

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5111219号
(P5111219)

(45) 発行日 平成25年1月9日 (2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日 (2012.10.19)

(51) Int.Cl.

F I

HO 4 N 5/225 (2006.01)

HO 4 N 5/225 E

HO 4 N 101/00 (2006.01)

HO 4 N 101:00

請求項の数 4 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2008-111770 (P2008-111770)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成20年4月22日 (2008.4.22)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2009-267531 (P2009-267531A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成21年11月12日 (2009.11.12)	(74) 代理人	100090273
審査請求日	平成23年4月14日 (2011.4.14)		弁理士 國分 孝悦
		(72) 発明者	能登 悟郎
			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	宮下 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学部材と、
前記光学部材の表面のうち、光学有効範囲の外側の略全周にわたって配置される第1の導電部と、
前記第1の導電部と所定のギャップを保って、前記光学部材の表面のうち、前記光学有効範囲の外側の略全周にわたって配置される第2の導電部と、
前記光学部材の表面に配置され、前記光学部材の前記光学有効範囲を露出させる第1の開口部と前記第1の導電部および前記第2の導電部を露出させる第2の開口部が形成されるマスク部材と、
前記第1の導電部と前記第2の導電部との間に電圧を印加する電源と、
前記第1の導電部と前記第2の導電部とをともに接地電位に接続する状態と前記第1の導電部と前記第2の導電部との間に前記電源の電圧を印加する状態とに切り換える切換手段と、
前記切換手段により前記第1の導電部と前記第2の導電部との間に前記電源の電圧を印加する状態で、前記第1の導電部と前記第2の導電部との間の抵抗値又は容量を検知する検知手段とを備えたことを特徴とする光学機器。

【請求項 2】

前記光学部材に対面し、接地された部材を備えたことを特徴とする請求項1に記載の光学機器。

【請求項 3】

前記光学部材の表面に付着した異物を除去する異物除去手段と、

前記検知手段により検知される抵抗値又は容量に基づいて結露の発生を判定し、結露が発生したと判定した場合には、前記異物除去手段による異物除去動作を結露が発生していないと判定した場合の異物除去動作よりも異物除去能力の高い異物除去動作を実行する制御手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光学機器。

【請求項 4】

前記光学部材の表面に接触しながら移動することにより前記光学部材の表面に付着した異物を除去する異物除去手段と、

前記異物除去手段を前記光学部材の表面に近づけたり、離したりする駆動機構とを備え

10

、
前記異物除去手段は導電性を有し、前記異物除去手段を前記光学部材の表面に接触させたときに前記第 1 の導電部と前記第 2 の導電部との間が導通する構成にしたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光学機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デジタルカメラ等の光学機器に関する。

【背景技術】

【0002】

20

従来から、レンズ交換式デジタル一眼レフカメラの撮影レンズの焦点面近傍に塵埃等の異物が存在すると、その異物が影となって画像に写り込んでしまうという問題がある。このような異物が発生する原因としては、レンズ交換時に塵埃が外部から侵入したり、カメラ内部でのシャッターやミラーの動作に伴い、その構造部材である樹脂等の微細な磨耗粉が発生したりすることが考えられている。

【0003】

上記のような原因で発生した異物が、特に固体撮像素子の保護用のカバーガラスとカバーガラスの前面に配設されている赤外カットフィルタや光学ローパスフィルタ等の光学フィルタとの間に入り込んでしまった場合には、その異物を除去するためにカメラを分解しなければならなかった。そのため、カバーガラスと光学フィルタとの間に異物が入り込まないように密閉構造にすることは極めて有効なものであった。

30

【0004】

しかしながら、光学フィルタのうち固体撮像素子との対向面と反対側の表面に異物が付着した場合、それが焦点面近傍である場合には、その異物が影となって画像に写り込んでしまうという問題が依然として残っている。

【0005】

上記のような問題を解決するために、固体撮像素子のカバーガラスの表面をワイパーや植毛紙で清掃するものが提案されている（例えば特許文献 1 及び特許文献 2 を参照）。また、光学フィルタ等の光学部材に振動を加えることで、その表面に付着した異物を除去するものが提案されている（例えば特許文献 3 を参照）。

40

【0006】

【特許文献 1】特開 2003 - 5254 号公報（図 1 及び図 2）

【特許文献 2】特開 2005 - 5972 号公報（図 2 及び図 3）

【特許文献 3】特開 2002 - 204379 号公報（図 1）

【特許文献 4】特開 2007 - 53489 号公報（図 6 及び図 7）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、カメラが置かれる環境によっては、カバーガラスや光学フィルタの表面に結露が発生することがある。この場合、カバーガラス（もしくは光学フィルタ）の表面に付

50

着した異物が水分を吸収したり、異物とカバーガラス（もしくは光学フィルタ）の表面との間に液架橋が発生したりすることにより、異物の付着力が増加する。そのため、ワイパーや植毛紙を動作させたり、光学部材に振動を加えたりして異物除去動作を行っても、異物を除去することができない場合がある。

【0008】

そこで、カメラの焦点面近傍の環境に応じて異物除去機構を制御するものが提案されている（例えば特許文献4を参照）。特許文献4では、焦点面近傍に配設された湿度センサでカメラ本体内の湿度を検出している。そして、湿度が非常に高くなった（結露もしくは結露寸前）と判断された場合には、焦点面近傍に配設されたガラス板の表面にコーティングされた透明導電薄膜に通電することにより、ガラス板を加熱し、D-SLR本体内の湿度を低下させることが可能になる。これにより、結露により異物の付着力が増加するのを防ぐことができるので、光学機器の環境に依らず、焦点面近傍の光学部材の表面に付着した異物を効果的に除去することができる。

10

【0009】

しかしながら、湿度センサをカメラ本体内に設置する必要があるため、コスト及びスペースの面で不利になる。また、ガラス板の表面に透明導電薄膜をコーティングするため、その分コストが増加すると共に、光学的に透過率が低下してしまうという不具合も発生する。

【0010】

本発明は上記のような点に鑑みてなされたものであり、コスト及びスペースの面で不利にならず、かつ、光学的な不具合が発生することなく結露を検出できるようにすることを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の光学機器は、光学部材と、前記光学部材の表面のうち、光学有効範囲の外側の略全周にわたって配置される第1の導電部と、前記第1の導電部と所定のギャップを保って、前記光学部材の表面のうち、前記光学有効範囲の外側の略全周にわたって配置される第2の導電部と、前記光学部材の表面に配置され、前記光学部材の前記光学有効範囲を露出させる第1の開口部と前記第1の導電部および前記第2の導電部を露出させる第2の開口部が形成されるマスク部材と、前記第1の導電部と前記第2の導電部との間に電圧を印加する電源と、前記第1の導電部と前記第2の導電部とをともに接地電位に接続する状態と前記第1の導電部と前記第2の導電部との間に前記電源の電圧を印加する状態とに切り換える切換手段と、前記切換手段により前記第1の導電部と前記第2の導電部との間に前記電源の電圧を印加する状態で、前記第1の導電部と前記第2の導電部との間の抵抗値又は容量を検知する検知手段とを備えたことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、光学部材の表面を接地状態にする導電部を利用して結露の発生を検出する構成としたので、コスト及びスペースの面で不利にならず、かつ、光学的な不具合が発生することなく結露を検出することができる。これにより、光学機器の環境に依らずに光学部材の表面に付着した異物を効果的に除去することが可能になる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態について説明する。

図1は、本実施形態に係るレンズ交換式デジタル一眼レフカメラ（以下、D-SLRと称する）の構成を示す概略構成図である。D-SLRは、CCDやCMOSセンサ等の撮像素子を用いた単板式のデジタルカラーカメラであり、撮像素子を連続的又は単発的に駆動して動画又は静止画像を表わす画像信号を得る。撮像素子は、露光した光を画素毎に電気信号に変換して受光量に応じた電荷を蓄積し、蓄積された電荷を読み出すタイプのエリアセンサである。

50

【 0 0 1 4 】

具体的に説明すると、カメラ本体 1 0 0 のマウント機構 1 0 1 にはレンズユニット 1 0 2 が着脱可能に装着され、レンズユニット 1 0 2 がカメラ本体 1 0 0 に電氣的、機械的に接続される。焦点距離の異なるレンズユニット 1 0 2 をカメラ本体 1 0 0 に装着することによって、様々な画角の撮影画面を得ることが可能である。

【 0 0 1 5 】

レンズユニット 1 0 2 が備える撮影光学系 1 0 3 からフォーカルプレキシッタ 5 0 を経て撮像部 1 0 に至る光路（光軸）L 1 が形成される。フォーカルプレキシッタ 5 0 は、撮像部 1 0 に入射する光量を調節する。光軸 L 1 上には、フォーカルプレキシッタ 5 0 の後方に、赤外カットフィルタや、水晶等の位相板が積層された光学素子 1 1 が配置され、更にその後方に撮像部 1 0 が配置される。光学素子 1 1 は、撮像部 1 0 に含まれる固体撮像素子 1 5 b 上に物体像（光学像）の必要以上に高い空間周波数成分が伝達されないように撮影光学系 1 0 3 のカットオフ周波数を制限する。

