記比較の基準となる画像と、その画像に対し前記結像位置が互いに逆方向にずれた 2 つの画像とが含まれる

ことを特徴とする電子カメラ。

10

【請求項 6】

請求項 1 ~ 請求項 5 の何れか一項に記載の電子カメラにおいて、

前記撮影光学系の開口絞りの径は、拡縮可能であり、

前記制御手段は、

前記複数の画像の取得時には、前記開口絞りの径を最小に設定する
ことを特徴とする電子カメラ。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 の何れか一項に記載の電子カメラにおいて、

前記制御手段は、

外部からの指示に応じて前記撮像素子を駆動する通常撮影の直後に、前記像変化手段の駆動及び前記撮像素子の駆動からなる一連の動作を行い、前記通常撮影により取得された画像と前記一連の動作により取得された画像とを比較して前記検出を行う

20

ことを特徴とする電子カメラ。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の電子カメラにおいて、

前記制御手段は、

振動に応じて前記手ブレ補正用レンズを駆動する手ブレ補正モードと、前記検出を行う異物検出モードとに、外部からの指示に応じて設定可能であり、かつ、

前記手ブレ補正モードと前記異物検出モードとの双方に設定されている期間には、前記手ブレ補正用レンズによる手ブレ補正動作時における前記結像位置の移動範囲を、前記手ブレ補正モードのみが設定されている期間における前記結像位置の移動範囲よりも小さく制限する

30

ことを特徴とする電子カメラ。

【請求項 9】

撮影光学系の像面に撮像面を配した撮像素子と、

前記撮像面に対する前記撮影光学系の結像位置を変化させる像変化手段と、

を備えた電子カメラの制御プログラムであって、

前記像変化部により、前記撮影光学系に含まれる手ブレ補正用レンズを該撮影光学系の光軸に垂直な方向に駆動せしめて、前記撮像面上での結像位置が互いに異なる複数の状態を設定すると共に、それら各状態にて前記撮像素子を駆動して複数の画像を取得する手順と、

40

前記複数の画像を比較し、それら画像間で前記結像位置の変化に伴う変化がみられなかつた絵柄を異物の像として検出する手順と

を有することを特徴とする電子カメラの制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子カメラ、及びその制御プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

50

電子カメラで取得した画像には、点状の陰が写り込んでしまうことがある。その原因は、光学素子の表面の微細な欠損や、光学素子の内部に生起した「泡」、「ブツ」などと呼ばれる気泡などの異物にある。

しかも、この異物の発生箇所が、撮像素子の撮像面上に配置される光学フィルタなど、撮像素子に近い箇所であるほど、画像への影響が顕著となる。

【0003】

この異物は、主に光学素子の製造時に発生したものであり、かつその発生後は経時に依らず移動しない種類の異物（以下、「固定異物」という。）である。このような固定異物は、電子カメラの性能を低下させる要因の1つとなっている。このため、電子カメラには、十分に高い製造技術を適用することで、固定異物の発生が十分な程度にまで抑えられた光学素子を使用するのが一般的である。

10

【0004】

但し、固定異物の発生している光学素子が仮に使用されたとしても、電子カメラの出荷前に検査をしてその発生箇所を発見することができる。

よって、固定異物の影響を受けた信号が自動補正されるべく、製造者が電子カメラを予めプログラミングしておけば、画像への影響は抑えられる。

因みに、このようなプログラミングは、撮像素子に欠陥画素がある場合に一般的に行われている（特許文献1など）。

【0005】

【特許文献1】

20

特開平5-68209号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、画像に影響を与える異物には、以上説明した固定異物とは異なる種類のものが存在する。それは、電子カメラの出荷後に新たに発生する可能性があり、かつ経時に伴い移動するような異物（以下、「浮動異物」という。）である。

【0007】

浮動異物は、主に、電子カメラ内の何れかの箇所から浸入した塵や汚れが移動して光学素子の表面に付着したり、撮像光路内に浮遊したりして発生する。

浮動異物は、特に、レンズ交換式の電子カメラのレンズ交換の際に、発生する可能性が高い。

30

しかしながら、このような浮動異物の発生箇所は、電子カメラの出荷前に予測することができないので、上述した予めのプログラミングは不可能である。よって、ユーザが電子カメラで実際に画像を取得した後、その画像をモニタなどに表示した際に、浮動異物は初めて発見される。

【0008】

このため、画像への影響を抑えるための補正は、ユーザ自身によって行われる必要がある。

すなわち、ユーザは、モニタなどで画像を目視し、浮動異物の発生箇所を確認して、コンピュータの画像用ソフトウェアなどを使用してその画像から確認された浮動異物を1つ1つ指定しなければならない。

40

【0009】

因みに、この浮動異物は、固定異物とは異なり、その発生を防止することも困難である。すなわち、ユーザは、電子カメラの取り扱いに十分注意した上で、電子カメラの内部を頻繁に清掃してその原因となり得る塵や汚れを除去する。しかし、注意しても何らかの塵は入り込む。また、電子カメラの内部には、光学素子の配置の都合上、清掃不可能な箇所が存在する。

【0010】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、異物の自己検出機能を有した電子カメラ、及びその制御プログラムを提供することを目的とする。

50

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の電子カメラは、光学系の像面に撮像面を配した撮像素子と、前記撮影光学系に含まれる手ブレ補正用レンズを該撮影光学系の光軸に垂直な方向に駆動することによって、その結像位置を前記撮像面上で移動させる変化させる像変化手段と、前記撮像素子及び前記像変化手段を駆動制御する制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記像変化手段を駆動して、結像位置の互いに異なる複数の状態を設定すると共に、それら各状態にて前記撮像素子を駆動して複数の画像を取得し、前記複数の画像を比較し、それら画像間で前記結像位置の変化に伴う変化がみられなかった絵柄を異物の像として検出することを特徴とする。

10

【0012】

なお、前記複数の画像の数は、2であってもよい。

また、前記複数の画像の数は、3以上であってもよい。

【0013】

また、前記複数の画像には、少なくとも、前記比較の基準となる画像と、その画像に対し前記結像位置が互いに同方向にずれた2つの画像とが含まれてもよい。

また、前記複数の画像には、少なくとも、前記比較の基準となる画像と、その画像に対し前記結像位置が互いに逆方向にずれた2つの画像とが含まれてもよい。

【0014】

また、前記撮影光学系の開口絞りの径は、拡縮可能であり、前記制御手段は、前記複数の画像の取得時には、前記開口絞りの径を最小に設定してもよい。

20

また、前記制御手段は、外部からの指示に応じて前記撮像素子を駆動する通常撮影の直後に、前記像変化手段の駆動及び前記撮像素子の駆動からなる一連の動作を行い、前記通常撮影により取得された画像と前記一連の動作により取得された画像とを比較して前記検出を行ってもよい。

【0015】

また、前記制御手段は、振動に応じて前記手ブレ補正用レンズを駆動する手ブレ補正モードと、前記検出を行う異物検出モードとに、外部からの指示に応じて設定可能であり、かつ、前記手ブレ補正モードと前記異物検出モードとの双方に設定されている期間には、前記手ブレ補正用レンズによる手ブレ補正動作時における前記結像位置の移動範囲を、前記手ブレ補正モードのみが設定されている期間における前記結像位置の移動範囲よりも小さく制限してもよい。

30

【0017】

また、本発明の電子カメラの制御プログラムは、光学系の像面に撮像面を配した撮像素子と、前記撮像面に対する前記光学系の結像位置を変化させる像変化手段と、を備えた電子カメラの制御プログラムであって、前記像変化部により、前記撮影光学系に含まれる手ブレ補正用レンズを該撮影光学系の光軸に垂直な方向に駆動せしめて、前記撮像面上の結像位置が互いに異なる複数の状態を設定すると共に、それら各状態にて前記撮像素子を駆動して複数の画像を取得する手順と、前記複数の画像を比較し、それら画像間で前記結像位置の変化に伴う変化がみられなかった絵柄を異物の像として検出する手順とを有することを特徴とする。

40

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

[第1実施形態]

先ず、図1、図2、図3、図4を参照して本発明の第1実施形態について説明する。

【0019】

図1は、本実施形態（及び後述する第2実施形態）の電子カメラの構成図である。なお、ここでは、レンズ交換式の電子カメラについて説明する。

電子カメラは、交換レンズユニット20と電子カメラ本体10とからなる。

50

交換レンズユニット20内には、レンズ20a、20b、手ブレ補正用レンズ21、開口絞り22、位置センサ24、光学系駆動機構25、絞り駆動機構26、振動センサ28、光学系制御部27などが備えられる。

【0020】

レンズ20a、20b、及び手ブレ補正用レンズ21は、被写体から射出した光束を、電子カメラ本体10内の撮像素子11の撮像面上に結像する。

光学系駆動機構25は、ギヤ機構やモータなどからなり、その結像位置が撮像素子11の撮像面上で移動するよう手ブレ補正用レンズ21を（例えば図中矢印で示す方向に）移動させる。

【0021】

位置センサ24は、手ブレ補正用レンズ21の位置を検出する。

絞り駆動機構26は、ギヤ機構やモータなどからなり、開口絞り22の径を拡縮する。

振動センサ28は、加速度センサなどからなり、交換レンズユニット20の振動を検出する。

【0022】

光学系制御部27は、マイクロプロセッサなどからなり、交換レンズユニット20内の各部を、電子カメラ本体10内のメイン制御部12の指示下で駆動制御し、手ブレ補正などを行う。

手ブレ補正は、次のようにして実現する。

すなわち、メイン制御部12から手ブレ補正の開始の指示があると、光学系制御部27は、振動センサ28の出力が示す振れのベクトル（方向と量）を打ち消すために必要な手ブレ補正用レンズ21の移動量を算出する。そして、その移動量だけ手ブレ補正用レンズ21を移動せるよう位置センサ24の出力を参照しつつ光学系駆動機構25に対し指示を与える。これによって、手ブレ補正が実現し、撮像素子11の撮像面には、一定の撮像範囲がブレ無く映し出される。

【0023】

一方、電子カメラ本体10内には、撮像素子11、A/D変換部14、信号処理部15、バッファメモリ16、表示部（LCDなど）13、レリーズ釦18a、操作釦18b、外部記憶部（可搬型メモリとその読み取り装置など）19、メイン制御部12などが備えられる。

【0024】

撮像素子11は、その撮像面上に形成される被写体の像を撮像する。

この撮像素子11の前面には、撮像素子11に近い位置から順に、カバーガラス11a、光学フィルタ11bなどが配置される。

これらカバーガラス11a、光学フィルタ11bなどの近傍に入り込んだ塵などが浮動異物の主な原因であり、カバーガラス11a、光学フィルタ11bの製造時に発生した泡などが固定異物の主な原因である。

【0025】

A/D変換部14及び信号処理部15は、撮像素子11から出力される信号を処理する。その信号は、バッファメモリ16に格納され、必要に応じて外部記憶部19に記録される。表示部13は、撮像素子11から出力された画像データに基づく画像や、電子カメラのユーザがレリーズ釦18aや操作釦18bを操作する際に必要な情報などを表示する。

【0026】

メイン制御部12は、マイクロプロセッサなどからなり、ユーザによるレリーズ釦18aや操作ボタン18bの操作に応じて、電子カメラ本体10内の各部を駆動制御して撮像を行ったり、交換レンズ20内の光学系制御部27を制御して上述した手ブレ補正を開始／終了したりする。

撮像は、次のようにして実現する。

【0027】

すなわち、ユーザから撮像の指示があると（レリーズ釦18aが全押し操作されると）、メイン制御部12は、撮像素子11を駆動する。メイン制御部12は、このときに撮像素子

10

20

30

40

50

子 1 1 から出力される信号を、A D 変換部 1 4 、及び信号処理部 1 5 を介してバッファメモリ 1 6 に格納する。

次に、本実施形態の電子カメラの特徴的な動作を詳細に説明する。

【 0 0 2 8 】

表示部 1 3 は、レリーズ釦 1 8 a や操作釦 1 8 b の操作に応じて、図 2 (a) (b) に示すような設定画面を表示する。

図 2 (a) に示す設定画面が表示されているとき、ユーザは、「異物検出モード」及び「手ブレ補正モード」とを、それぞれ電子カメラ本体 1 0 に対し設定 / 解除することができる。このユーザによる設定 / 解除は、レリーズ釦 1 8 a や操作釦 1 8 b を介して行われる。

10

【 0 0 2 9 】

メイン制御部 1 2 は、レリーズ釦 1 8 a や操作釦 1 8 b の操作量に基づいてユーザの設定した内容を認識すると、その内容をメイン制御部 1 2 内のメモリの所定領域などに格納し、記憶する。

また、ユーザが「異物検出モード」を設定すると、図 2 (b) に示す設定画面が表示部 1 3 に対し表示される。

【 0 0 3 0 】

図 2 (b) に示す設定画面が表示されているとき、ユーザは、画像の保存方法を、「補正前の画像を記録する」と「補正後の画像を記録する」の何れか一方に設定することができる。このユーザによる設定は、レリーズ釦 1 8 a や操作釦 1 8 b を介して行われる。

20

メイン制御部 1 2 は、レリーズ釦 1 8 a や操作釦 1 8 b の操作量に基づいてユーザの設定した内容を認識すると、その内容をメイン制御部 1 2 内のメモリの所定領域などに格納し、記憶する。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、本実施形態のメイン制御部 1 2 の動作フローチャートである。

なお、この動作フローチャートは、レリーズ釦 1 8 a が半押しされる毎に開始される。

この動作フローチャートが開始されると、メイン制御部 1 2 は、メモリを参照して手ブレ補正モードが設定されているか否かを判別する(ステップ S 1)。

【 0 0 3 2 】

手ブレ補正モードが設定されているのであれば、手ブレ補正を開始するよう光学系制御部 2 7 に対し指示を出す(ステップ S 2)。

30

また、メイン制御部 1 2 は、メモリを参照して異物検出モードが設定されているか否かを判別し(ステップ S 3)、設定されていれば(ステップ S 3 YES)ステップ S 4 に進み通常の撮像と共に異物検出を行い、設定されていなければ(ステップ S 3 NO)、ステップ S 1 2 に進み通常の撮像のみを行う。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 4 では、レリーズ釦 1 8 a が全押しされたか否かが判別され、全押しされた時点(ステップ S 4 YES)で撮像が行われる(ステップ S 5)。なお、手ブレ補正中であつた場合には、この撮像が完了した時点で、メイン制御部 1 2 は光学系制御部 2 7 に対し、手ブレ補正を終了するよう指示を出す。