10

【 0 0 1 6 】

固体撮像素子 1 5 b は、例えば増幅型固体撮像素子の 1 つである C M O S プロセスコンパチブルのセンサ（以下、C M O S センサと略す）である。固体撮像素子 1 5 b から読み出された信号は、所定の処理が施された後、画像データとしてディスプレイユニット 1 0 7 に表示される。ディスプレイユニット 1 0 7 はカメラ本体 1 0 0 の背面に配設されており、ユーザはディスプレイユニット 1 0 7 での表示を直接観察できるようになっている。ディスプレイユニット 1 0 7 を有機 E L 空間変調素子や液晶空間変調素子、微粒子の電気泳動を利用した空間変調素子等により構成すれば、消費電力を小さくでき、かつ、ディスプレイユニット 1 0 7 の薄型化を図ることができる。これにより、D - S L R の省電力化及び小型化を図ることができる。

20

【 0 0 1 7 】

C M O S センサの特長の一つとして、エリアセンサ部の M O S トランジスタと撮像装置駆動回路、A D 変換回路、画像処理回路といった周辺回路を同一工程で形成できるので、マスク枚数、プロセス工程が C C D と比較して大幅に削減することができる。また、任意の画素へのランダムアクセスが可能であり、ディスプレイ用に間引いた読み出しが容易であって、ディスプレイユニット 1 0 7 において高い表示レートでリアルタイム表示を行うことができる。固体撮像素子 1 5 b は、上述した特長を利用し、ディスプレイ画像出力動作（固体撮像素子 1 5 b の受光領域のうち一部を間引いた領域での読み出し）及び高精彩画像出力動作（全受光領域での読み出し）を行う。

30

【 0 0 1 8 】

カメラ本体 1 0 0 内のミラーボックスには可動型のハーフミラー 1 1 1 が設置され、ハーフミラー 1 1 1 の背後（像面側）には可動型のサブミラー 1 2 2 が設置される。

【 0 0 1 9 】

ハーフミラー 1 1 1 は、第 1 の光路分割状態（図 1 中の実線）と、第 2 の光路分割状態（図 1 中の点線）とを取り得る。第 1 の光路分割状態は、撮影光学系 1 0 3 からの光束をペンタプリズム 1 1 2 の方向へ導くために、ハーフミラー 1 1 1 が光軸 L 1 に対して 4 5 ° の角度に保持される状態である。また、第 2 の光路分割状態は、撮影光学系 1 0 3 からの光束を撮像部 1 0 の方向へ導くために、ハーフミラー 1 1 1 が光軸 L 1 上から退避した位置に保持される状態である。サブミラー 1 2 2 は、ハーフミラー 1 1 1 の保持部材に設けられた回転軸を中心に回転し、ハーフミラー 1 1 1 の動きに連動する。なお、ハーフミラー 1 1 1 の屈折率はおよそ 1.5 であり、厚さが 0.5 mm である。

40

【 0 0 2 0 】

第 1 の光路分割状態で、ハーフミラー 1 1 1 は、撮影光学系 1 0 3 からの光束のうち一部を反射させるとともに、残りを透過させる。撮影光学系 1 0 3 によって形成される物体像の予定結像面にはフォーカシングスクリーン 1 0 5 が配置されている。フォーカシングスクリーン 1 0 5 上に結像された物体像は、ファインダレンズ 1 0 9 - 1 ~ 1 0 9 - 3 を介して観察することができる。これらフォーカシングスクリーン 1 0 5、ペンタプリズム

50

112及びファインダレンズ109-1~109-3はファインダ光学系を構成する。なお、フォーカシングスクリーン105上には、光学ファインダ内情報表示ユニット180により特定の情報を表示させることができる。また、セルフタイマー撮影時にファインダ光学系からの逆入光が固体撮像素子15bに入射してゴーストとなるのを防ぐためにアイピースシャッタ163が設けられている。

【0021】

また、ハーフミラー111を透過した光束のうち光軸L1に近い光束はサブミラー122で反射し、焦点検出ユニット121に導かれる。焦点検出ユニット121は、サブミラー122からの光束を受光して位相差検出方式による焦点検出を行う。焦点検出ユニット121は、光束の取り込み窓となるコンデンサーレンズ164、反射ミラー165、再結像レンズ166、焦点検出用センサ167により構成される。第1の光路分割状態においてサブミラー122で反射した光束は、ミラーボックス下部のコンデンサーレンズ164に入射した後、反射ミラー165で偏向し、再結像レンズ166の作用によって焦点検出用センサ167上に物体の2次像を形成する。焦点検出用センサ167には少なくとも2つの画素列が備えられており、2つの画素列の出力信号波形間には、焦点検出視野上に撮影光学系103によって形成された物体像の結像状態に応じて、相対的に横シフトした状態が観測される。前ピン、後ピンでは出力信号波形のシフト方向が逆になり、相関演算等の手法を用いてこの位相差(シフト量)を方向を含めて検出するのが焦点検出の原理である。

10

【0022】

カメラ本体100の上部には可動式の閃光発光ユニット114が設置されている。閃光発光ユニット114は、カメラ本体100に収納される収納位置と、カメラ本体100から突出した発光位置との間で移動可能である。

20

【0023】

また、カメラ本体100には、メインスイッチ119、リリースボタン120、異物除去スイッチ123が備えられている。メインスイッチ119は、D-SLRを起動させるためのスイッチである。リリースボタン120は、2段階で押圧操作されるボタンであり、半押し操作(SW1のON)で撮影準備動作(測光動作や焦点調節動作等)が開始され、全押し操作(SW2のON)で撮影動作(固体撮像素子15bから読み出された画像データの記録媒体への記録)が開始される。異物除去スイッチ123は、任意のタイミングで後述する異物除去動作を行うためのスイッチである。

30

【0024】

図2は、フォーカルプレキシヤッタ50及び撮像部10の構成を説明するための断面図である。撮像部10は、光学素子11、保持部材12、圧電素子30、防塵ガラス31、除振部材32、マスク部材13、固体撮像装置15、シール部材16、基板17、保持板18を主な構成要素としてユニット化されている。

【0025】

光学素子11は、保持部材12により保持されている。防塵ガラス31は、光学素子11の前方に配置されている。圧電素子30は、防塵ガラス31に振動を加えることにより、防塵ガラス31の表面に付着した異物を除去する。すなわち、本実施形態では、圧電素子30が本発明でいう異物除去手段に相当し、防塵ガラス31が本発明でいう光学部材に相当する。

40

【0026】

除振部材32は、防塵ガラス31と光学素子11との間を密閉すると共に、防塵ガラス31の振動が光学素子11に伝わるのを防止する。マスク部材13は、防塵ガラス31の光学有効範囲外に不要光が入射するのを防止するものであり、撮像のためにその略中央部に開口13aが形成されている。

【0027】

固体撮像装置15は、固体撮像素子15bと、固体撮像素子15bを保護するためのカバーガラス15aとを含んで構成される。シール部材16は、固体撮像装置15のカバー

50

ガラス 15 a と光学素子 11 との間を密封する。

【0028】

基板 17 には、固体撮像装置 15 の接続端子 15 c が接続するとともに、D-SLR の動作を制御する制御回路を構成する電気素子が搭載されている。

【0029】

保持板 18 は、その略中央部に開口 18 b を有すると共に、固体撮像装置 15 との接合部 18 c を有し、この接合部 18 c にて半田付け等により固体撮像装置 15 と一体化している。保持板 18 は、固体撮像装置 15 と一体化した状態で、不図示のシャーシにビス等によって固定される。

【0030】

ここで、詳細は後述するが、防塵ガラス 31 の表面には、GND 線 31 a 及び 31 b が配設されている。これら GND 線 31 a 及び 31 b は、切換手段たるスイッチ 31 a b 及び 31 b b を介して基板 17 の不図示の GND 部もしくは D-SLR の GND 電位部に接続する。すなわち、防塵ガラス 31 の表面は接地されている構造となっている。

【0031】

一方、撮像部 10 の前方に配置されるフォーカルプレキシッタ 50 は、先幕 21、後幕 22、先幕 21 及び後幕 22 の駆動スペースを分割する中間板 23、後幕 22 の押え板 24、先幕 21 の押え板であるカバー板 25 を主な構成要素としてユニット化されている。

【0032】

先幕 21 は、複数のシャッタ羽根 21 a ~ 21 d により構成される。後幕 22 も、同じく複数のシャッタ羽根により構成される。先幕 21 及び後幕 22 を構成するシャッタ羽根は、それぞれ単一もしくは複数の不図示の駆動レバーによって一体的に開閉動作を行うようになっている。また、先幕 21 及び後幕 22 を構成するシャッタ羽根は、開閉動作時の摩擦負荷や摩擦帯電を防止するために、導電性の材料で形成されていたり、その表面に摺動性を向上させたり帯電を防止したりする表面処理が施されていたりする。

【0033】

押え板 24 には、撮像のためにその略中央部に開口 24 a が形成されている。カバー板 25 には、撮像のためにその略中央部に開口 25 a が形成されている。カバー板 25 は、導電性の部材であると共に接続部 25 b を有し、該接続部 25 b は GND 線 31 a 及び 31 b と同じく基板 17 の不図示の GND 部もしくは D-SLR の GND 電位部に不図示のビス等によって接続する。すなわち、カバー板 25 は接地されている構造となっている。カバー板 25 は、先幕 21 を構成するシャッタ羽根 21 a の表面と当接した状態でフォーカルプレキシッタ 50 を構成する。これにより、シャッタ羽根 21 a が接地されているので、先幕 21 全体が接地状態になる。

【0034】

以上の構成により、対面する先幕 21 及び防塵ガラス 31 の表面は共に接地状態になるので、両者の間には電位差が生じない（同電位となっている）。これにより、先幕 21 と防塵ガラス 31 との間の空間に塵埃等の異物が存在しても、異物はどちらにも吸引されることがないので、防塵ガラス 31 の表面に異物が付着するのを抑制することができる。

【0035】

図 3 は、防塵ガラス 31 の正面図である。より詳細には、図 3 (a) は防塵ガラス 31 の正面図、図 3 (b) は防塵ガラス 31 にマスク部材 13 を配設した状態の正面図である。図 3 (a) に示すように、防塵ガラス 31 の表面のうち、光学有効範囲 E の外側には、GND 線 31 a 及び 31 b が配設される。GND 線 31 a 及び 31 b は、防塵ガラス 31 の略全周にわたって所定のギャップを持って略平行に配置されている。また、図 3 (b) に示すように、GND 線 31 a 及び 31 b は、マスク部材 13 に形成された開口部 13 b を介して露出する。

【0036】

通常、GND 線 31 a 及び 31 b はスイッチ 31 a b 及び 31 b b により接地状態にあ

10

20

30

40

50

るが、後述するようにD-SLR内の湿度検出時には、GND線31a及び31bがスイッチ31ab及び31bbにより電源34aに接続される。スイッチ31bb側には電流計34bが接続されており、電流計34bにより検出された電流値と電源34aの電圧値から抵抗値を算出し、その抵抗値を後述のカメラシステム制御回路135に出力する。

【0037】

図4は、D-SLRのカメラシステムの電氣的構成を示すブロック図である。なお、図1で説明した構成要素と同じものには同一の符号を付す。

【0038】

まず、物体像の撮像、記録に関する部分から説明する。カメラシステムは、撮像系、画像処理系、記録再生系及び制御系を有する。撮像系は、撮影光学系103及び固体撮像装置15を有する。画像処理系は、A/D変換器130、RGB画像処理回路131及びYC処理回路132を有する。記録再生系は、記録処理回路133及び再生処理回路134を有する。制御系は、カメラシステム制御回路(制御手段)135、操作検出回路136、撮像素子駆動回路137を有する。

【0039】

撮像系は、物体からの光を、撮影光学系103を介して固体撮像装置15の撮像面に結像させる光学処理系である。撮影光学系103内に設けられた絞り104の駆動を制御するとともに、必要に応じてシャッタ制御回路145によりフォーカルプレキシッタ50の駆動を行うことによって、適切な光量の物体光を固体撮像装置15で受光させることができる。

【0040】

固体撮像装置15の固体撮像素子15bとして、正方画素が長辺方向に3700個、短辺方向に2800個並べられ、合計約1000万個の画素数を有する撮像素子が用いられている。各画素にはR(赤色)G(緑色)B(青色)のカラーフィルタが交互に配置され、4画素が一組となるいわゆるベイヤー配列を構成している。ベイヤー配列では、観察者が画像を見たときに強く感じやすいGの画素をRやBの画素よりも多く配置することで、総合的な画像性能を上げている。一般に、この方式の撮像素子を用いる画像処理では、輝度信号は主にGから生成し、色信号はR、G、Bから生成する。

【0041】

固体撮像素子15bから読み出された信号は、A/D変換器130を介して画像処理系に供給され、この画像処理系での画像処理によって画像データが生成される。A/D変換器130は、固体撮像素子15bの各画素から読み出された信号の振幅に応じて、例えば固体撮像素子15bの出力信号を10ビットのデジタル信号に変換して出力する信号変換回路であり、以降の画像処理はデジタル処理にて実行される。

【0042】

画像処理系は、R、G、Bのデジタル信号から所望の形式の画像信号を得る信号処理回路であり、R、G、Bの色信号を輝度信号Y及び色差信号(R-Y)、(B-Y)にて表わされるYC信号等に変換する。RGB画像処理回路131は、A/D変換器130の出力信号を処理する信号処理回路であり、ホワイトバランス回路、ガンマ補正回路、補間演算による高解像度化を行う補間演算回路を有する。YC処理回路132は、輝度信号Y及び色差信号R-Y、B-Yを生成する信号処理回路である。このYC処理回路132は、高域輝度信号YHを生成する高域輝度信号発生回路、低域輝度信号YLを生成する低域輝度信号発生回路及び色差信号R-Y、B-Yを生成する色差信号発生回路を有する。輝度信号Yは、高域輝度信号YHと低域輝度信号YLを合成することによって形成される。

【0043】

記録再生系は、不図示のメモリへの画像信号の出力と、ディスプレイユニット107への画像信号の出力とを行う処理系である。記録処理回路133はメモリへの画像信号の書き込み処理及び読み出し処理を行い、再生処理回路134はメモリから読み出した画像信号を再生して、ディスプレイユニット107に出力する。

【0044】

10

20

30

40

50

記録処理回路 133 は、静止画データ及び動画データを表わす Y C 信号を所定の圧縮形式にて圧縮するとともに、圧縮されたデータを伸張させる圧縮伸張回路を内部に有する。圧縮伸張回路は、信号処理のためのフレームメモリ等を有し、このフレームメモリに画像処理系からの Y C 信号をフレーム毎に蓄積し、複数のブロックのうち各ブロックから蓄積された信号を読み出して圧縮符号化する。圧縮符号化は、例えばブロック毎の画像信号を 2 次元直交変換、正規化及びハフマン符号化することにより行われる。

【0045】

再生処理回路 134 は、輝度信号 Y 及び色差信号 R - Y、B - Y をマトリクス変換して、例えば RGB 信号に変換する回路である。再生処理回路 134 により変換された信号はディスプレイユニット 107 に出力され、可視画像として表示（再生）される。再生処理回路 134 及びディスプレイユニット 107 は、Bluetooth（登録商標）等の無線通信を介して接続されていてもよく、このように構成すれば、このカメラで撮像された画像を離れたところからモニタすることができる。

【0046】

一方、制御系における操作検出回路 136 は、メインスイッチ 119、リリースボタン 120、異物除去スイッチ 123 等（他のスイッチは不図示）の操作を検出して、この検出結果をカメラシステム制御回路 135 に出力する。カメラシステム制御回路 135 は、操作検出回路 136 からの検出信号を受けることで、検出結果に応じた動作を行う。また、カメラシステム制御回路 135 は、撮像動作を行う際のタイミング信号を生成して、撮像素子駆動回路 137 に出力する。撮像素子駆動回路 137 は、カメラシステム制御回路 135 からの制御信号を受けることで固体撮像装置 15 を駆動させるための駆動信号を生成する。情報表示回路 142 は、カメラシステム制御回路 135 からの制御信号を受けて光学ファインダ内情報表示ユニット 180 の駆動を制御する。

【0047】

制御系は、D-SLR に設けられた各種スイッチの操作に応じて撮像系、画像処理系及び記録再生系での駆動を制御する。例えば、リリースボタン 120 の操作によって SW2 が ON となった場合、制御系（カメラシステム制御回路 135）は、固体撮像装置 15 の駆動、RGB 画像処理回路 131 の動作、記録処理回路 133 の圧縮処理等を制御する。さらに、制御系は、情報表示回路 142 を介して光学ファインダ内情報表示ユニット 180 の駆動を制御することによって、光学ファインダ内での表示（表示セグメントの状態）を変更する。

【0048】

次に、撮影光学系 103 の焦点調節動作に関して説明する。カメラシステム制御回路 135 は、AF 制御回路 140 と接続する。また、レンズユニット 102 をカメラ本体 100 に装着することで、カメラシステム制御回路 135 は、マウント接点 100a、102a を介してレンズユニット 102 内のレンズシステム制御回路 141 と接続される。AF 制御回路 140 及びレンズシステム制御回路 141 と、カメラシステム制御回路 135 とは、特定の処理の際に必要なデータを相互に通信する。