40

以下、このように、レリーズ釦 1 8 a が全押しされた時点で取得される画像を、「保存用画像」と称す(図 4 (a 1) 参照)。

【 0 0 3 4 】

保存用画像が取得されると、メイン制御部 1 2 は、即座に光学系制御部 2 7 に対し手ブレ補正用レンズ 2 1 を移動させるよう指示を与える(ステップ S 6)。光学系制御部 2 7 は、位置センサ 2 4 の出力を参照しつつ、手ブレ補正用レンズ 2 1 を移動させるよう光学系駆動機構 2 5 に対し指示を与える。

このとき、図 4 (a 2) に示すように、撮像素子 1 1 の撮像面上の結像位置(撮像面に形成される被写体の像 4 a の位置)は、所定量だけ移動する。以下、この結像位置の移動量を、「 」とおく(なお、図 4 では横方向の所定量となっているが、結像位置の移動方向

50

は縦方向であってもよい)。

【0035】

なお、結像位置を所定量だけ移動させるために必要な手ブレ補正用レンズ21の移動量については、メイン制御部12が、開口絞り22の絞り値、交換レンズユニット20の焦点距離、撮影距離などからなる基準撮影情報に基づいて算出する。

このようにして結像位置がだけ移動した状態が確保されると、メイン制御部12は、即座に画像の撮像を行う(ステップS7)。

【0036】

以下、保存用画像に続けて自動的に取得されたこの画像を、「比較用画像」と称す(図4(a2)参照)。

なお、異物検出モードが設定されている期間(ステップS3YES側)にこれらの保存用画像及び比較用画像を取得する際(ステップS5、S7)には、メイン制御部12は、開口絞り22の径を最小とするよう光学系制御部27に対し指示を与えてよい。光学系制御部27は、このような径の設定を、絞り駆動機構26を介して行う。

【0037】

なお、開口絞りの径を最小とするのは、電子カメラの被写界深度を高くすることで異物を鮮明に写り込ませ、それによって異物の検出精度を上げるためである。

次に、メイン制御部12は、保存用画像のデータと比較用画像のデータとを比較して、異物の検出及びその異物に応じた補正データの算出を行う(ステップS8)。

【0038】

図4(a1)、(a2)に示すように、保存用画像と比較用画像とにおいて、被写体の像4aは、だけずれている。一方、保存用画像と比較用画像とにおいて、異物の像4bは、何らずれが生じていない。

ステップS8におけるメイン制御部12は、これら保存用画像と比較用画像とを比較し易くするために、何れか一方の画像(以下、比較用画像とする。)に対し変換を施す(図4(b1)、(b2))。

【0039】

この変換は、比較用画像の全体を、その被写体の像4aの位置が保存用画像内における被写体の像4aの位置と同じになるように変換するものである。

但し、保存用画像と比較用画像との間では、被写体の像4aは、互いにだけシフトしている(ずれている)だけでなく多少ゆがんでいる。このため、上記した変換には、ゆがみを補正する演算も含まれる。

【0040】

この変換のための演算内容は、ステップS6における手ブレ補正用レンズ21の移動パターンに応じて決定されてもよいが、次のようにして保存用画像と比較用画像とに基づいて決定されてもよい。

すなわち、保存用画像と比較用画像とに基づき画像認識の処理を施してそれぞれの画像における共通絵柄(=被写体の像)4aを認識し、それぞれの共通絵柄(=被写体の像)4aの間でのシフト量およびゆがみ量に基づいて前記演算内容を決定する。

【0041】

そして、この変換後の比較用画像のデータと、保存用画像のデータとの差分をとると、図4(c)に示すように、共通絵柄(=被写体の像)4aを示す部分は0となり、異物の像4bを示す部分は0とならず、その異物の像4bの濃度に応じた値となる。

そこで、メイン制御部12は、変換後の比較用画像のデータと、保存用画像のデータとの差分をとり、0となった領域には異物の像は存在せず、0以外の値となった領域に異物の像が存在すると判断する。

【0042】

そして、メイン制御部12は、保存用画像のデータのうち、異物の像4bに対応する画素アドレス(異物の像の大きさ及び位置)と、その異物の像4bに対応する画素値(異物の像の濃度)とを認識する。

10

20

30

40

50

さらに、認識した画素アドレスと画素値とに基づいて、メイン制御部12は、異物の影響を抑えるために保存用画像のデータに対し施すべき補正内容（以下、「補正データ」という。）を決定する。

【0043】

ここで、この補正は、異物の像4bの周辺の画素値を参照した補間演算により行われるべきである。

したがって、補正データは、この補間演算の内容を決定するようなパラメータとされる。例えば、補正データは、異物の像4bの中心に対応する画素アドレスと、参照すべき周辺画素の画素アドレスと、参照した周辺画素の画素値に乗算すべき各係数との3つのパラメータとされる。

10

【0044】

このように補正データが決定すると、メイン制御部12は、メモリを参照し、画像の保存方法として、「補正後の画像を記録する」と「補正前の画像を記録する」とのどちらが設定されているのかを判別する（ステップS9）。

【0045】

前者であれば（ステップS9 YES）、メイン制御部12は、ステップS10に進み、保存用画像のデータに対して前記補正データに応じた補正（補間演算）を施し、補正後のデータを、外部記憶部19などに書き込む。

後者であれば（ステップS9 NO）、メイン制御部12は、ステップS11に進み、その補正は施さずに、保存用画像のデータと前記補正データとを互いに対応づけて外部記憶部19などに書き込む。

20

【0046】

なお、異物検出モードが設定されていないとき（ステップS3 NO側）には、レリーズ鉗18aの全押しの操作に応じて（ステップS12 YES）保存用画像が取得される（ステップS13）のみであり、上記したステップS6～S11（異物の検出）は、何ら実行されない。

以上、本実施形態の電子カメラでは、撮像面上の結像位置を変化させつつ得られた2つの画像（保存用画像及び比較用画像）が比較され、それらの画像間で変位のみられなかつた絵柄が異物とみなされる。したがって、移動する可能性の無い固定異物と、経時と共に移動する可能性のある浮動異物との双方が、確実に検出される。

30

【0047】

しかも、本実施形態の電子カメラでは、ステップS5における撮像の後に自動的に比較用画像が取得されるので、ユーザは、異物の発生を危惧することなく、撮像に集中できる。しかも、本実施形態の電子カメラでは、手ブレ補正のために搭載された機構（位置センサ24、光学系駆動機構25、光学系制御部27、振動センサ28）が、異物の検出に有効利用されている。

【0048】

また、ユーザは、電子カメラに対して異物検出モードを設定／解除できると共に、電子カメラに対して、画像の保存方法を、「補正前の画像を記録する」と「補正後の画像を記録する」の何れか一方に設定することができる。

40

「補正前の画像を記録する」が設定されていれば、異物の種類（異物の像の大きさ、位置、及び濃度）に応じた補正データが、保存用画像のデータと共に取得される。つまり、ユーザは、異物の影響が抑えられた画像を得るために必要な情報を得ることができる。

【0049】

一方、「補正後の画像を記録する」が設定されていれば、異物の種類（異物の像の大きさ、位置、及び濃度）に応じた適正な補正が、保存用画像のデータに自動的に施される。つまり、ユーザは、異物の影響が抑えられた画像の情報を得ることができる。

すなわち、本実施形態の電子カメラは、ユーザの各種の要求に柔軟に対応できる。

【0050】

なお、本実施形態と請求項との対応関係を示すと、撮像素子11が撮像素子に対応し、光

50

学系駆動機構 25、位置センサ 24、及び光学系制御部 27 が像変化手段に対応し、メイン制御部 12 及び光学系制御部 27 が制御手段に対応する。また、本実施形態では、比較用画像と保存用画像との内容（被写体の像 4a）に着目した方法、すなわち、比較用画像と保存用画像との一方を被写体の像 4a の位置が他方と同じになるよう変換してから両者のデータの差分をとる方法が採用されたが、次のような方法も採用可能である。

【0051】

この方法は、比較用画像と保存用画像の内容（被写体の像 4a など）には着目せずに、保存用画像と比較用画像とをそのままの状態（撮像素子 11 から出力されるデータの状態）で重ね合わせて、両者のデータの差分をとる方法である。

この方法では、その差分が「0」以外の値となった領域には異物の像が存在せず、「0」となった領域に異物の像が存在すると判断すればよい。 10

【0052】

要するに、比較用画像と保存用画像との間で変化した部分と変化しなかった部分とを峻別できるのであれば、如何なる方法が採用されてもよい。

【第2実施形態】

次に、図 1、図 5、図 6 を参照して本発明の第2実施形態について説明する。

【0053】

以下では、第1実施形態との相違についてのみ説明する。

本実施形態の電子カメラは、第1実施形態の電子カメラにおいて、メイン制御部 12 に代えてメイン制御部 42 を備えたものに等しい。 20

図 5 は、本実施形態のメイン制御部 42 の動作フローチャートである。

なお、図 5 に示すステップのうち、図 3 に示すステップと同じものについては同一の符号を付して示し、その説明を省略する。

【0054】

また、図 5 に示す動作フローチャートは、図 3 に示す動作フローチャートと同様に、レリーズ鉗 18a が半押しされる毎に開始される。

先ず、図 5 ステップ S7、S22 に示すように、本実施形態では、比較用画像の取得数が 2 枚以上となっている。このように取得数を増やすのは、異物検出の精度を高めるためである。 30

【0055】

すなわち、メイン制御部 42 は、異物検出モードが設定されているとき（ステップ S3 YES）にレリーズ鉗 18a が全押しされると（ステップ S4 YES）、手ブレ補正用レンズ 21 の移動（ステップ S6'）及び比較用画像の取得（ステップ S7）を、複数回行う。

複数回行われるステップ S6' における手ブレ補正用レンズ 21 の移動量（すなわち結像位置の移動量）は、各回で異なる。

【0056】

例えば、比較用画像の取得が 2 回行われる場合、1 回目のステップ S6' における結像位置の移動量が + であるときには、2 回目のステップ S6' における結像位置の移動量はその反対の - とされることが好ましい（ここで、結像位置の移動量は、保存用画像の取得時（ステップ S5）における結像位置を基準として表す。）。 40

【0057】

以下、比較用画像の取得数が 2（すなわち保存用画像を含めると画像の取得数が 3）である場合について説明する。なお、この場合、最も簡単にして確実な異物検出が可能となる。

【0058】

ここで、図 6 (a1) に示したのが保存用画像であり、図 6 (a2) に示したのが結像位置の移動量が + であるときに取得された比較用画像（以下、「第1の比較用画像」という。）であり、図 6 (a3) に示したのが結像位置の移動量が - であるときに取得された比較用画像（以下、「第2の比較用画像」という。）である。

【0059】

20

30

40

50

図6(a1), (a2)に示すように、保存用画像と第1の比較用画像とでは、被写体の像4aは、+だけずれている。しかし、異物の像4b, 4b'は、手ブレ補正用レンズ21の移動により動くことがないので、保存用画像と第1の比較用画像とにおいて、同じ位置に存在する。

ここで、保存用画像の中心近傍に位置していた異物の像4bは、第1の比較用画像上において被写体の像4aの存在するエリア内に位置しているが、保存用画像の周辺部に位置していた異物の像4b'は、第1の比較用画像上において被写体の像4aの存在するエリアから外れた領域4cに位置している(このため、保存用画像と第1の比較用画像とを比較するだけでは、異物4b'を検出することはできない。)。

【0060】

10

また、図6(a1), (a3)に示すように、保存用画像と第2の比較用画像とでは、共通絵柄4aは、-だけずれている。しかし、異物の像4b, 4b'は、手ブレ補正用レンズ21の移動により動くことがないので、保存用画像と第2の比較用画像とにおいて、同じ位置に存在する。

ここで、異物の像4b, 4b'は何れも、第2の比較用画像上において被写体の像4aの存在するエリア内に位置している。

【0061】

ステップS8'におけるメイン制御部42は、第1の比較用画像と第2の比較用画像とを合成する(図6(b2))。

合成後の比較用画像(図6(b2))上では、保存用画像の中心付近に位置していた異物の像4bは、その位置から+、-だけずれた位置にそれぞれ現れる。一方、保存用画像の周辺部に位置していた異物の像4b'は、その位置から+だけずれた位置には現れず、-だけずれた位置にのみ現れる。

20

【0062】

そして、メイン制御部42は、保存用画像(図6(b1))のデータと、合成後の比較用画像(図6(b2))のデータとの差分をとる(図6(c))。

このとき、保存用画像上の異物の像4bの位置を基準とした位置「0」の領域の差分、位置「+」の領域の差分、位置「-」の領域の差分は、それぞれ0以外の値となる。また、保存用画像上の異物の像4b'の位置を基準とした位置「0」の領域の差分、位置「-」の領域の差分は、それぞれ0以外の値となる(図6(c)参照)。

30

【0063】

メイン制御部42は、このように差分が0となった領域には異物の像は存在せず、0以外の値となった領域に異物の像が存在すると判断する。

その後、補正データの決定の処理、及び画像の保存の処理が第1実施形態における各処理(図3ステップS8~S11参照)と同様に行われる。

ところで、前記した第1実施形態における異物の有無の判断は、保存用画像と比較用画像とにおいて両者に共通する絵柄の存在するエリアについてしかできなかった。すなわち、第1実施形態における評価対象エリア5aは、図4(b1), (b2)に斜線で示すように、保存用画像の一部であった。

【0064】

40

このため、第1実施形態(前述)では、比較用画像の取得数が少ない分、短時間で異物を検出できるものの、仮に、異物の像が撮像範囲の隅の方に写り込んでいる場合には、それを検出できない可能性もあった。