【0049】

焦点検出ユニット 121（焦点検出用センサ 167）は、撮影画面内の所定位置に設けられた焦点検出領域での検出信号を AF 制御回路 140 に出力する。AF 制御回路 140 は、焦点検出ユニット 121 からの出力信号に基づいて焦点検出信号を生成し、撮影光学系 103 の焦点調節状態（デフォーカス量）を検出する。そして、AF 制御回路 140 は、検出したデフォーカス量を撮影光学系 103 の一部の要素であるフォーカスレンズの駆動量に変換し、フォーカスレンズの駆動量に関する情報を、カメラシステム制御回路 135 を介してレンズシステム制御回路 141 に送信する。

【0050】

ここで、移動する物体に対して焦点調節を行う場合、AF 制御回路 140 は、リリースボタン 120 が全押し操作されてから実際の撮像制御が開始されるまでのタイムラグを勘案して、フォーカスレンズの適切な停止位置を予測する。そして、予測した停止位置への

10

20

30

40

50

フォーカスレンズの駆動量に関する情報をレンズシステム制御回路 1 4 1 に送信する。

【 0 0 5 1 】

一方、カメラシステム制御回路 1 3 5 は、固体撮像装置 1 5 の出力信号に基づいて物体の輝度が低く、十分な焦点検出精度が得られないと判定したときには、閃光発光ユニット 1 1 4 又は D - S L R に設けられた不図示の白色 L E D や蛍光管を駆動することによって物体を照明する。

【 0 0 5 2 】

レンズシステム制御回路 1 4 1 は、カメラシステム制御回路 1 3 5 からフォーカスレンズの駆動量に関する情報を受信すると、レンズユニット 1 0 2 内に配置された A F モータ 1 4 7 の駆動を制御する。これにより、不図示の駆動機構を介してフォーカスレンズを上記駆動量の分だけ光軸 L 1 方向に移動させる。その結果、撮影光学系 1 0 3 が合焦状態となる。なお、フォーカスレンズが液体レンズ等で構成されている場合には、界面形状を変化させることになる。

【 0 0 5 3 】

また、レンズシステム制御回路 1 4 1 は、カメラシステム制御回路 1 3 5 から露出値（絞り値）に関する情報を受信すると、レンズユニット 1 0 2 内の絞り駆動アクチュエータ 1 4 3 の駆動を制御する。これにより、上記絞り値に応じた絞り開口径となるように絞り 1 0 4 を動作させる。また、シャッタ制御回路 1 4 5 は、カメラシステム制御回路 1 3 5 からのシャッタ速度に関する情報を受信すると、フォーカルプレキシッタ 5 0 の駆動源 5 1 の駆動を制御する。これにより、上記シャッタ速度になるようにフォーカルプレキシッタ 5 0 を動作させる。このフォーカルプレキシッタ 5 0 と絞り 1 0 4 の動作により、適切な光量の物体光を像面側に向かわせることができる。

【 0 0 5 4 】

A F 制御回路 1 4 0 において物体にピントが合ったことが検出されると、この情報はカメラシステム制御回路 1 3 5 に送信される。このとき、リリースボタン 1 2 0 の全押し操作によって S W 2 が O N 状態になれば、上述したように撮像系、画像処理系及び記録再生系によって撮影動作が行われる。

【 0 0 5 5 】

接続端子 1 3 8 は、外部のコンピュータ等に接続され、データの送受信を行うために規格化された接続端子である。このようにしたカメラシステムは、不図示の小型燃料電池からの電力供給を受けて駆動する。

【 0 0 5 6 】

また、P Z T 制御部 3 3 は、防塵ガラス 3 1 を振動させる圧電素子 3 0 の駆動を制御する。

【 0 0 5 7 】

図 5 は、結露検出時の動作を示すフローチャートである。また、図 6 (a) ~ (c) は、結露検出時の防塵ガラス 3 1 の表面に設けられた G N D 線の接続状態を説明するための図である。図 5 のフローチャート及び図 6 (a) ~ (c) の動作説明図を用いて、例えば D - S L R の電源 O N 時に結露検出を実行する場合の動作について説明する。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 0 0 で、カメラシステム制御回路 1 3 5 は、メインスイッチ 1 1 9 が操作されて D - S L R の電源が O N になったか否かの検出を行う。メインスイッチ 1 1 9 の操作により電源が O N になったことを検出したら、D - S L R はスリープモードを脱してステップ S 1 0 1 へと進む。このとき、図 6 (a) に示すように、スイッチ 3 1 a b 及び 3 1 b b は接地位置にあり、防塵ガラス 3 1 の表面は G N D 電位になっている。この状態では、上述したように、先幕 2 1 と防塵ガラス 3 1 の表面との間に電位差が生じないので、防塵ガラス 3 1 の表面への異物付着が抑制される。

【 0 0 5 9 】

次にステップ S 1 0 1 で、スイッチ 3 1 a b 及び 3 1 b b を接地位置から切り換えて、図 6 (b) に示すように、G N D 線 3 1 a 及び 3 1 b を電源 3 4 a に接続する。

【 0 0 6 0 】

次にステップ S 1 0 2 で、電源 3 4 a から所定の電圧を印加して、電流計 3 4 b により検出された電流値と電源 3 4 a の電圧値とから G N D 線 3 1 a 及び 3 1 b 間の抵抗値を算出（検知）する。

【 0 0 6 1 】

次にステップ S 1 0 3 で、カメラシステム制御回路 1 3 5 は、ステップ S 1 0 2 において検知した抵抗値が、不図示のメモリ部に記憶された初期抵抗値に比べて所定量だけ変化しているか否かの検出を行う。

【 0 0 6 2 】

ここで、図 6（b）に示した状態であれば、G N D 線 3 1 a 及び 3 1 b 間の抵抗値は変化しない。ところが、図 6（c）に示すように、防塵ガラス 3 1 の表面に結露が発生すると、G N D 線 3 1 a 及び 3 1 b 間のギャップに結露した液滴 D が付着するため（範囲 W を参照）、G N D 線 3 1 a 及び 3 1 b 間の抵抗値が小さくなる。すなわち、ステップ S 1 0 3 において抵抗値が所定量だけ変化している場合は、防塵ガラス 3 1 の表面に結露が発生したと判定し、ステップ S 1 0 4 へと進む。一方、ステップ S 1 0 3 において抵抗値の変化がない場合は、防塵ガラス 3 1 の表面に結露が発生していないと判定し、ステップ S 1 1 0 へと進む。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 1 0 4 では、ステップ S 1 0 3 において防塵ガラス 3 1 の表面に結露が発生したと判定されたので、防塵ガラス 3 1 の表面に付着した異物の除去動作を通常時の異物除去動作とは異ならせる旨の通告表示をディスプレイユニット 1 0 7 に表示する。

【 0 0 6 4 】

続くステップ S 1 0 5 では、電源 3 4 a を制御し、G N D 線 3 1 a 及び 3 1 b に電圧を印加する状態を解除して、ステップ S 1 0 6 へと進む。

【 0 0 6 5 】

続くステップ S 1 0 6 では、スイッチ 3 1 a b 及び 3 1 b b を接地位置に切り換えて（図 6（a）の状態）、ステップ S 1 0 7 へと進む。

【 0 0 6 6 】

続くステップ S 1 0 7 では、結露発生時の異物除去動作を実行する。防塵ガラス 3 1 の表面に結露が発生していると、付着力の増加により、通常時の異物除去動作を行っても全ての異物が除去されないおそれがある。そこで、カメラシステム制御回路 1 3 5 は、P Z T 制御部 3 3 を介して、例えば通常の倍の電圧を圧電素子 3 0 に印加したり、通常よりも長い時間圧電素子 3 0 により加振させたりする制御を行うことにより、結露により除去しにくくなった異物を確実に除去するようにする。その後、ステップ S 1 0 8 へと進む。

【 0 0 6 7 】

一方、ステップ S 1 1 0 では、電源 3 4 a を制御し、G N D 線 3 1 a 及び 3 1 b に電圧を印加する状態を解除して、ステップ S 1 1 1 へと進む。

【 0 0 6 8 】

続くステップ S 1 1 1 では、スイッチ 3 1 a b 及び 3 1 b b の接地位置に切り換えて（図 6（a）の状態）、ステップ S 1 1 2 へと進む。

【 0 0 6 9 】

続くステップ S 1 1 2 では、通常時の異物除去動作を実行する。その後、ステップ S 1 0 8 へと進む。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 0 8 では、ステップ S 1 0 7 又はステップ S 1 1 2 での異物除去動作が完了しているので待機状態となり、ユーザによるメインスイッチ 1 1 9 やリリースボタン 1 2 0 等の各種スイッチ類の操作を検出する。

【 0 0 7 1 】

以上述べた構成により、次のような効果が得られる。防塵ガラス 3 1 の表面に結露が発生した状態では、通常の倍の電圧を圧電素子 3 0 に印加したり、異物除去動作の時間を長

10

20

30

40

50

くしたりすることにより、防塵ガラス 31 の表面に付着した異物を確実に除去することができる。したがって、光学機器の環境に依らずに焦点面近傍の光学部材の表面に付着した異物を効果的に除去することが可能となる。

【0072】

しかも、防塵ガラス 31 の表面に結露が発生したかどうかは、防塵ガラス 31 の表面を接地状態にする導電部（GND線 31a 及び 31b）を利用して検出するので、コスト及びスペースの面で不利にならず、かつ、光学的な不具合が発生することもない。

【0073】

（第 2 の実施形態）

第 2 の実施形態では、異物除去手段として、光学素子 11 の表面に接触しながら移動することにより、光学素子 11 の表面を直接払拭し、表面に付着した異物を除去する異物除去部材を有する光学機器を説明する。なお、以下では、第 1 の実施形態で説明したものと同様の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0074】

図 7 は、本実施形態に係るレンズ交換式デジタル一眼レフカメラ（D-SLR）の構成を示す概略構成図である。図 7 において、40 は異物除去部材であり、光学素子 11 の表面に接触しながら移動することにより、その表面に付着した異物を除去する。

【0075】

図 8 は、撮像部 10 の構成を説明するための断面図である。また、図 9 は、異物除去部材 40 の断面図である。上記第 1 の実施形態では、防塵ガラス 31 が本発明でいう光学部材に相当するが、本実施形態では、防塵ガラス 31 を設置しておらず、光学素子 11 が本発明でいう光学部材に相当する。

【0076】

支持板 43 は、光学素子 11 の表面と当接した状態で光学素子 11 と保持部材 12 とを一体化させる。支持板 43 には開口幅 L2 の開口部が形成されており、短辺（左右辺）側の開口縁 43a は光学素子 11 の光学有効範囲 E の外側に位置する。また、長辺（上辺）側の開口縁 43b は、開口縁 43a と同一平面には設けられておらず、光学素子 11 の端面側に設けられている。これにより、後述する異物除去部材 40 の移動に干渉するのを避けるとともに、光学素子 11 の入光面の略全域を払拭することができる。

【0077】

異物除去部材 40 は、図 9 に示すように、板状の基材 40d と、基材 40d のうち光学素子 11 の対向面側に接着層を介して設けられた繊維 40e とにより構成される。このようにした異物除去部材 40 は、後述するリードスクリュ 48 及びモータ 49 により、図 8（b）に示す位置 40a から、光学素子 11 の表面に対向する位置 40b を通過して、位置 40c まで移動可能となっている。すなわち、異物除去部材 40 は光学素子 11 の入光面の略全域に対して移動可能であり、その移動過程において、繊維 40e により光学素子 11 の入光面の略全域に付着した異物を払拭して除去する。

【0078】

異物除去部材 40 の基材 40d は金属製であり、繊維 40e も少なくともその一部が導電性を有するとともに、接着層にも導電性の接着剤が用いられる。これにより、異物除去部材 40 は、図 8（a）に示すように、D-SLR の筐体もしくは基板 17 上に設けられた GND 端子に接続されることによって接地され、異物を除去するための払拭動作により光学素子 11 が帯電するのを防ぐことができる。したがって、帯電により光学素子 11 の表面に異物を引き寄せることもなくなるので、異物の付着を抑制することもできる。

【0079】

異物除去部材 40 まわりについて詳細に説明する。保持板 18 と対向するようにベース板 60 が配置される。ベース板 60 には、光学素子 11 に対応する開口 60a が形成されている。

【0080】

ベース板 60 のうち保持板 18 との対向面と逆側の面には、開口 60a を挟んで両サイ

10

20

30

40

50

ドにガイド軸 4 7 が設置され、一方のサイドにはガイド軸 4 7 と平行にリードスクリュ 4 8 がさらに設置される。異物除去部材 4 0 の両端にはガイド部 4 2 が設けられており、一端のガイド部 4 2 はガイド軸 4 7 を挿通するとともにリードスクリュ 4 8 に係合し、他端のガイド部 4 2 はガイド軸 4 7 に挿通する。モータ 4 9 によりリードスクリュ 4 8 が回転すると、異物除去部材 4 0 はガイド軸 4 7 にガイドされながら位置 4 0 a ~ 4 0 c を移動する。

【 0 0 8 1 】

また、図 8 (c) に示すように、保持板 1 8 の両サイドには永久磁石 6 2 が設置されるとともに、ベース板 6 0 のうち保持板 1 8 との対向面には、各永久磁石 6 2 に対向する形でコイル 6 1 が設けられる。

10

【 0 0 8 2 】

さらに、保持板 1 8 には永久磁石 6 2 よりも外側位置に軸 6 4 が立設されており、これら軸 6 4 がベース板 6 0 を貫通する。軸 6 4 には付勢手段としてコイルスプリング 6 5 が組み付けられており、ベース板 6 0 は軸 6 4 にガイドされながら光軸方向 (図 8 (c) の矢印 B 方向) に付勢されている。

【 0 0 8 3 】

コイル 6 1 に通電していないとき、図 8 (c) に示すように、コイルスプリング 6 5 の付勢力により、ベース板 6 0 は保持板 1 8 から離れた状態にある。すなわち、ベース板 6 0 に取り付けられている異物除去部材 4 0 が光学素子 1 1 の表面から離れた状態にあり、繊維 4 0 e が光学素子 1 1 の表面に接触していない。このように D - S L R の通常の撮影時や保管時には、異物除去部材 4 0 が光学素子 1 1 から離れた状態に保たれるので、繊維 4 0 e に曲げクセが付くような不具合が発生しない。

20

【 0 0 8 4 】

図 8 (c) の状態からコイル 6 1 に通電すると、その磁気作用によりコイル 6 1 が永久磁石 6 2 に吸引され、ベース板 6 0 はコイルスプリング 6 5 の付勢力に抗して矢印 B とは逆方向に移動する。すなわち、ベース板 6 0 に取り付けられている異物除去部材 4 0 が光学素子 1 1 の表面に近づいた状態となり、繊維 4 0 e を光学素子 1 1 の表面に接触させることができる。このように D - S L R の異物除去動作時等には、異物除去部材 4 0 を光学素子 1 1 の表面に接触させた状態とすることができる。

【 0 0 8 5 】

また、D - S L R の筐体には、異物除去部材 4 0 により光学素子 1 1 の表面から除去した異物を捕獲するための不図示の吸着部 (具体的には粘着テープ等) が設けられる。

30

【 0 0 8 6 】

図 1 0 は、光学素子 1 1 の正面図である。より詳細には、図 1 0 (a) は光学素子 1 1 の正面図、図 1 0 (b) は光学素子 1 1 に支持板 4 3 を配設した状態の正面図である。図 1 0 (b) に示すように、光学素子 1 1 の表面のうち、光学有効範囲 E の外側には、G N D 線 1 1 a 及び 1 1 b が配設される。G N D 線 1 1 a は反時計回り方向に延伸し、G N D 線 1 1 b は時計回り方向に延伸することにより、光学素子 1 1 の略全周にわたって配置されるが、G N D 線 1 1 a 及び 1 1 b の先端において互いに離間した状態となっている (検出部 1 1 c)。また、図 1 0 (b) に示すように、G N D 線 1 1 a 及び 1 1 b、並びに検出部 1 1 c は、支持板 4 3 に形成された開口部 4 3 c を介して露出する。

40

【 0 0 8 7 】

上記第 1 の実施形態と同様、通常、G N D 線 1 1 a 及び 1 1 b はスイッチ 1 1 a b 及び 1 1 b b により接地状態にあるが、後述するように D - S L R 内の湿度検出時には、G N D 線 1 1 a 及び 1 1 b がスイッチ 1 1 a b 及び 1 1 b b により電源 3 4 a に接続される。スイッチ 1 1 b b 側には電流計 3 4 b が接続されており、電流計 3 4 b により検出された電流値と電源 3 4 a の電圧値から抵抗値を算出し、その抵抗値を後述のカメラシステム制御回路 1 3 5 に出力する。

【 0 0 8 8 】

図 1 1 は、D - S L R のカメラシステムの電氣的構成を示すブロック図である。ここで

50

、上記第１の実施形態や図７で説明した構成要素と同様のものには同一符号を付す。本実施形態では、モータ４９の駆動を制御するモータ制御部４６を備える。

【００８９】

図１２は、結露検出時の動作を示すフローチャートである。また、図１３（ａ）、（ｂ）は、異物除去部材４０の動作を説明するための図である。また、図１４（ａ）～（ｃ）は、結露検出時の光学素子１１の表面に設けられたＧＮＤ線の接続状態を説明するための図である。また、図１５は、ＧＮＤ線１１ａ及び１１ｂの導通状態を説明するための部分拡大図である。図１２のフローチャート及び図１３～１５の動作説明図を用いて、例えばＤ－ＳＬＲの電源ＯＮ時に結露検出を実行する場合の動作について説明する。