しかし、本実施形態では、互いに反対方向に像がずれた2つの比較用画像を合成することで、保存用画像と比較用画像とにおいて両者に共通する絵柄を大きくしている(図6(b1), (b2)参照)。すなわち、本実施形態における評価対象エリア5aは、図6(b1), (b2)に斜線で示すように、保存用画像の全体となる。

【0065】

したがって、本実施形態によれば、仮に、異物の像が撮像範囲の隅の方に写り込んでいたとしても、確実にそれを検出することができる。すなわち、本実施形態によると、異物の

50

検出確度が高まる。

なお、本実施形態の電子カメラには、手ブレ補正機能が付加されているので、手ブレ補正モードが設定されていた場合には、上述した保存用画像の取得時（ステップS5）にも、手ブレ補正機能が働く。

【0066】

このため、手ブレ補正用レンズ21の位置は、保存用画像の取得時（ステップS5）に、基準位置にあるとは限らない（基準位置：手ブレ補正用レンズ21の光軸が他のレンズ20a、20bの光軸と一致する位置）。

また、言うまでもないが、手ブレ補正用レンズ21の移動可能範囲は、交換レンズユニット20の筐体のサイズなどにより予め決まっている。

10

【0067】

仮に、保存用画像の取得時（ステップS5）における手ブレ量が極端に大きくなつた場合には、手ブレ補正用レンズ21の位置が前記移動可能範囲の上限となり、ステップS6における結像位置の移動が不可能となり得る。

このような事態を回避するために、本実施形態の電子カメラは次のように構成されていることが望ましい。

【0068】

すなわち、手ブレ補正モードと異物検出モードとの双方が電子カメラに設定されている場合（ステップS1のYES側、かつステップS3のYES側）には、手ブレ補正中の手ブレ補正用レンズ21の移動範囲を、移動可能範囲よりも小さい所定範囲内に制限するよう、メイン制御部42が光学系制御部27に指示する（ステップS21）。この指示を受けた光学系制御部27は、手ブレ補正を行うために算出した手ブレ補正用レンズ21の移動量がたとえ大きくとも、その移動量が前記移動範囲を超える場合には、算出したその移動量に関わらずその移動範囲内でしか手ブレ補正用レンズ21を移動させない。

20

【0069】

これにより、手ブレ量が極端に大きい場合には手ブレ補正の効果は小さくなるものの、異物検出の確度は高く保たれる。

[第1実施形態又は第2実施形態への補足]

従来、電子カメラの固定異物については、電子カメラ内の各光学素子の製造精度を高めることでその発生を防止していた。

30

【0070】

しかし、上記各実施形態の電子カメラは、異物を自己検出することができるので、仮に製造精度を高めなかつたとしても、良好な画像（又は良好な画像を得るための情報）を得ることができる。

また、従来、電子カメラにおいて発生した固定異物については、電子カメラの出荷前の検査により検出していた。

【0071】

しかし、上記各実施形態の電子カメラは、異物を自己検出することができるので、仮にその検査の工程を省略したとしても、良好な画像（又は良好な画像を得るための情報）を得ることができる。

40

したがつて、上記各実施形態によると、電子カメラの性能を確保しつつその製造コストを抑えることが可能となる。

【0072】

なお、上記各実施形態では、ステップS6、S6'における結像位置の移動量が所定値に設定されているが、手ブレ補正用レンズ21の移動量を所定値に設定していてもよい。

この場合には、このステップS6、S6'において結像位置の移動量から手ブレ補正用レンズ21の移動量が求められる代わりに、ステップS8、S8'において手ブレ補正用レンズ21の移動量から結像位置の移動量が求められる。

【0073】

また、上記各実施形態のステップS8、S8'における処理に公知の画像認識方法を適用

50

し、異物の検出精度を確実に高めてもよい。

因みに、公知の画像認識方法には、例えば、画像の周期性の有無により絵柄を認識するものがある。これは、周期性や再現性のないランダム現象を解析する際に一般に用いられる、所謂「自己相關関数を用いた手法」などである。

【0074】

また、上記各実施形態では、手ブレ補正機能を有した電子カメラを説明したが、手ブレ補正機能を有していないとも結像位置を移動させる手段さえ設けられていれば、上記した異物検出を行うことは可能である。

なお、像を移動させる手段としては、上記各実施形態のように手ブレ補正用レンズ21を移動させる機構以外にも、撮像素子11に入射する光束の光軸をずらす機構や、撮像素子11を移動させる機構などを適用してもよい。但し、後者の場合に検出可能な異物は、撮像素子11に付着した異物のみとなる。

【0075】

[第3実施形態]

次に、図7、図8を参照して本発明の第3実施形態について説明する。

ここでは、第1実施形態との相違についてのみ説明する。

図7は、本実施形態の電子カメラの構成図である。図7において、図1に示す要素と同じ要素には同一の符号を付した。

【0076】

本実施形態の電子カメラの交換レンズユニット30内には、レンズ30a、30b、焦点調節用レンズ31、開口絞り22、位置センサ34、光学系駆動機構35、絞り駆動機構26、光学系制御部67などが備えられる。

焦点調節用レンズ31が光軸方向（図中矢印で示す方向）に移動すると、交換レンズユニット30による被写体の結像位置が光軸方向に移動する。

【0077】

位置センサ34は、焦点調節用レンズ31の位置を検出し、光学系駆動機構35は、焦点調節用レンズ31を光軸方向（図中矢印で示す方向）に移動させ、光学系制御部67は、交換レンズユニット30内の各部を駆動制御する。

このような交換レンズユニット30を装着した本実施形態の電子カメラは、第1実施形態の電子カメラと同様、ユーザによって、「異物検出モード」に設定、及び解除可能である（図2参照）。

【0078】

異物検出モードに設定された本実施形態の電子カメラは、次のとおり動作する。

リリーズ釦18aが半押しされると、メイン制御部62は、合焦状態（結像位置が撮像素子11の撮像面上にある状態）が達成される位置（合焦位置）にまで焦点調節用レンズ31を移動させるよう光学系制御部67に対し指示を与える。なお、合焦状態を達成するために必要な焦点調節用レンズ31の移動量については、電子カメラ本体10内の付図示の焦点検出装置が測定したデフォーカス量に基づいてメイン制御部62及び/又は光学系制御部67が算出する。

【0079】

光学系制御部67は、位置センサ34の出力を参照しつつ、焦点調節用レンズ31をその移動量だけ移動させるよう光学系駆動機構35に対し指示を与える。このようにして合焦状態が達成されると、図8（1）に示すように、撮像素子11の撮像面に形成される被写体の像4aは、ぼけることなく、コントラストの高い状態となる。

【0080】

その後、リリーズ釦18aが全押しされた時点で撮像が行われ、保存用画像が取得される。

保存用画像が取得されると、メイン制御部62は、即座に光学系制御部67に対し焦点調節用レンズ31を合焦位置から移動させるよう指示を与える。

光学系制御部67は、位置センサ34の出力を参照しつつ、焦点調節レンズ31を移動さ

10

20

30

40

50

せるよう光学系駆動機構 3 5 に対し指示を与える。

【 0 0 8 1 】

このようにして焦点調節レンズ 3 1 が合焦位置から移動すると、図 8 (2) に示すように、撮像素子 1 1 の撮像面に形成される被写体の像 4 a は、ぼける。つまり、被写体の像 4 a のコントラストは、低下する。

被写体の像 4 a のぼけた状態が確保されると、メイン制御部 6 2 は、即座に撮像を行い、比較用画像を取得する。

【 0 0 8 2 】

なお、これらの保存用画像及び比較用画像を取得する際には、メイン制御部 6 2 は、開口絞り 2 2 の径を最小とするよう光学系制御部 6 7 に対し指示を与えてよい。

10

【 0 0 8 3 】

次に、メイン制御部 6 2 は、保存用画像のデータと比較用画像のデータとを比較して、異物の検出及びその異物に応じた補正データの算出を行う。

図 8 (1) , (2) に示すように、保存用画像における被写体の像 4 a と、比較用画像における被写体の像 4 a との間では、後者の方がぼけており、コントラストが変化しているが、保存用画像における異物の像 4 b と、比較用画像における異物の像 4 b との間では、ぼけの程度は等しく、コントラストも等しい。

【 0 0 8 4 】

そこで、メイン制御部 6 2 は、これら保存用画像のコントラストと比較用画像のコントラストとを比較し、二つの画像の間でコントラストの変化していない領域を検出し、その領域に異物の像が存在すると判断する。

20

その後、補正データの決定の処理、及び画像の保存の処理が第 1 実施形態における各処理(図 3 ステップ S 8 ~ S 1 1 参照)と同様に行われる。

【 0 0 8 5 】

以上、本実施形態では、結像状態の変化のさせ方が、第 1 実施形態におけるそれとは異なる(本実施形態では、光軸上の結像位置を変化させるのに対し、第 1 実施形態では、撮像面上の結像位置を変化させる。)が、固定異物と浮動異物との双方は第 1 実施形態と同様に確実に検出される。

【 第 4 実施形態 】

次に、図 9、図 1 0 を参照して本発明の第 4 実施形態について説明する。

30

【 0 0 8 6 】

ここでは、第 1 実施形態との相違についてのみ説明する。

図 9 は、本実施形態の電子カメラのレンズの構成図である。図 9 において、図 1 に示す要素と同じ要素には同一の符号を付した。

本実施形態の電子カメラの交換レンズユニット 4 0 内には、レンズ 4 0 a 、 4 0 b 、 4 0 c 、開口絞り 2 2 、位置センサ 4 4 、光学系駆動機構 4 5 、光学系制御部 8 7 などが備えられる。

【 0 0 8 7 】

レンズ 4 0 a 、 4 0 b 、 4 0 c が光軸方向にそれぞれ移動すると、交換レンズユニット 4 0 の結像倍率が変化する。

40

位置センサ 4 4 は、レンズ 4 0 a 、 4 0 b 、 4 0 c の各位置(ズーム位置)を検出し、光学系駆動機構 4 5 は、レンズ 4 0 a 、 4 0 b 、 4 0 c を光軸方向(図中矢印で示す方向)に移動させ、光学系制御部 8 7 は、交換レンズユニット 4 0 内の各部を駆動制御する。

【 0 0 8 8 】

このような交換レンズユニット 4 0 を装着した本実施形態の電子カメラは、第 1 実施形態の電子カメラと同様、ユーザによって、「異物検出モード」に設定、及び解除可能である(図 2 参照)。

異物検出モードに設定された本実施形態の電子カメラは、次のとおり動作する。

レリーズ鈎 1 8 a が全押しされた時点で撮像が行われ、保存用画像が取得される。

【 0 0 8 9 】

50

保存用画像が取得されると、メイン制御部 8 2 は、即座に光学系制御部 8 7 に対し交換レンズユニット 4 0 のズーム位置を変化させるよう指示を与える。

光学系制御部 8 7 は、位置センサ 4 4 の出力を参照しつつ、レンズ 4 0 a, 4 0 b, 4 0 c を移動させるよう光学系駆動機構 4 5 に対し指示を与える。

このようにしてズーム位置が変化すると、図 10 (1), (2) に示すように、撮像素子 1 1 の撮像面に形成される被写体の像 4 a のサイズは変化し、被写体の像 4 a の各位置の中心からの距離は、変化する。

【 0 0 9 0 】

被写体の像 4 a のサイズの変化した状態が確保されると、メイン制御部 8 2 は、即座に撮像を行い、比較用画像を取得する。

なお、これらの保存用画像及び比較用画像を取得する際には、メイン制御部 8 2 は、開口絞り 2 2 の径を最小とするよう光学系制御部 8 7 に対し指示を与えてよい。

【 0 0 9 1 】

次に、メイン制御部 8 2 は、保存用画像のデータと比較用画像のデータとを比較して、異物の検出及びその異物に応じた補正データの算出を行う。

図 10 (1), (2) に示すように、保存用画像における被写体の像 4 a と、比較用画像における被写体の像 4 a との間では、サイズ（像 4 a の各位置の中心からの距離）が異なっているが、保存用画像における異物の像 4 b と、比較用画像における異物の像 4 b との間では、サイズ（像 4 b の各位置の中心からの距離）は等しい。

【 0 0 9 2 】

そこで、メイン制御部 8 2 は、これら保存用画像と比較用画像とを比較し、二つの画像の間でサイズの変化していない領域（パターン）を検出し、その領域に異物の像が存在すると判断する。

その後、補正データの決定の処理、及び画像の保存の処理が第 1 実施形態における各処理（図 3 ステップ S 8 ~ S 1 1 参照）と同様に行われる。

【 0 0 9 3 】

以上、本実施形態では、結像状態の変化のさせ方が、第 1 実施形態におけるそれとは異なる（本実施形態では、結像倍率を変化させるのに対し、第 1 実施形態では、撮像面上の結像位置を変化させる。）が、固定異物と浮動異物との双方は第 1 実施形態と同様に確実に検出される。

[第 3 実施形態又は第 4 実施形態への補足]

なお、以上説明した第 3 実施形態、第 4 実施形態の電子カメラは、第 1 実施形態の電子カメラと同様、比較用画像の取得数が 1 となっているが、第 2 実施形態の電子カメラのように、比較用画像の取得数を 2 以上に増加して異物検出の精度を高めてもよい。

【 0 0 9 4 】

なお、保存用画像を基準とした 2 つの比較用画像の結像状態のずれの方向は、第 2 実施形態におけるそれと同様に「逆方向」であってもよいが、「同方向」であってもよい。

また、第 3 実施形態、第 4 実施形態の電子カメラについても、公知の画像認識方法を適用することによって異物の検出精度を確実に高めてもよい。

【 0 0 9 5 】

[その他]

なお、上記各実施形態の電子カメラは、異物の種類（異物の像の大きさ、位置、及び濃度）に応じて補正データを算出する構成となっているが、異物の有無だけを検出し、それをユーザに通知するような構成に代えてもよい。