【００９０】

ステップＳ２００で、カメラシステム制御回路１３５は、メインスイッチ１１９が操作されてＤ－ＳＬＲの電源がＯＮになったか否かの検出を行う。メインスイッチ１１９の操作により電源がＯＮになったことを検出したら、Ｄ－ＳＬＲはスリープモードを脱してステップＳ２０１へと進む。このとき、図１４（ａ）に示すように、スイッチ１１ａｂ及び１１ｂｂは接地位置にあり、光学素子１１の表面はＧＮＤ電位になっている。この状態では、第１の実施形態で述べたのと同様に、先幕２１と光学素子１１の表面との間に電位差が生じないので、光学素子１１の表面への異物付着が抑制される。また、このとき、異物除去部材４０は位置４０ａに位置している（図８（ａ）を参照）。

【００９１】

次にステップＳ２０１で、スイッチ２１ａｂ及び２１ｂｂを接地位置から切り換えて、図１４（ｂ）に示すように、ＧＮＤ線１１ａ及び１１ｂを電源３４ａに接続する。

【００９２】

次にステップＳ２０２で、電源３４ａから所定の電圧を印加して、電流計３４ｂにより検出された電流値と電源３４ａの電圧値とからＧＮＤ線１１ａ及び１１ｂ間の抵抗値を算出（検知）する。

【００９３】

次にステップＳ２０３で、カメラシステム制御回路１３５は、ステップＳ２０２において検知した抵抗値が、不図示のメモリ部に記憶された初期抵抗値に比べて所定量だけ変化しているか否かの検出を行う。

【００９４】

ここで、図１４（ｂ）に示した状態であれば、ＧＮＤ線１１ａ及び１１ｂ間の抵抗値は変化しない。ところが、図１５に示すように、光学素子１１の表面に結露が発生すると、ＧＮＤ線１１ａ及び１１ｂ間のギャップに結露した液滴４１ａが付着するため、ＧＮＤ線１１ａ及び１１ｂ間の抵抗値が小さくなる。すなわち、ステップＳ２０３において抵抗値が所定量だけ変化している場合は、光学素子１１の表面に結露が発生したと判定し、ステップＳ２０４へと進む。一方、ステップＳ２０３において抵抗値の変化がない場合は、光学素子１１の表面に結露が発生していないと判定し、ステップＳ２２０へと進む。

【００９５】

ステップＳ２０４では、ステップＳ２０３において光学素子１１の表面に結露が発生したと判定されたので、光学素子１１の表面の結露を除去する旨の通告表示をディスプレイユニット１０７に表示する。

【００９６】

続くステップＳ２０５では、コイル６１に通電する。これにより、図１３（ｂ）に示すように、磁気作用によりコイル６１が永久磁石６２に吸引され、ベース板６０がコイルスプリング６５の付勢力に抗して矢印Ｃ方向に移動して、異物除去部材４０の繊維４０ｅが光学素子１１の表面に接触することになる。その結果、上述したように繊維４０ｅの一部が導電性であるので、ＧＮＤ線１１ａ及び１１ｂ間が繊維４０ｅにより導通する。これにより、電源３４ａから所定の電圧をＧＮＤ線１１ａ及び１１ｂに印加することで、光学素子１１の表面を加熱することができ、光学素子１１の表面の結露を除去することができる。

。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 7 】

続くステップ S 2 0 6 では、カメラシステム制御回路 1 3 5 が有する不図示のタイマ部にて、所定秒時のカウントを行い、電源 3 4 a からの電圧印加を所定時間だけ続ける。

【 0 0 9 8 】

続くステップ S 2 0 7 では、コイル 6 1 への通電を停止する。これにより、図 1 3 (a) に示すように、ベース板 6 0 がコイルスプリング 6 5 の付勢力により保持板 1 8 から離れ、異物除去部材 4 0 の繊維 4 0 e が光学素子 1 1 の表面から離れることになる。

【 0 0 9 9 】

続くステップ S 2 0 8 では、上記ステップ S 2 0 3 と同様、電流計 3 4 b により検出された電流値と電源 3 4 a の電圧値とから算出される G N D 線 1 1 a 及び 1 1 b 間の抵抗値が、不図示のメモリ部に記憶された初期抵抗値に比べて所定量だけ変化しているか否かの検出を行う。これは、ステップ S 2 0 6 における結露除去動作により、光学素子 1 1 の結露が除去されて、抵抗値が初期抵抗値になっていないかどうかを確認するためである。

【 0 1 0 0 】

ステップ S 2 0 8 において検知された抵抗値が初期抵抗値と異なる場合、つまりステップ S 2 0 6 における結露除去が不十分だった場合は、ステップ S 2 0 5 に戻って、再度結露除去動作を行う。一方、ステップ S 2 0 8 において検知された抵抗値が初期抵抗値と略同等の場合、ステップ S 2 0 6 における結露除去が十分であったとして、ステップ S 2 0 4 において表示した通告表示を解除した上で (ステップ S 2 1 0)、ステップ S 2 2 0 へと進む。

【 0 1 0 1 】

ステップ S 2 2 0 では、電源 3 4 a を制御し、G N D 線 1 1 a 及び 1 1 b に電圧を印加する状態を解除して、ステップ S 2 2 1 へと進む。

【 0 1 0 2 】

続くステップ S 2 2 1 では、スイッチ 1 1 a b 及び 1 1 b b の接地位置に切り換えて (図 1 4 (a) の状態)、ステップ S 2 2 2 へと進む。

【 0 1 0 3 】

続くステップ S 2 2 2 では、光学素子 1 1 の表面が結露していないので、モータ制御部 4 6 によりモータ 4 9 を駆動する。これにより、上述したように異物除去部材 4 0 が光学素子 1 1 の表面に接触しながら位置 4 0 a から位置 4 0 c まで往復動作するので、光学素子 1 1 の表面に付着した異物を除去することができる。その後、ステップ S 2 2 3 へと進む。なお、異物除去動作時には、コイル 6 1 に通電し、異物除去部材 4 0 を光学素子 1 1 の表面に接触させることは既述したとおりである。

【 0 1 0 4 】

ステップ S 2 2 3 では、ステップ S 2 2 2 での異物除去動作が完了しているので待機状態となり、ユーザによるメインスイッチ 1 1 9 やリリースボタン 1 2 0 等の各種スイッチ類の操作を検出する。

【 0 1 0 5 】

以上述べた構成により、次のような効果が得られる。光学素子 1 1 の表面に結露が発生した状態では、G N D 線 1 1 a 及び 1 1 b に通電することにより、光学素子 1 1 の表面を加熱して結露を除去してから異物除去動作を行うことができる。したがって、光学機器の環境に依らずに焦点面近傍の光学部材の表面に付着した異物を効果的に除去することが可能となる。

【 0 1 0 6 】

しかも、光学素子 1 1 の表面に結露が発生したかどうかは、光学素子 1 1 の表面を接地状態にする導電部 (G N D 線 1 1 a 及び 1 1 b) を利用して検出するので、コスト及びスペースの面で不利にならず、かつ、光学的な不具合が発生することもない。

【 0 1 0 7 】

以上述べた第 1、2 の実施形態では、防塵ガラス 3 1 もしくは光学素子 1 1 の表面の結露状態を検出したが、これに限定されるものではない。例えば、図 1 6 に示すように、フ

10

20

30

40

50

フォーカルブレンシャッタ50と固体撮像装置15のカバーガラス15aとが近接しているようなデジタルカラーカメラの場合、フォーカルブレンシャッタ50と固定撮像装置15との間に異物除去部材40が配設される。この場合は、固体撮像装置15のカバーガラス15aの表面にGND線11a及び11bを設けることにより、カバーガラス15aの表面の結露状態が検出可能になる。

【0108】

また、第1、2の実施形態では、GND線31a(11a)及び31b(11b)間の抵抗値を検知するようにしたが、例えばGND線31a(11a)及び31b(11b)間の容量(静電容量(電気容量))の容量を検知することでも同様の効果が得られる。GND線31a(11a)及び31b(11b)間に結露により液滴が付着した場合には、GND線31a(11a)及び31b(11b)間の静電容量が変化するためである。