また、上述した各実施形態では、電子カメラの各動作は、その電子カメラに予め備えられたメイン制御部 1 2、4 2、6 2、8 2 による処理によって実現しているが、このようなメイン制御部 1 2、4 2、6 2、8 2 による処理の一部又は全部に相当するプログラムが記録された記録媒体を用意し、必要に応じてその記録媒体を電子カメラへ搭載することとしてもよい。

【 0 0 9 6 】

10

20

30

40

50

また、電子カメラのユーザは、このようなプログラムを、コンピュータ及びインターネットを介して、所定のホームページからダウンロードしてもよい。

例えば、ダウンロードは、コンピュータから所定のホームページにアクセスした状態において、画面上に表示された製品の中から使用中の電子カメラを選択することなどにより実行される。

【0097】

また、コンピュータとインターネットとの接続形態として、次のようなダイヤルアップ接続が適用できる。

すなわち、コンピュータは、モ뎀またはターミナルアダプタを介して電話回線に接続され、インターネット接続サービス会社であるプロバイダのモ뎀またはターミナルアダプタにこの電話回線を介し接続される。

【0098】

プロバイダのモ뎀またはターミナルアダプタは、サーバに接続され、サーバは、インターネットに中継経路を設定するためのルータを介して24時間接続されている。

ユーザは、コンピュータから、必要なときに電話をかけて、プロバイダのサーバ経由でインターネット（ホームページ）に接続する。

【0099】

なお、コンピュータとインターネットとの接続形態は、このようなダイヤルアップ接続に限定されず、プロバイダとの間を専用線を用いて常時接続する形態であってもよい。

なお、上記した各実施形態の何れかの電子カメラに公知の連写機能が付加されているときには、連写により取得された複数枚の画像のデータがメモリを占有する可能性があるので、メイン制御部12、42、62、82には、メモリの記憶領域に余裕があるときにしか異物検出モードを設定できないような制限が加えられるとい。これにより、メモリが有効利用される。

【0100】

なお、上記各実施形態の電子カメラは、ユーザが一度異物検出モードを設定すると、それを解除するまでの期間は、異物の検出が自動的に行われる構成となっている（図3、図5参照）が、ユーザが必要と判断したときにのみ異物検出が実行されるような構成にすることもできる。

例えば、レリーズ釦18aが全押しされると共に所定の操作釦が押下されていたときには異物の検出が自動的に行われ、レリーズ釦18aの全押しされると共に所定の操作釦が押下されていなかったときには、異物の検出が行われないような構成である。

【0101】

また、上記各実施形態の電子カメラを、浮動異物であった異物が固定化されたことを検知できるよう構成してもよい。

例えば、メイン制御部12、42、62、82は、異物検出の際に得られる補正データを蓄積し、同じ補正データが所定回以上連続して得られた場合に、異物が固定化されたと認識し、その旨をユーザに通知する。

【0102】

また、必要に応じて、メイン制御部12、42、62、82は、その連続して得られた補正データが示している異物の種類（異物の像の大きさ、位置、及び濃度）を、ユーザに通知してもよい。

また、上記各実施形態では、レンズ交換式の電子カメラを説明したが、本発明はレンズ一体式の電子カメラにも適用可能である。

【0103】

【発明の効果】

以上説明したとおり、本発明によれば、異物の自己検出機能を有した電子カメラ、及びその制御プログラムが実現する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態及び第2実施形態の電子カメラの構成図である。

10

20

30

40

50

【図2】設定画面の例を示す図である。

【図3】第1実施形態のメイン制御部12の動作フローチャートである。

【図4】第1実施形態における異物の検出方法を説明する図である。

【図5】第2実施形態のメイン制御部42の動作フローチャートである。

【図6】第2実施形態における異物の検出方法を説明する図である。

【図7】第3実施形態の電子カメラの構成図である。

【図8】第3実施形態における異物の検出方法を説明する図である。

【図9】第4実施形態の電子カメラの構成図である。

【図10】第4実施形態における異物の検出方法を説明する図である。

【符号の説明】

10 10 電子カメラ本体

11 撮像素子

11 a 力バーガラス

11 b 光学フィルタ

12, 42, 62, 82 メイン制御部

13 表示部

14 A/D変換部

15 信号処理部

16 バッファメモリ

18 a レリーズ釦

18 b 操作釦

20, 30, 40 交換レンズユニット

20 a, 20 b, 30 a, 30 b, 40 a, 40 b, 40 c レンズ

21 手ブレ補正用レンズ

31 焦点調節用レンズ

22 開口絞り

24, 34, 44 位置センサ

25, 35, 45 光学系駆動機構

26 絞り駆動手段

27, 67, 87 光学系制御部

30

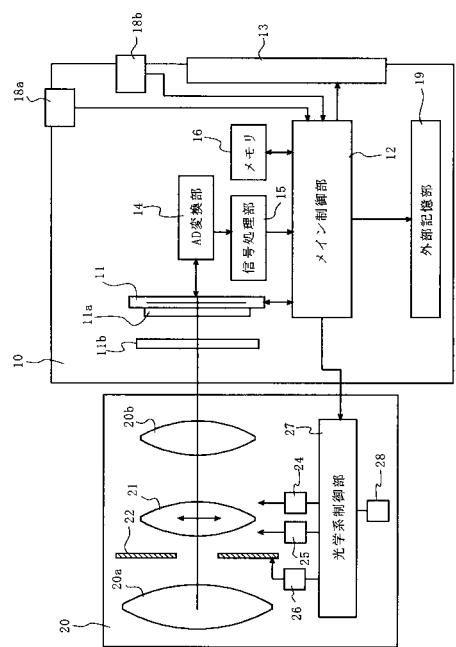
28 振動センサ

4a 共通絵柄 (=被写体の像)