10

【図面の簡単な説明】

【0109】

【図1】第1の実施形態に係るレンズ交換式デジタル一眼レフカメラの構成を示す概略構成図である。

【図2】第1の実施形態におけるフォーカルブレンシャッタ及び撮像部の構成を説明するための断面図である。

【図3】第1の実施形態における防塵ガラスの正面図である。

【図4】第1の実施形態に係るレンズ交換式デジタル一眼レフカメラのカメラシステムの電気的構成を示すブロック図である。

20

【図5】第1の実施形態における結露検出時の動作を示すフローチャートである。

【図6】第1の実施形態における結露検出時の防塵ガラスの表面に設けられたGND線の接続状態を説明するための図である。

【図7】第2の実施形態に係るレンズ交換式デジタル一眼レフカメラの構成を示す概略構成図である。

【図8】第2の実施形態における撮像部の構成を説明するための断面図である。

【図9】第2の実施形態における異物除去部材の断面図である。

【図10】第2の実施形態における光学素子の正面図である。

【図11】第2の実施形態に係るレンズ交換式デジタル一眼レフカメラのカメラシステムの電気的構成を示すブロック図である。

30

【図12】第2の実施形態における結露検出時の動作を示すフローチャートである。

【図13】第2の実施形態における異物除去部材の動作を説明するための図である。

【図14】第2の実施形態における結露検出時の光学素子の表面に設けられたGND線の接続状態を説明するための図である。

【図15】第2の実施形態におけるGND線の導通状態を説明するための部分拡大図である。

【図16】本発明が適用可能な他のカメラの例を示す図である。

【符号の説明】

【0110】

10：撮像部

40

11：光学素子

11a、11b：GND線

11ab、11bb：スイッチ

15：固体撮像装置

15b：固体撮像素子

30：圧電素子

31：防塵ガラス

31a、31b：GND線

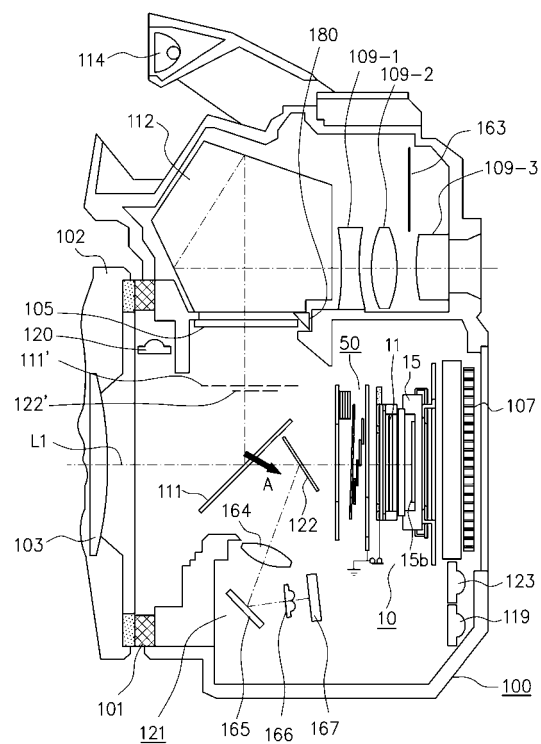
31ab、31bb：スイッチ

34a：電源

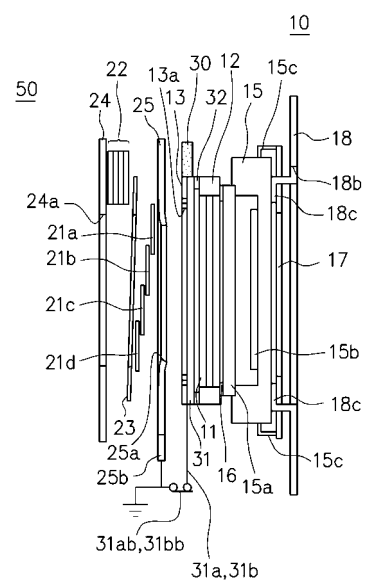