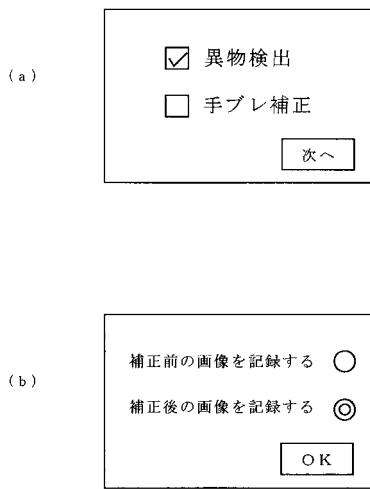
4b, 4b' 異物の像

5a 評価対象エリア

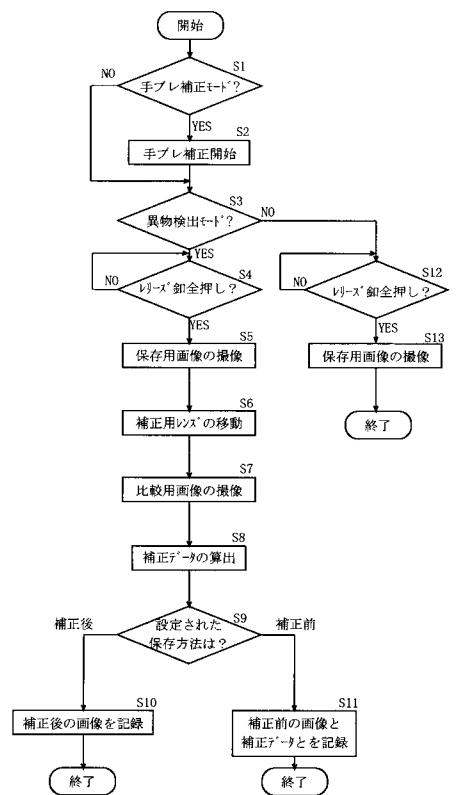
【図1】



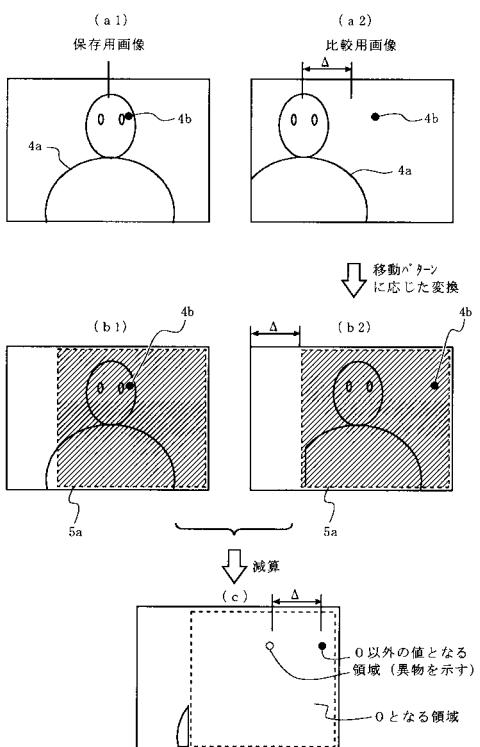
【図2】



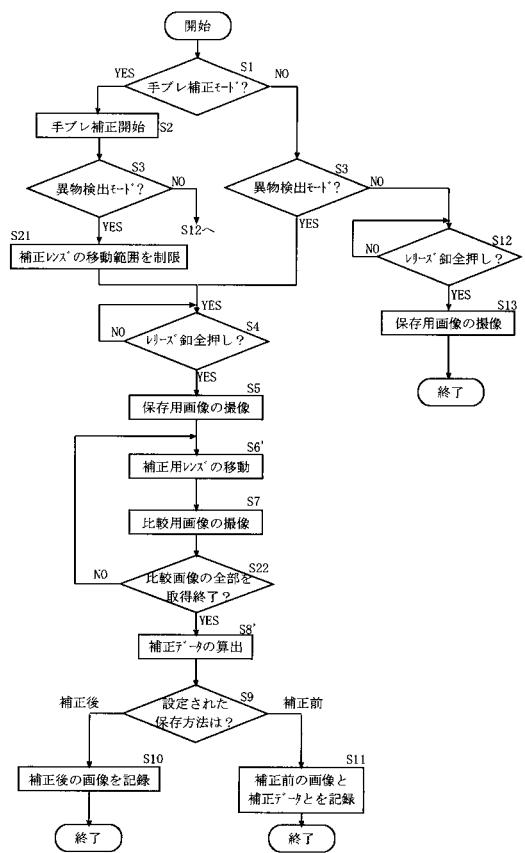
【図3】



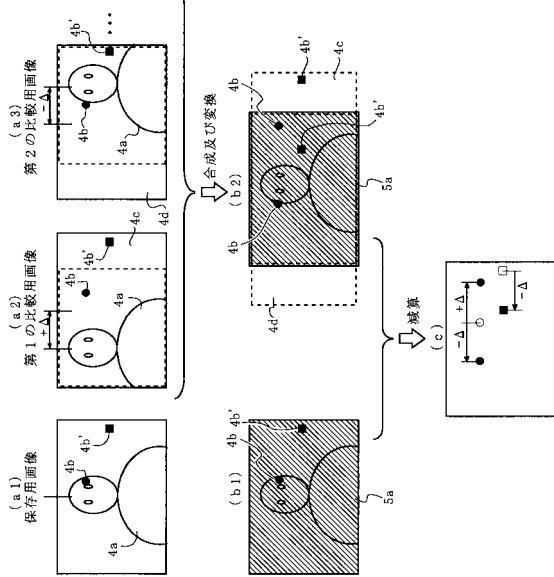
【図4】



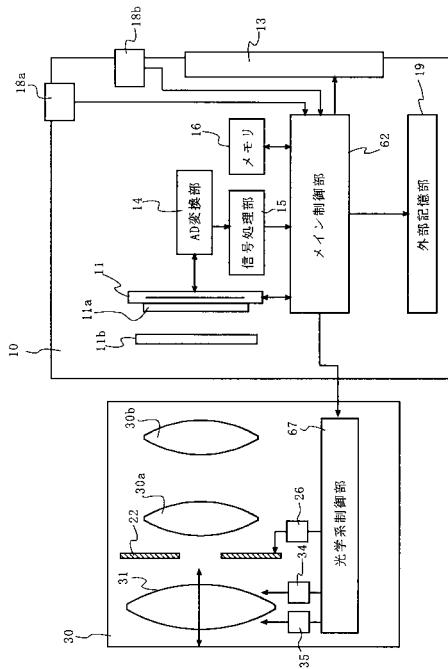
【図5】



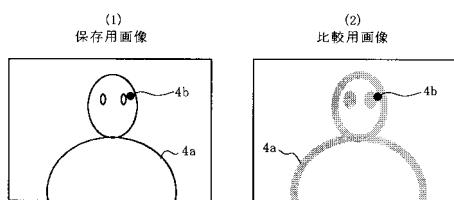
【図6】



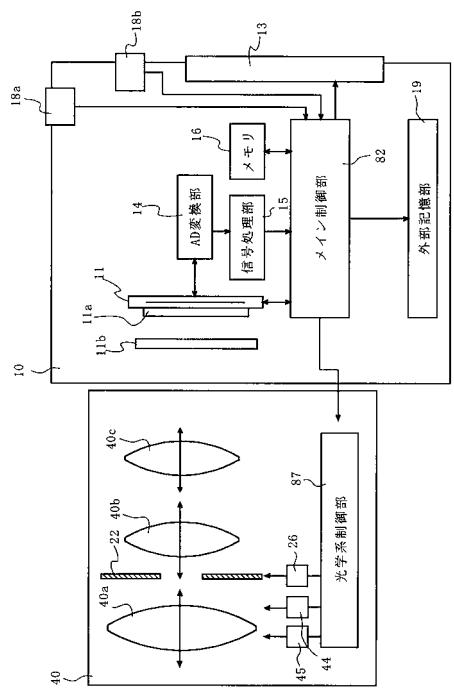
【図7】



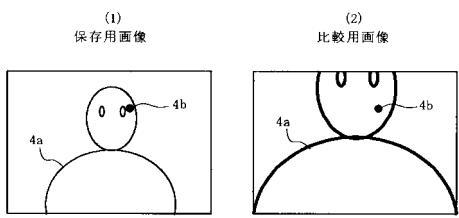
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-086411(JP,A)
特開平11-183323(JP,A)
特開2000-312314(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/222-5/257

H04N 5/335