50

3 4 b : 電流計
 4 0 : 異物除去部材
 1 3 5 : カメラシステム制御回路

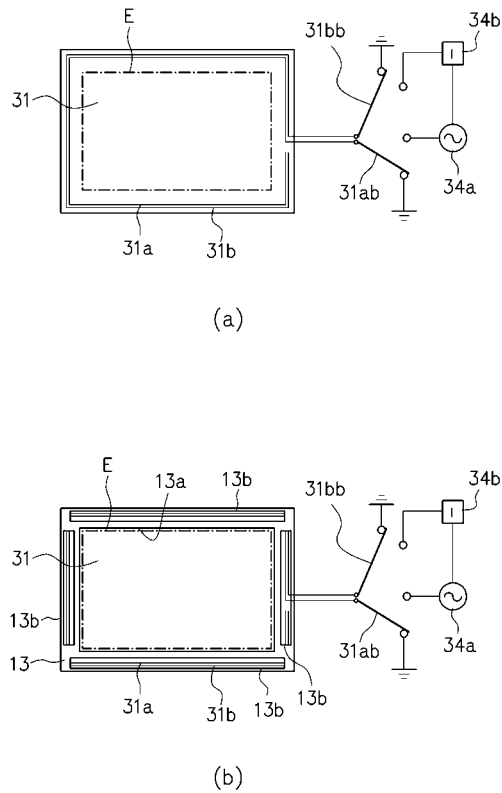
【図 1】



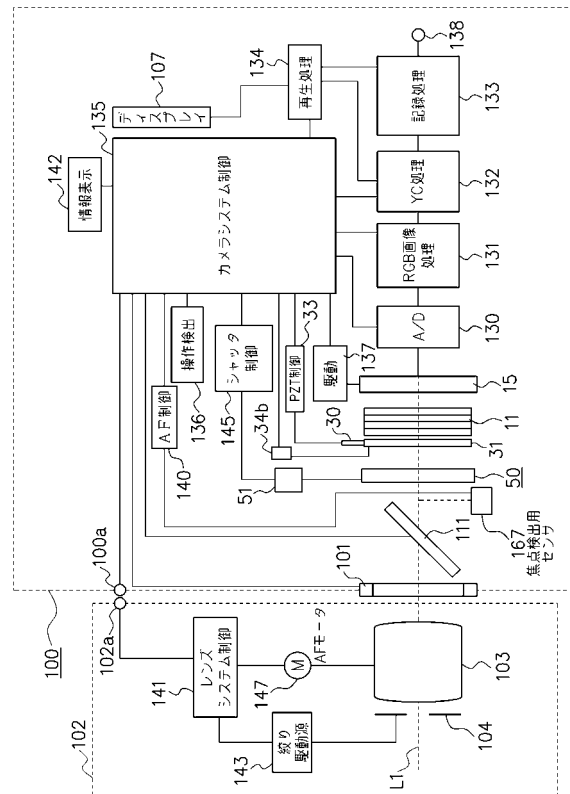
【図 2】



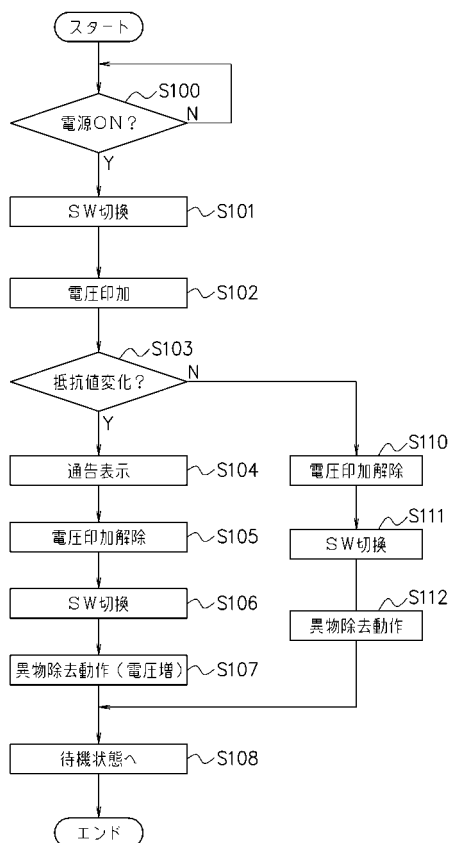
【 図 3 】



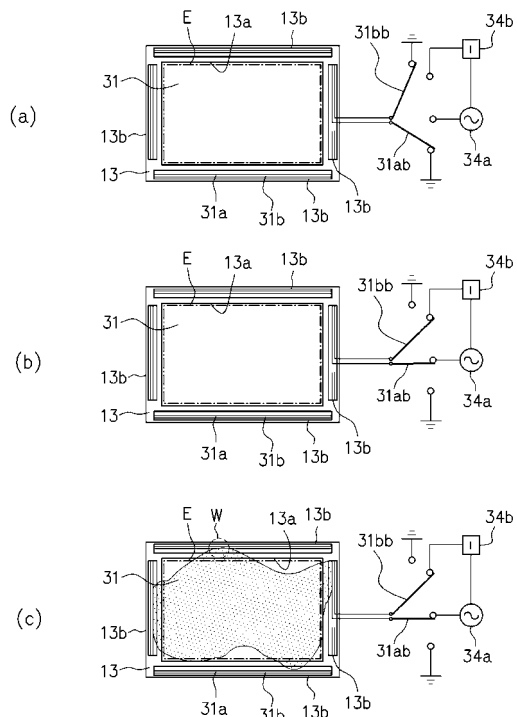
【 図 4 】



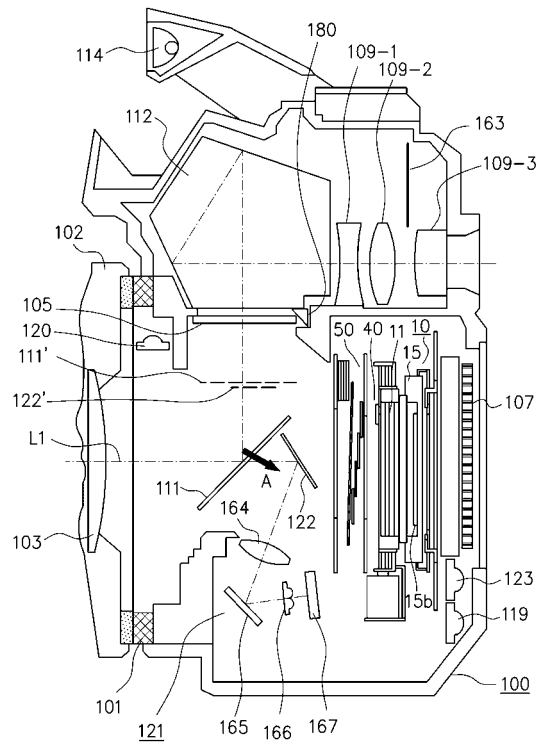
【圖 5】



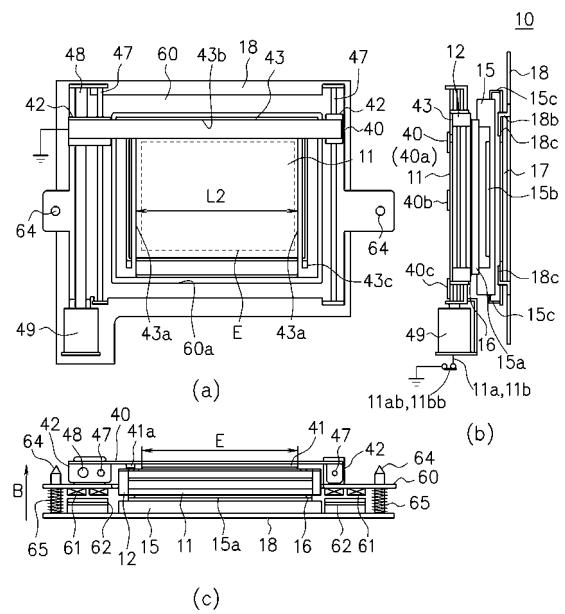
【 図 6 】



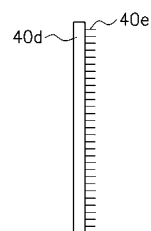
【図 7】



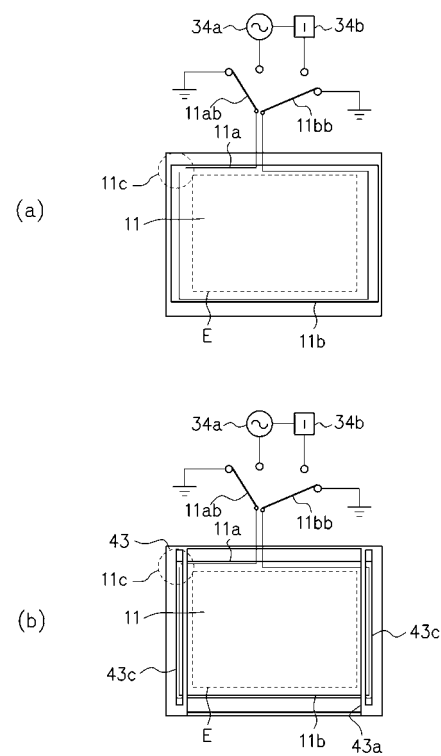
【図 8】



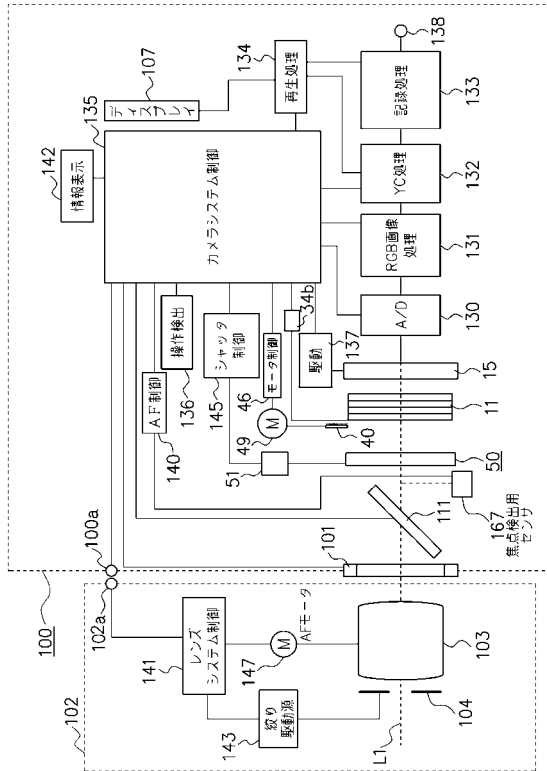
【図 9】



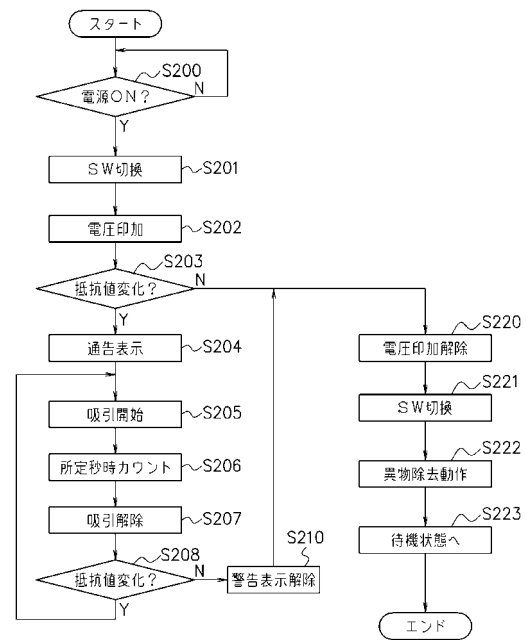
【図 10】



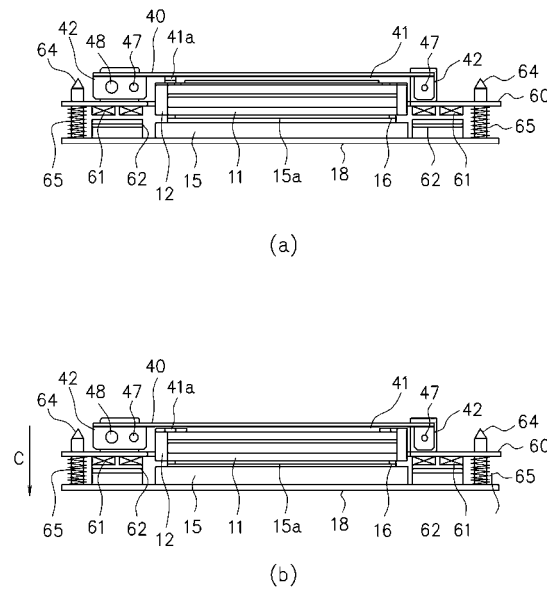
【図 1 1】



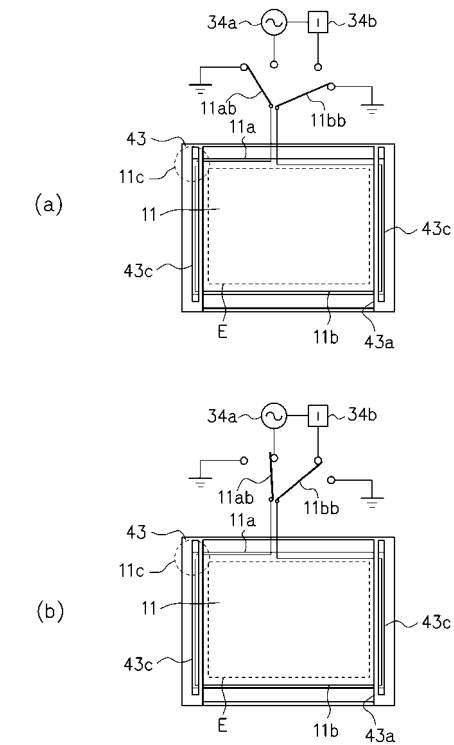
【図 1 2】



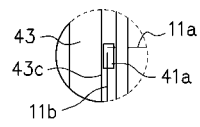
【図 1 3】



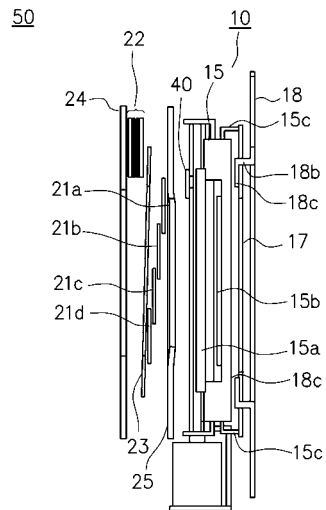
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-295166(JP,A)
特開2002-204379(JP,A)
特開2006-266809(JP,A)
特開2007-053489(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 5/222